

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ-  
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
11120 Београд 35, Ђушина 7, п.п. 35-62  
Тел: (011) 3219-100, Факс: (011) 3235-539



UNIVERSITY OF BELGRADE,  
FACULTY OF MINING AND GEOLOGY  
Republic of Serbia, Belgrade, Djusina 7  
Phone:(381 11) 3219-100, Fax:(381 11) 3235-539

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ  
Бр. 4084  
30. 11. 2017 20 год  
БЕОГРАД, Ђушина бр. 7

**„ОПЕРАТИВНИ МОНИТОРИНГ ПОВРШИНСКИХ И ПОДЗЕМНИХ  
ВОДА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ“**

**Партија 2.**

**ОПЕРАТИВНИ МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНИХ ВОДА  
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

**- Извештај I фазе -**

**Координатор пројекта:**

**Проф. Др Зоран Стевановић**

**Шеф Департмана за хидрогеологију**

**Проф. Др Весна Ристић - Вакањац**

**Декан Рударско-геолошког факултета**

**Проф. Др Душан Поломчић**

**Београд, децембар 2017**

**Пројекат: ОПЕРАТИВНИ МОНИТОРИНГ ПОДЗЕМНИХ ВОДА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

**Наручилац:** Министарство заштите животне средине Републике Србије

**Извршилац/Пројектант:** Рударско-геолошки факултет у Београду-Депарتمان за хидрогеологију и Институт за јавно здравље Крагујевац

**Уговор:** Бр. 404-02-254/8/2017-01, од 14.08.2017. (Наручилац) и бр.14/182-17, од 14.08.2017. (Извршилац)

**Период реализације прве фазе:** август – децембар 2017. године,

**Координатор пројекта:** Проф. Др Зоран Стевановић, ред. професор

**Сарадници на Пројекту - РГФ:** Бранислав Петровић, истраживач сарадник

Вељко Мариновић, истраживач сарадник

Др Љиљана Васић, истраживач сарадник

Др Саша Милановић, научни сарадник

Проф. Др Веселин Драгишић, ред. професор

Проф. Др Весна Ристић Вакањац, ван. професор

Проф. Др Оливера Крунић, ред. професор

Др Бојан Хајдин, научни сарадник

**Сарадници на Пројекту - ИЗЈЗ:** Пријем узорака:

Јасминка Милосављевић, струковни санитарни еколошки инжењер

Снежана Игњатовић, струковни санитарни еколошки инжењер

Јасмина Митровић, хемијски техничар

Јелена Стевановић, оператер на рачунару

**Испитивање узорака:**

Марија Пецељ, хемијски техничар

Богиња Симић, хемијски техничар

Душко Нинковић, дипломирани хемичар

Милорад Ранковић, специјалиста токсиколошке хемије

Весна Матовић, магистар хемијских наука



## САДРЖАЈ

1	ОСНОВИ ЗА ИЗРАДУ ИЗВЕШТАЈА I ФАЗЕ .....	3
2	КОНЦЕПЦИЈА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА У ДЕЛУ ВЕЗАНОМ ЗА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ .....	5
3	ПРИКАЗ ОДАБРАНИХ МОНИТОРИНГ ОБЈЕКТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА .....	11
3.1	ОСМАТРАЊЕ КВАЛИТЕТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА .....	14
3.1.1	Средња Бачка – ОВК - Оџаци .....	17
3.1.2	Југозападна Бачка – Апатин .....	22
3.1.3	Северозападна Бачка – прва издан – Сомбор .....	27
3.1.4	Северозападна Бачка – ОВК – Сомбор .....	32
3.1.5	Телечка – ОВК – Суботица .....	37
3.1.6	Југоисточни Банат – ОВК – Вршац .....	42
3.1.7	Горња Тиса – ОВК – Бечеј .....	47
3.1.8	Северни Банат – ОВК – Нови Бечеј .....	52
3.1.9	Средњи Банат – ОВК – Банатско Карађорђево .....	57
3.1.10	Доња Тиса – ОВК -Зрењанин .....	61
3.1.11	Панчевачки рит – Панчево .....	67
3.1.12	Југозападни Банат – ОВК - Ковачица .....	72
3.1.13	Јужна Бачка – Нови Сад .....	77
3.1.14	Мачва – ОВК квартал – Шабац .....	82
3.1.15	Западна Морава – алувијон Чачак .....	87
3.1.16	Велики Тимок алувијон – Рајац .....	91
3.1.17	Бели Тимок – алувијон – Зајечар .....	95
3.1.18	Црни Тимок – алувијон – Оснић .....	100
3.1.19	Велика Морава алувијон – десна обала – Пожаревац .....	104
3.1.20	Велика Морава алувијон – лева обала – Брзан .....	109
3.1.21	Неготин – Кладово – Неготин .....	114
3.2	ОСМАТРАЊЕ КВАНТИТЕТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА .....	119
3.2.1	Група Кучај – Злот .....	122
3.2.2	Група Јавор – Нова Варош – Сјеница .....	127
3.2.3	Група Горњак – Хомоље – Шетоње .....	132
3.2.4	Београд – лева обала Саве – Београд .....	137
3.2.5	Група Лозница – Лозница .....	148
3.2.6	Група Велика Морава југ – Јухор – Ћуприја .....	153
3.2.7	Група Видојевица – Соколовица – Прокупље .....	158

4	ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНИХ ВОДА .....	162
4.1	ПРИКАЗ КВАЛИТАТИВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ВОДА ОДАБРАНИХ МОНИТОРИНГ ОБЈЕКТА .....	162
4.2	ПРИКАЗ КВАНТИТАТИВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ВОДА ОДАБРАНИХ МОНИТОРИНГ ОБЈЕКТА .....	166
5	ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА – ОЦЕНА СТАЊА И ПРИТИСАКА НА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ .....	189
6	ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА .....	191
7	ЛИТЕРАТУРА .....	193

## 1 ОСНОВИ ЗА ИЗРАДУ ИЗВЕШТАЈА I ФАЗЕ

Изrada пројекта „Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије“ као Партије 2 националног пројекта „Оперативни мониторинг површинских и подземних вода Републике Србије“, дефинисана је Уговором склопљеним између Министарства заштите животне средине (МЗЖС), као Наручиоца (бр: 404-02-254/8/2017-01, од 14.08.2017.) и Рударско-геолошког факултета из Београда (РГФ) и Института за јавно здравље из Крагујевца (ИЗЈЗК), као Извршиоца (бр. 14/182-17, од 14.08.2017.). Прва фаза пројекта је израђена у периоду август – децембар 2017. године, од стране ауторског тима са Департамента за хидрогеологију (ДХГ) Рударско-геолошког факултета у Београду и тима Института за јавно здравље из Крагујевца.

Дефинисани циљ пројекта подразумевао је унапређење заштите вода Дунавског слива и имплементацију Оквирне директиве о водама проширењем постојеће мониторинг мреже подземних вода, а у складу са захтевима Оквирне директиве о водама, односно Директиве о заштити подземне воде од загађивања и погоршања квалитета. Начин постизања дефинисаног циља пројекта обухватао је увођење испитивања параметара квантитативног статуса и хемијског статуса (физичког и хемијског састава) подземних вода на одабраним мониторинг објектима, који до сада нису систематски праћени на територији Републике Србије.

Општи циљ пројекта подразумевао је најпре одабир најрепрезентативнијих мониторинг пунктова у оквиру 20 нових (група) водних тела подземних вода која су оцењена претходним анализама садржаним у „Пројекту проширења мреже станице подземних вода“ као потенцијално под притиском или под притиском. На поменутих локалитетима било је неопходно утврдити параметре хемијског и квантитативног статуса подземних вода у периоду малих и великих вода. У погледу хемијског статуса подземних вода, било је неопходно дефинисати репрезентативне параметре чијим ће се праћењем одредити хемијски статус подземних вода, у складу са Оквирном директивом о водама ЕУ, Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“ бр.74/2011) и делимично са Уредбом о утврђивању Годишњег програма мониторинга статуса вода за 2016. годину („Сл. Гласник“ бр. 36/2016). Јасно дефинисање тих параметара било је неопходно из разлога што Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“ бр.74/2011) не дефинише прецизно параметре квалитета који се прате већ „загађујуће материје“ (чл. 10). Имајући то на уму, дефинисани параметари физичког и хемијског састава подземних вода које је потребно пратити у оперативном (истраживачком) мониторингу за оцену хемијског статуса подземних вода су:

- температура воде (°C),
- рН,
- мирис, боја, укус,
- мутноћа (NTU),



- електропроводљивост ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ),
- растворени кисеоник ( $\text{DO mg/l}$ ),
- азотна тријада ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ),
- органске материје, утросак  $\text{KMnO}_4$ ,
- хлориди  $\text{Cl}^-$ ,
- сулфати  $\text{SO}_4^{2-}$ ,
- присуство јона Fe и Mn,
- јони тешких метала As, Hg, Cd, Ni, Zn, Cu, и B,
- пестициди (Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Endosulfan-sulfate, Endrin, alpha-HCH, beta-HCH, delta-HCH, gamma-HCH, Heptachlor, Heptachlorepoxyde, 4,4-Methoxychlor) и
- По потреби у зависности од природе водоносне средине: Redox потенцијал Eh (mV), укупна тврдоћа (mg/l), укупни алкалитет (mg/l),  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ .

Са друге стране, параметри оперативног мониторинга за оцену квантитативног статуса подземних вода подразумевали су следеће:

- Ниво подземних вода у бушотинама или зденцима;
- Издашност извора;
- Карактеристике тока и/или нивоа токова површинских вода у сушним раздобљима (тј. када се компонента тока директно повезана с падавинама може занемарити, а истицање у знатној мери подржавају подземне воде) и
- Нивои у значајним мочварама и језерима повезаним са подземним водама.

Постављене циљеве пројекта „Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије“ било је неопходно имплементирати у складу са постојећом домаћом и европском законском регулативом, која подразумева поштовање следећих правних аката:

Европска регулатива:

- Оквирна директива о водама Европске уније 2000/60/EC (*Water Framework Directive 2000/60/EC of the European Parliament*)
- Водич Документ бр. 15 (2007.) - Водич за Мониторинг подземних вода (*CIS Guidance Document No. 15 (2007) - Guidance on Groundwater Monitoring*)

Домаћа регулатива:

- Закон о водама, („Сл. Гласник РС“ бр. 30/2010 и 93/12, 101/2016)
- Закон о метеоролошкој и хидролошкој делатности („Сл. Гласник РС“ бр. 88/2010)
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл.Гласник РС“ бр. 30/2010)
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода” („Сл. Гласник РС“ бр. 30/2010)
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“ бр. 74/2011)

- Уредба о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2016. годину

Уговором који је закључен између Министарства заштите животне средине Републике Србије и Рударско – геолошког факултета и Института за јавно здравље из Крагујевца, договорене су активности које ће бити обухваћене имплементацијом прве фазе овог пројекта и оне су подразумевале испитивање квантитета и квалитета подземних вода у оквиру прве фазе, што је главни предмет разматрања овог извештаја. Поменуте активности су садржане у следећем:

1. Формирање пројектног тима;
2. Организовање састанка;
3. Одређивање критеријума за избор локалитета на датим водним телима подземних вода на којима ће се вршити испитивања;
4. Одређивање репрезентативних тачака мониторинга за водна тела подземних вода према Правилнику;
5. Утврђивање квантитета подземних вода на репрезентативним тачкама мониторинга;
6. Утврђивање квалитета подземних вода на репрезентативним тачкама мониторинга.

Истраживања на пројекту обухватила су ове активности, редоследом како су и наведене, са подацима о хемијском и квантитативном статусу подземних вода који су наведени у даљем тексту.

## 2 КОНЦЕПЦИЈА ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА У ДЕЛУ ВЕЗАНОМ ЗА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ

Основна начела приликом дефинисања концепције имплементације пројекта „Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије“ произишла су из обавеза Републике према Европској унији (ЕУ) на основу Поглавља 27 у склопу приступних преговора о придруживању Србије ЕУ као пуноправне чланице. Главни циљеви Поглавља 27 које третира проблематику животне средине јесу очување природних вредности, промоција ресурсно-ефикасне економије и брига о јавном здрављу. Будући да подземне воде представљају једну од природних вредности неопходних за функционисање целокупног живог света, њихово очување и одрживо коришћење би требало да представља један од примарних циљева управљања водним ресурсима, што је и садржано у европској регулативи у домену водног права. Подземне воде су један од најзначајнијих природних ресурса којима Србија располаже. Оне укључују подземне воде које се користе за водоснабдевање, воде посебних вредности (за флаширање), минералне и термалне воде, и геотермалне воде као природне изворе енергије. Подземне воде, заједно са амтмосферским и површинским водама, део су јединственог

водног циклуса и биланса, али су истовремено и минерална сировина од посебног значаја.

Око три четвртине становништва Србије у овом тренутку користи подземну воду као главни ресурс којим се обезбеђује вода за пиће. Диспропорционалност у степену коришћења овог ресурса за водоснабдевање насеља огледа се на примерима Војводине, где је искључиви вид водоснабдевања становништва коришћење подземних вода, док са друге стране, у Косовском басену доминира снабдевање водом из површинских акумулација. У централној Србији актуелно учешће површинских вода (у виду захвата из површинских акумулација и директно из речних токова) у водоснабдевању је око 20%.

У водоснабдевању становништва Србије пијаћом водом, у највећој мери се користе воде алувијалних наслага дуж долина већих водотокова, затим карстне издани, док се у Војводини користе воде тзв. «основног водоносног хоризонта» у плеистоценским и неогеним наслагама. Воде карстне издани експлоатишу се у оквиру геоструктурне јединице Динарида у западној Србији, као и Карпато-Балканског планинског лука у источној Србији. (Табела 1).

Табела 1. Количине подземних вода захваћених за водоснабдевање у Србији у 1994. години (у l/s) (према подацима *Стевановић З. et al., 2015*)

<u>Укупно Србија</u>	<u>Алувијони:</u>	<u>Карст:</u>	<u>Неоген:</u>	<u>Пукотинска издан:</u>	<u>Q/Tс насл. Војводине</u>
<b>27347</b>	16348	4627	1937	216	4219
<b>Централна Србија (l/s)</b>					
19419	14224	3869	1132	194	-
<b>Војводина (l/s)</b>					
6736	1810	-	707	-	4219
<b>Косово и Метохија (l/s)</b>					
1192	314	758	98	22	-

Наведени подаци о коришћењу и значају подземних вода за водоснабдевање становништва Србије, захтевају постојање адекватних подлога на основу којих би се могле и у будућности валоризовати резерве и распрострањеност овог ресурса. За такав вид евалуације ресурса подземних вода, неопходно је постојање адекватне мониторинг мреже у чијем склопу би се пратиле квалитативне и квантитативне карактеристике подземних вода на територији целе државе. Нажалост, организацији и управљању мониторинг мрежом подземних вода не придаје се значај какав би требало. Тренутно стање мониторинга подземних вода у Србији је такво да се осматрачка мрежа може дефинисати као нефункционална и неусклађена са стандардима и предложеним техничким условима имплементације који су садржани у европској регулативи (пре свега у ОДВ и „ћеркама“ директивама – водичима) али и у домаћој регулативи везаној за водне ресурсе. Мониторинг квантитативног и квалитативног статуса подземних вода тренутно се на територији Србије спроводи од стране неколико правних субјеката, међу



којима су Републички хидрометеоролошки завод Србије (РХМЗ), ЈП „Ђердап“, ЈП Војводина воде, регионални заводи и републички Институт за јавно здравље, Агенција за заштиту животне средине и др., међутим до сада није успостављена њихова функционална сарадња иако се ради о јавним предузећима или заводима који су послују у истој, државној надлежности. Интегративни приступ и заједничко деловање поменутих организација и формирање заједничке платформе и базе података, допринело би бољем сагледавању статуса (посебно квантитативног) подземних вода на територији целе Србије. Са друге стране, један од највећих проблема мониторинг мреже подземних вода Србије јесте неравномерна покривеност територије, односно диспропорционалност у распореду мониторинг објеката на којима се осматрају подземне воде. Генерално, мониторинг мрежа подземних вода у надлежности РХМЗ највећим обимом је концентрисана на алувијалне издани дуж токова већих река (Дунав, Сава, Тиса, Велика Морава, Јужна Морава, Западна Морава), са изузетком Војводине и Мачве, где се местимично осматра и прва (збијена) издан формирана у младим језерским и терасним наслагама. Са друге стране, осматрање режима неких карстних издани источне и западне Србије била су актуелна у кратком периоду од 1995. до 2001. године, након чега су прекинута, осим на врелу Млаве, где се осматрање режима истицања врела и даље врши. Међутим, издани у оквиру неогених басенских наслага, као и пукотинске издани никада нису осматране, тако да су режим и резерве подземних вода акумулираних у њима евалуиране само на нивоу процене.

Као закључна оцена стања мониторинг мреже подземних вода може се констатовати да квантитативни мониторинг подземних вода, барем до скоро, суштински није био у функцији очувања и одрживог развоја ресурса подземних вода, већ је само пратио хидролошку компоненту. Као главни недостатак истиче се одсуство интегралног приступа осматрању пре свега квантитета подземних вода, односно неравномерна распрострањеност мониторинг објеката на територији Србије.

Имајући претходно наведено у виду, стручњаци Департмана за хидрогеологију Рударско – геолошког факултета израдили су током 2015. студију у оквиру „Пројекта проширења мреже станице подземних вода“ чији је наручилац био Републички хидрометеоролошки завод Србије. Циљ пројекта био је предлог проширења постојеће мониторинг мреже подземних вода, која би равномерније и свеобухватније укључила и осматрања карстних, пукотинских издани и издани формираних у оквиру неогених басенских структура, поред већ постојећих интегрануларних (збијених) издани формираних у оквиру алувијалних седимената. Предложена пројекција развоја мониторинг мреже обухватала је посебно развијен концепт проширења мреже за осматрање квантитета, и посебно за осматрање квалитета и то у два периода: први до 2020. године, а други након 2020. године. На тај начин, аутори студије предложили су да новом пројекцијом мреже за квантитативни мониторинг подземних вода буде обухваћено следеће:

- За период до 2020. године, у функцији треба да буде 73 објекта, од чега 59 постојећих објеката (од тога 6 карстних врела). То значи формирање 14 нових осматрачких пунктова, при чему је препоручено да се на име 5 нових пунктова

искористе постојећи пијезометри ЈП „Воде Војводине“ или „Ђердап“ и (опционо) у једном случају (на једном водном телу) 1 објекат Београдског водовода („БВК“).

- За период после 2020. године, предвиђено је увођење у мрежу још 75 објеката који ће бити под непосредним надзором РХМЗ Србије, при чему је препоручено да се искористи 7 постојећих пијезометара који су тренутно под надлежношћу ЈП „Воде Војводине“ или „Ђердап“ и (опционо) у једном случају (на једном ВТ) 1 објекат „БВК“.

То би значило да је за квантитативни мониторинг предвиђено укупно 361 објекат на 91 (Г)ВТ, од чега 148 објеката, који ће бити под непосредном ингеренцијом РХМЗС-а и 213 постојећих изворишта ПВ. Само на једној ГВТ није предвиђен ниједан објекат под непосредном ингеренцијом РХМЗС-а.

Аутори РГФ предложили су и да новом мрежом за квалитативни мониторинг подземних вода буде обухваћено следеће:

Укупно 130 објеката/постојећих изворишта подземних вода на 91 ВТ/ГВТ, и то:

- за период до 2020. године, предвиђено је увођење 19 постојећих изворишта подземних вода,
- за период после 2020., предвиђено је увођење у мрежу још 90 пунктова, претежно постојећих изворишта подземних вода, затим, некаптираних карстних врела, или је предложено формирање новог пункта, у случају да на конкретном (Г)ВТ не постоји нешто од претходна два, нити осматрачки пункт Агенције за животну средину,
- у суму од 130 пројектованих пунктова укључен је и 21 (од 66 постојећих) осматрачки пункт Агенције за животну средину.

Резултати проистекли из „Пројекта проширења мреже станице подземних вода“ (2015) били су основ за формирање концепта имплементације оперативног мониторинга подземних вода. Осим предложеног броја и динамике укључивања нових осматрачких објеката, као једна од основних подлога била је и Карта хазарда од загађивања подземних вода према дифузним загађивачима на територији Републике Србије. Израдом ове карте (прилог 2. овог извештаја) омогућен је директан и непосредан увид у потенцијалне дифузне загађиваче подземних вода. Комбинацијом Карте хазарда и Карте рањивости добијена је Карта ризика од загађења подземних вода на основу чега су проистекле прелиминарне оцене притисака на групе водних тела или водна тела подземних вода. На тај начин, оцењено је да када су у питању притисци на квантитативни статус подземне воде на издвојеним (Г)ВТ:

- 71 (Г)ВТ није под притиском,
- 12 (Г)ВТ је потенцијално под притиском,
- 8 (Г)ВТ је под притиском,

док је што се тиче оцене притисака на статус квалитета подземних вода на издвојеним ВТ и ГВТ, закључено да:

- 57 (Г)ВТ није под притиском,

- 31 (Г)ВТ је потенцијално под притиском,
- 3 ВТ су под притиском.

Резултати оцене притисака на водна тела подземних вода директно су утицали на број нових мониторинг пунктова и (група) водних тела подземних вода које је било потребно осматрати у пројекту „Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије“. Да би се прецизније објаснио критеријум избора водних тела која је потребно осматрати у овом пројекту, неопходно је дефинисати појам *оперативни мониторинг*. Како је дефинисано у Оквирној директиви о водама ЕУ, мониторинг подземних вода може се имплементирати двојачко: као *надзорни* или као *оперативни* мониторинг. *Надзорни мониторинг* би обухватао осматрање оних водних тела чија је оцена квантитативног и хемијског статуса позитивна, односно није потребно предузимање никаквих мера за побољшање било ког статуса, већ само мера за очување тренутног статуса. Са друге стране, *оперативни мониторинг* подразумева имплементацију низа мера за побољшање квантитативног и/или хемијског статуса подземних вода у оквиру оних водних тела чији је статус оцењен да је под притиском. Самим тим, фреквенција осматрања код ова два типа мониторинга је различита (оперативни је фреквентнији од надзорног мониторинга). Имајући у виду дефиницију оперативног мониторинга, основна подлога приликом креирања концепта имплементације пројекта биле су карте хазарда и ризика од загађења подземних вода, тако што је фокус био на оним водним телима која су оцењена да су под притиском или потенцијално под притиском. Томе су допринела и ограничена финансијска средства, тако да су само најугроженија водна тела узета у разматрање приликом прве фазе имплементације овог значајног пројекта. Основни критеријум за одабир водних тела била је категорија притиска на квалитет и/или квантитет. Тако је, у складу са условима и критеријумима који произилазе из ОДВ ЕУ, националних прописа, постојеће мреже РХМЗ, евидентираних непосредних корисника подземних вода у Србији који имају обавезу праћења режима подземних вода и других подлога одабрано 20 пунктова за мониторинг квантитета и 20 пунктова мониторинга квалитета у оквиру водних тела (ВТ) или групе водних тела (ГВТ) (Табела 2). На овом месту је неопходно напоменути да је због рационализације трошкова и ограничених финансијских средстава, али и реалног стања угрожености и квалитета и квантитета подземних вода, одређен број водних тела био укључен и у квантитативни и у квалитативни оперативни мониторинг подземних вода.

Учињени предлог од стране стручњака РГФ је након потребних консултација добио подршку Министарства ЖС тако да се приступило теренским радовима и анализама. У току реализације пројекта придодат је још један објект за осматрања квалитета подземне воде, односно квалитативног притиска.



Табела 2 - Водна тела (ВТ) и групе водних тела (ГВТ) подземних вода која су укључена у осматрања у оквиру пројекта „Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије“

Назив ГВТ или ВТ	Актуелни квантитативни притисак	Актуелни квалитативни притисак	Предлог за квантитативни мониторинг	Предлог за квалитативни мониторинг
СЗ Бачка -ОВК	П/П	П/П	+	+
СЗ Бачка – прва издан	П	П/П	+	+
Телечка - ОВК	П/П	П/П	+	+
Горња Тиса – ОВК	П	П/П	+	+
Северни Банат - ОВК	П	П/П	+	+
Средња Бачка - ОВК	-	П/П		+
Доња Тиса - ОВК	П	П/П	+	+
Средњи Банат – ОВК	-	П/П		+
ЈЗ Банат - ОВК	-	П/П		+
ЈИ Банат - ОВК	П/П	П/П	+	+
ЈЗ Бачка	-	П/П		+
Јужна Бачка	П/П	П/П	+	+
Панчевачки рит	П	П/П	+	+
В. Тимок – аI	-	П/П		+
Ц. Тимок - аI	-	П/П		+
Б. Тимок – аI	П/П	П/П	+	+
В. Морава алувијон – лева обала	П	П/П	+	+
В. Морава алувијон – десна обала	П/П	П	+	+
З. Морава – аI	П	П/П	+	+
Мачва – ОВК (квартар)	-	П		+
Београд, лева обала Саве	П	-	+	
Група Горњак- Хомоље	П/П	-	+	
Група Кучај	П/П	-	+	
Група В. Морава југ – Јухор	П/П	-	+	
Група Видојевица Соколовица	П/П	-	+	
Група Лозница	П/П	-	+	
Група Јавор-Нова Варош	П/П	-	+	
Укупно ВТ и ГВТ			20	20

Легенда: П/П – потенцијално под притиском; П – под притиском

Концепција истраживања и имплементације пројекта подразумевала је узорковање подземних вода, израду хемијских анализа и/или осматрања нивоа подземних вода како је наведено Уговором, односно приказано у поглављу 1 овог извештаја. Динамика реализације обухватила је две серије узорковања подземне воде потребне за хемијске анализе, односно праћење нивоа подземних вода од почетка реализације. Имајући у виду јако кратак рок предвиђен за имплементацију пројекта (август-децембар), концепт узимања узорака за хемијске анализе подразумевао је узорковања подземних вода у периоду малих и у периоду високих вода. На тај начин је предвиђено узорковање у периоду крај августа – почетак септембра када је очекиван период малих вода, односно крај октобра – почетак новембра када је очекивано да се током кишне сезоне оствари и период високих вода. Са друге стране, мерења нивоа подземних вода су планирана као континуирана током трајања пројекта, динамиком која је дефинисана са локалним извориштима. На тај начин је покушано да се што прецизније дефинише сезонска флукуација хемијског састава и нивоа подземних вода, имајући у виду временску лимитираност узроковану кратким роком имплементације пројекта, али и периодом неопходним за израду хемијских анализа за 21 узорак подземних вода.

### 3 ПРИКАЗ ОДАБРАНИХ МОНИТОРИНГ ОБЈЕКТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА

Као што је наведено у претходном тексту, одабир водних тела подземних вода која су укључена у осматрања, диктирала је оцена хемијског и/или квантитативног статуса подземних вода, уз поштовање методологије садржане у Оквирној директиви о водама и CIS водичу бр.15 – *Водич о праћењу подземних вода*, истовремено имајући у виду тренутни број и густину националне мреже који су дефинисани Уредбом о утврђивању годишњег програма мониторинга статуса вода за 2016. годину и Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског статуса подземних вода. Такође, ради рационализације како трошкова овог пројекта, тако и будуће мониторинг мреже, први и најважнији критеријум за одабир локалитета у оквиру водних тела био је да директне тачке мониторинга буду у заштићеним подручјима како би се инсталирана опрема за мерење нивоа или параметара квалитета очувала, као и да се обезбеди да се резултати свих мерења прикупљају и достављају организовано. Тако је највећи број осматрачких објеката лоциран и одабран у подручјима постојећих изворишта, али где год је то било могуће изван непосредне зоне утицаја бунара у раду. Оваква концепција проширења мреже објеката за праћење квантитативног и хемијског статуса подземних вода описана је у „Пројекту проширења мреже станица подземних вода“, аутора ДХГ Рударско-геолошког факултета у Београду, а за потребе Републичког хидрометеоролошког завода Србије (РХМЗ). На тај начин је систем праћења квалитета и поготово квантитета подземних вода олакшан и рационализован. Са друге стране, таквим приступом је покушано и да се стави акценат на обавезу сваког корисника подземне воде (у највећем броју случајева то су

локална изворишта) да прати квалитет и квантитет ресурса и тиме обавештава надлежне установе, што у највећем броју случајева није пракса. Такав концепт би дао релевантне и ажурне податке о стању подземних вода, чиме би мониторинг умногоме био јефтинији и лакши за управљање. Тако нешто у конкретном примеру није било могуће једино у оквиру водних тела „Велики Тимок – алувијон“ и „Црни Тимок – алувијон“, где су одабрани копани бунари у приватном власништву будући да су оцењени као најрепрезентативнији и потенцијално најугроженији при оцени квалитативно – квантитативних карактеристика Великог, односно Црног Тимока. С тим у вези, у табели 3 и у Прилогу 3 дат је преглед одабраних мониторинг пунктова на којима су вршена мерења нивоа подземних вода односно узорковања подземних вода за потребе израде хемијских анализа, док је на Прилогу 4 дат њихов графички приказ.

.



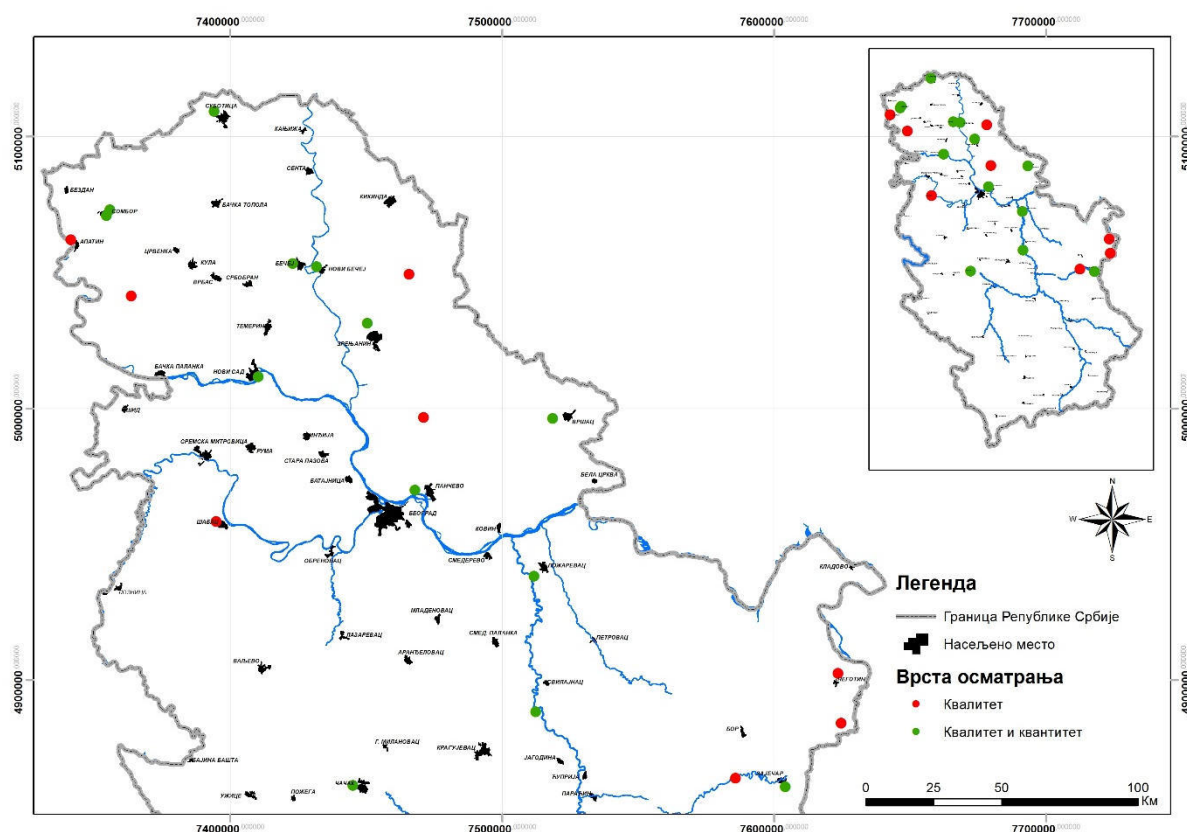
Табела 3. Одабране мониторинг тачке у оквиру (група) водних тела подземних вода

РБ.*	Водно тело	Насеље	Извориште	Одабрани објекат	Осматрање	X (m)	Y (m)
1.	Средња Бачка - ОВК	Оџаци	Оџаци	Б-10	Квалитет	7363484,66	5041391,26
2.	ЈЗ Бачка	Апатин	Апатин	Б-4	Квалитет	7341301,50	5062050,17
3.	СЗ Бачка - прва издан	Сомбор	Јарош	Б-4А	Квалитет и квантитет	7355600,47	5073118,38
4.	СЗ Бачка - ОВК	Сомбор	ОВК	Бане Секулић	Квалитет и квантитет	7354399,55	5071021,35
5.	Телечка - ОВК	Суботица	Водозахват 1	Б-28/4	Квалитет и квантитет	7393909,13	5109378,24
6.	ЈИ Банат - ОВК	Вршац	Павлиш	Б-12	Квалитет и квантитет	7518440,01	4996308,74
7.	Горња Тиса – ОВК	Бечеј	Бечеј	Б-III/6-1	Квалитет и квантитет	7422893,90	5053322,3
8.	Северни Банат - ОВК	Нови Бечеј	Нови Бечеј	Б-8	Квалитет и квантитет	7431669,63	5052256,88
9.	Средњи Банат - ОВК	Банатско Карађорђево	Банатско Карађорђево	Б-1	Квалитет	7465735,97	5049439,58
10.	Доња Тиса - ОВК	Зрењанин	Михајловачко извориште	Б-06/06	Квалитет и квантитет	7450287,47	5031341,50
11.	Панчевачки рит	Панчево	Сибница	Б-8а/4	Квалитет и квантитет	7467832,25	4969691,02
12.	ЈЗ Банат - ОВК	Ковачица	Ковачица	Б-2	Квалитет	7471039,17	4996731,04
13.	Јужна Бачка	Нови Сад	Штрاند	РБ-2	Квалитет и квантитет	7410209,66	5011711,14
14.	Мачва – ОВК (квартар)	Шабац	Мали Забран	ЦБ-1	Квалитет	7394755,47	4958152,16
15.	З. Морава - ал	Чачак	Бељина	СБ	Квалитет и квантитет	7445038,12	4861249,96
16.	В.Тимок – ал	Рајац	Н/А	Бунар, власник С. Михаиловић	Квалитет	7624664,31	4884100,06
17.	Б.Тимок – ал	Зајечар	Бели Тимок	В"-1	Квалитет и квантитет	7604111,07	4860789,19
18.	Ц.Тимок - ал	Валакоње-Оснић	Н/А	Бунар, власник Д. Златановић	Квалитет	7585772,71	4863940,94
19.	В. Морава алувион – д.о.	Пожаревац	Кључ	ЕБ-4	Квалитет и квантитет	7511630,92	4938113,14
20.	В. Морава алувион – л.о.	Крагујевац	Брзан	РБ-9	Квалитет и квантитет	7512254,05	4888329,77
21.	Неготин Кладово	Неготин	Коначе	Б-2	Квалитет	7623517,36	4902371,08
22.	Група Кучај	Злот	Злотска врела	Гаура Маре	Квантитет	7576207,00	4880107,00
23.	Група Јавор – Нова Варош	Сјеница	ЈКП Врела	Вучково врело	Квантитет	7420668,67	4795685,56
24.	Група Горњак-Хомоље	Шетоње	Шетоње	Шетоњско врело	Квантитет	7538139,49	4901704,77
25.	Београд - лева обала Саве	Београд	Макиш	Група пијезометара	Квантитет	7451221,40	4960092,60
26.	Група Лозница	Лозница	Зеленица	Б-1	Квантитет	7352341,17	4932536,89
27.	Група Велика Морава југ-Јухор	Ђуприја	Стрелиште	Б-1	Квантитет	7529422,27	4866991,33
28.	Група Видојевица-Соколовица	Прокупље	Грчки млин	Б-5	Квантитет	7546895,70	4786639,50

\*РБ. – редни број који означава редослед узорака за анализе квалитета подземних вода (до броја 21)

### 3.1 ОСМАТРАЊЕ КВАЛИТЕТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА

Квалитативне карактеристике подземних вода у оквиру водних тела осматране су на укупно 21 локацији, како је и наведено у претходном тексту. Избор локација био је диригован степеном угрожености подземних вода од загађења, тако да је највећи број локација концентрисан на територију Војводине, односно налази се у алувијонима Црног, Белог и Великог Тимока, Западне и Велике Мораве када је реч о централној Србији, будући да су ова подручја и најугроженија са аспекта потенцијалног загађења подземних вода. На слици 1 приказане су локације на којима су вршена узорковања подземних вода за потребе израде хемијских анализа. На неким од њих су, како је раније наведено, вршена и осматрања квантитета. Осим јако кратког рока који је предвиђен за имплементацију пројекта, интервали предвиђени за узорковање подземних вода били су лимитирани и периодима неопходним за сам процес израде анализа хемијског састава. Хемијски параметри који су праћени у оквиру овог пројекта обухватили су основне физичко-хемијске карактеристике воде, присуство метала и пестицида у води и др.



Слика 1. Приказ мониторинг пунктова на којима се осматрао квалитет подземних вода у Републици Србији у оквиру пројекта „Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије“

Тако, узорковања подземних вода вршена су у периоду малих и великих вода, односно у периоду крај августа – почетак септембра када је период малих, односно ниских вода, и у периоду крај октобра – почетак новембра када наступа период високих вода. Прецизније, мониторинг квалитета је обављен у оквиру серије одласка на одабрана изворишта и рада на терену, и то:

- Први, у периоду од 25.08.2017. до 1.09.2017. године (Слике 2 – 5)
- Други, у периоду од 01.11.2017. до 09.11.2017. године (Слике 6 – 9)

Приликом истраживања одабраних (група) водних тела на одабраном објекту у оквиру изворишта, извршена су следећа мерења и узорковања подземних вода за потребе израде хемијске анализе:

Мерење квалитета подземне воде теренским уређајима,

Узети су узорци подземне воде (6 литара) са одабраног објекта за израду хемијске анализе, у оквиру ВТ/ГВТ за које је одређено да су под притиском или потенцијалним притиском (Табела 2).



Слике 2 – 5. Узорковање подземне воде и *in situ* мерење квалитета подземних вода током првог дела теренских истраживања у периоду 25.08.2017. до 1.09.2017. год.



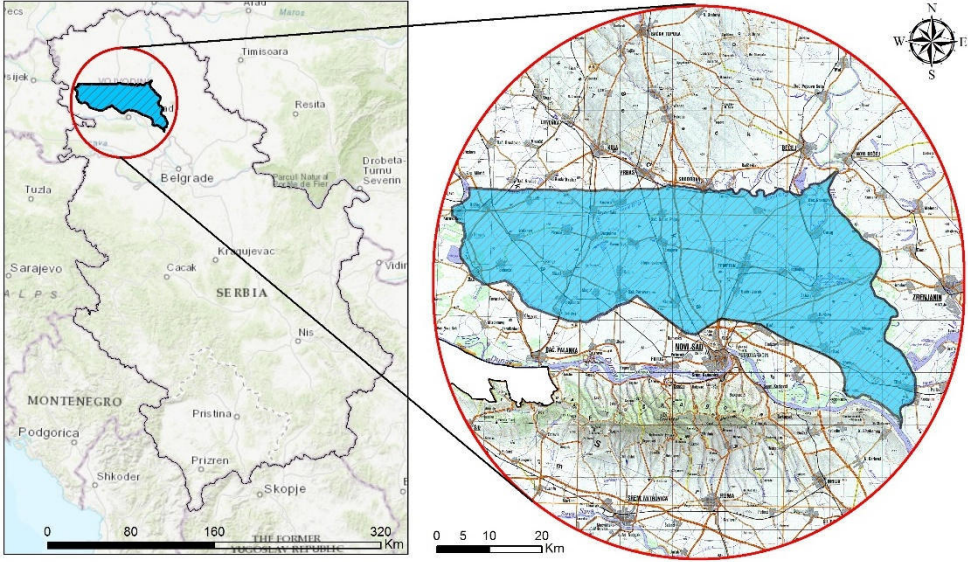
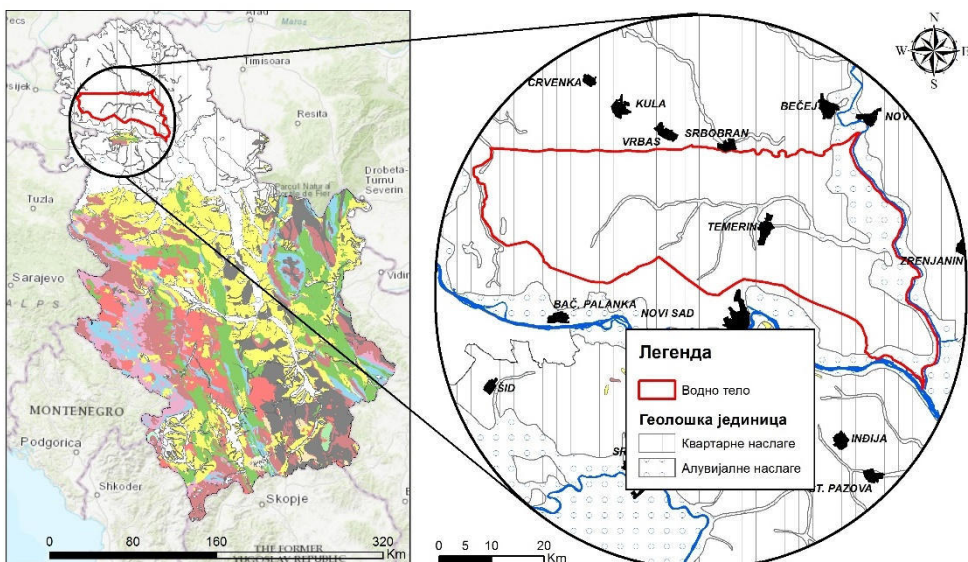


*Слике 6 – 9. Узорковање подземне воде и in situ мерење квалитета подземних вода током другог дела теренских истраживања у периоду 01.11.2017. до 09.11.2017. год.*

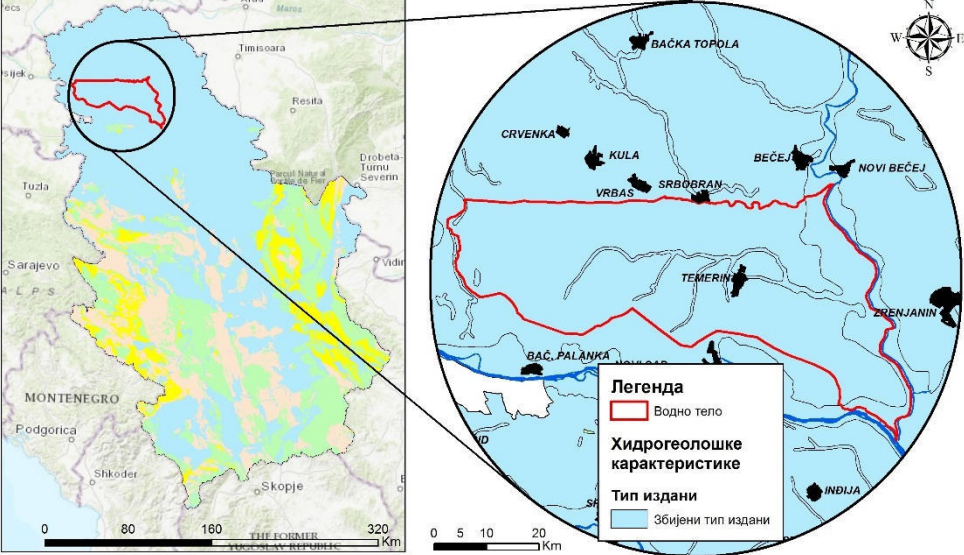
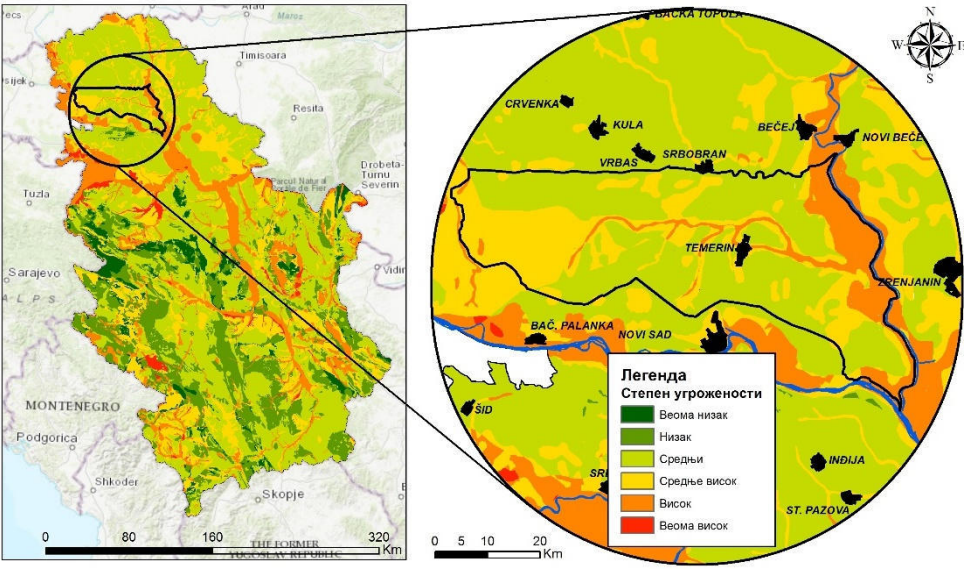
На крају, треба истаћи да је стицајем и срећних околности, први период теренских истраживања заиста одговарао жељеном стању, и може се рећи да је био један од најсушнијих (најмање водних) у дужем низу година, док је други делимично одговарао кишном циклусу, јер је довео да раста нивоа издани на одабраним локалитетима.

У тексту који следи, биће дат приказ свих водних тела или група водних тела подземних вода у оквиру којих су формиране нове осматрачке тачке на којима су вршена мерења квалитета подземних вода у оквиру овог пројекта.

### 3.1.1 Средња Бачка – ОВК - Оџаци

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Тиса	Средња Бачка - ОВК	TIS_GW_I_5	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	2068,06			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Средња Бачка - ОВК“ се налази на северозападу Србије, између канала Дунав – Тиса – Дунав, канала Каравуково – Бачки Петровац, Малог канала и реке Тисе.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Средња Бачка - ОВК“</p>			
Геолошке карактеристике	Алувијалне наслаге Тисе и квартарни седименти; смена глиновитих и песковитих седимената			



<p><b>Хидрогеологија водног тела</b></p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Средња Бачка - ОВК“</p>
<p><b>Хидрогеолошке карактеристике</b></p>	<p>Распрострањење збијеног типа издани у оквиру пескова, на дубини претежно од 50 до 70 m испод површине терена, који су и каптирани у оквиру изворишта.</p>
<p><b>Рањивост подземних вода водног тела<sup>1</sup></b></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Средња Бачка - ОВК“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>1</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд



Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>2</sup>	Средња Бачка – ОБК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	58,68	2,84
	Умерени ризик	од 15 до 30	206,41	9,99
	Средњи ризик	од 30 до 50	1068,51	51,69
	Велики ризик	од 50 до 65	545,43	26,39
	Веома велики ризик	од 65 до 80	188,07	9,10
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	НЕ		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „УСЛУГА“ ОЏАЦИ, Железничка 45, Оџаци		
Број прикључака на мрежи		2060		
Година пуштања изворишта у рад		1972. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 40 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 35 / 21 / 10 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Контрола квалитета два пута месечно од стране Завода за Јавно здравље Сомбор; једном недељно сопствена лабораторија (гвожђе, манган, амонијак)		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		Мерење нередовно; 3 бунара		

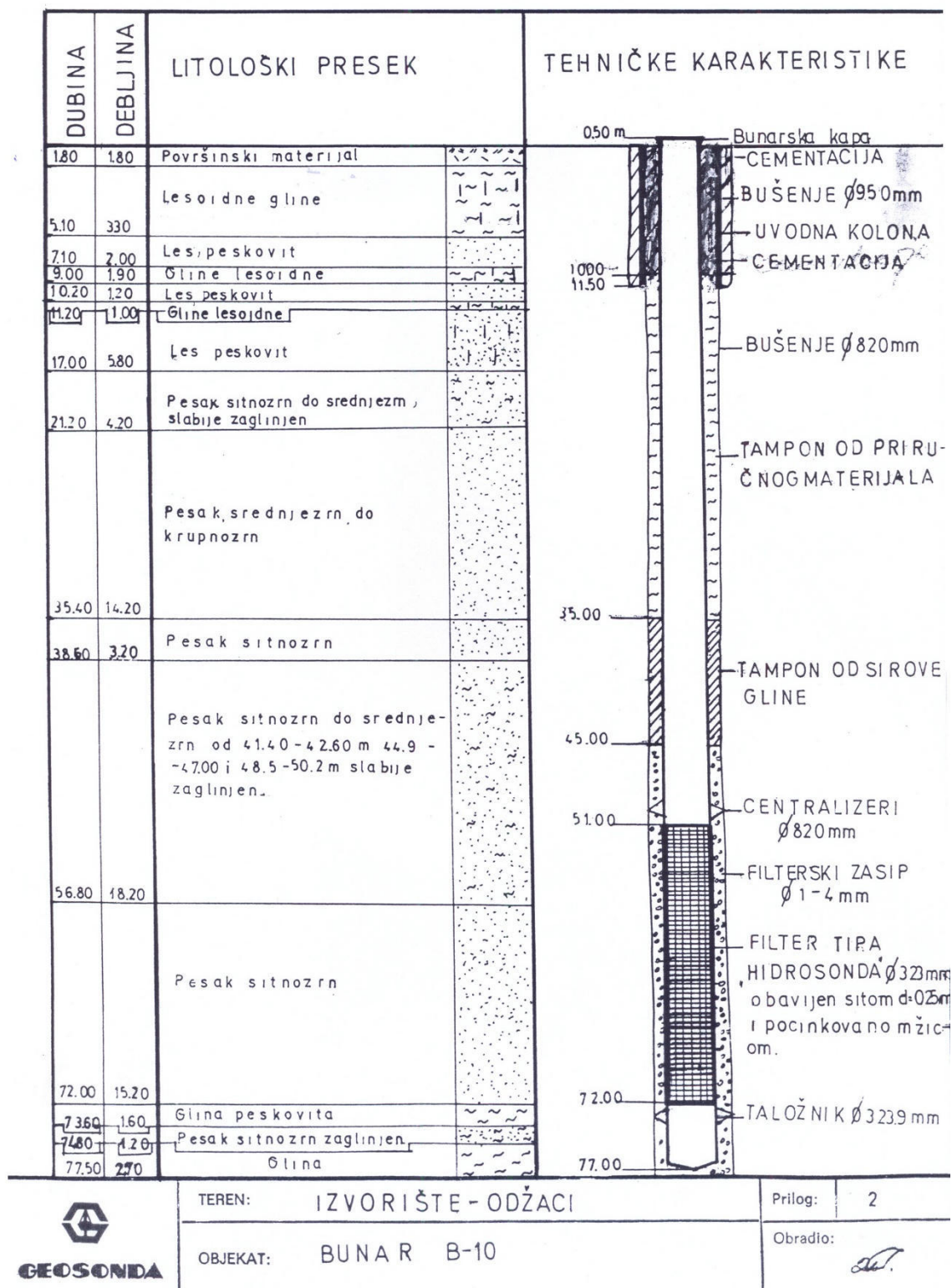
<sup>2</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; 3 бушена бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да; нема решења о експлоатационом праву	
Постојање Елабората о зонама санитарне заштите	Не	
Број осматрачких објеката	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б – 10	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 041 391,26	Y = 7 363 484,66
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = - / 10 / - l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

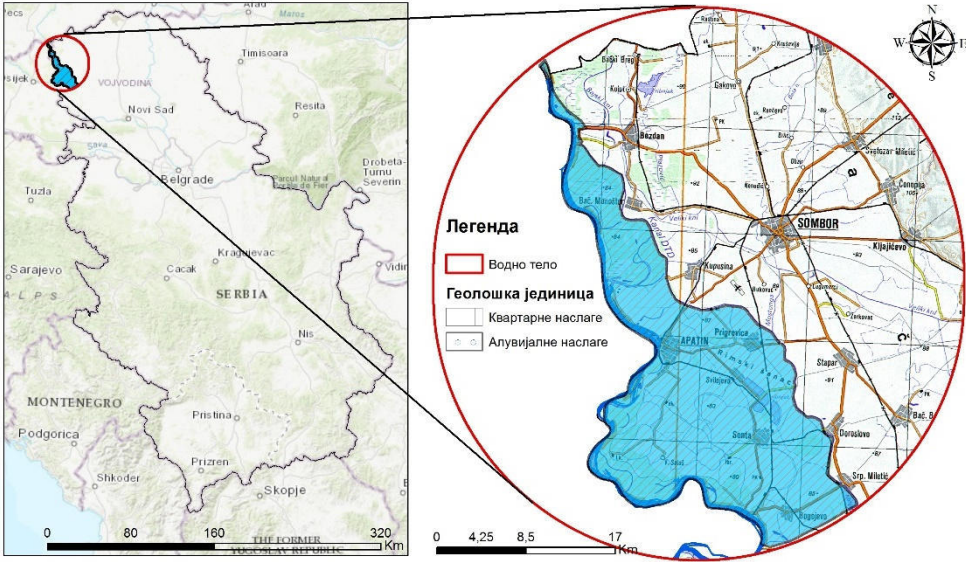
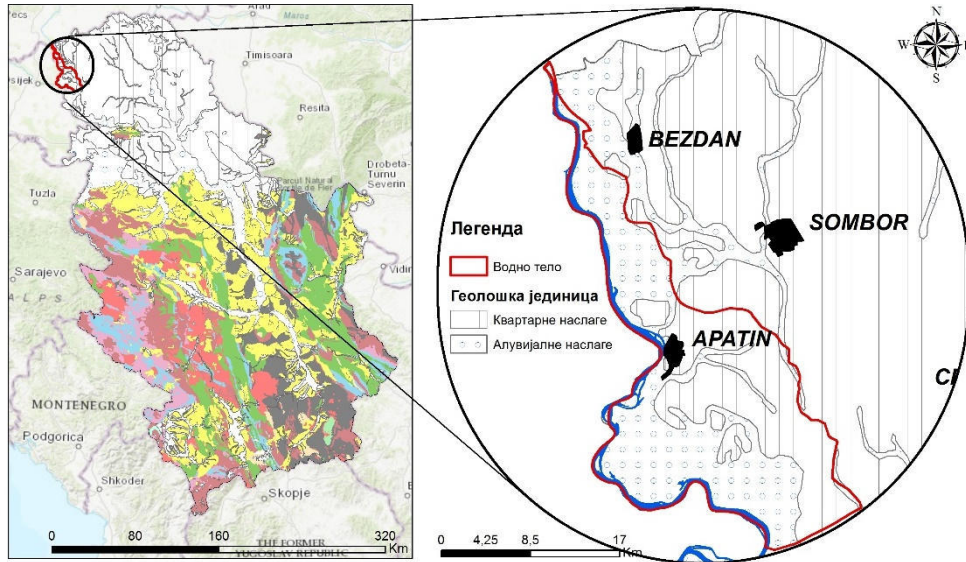
LITOLOŠKI PRESEK TERENA  
SA TEHNIČKIM KARAKTERISTIKAMA BUNARA  
1:400

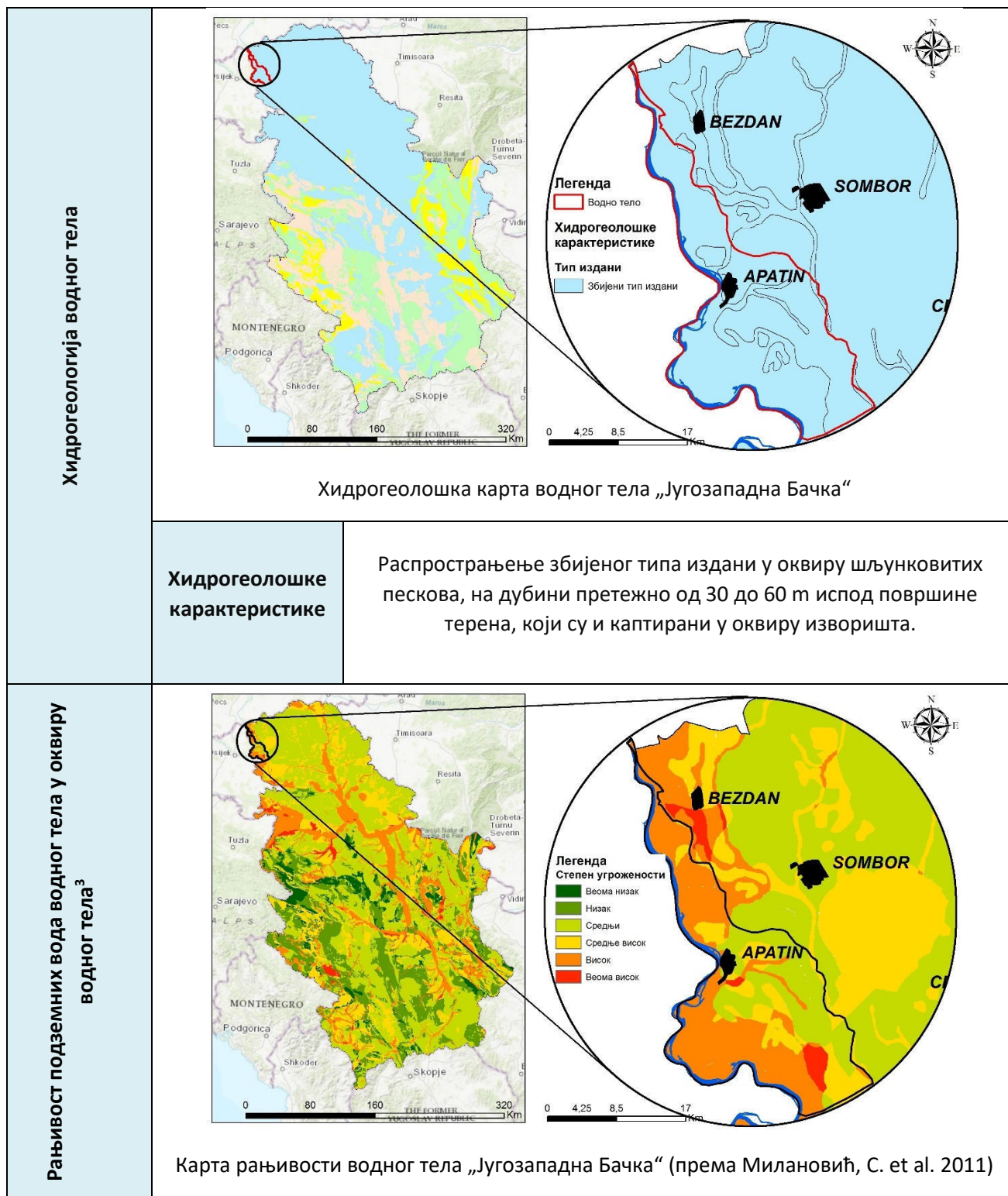


Литолошки профил и конструкција бунара Б-10 у Оџацима на коме се врши узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.2 Југозападна Бачка – Апатин

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Дунав	Југозападна Бачка	D_GW_I_5	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	440,74			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Југозападна Бачка“ се налази на крајњем северозападу Србије, уз саму границу са Републиком Хрватском, између реке Дунав и канала Дунав – Тиса - Дунав.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Југозападна Бачка“</p>			
Геолошке карактеристике	Алувијалне насlage Дунава; смена шљункова и песковитих седимената, местимично глиновити			



<sup>3</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>4</sup>	Југозападна Бачка – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	70,78	16,28
	Умерени ризик	од 15 до 30	131,09	30,15
	Средњи ризик	од 30 до 50	97,42	22,40
	Велики ризик	од 50 до 65	47,17	10,85
	Веома велики ризик	од 65 до 80	88,39	20,33
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	НЕ		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Наш Дом“, Дунавска обала ББ, Апатин		
Број прикључака на мрежи		Апатин 5500 + Свилојево 400 + Пригревица 1200; Укупно = 7100		
Година пуштања изворишта у рад		1972. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 120 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 180 / 80 / 40 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Контрола квалитета три пута месечно; контролу врши Завод за Јавно здравље Сомбор		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложeње д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		Да; на једном објекту		

<sup>4</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

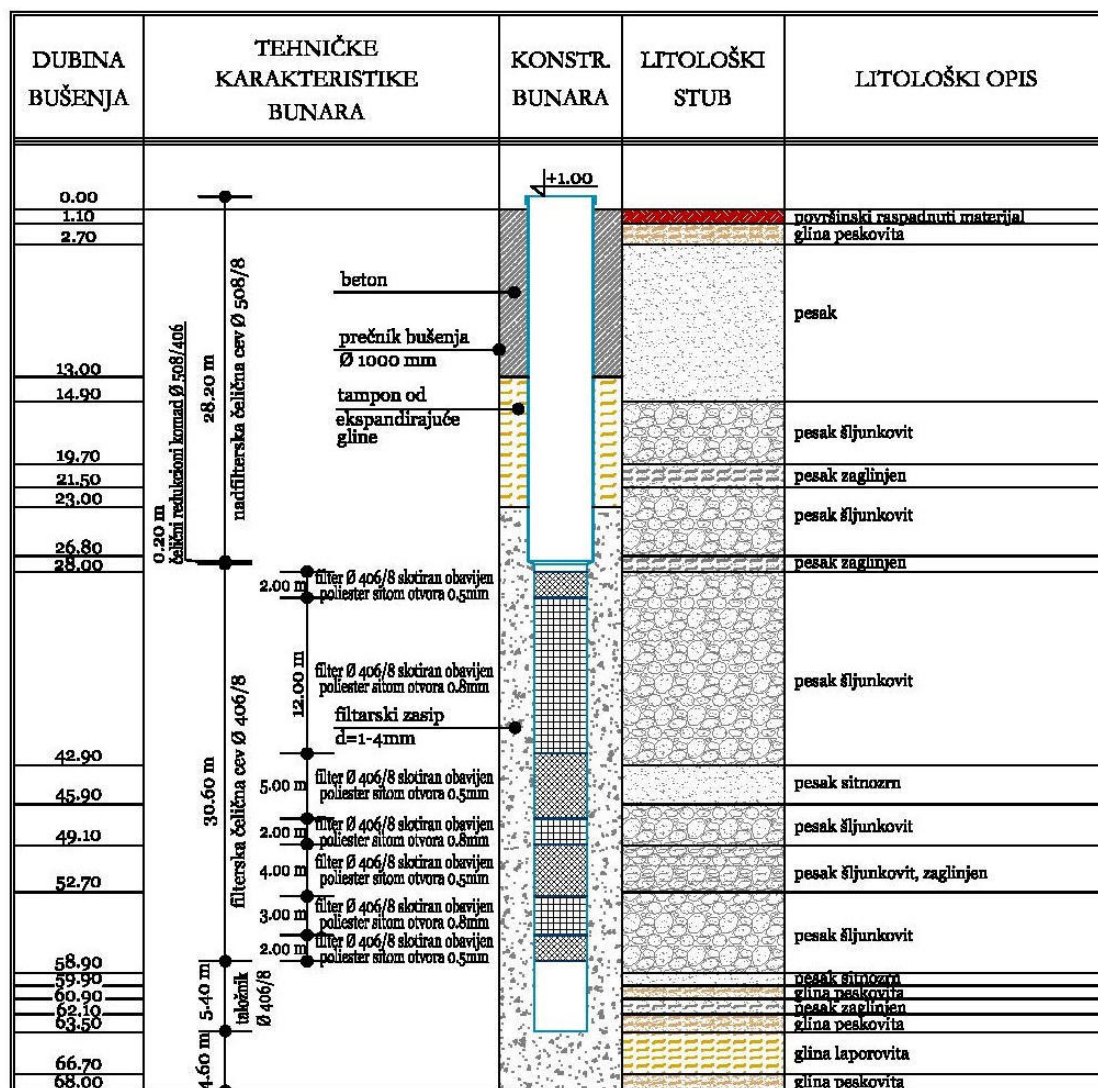


Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; 4 бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	2; не осматрају се	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б – 4	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 062 050,17	Y = 7 341 301,50
Максимални/Средњи/Миним ални капацитет одабраног објекта	Q = 40 / 30 / 20 l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.

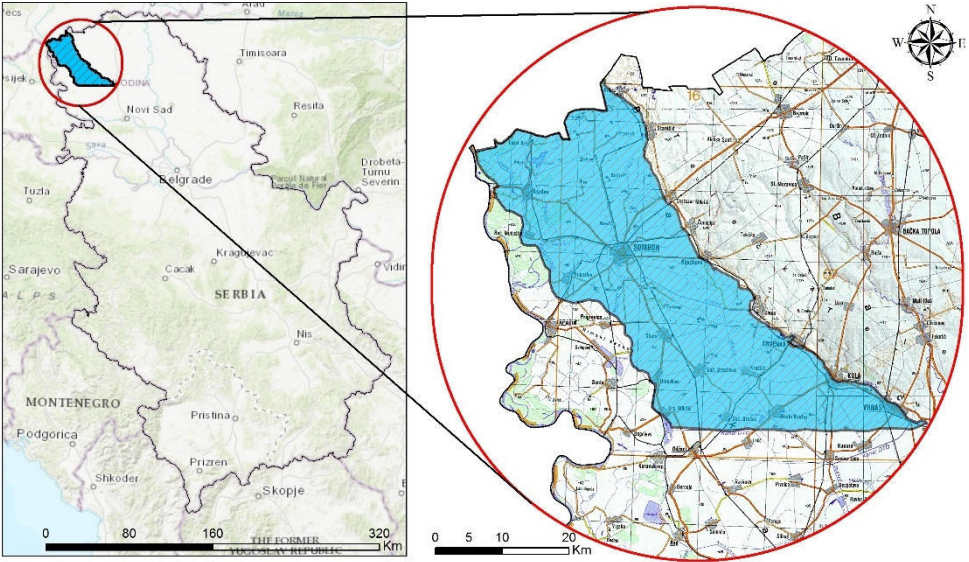
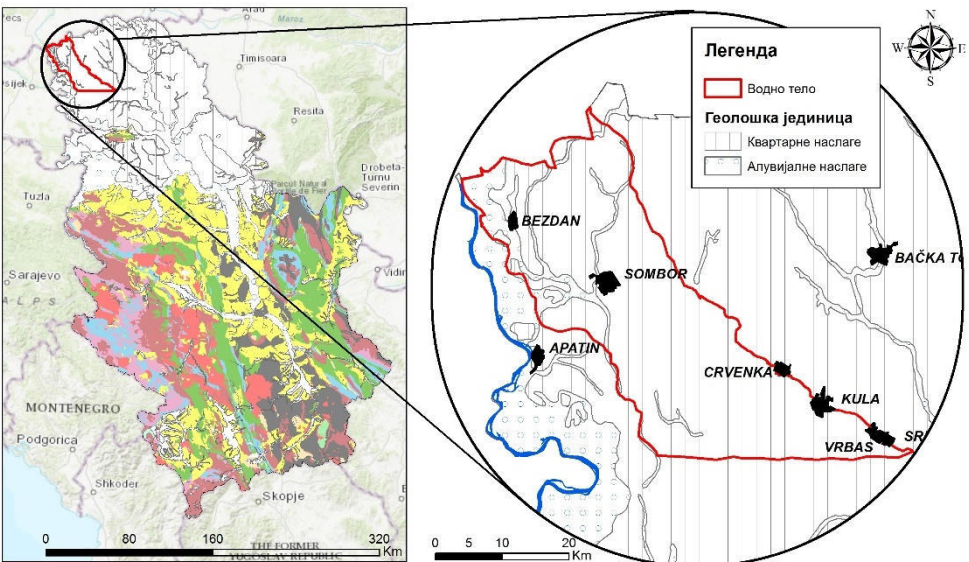
# OČEKIVANI LITOLOŠKI PROFIL SA KONSTRUKCIJOM BUNARA

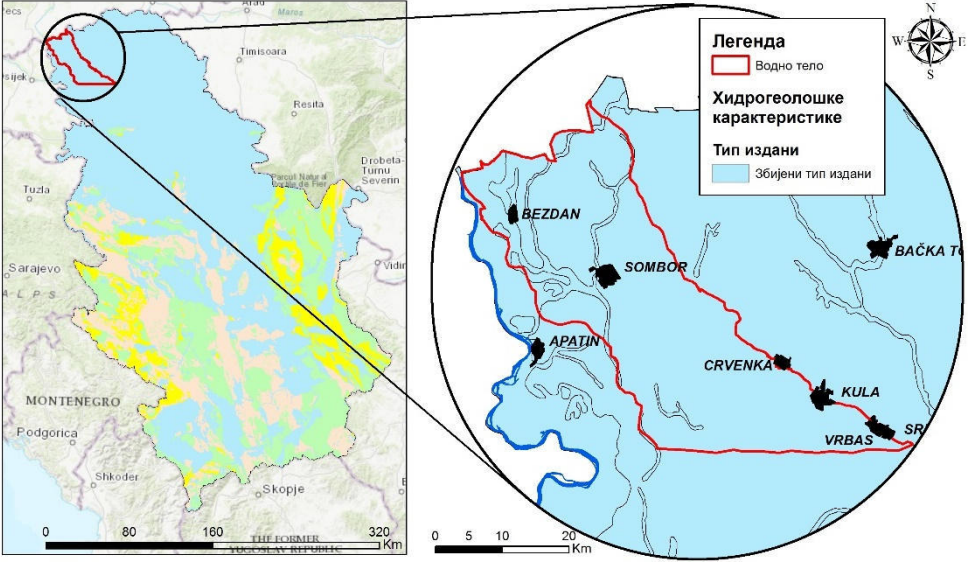
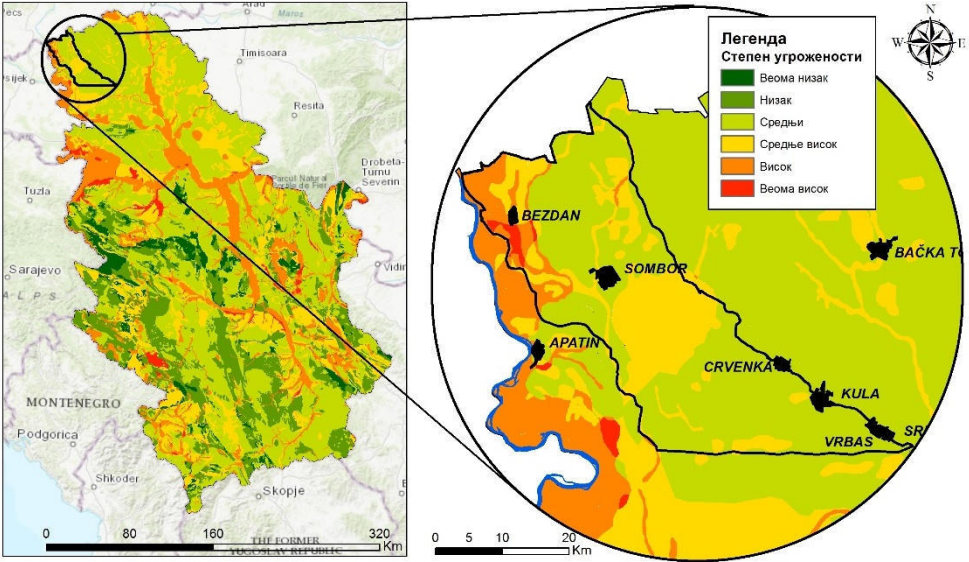


Литолошки профил и конструкција бунара Б-4 у Апатину на коме се врши узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.3 Северозападна Бачка – прва издан – Сомбор

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Тиса	Северозападна Бачка - прва издан	TIS_GW_SI_1	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	1232,43			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Северозападна Бачка – прва издан“ се налази на крајњем северозападу Србије, уз границу са Републиком Мађарском, између канала Дунав – Тиса – Дунав, Великог канала и насеља Светозар Милетић.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Северозападна Бачка – прва издан“</p>			
Геолошке карактеристике	Терасне насlage Дунава; смена глиновитих и песковитих седимената			

<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Северозападна Бачка – прва издан“</p>
	<p><b>Хидрогеолошке карактеристике</b></p> <p>Распрострањење збијеног типа издани у оквиру пескова, на дубини претежно од 30 до 50 m испод површине терена, који су и каптирани у оквиру изворишта.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>5</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Северозападна Бачка – прва издан“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

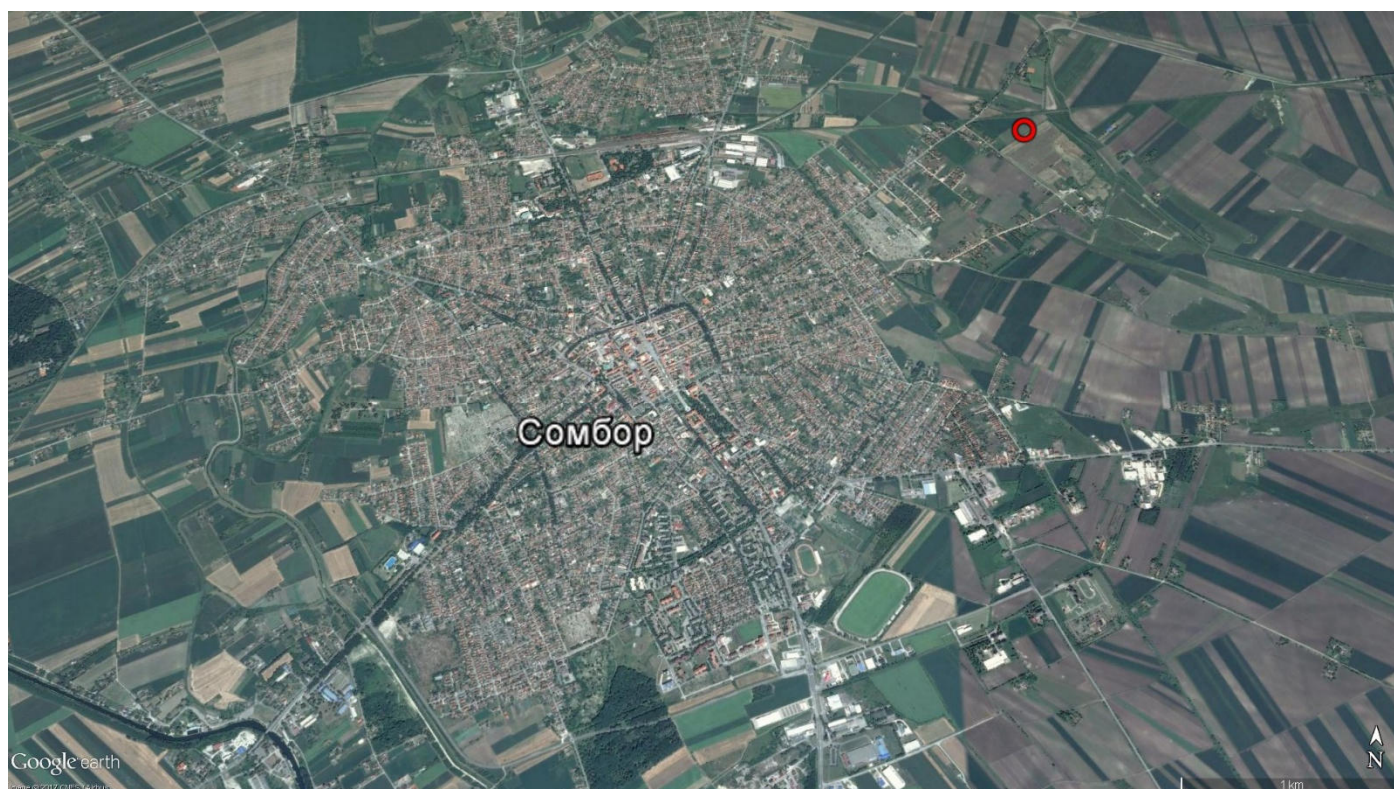
<sup>5</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>6</sup>	Северозападна Бачка – прва издан – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	84,44	6,87
	Умерени ризик	од 15 до 30	146,62	11,93
	Средњи ризик	од 30 до 50	666,09	54,21
	Велики ризик	од 50 до 65	282,81	23,01
	Веома велики ризик	од 65 до 80	48,86	3,98
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Водоканал“, ЦСВ „Јарош“, Водоводска ББ, Сомбор		
Број прикључака на мрежи		15462		
Година пуштања изворишта у рад		1987. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 400 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 200 / 150 / 60 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Контрола квалитета шест пута месечно А обим и 2 пута годишње В обим; контролу врши Завод за Јавно здравље Сомбор		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објеката врши мерење нивоа подземних вода		Да; 9 пијезометара, 17 активних и 16 неактивних бунара		

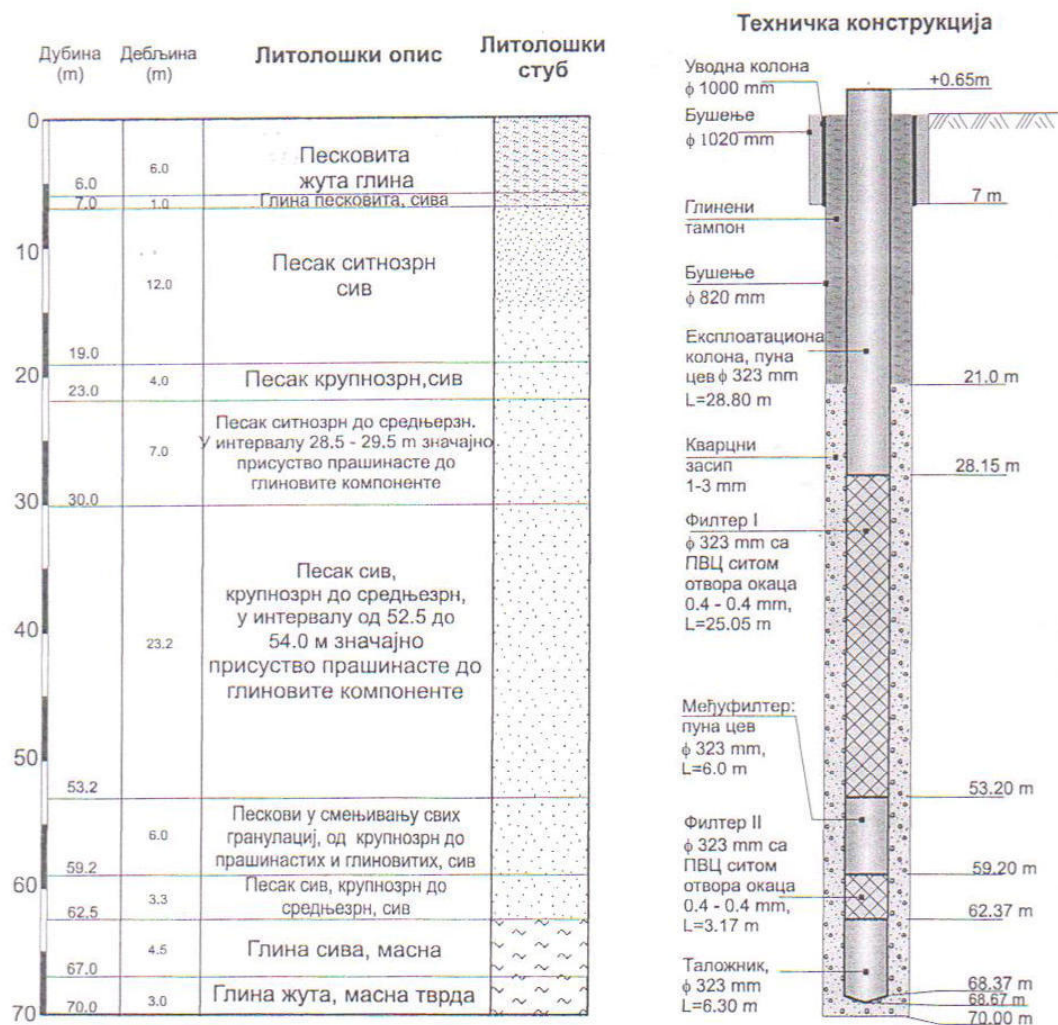
<sup>6</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет




Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; 17 бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	9 пијезометара; осматрају се	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б – 4а	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 073 118,38	Y = 7 355 600,47
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = / 21 / - l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.



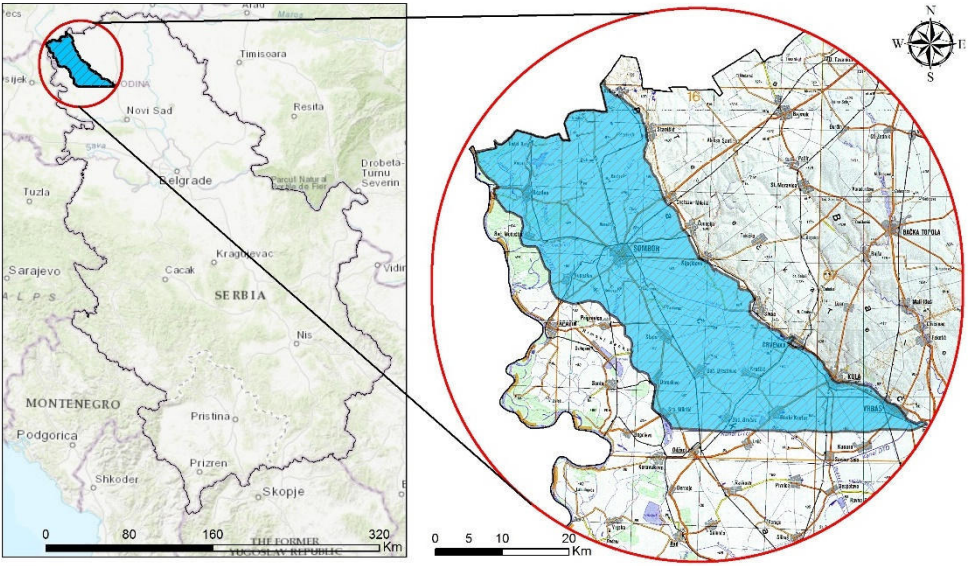
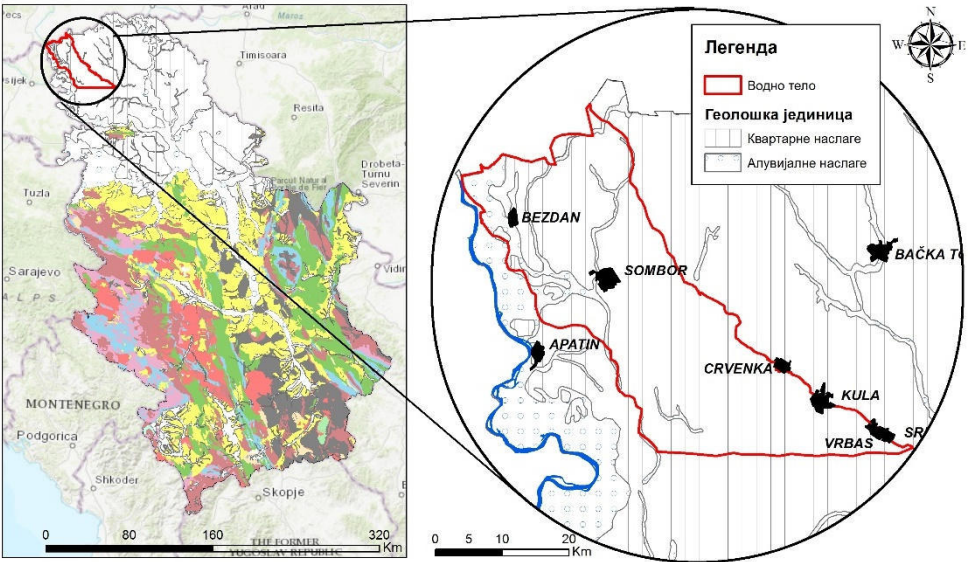
\* напомена: све цеви (филтерске, таложне, међуфилтерске, експлоатационе) су челичне, бешавне, дебљине зида 6.3 mm. Интервали филтера од 28.15 до 29.65 m и од 52.4 до 53.2 m (укупно 1.8 метра) су додатно обмотани ПВЦ фолијом због присуства прашинасте компоненте у песку у тим интервалима.

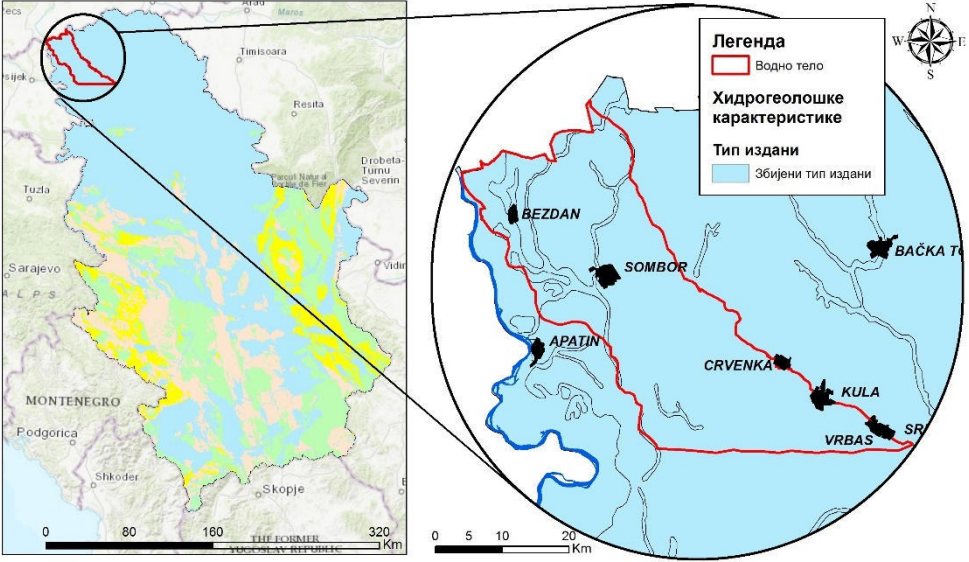
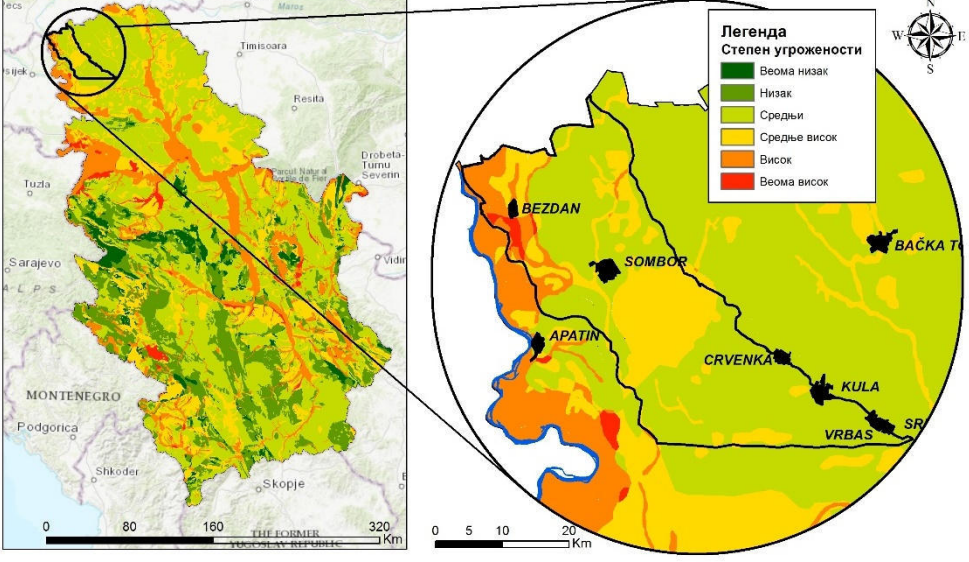
 <b>AQUA MONT SERVICE D.O.O.</b> , Обреновачки друм 27А, Београд		Инвеститор: ЈКП "Водоканал" Сомбор	
Назив пројекта: <b>ПРОЈЕКАТ ИЗВЕДЕНИОГ ОБЈЕКТА (ПИО) ЕКСПЛОАТАЦИОНОГ БУНАРА Б-4А НА ИЗВОРИШТУ "ЈАРОШ" У СОМБОРУ ОПШТИНА СОМБОР</b>		Ознака техн. док: <b>ПИО</b>	
Главни пројектант: <b>Милутин Ђурковић, дипл. инж. грађ.</b> бр. лиценце 314310703, 414128203		Назив дела пројекта: <b>1 - ПРОЈЕКАТ ЕКСПЛОАТАЦИОНОГ БУНАРА Б-4А</b>	
Одговорни пројектант: <b>Владимир Митровић, дипл. инж. геол.</b> бр. лиценце 392L82512, 492A21306		Назив објекта: <b>Експлоатациони бунар Б-4А</b>	
Пројектанти: <b>Драгана Ђурђановић, дипл. инж. геол.</b>		Назив цртежа: <b>Конструкција експлоатационог бунара Б-4А на изворишту "Јарош" са приказом литолошког профила на његовој микролокацији</b>	
		Датум: <b>јан. 2016</b> Размера: <b>1: 500</b> Број прилога: <b>3</b>	

Литолошки профил и конструкција бунара Б-4А у Сомбору на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.4 Северозападна Бачка – ОВК – Сомбор

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Тиса	Северозападна Бачка - ОВК	TIS_GW_I_1	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	1232,43			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Северозападна Бачка – ОВК“ се налази на крајњем северозападу Србије, уз границу са Републиком Мађарском, између канала Дунав – Тиса – Дунав, Великог канала и насеља Светозар Милетић.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Северозападна Бачка – ОВК“</p>			
Геолошке карактеристике	Основни водоносни хоризонт – дубља издан; смена глиновитих и песковитих седимената			

<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Севрозападна Бачка – ОБК“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Распрострањење збијеног типа издани у оквиру пескова, на дубини претежно од 120 до 130 m испод површине терена, који су и каптирани у оквиру изворишта.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>7</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Севрозападна Бачка – ОБК“</p> <p>(према Милановић, С. et al. 2011)</p>

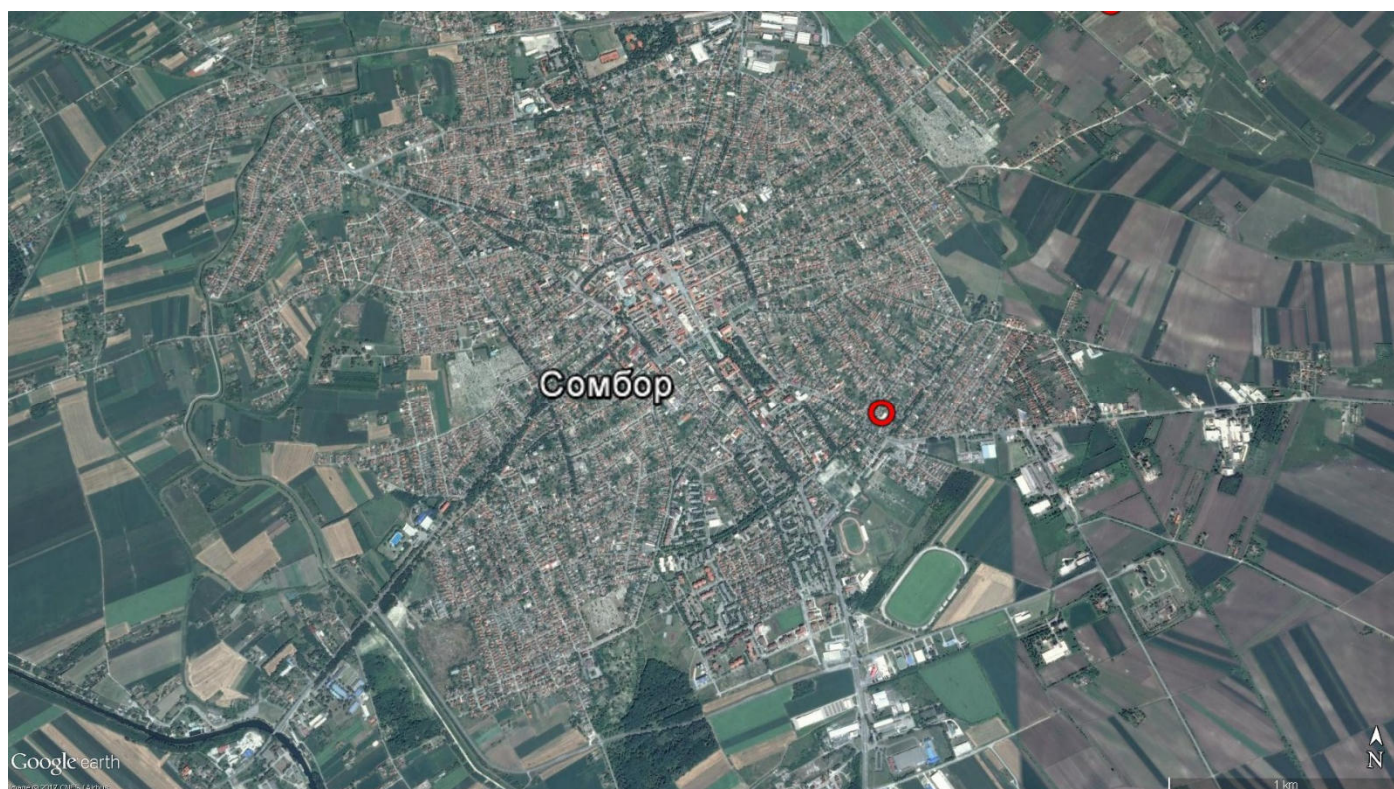
<sup>7</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>8</sup>	Северозападна Бачка – ОВК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	84,44	6,87
	Умерени ризик	од 15 до 30	146,62	11,93
	Средњи ризик	од 30 до 50	666,09	54,21
	Велики ризик	од 50 до 65	282,81	23,01
	Веома велики ризик	од 65 до 80	48,86	3,98
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Водоканал“, ЦСВ „Јарош“, Водоводска ББ, Сомбор		
Број прикључака на мрежи		15462		
Година пуштања изворишта у рад		1978. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		/		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = - / 12 / - l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Контрола квалитета три пута месечно А обим; контролу врши Завод за Јавно здравље Сомбор		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложeње д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објеката врши мерење нивоа подземних вода		Да; 1 бунар		

<sup>8</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

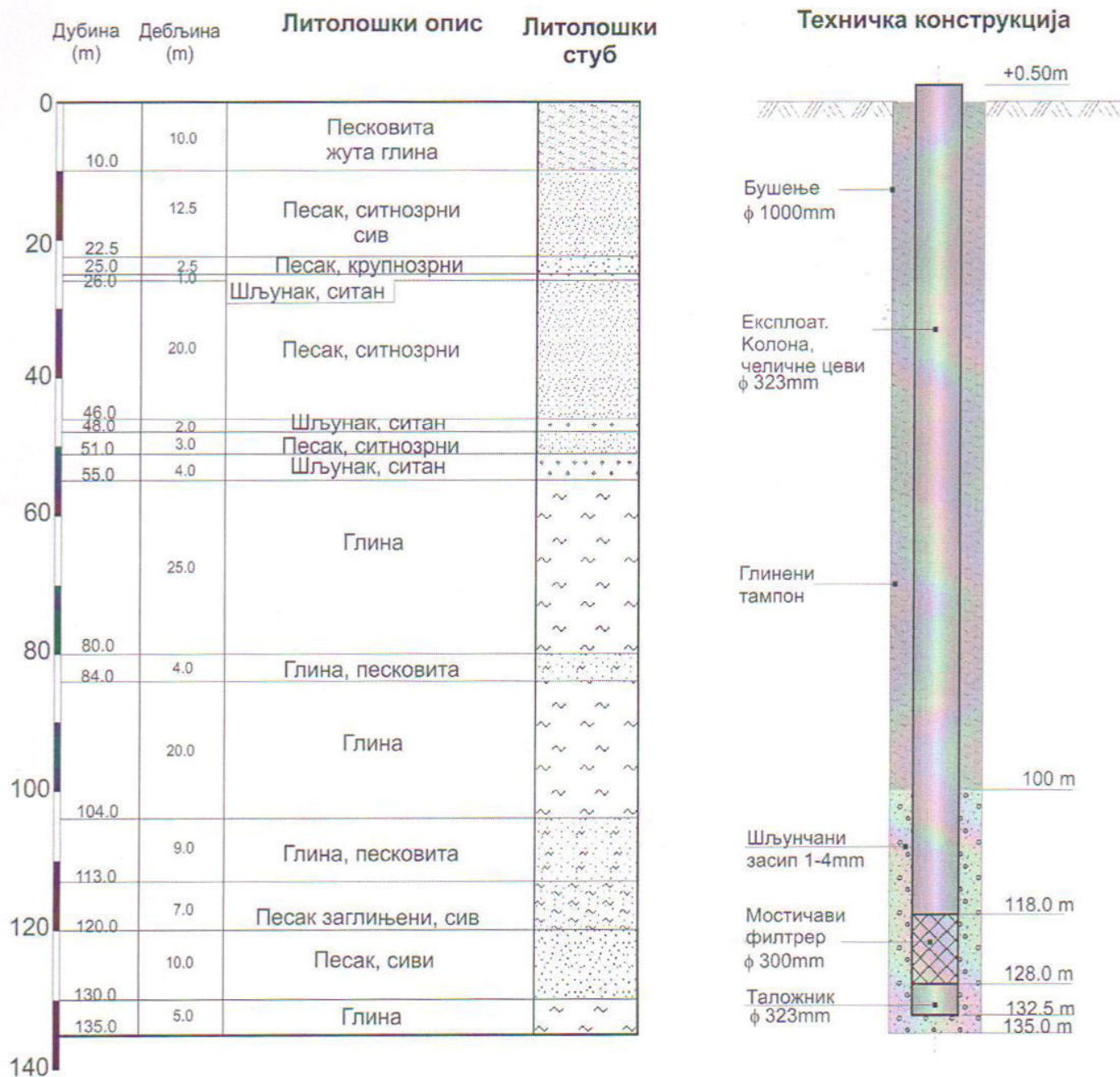


Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; 1 бунар	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	/	
Назив одабраног осматрачког пункта	Градски бунар „Бане Секулић“	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 071 021,35	Y = 7 354 399,55
Максимални/Средњи/Миним ални капацитет одабраног објекта	Q = - / 12 / - l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.


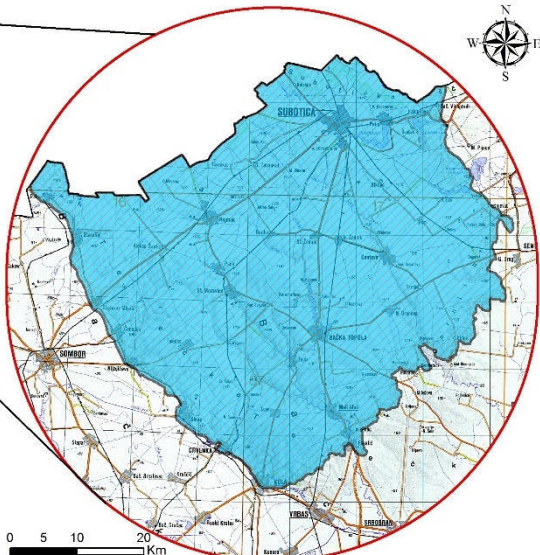
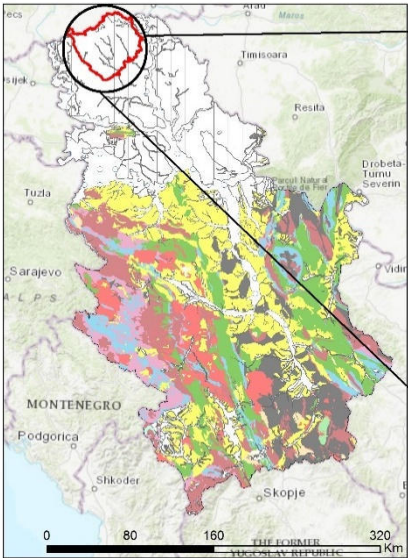
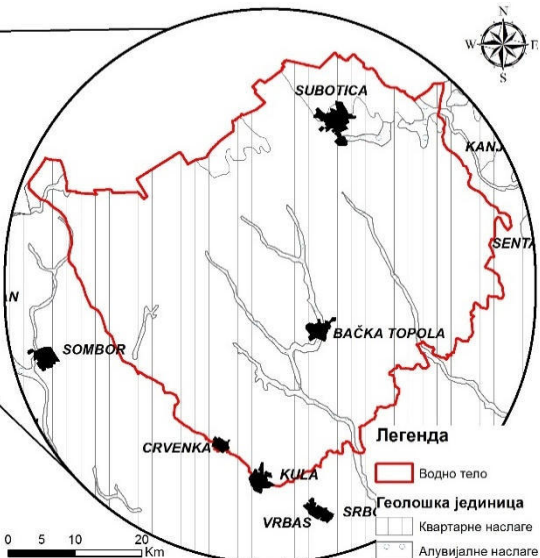
Конструкција експлоатационог  
бунара "Б. Секулић" са приказом литоло-  
шког профила на његовој микролокацији

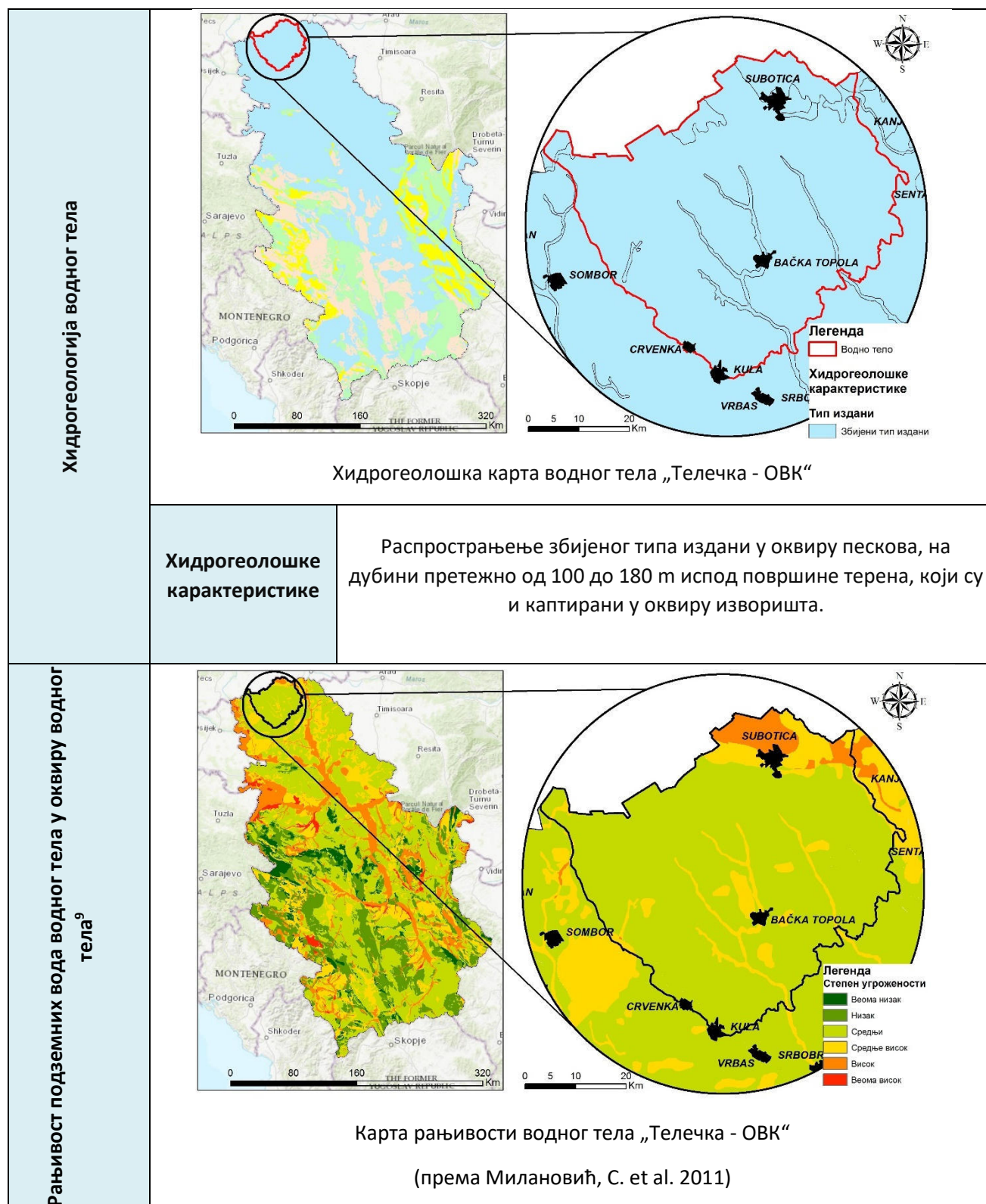


Литолошки профил и конструкција бунара „Бане Секулић“ у Сомбору на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.5 Телечка – ОВК – Суботица

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Тиса	Телечка - ОВК	TIS_GW_I_2	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	2643,55			
Географски положај	  <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Телечка - ОВК“ се налази на крајњем северу Србије, уз границу са Републиком Мађарском, између насеља Светозар Милетић и Куле, односно Кањиже</p>			
Геологија водног тела	  <p>Геолошка карта водног тела „Телечка - ОВК“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Квартарни (плеистоценски) седименти; смена глиновитих и песковитих седимената Основног водоносног хоризонта</p>			



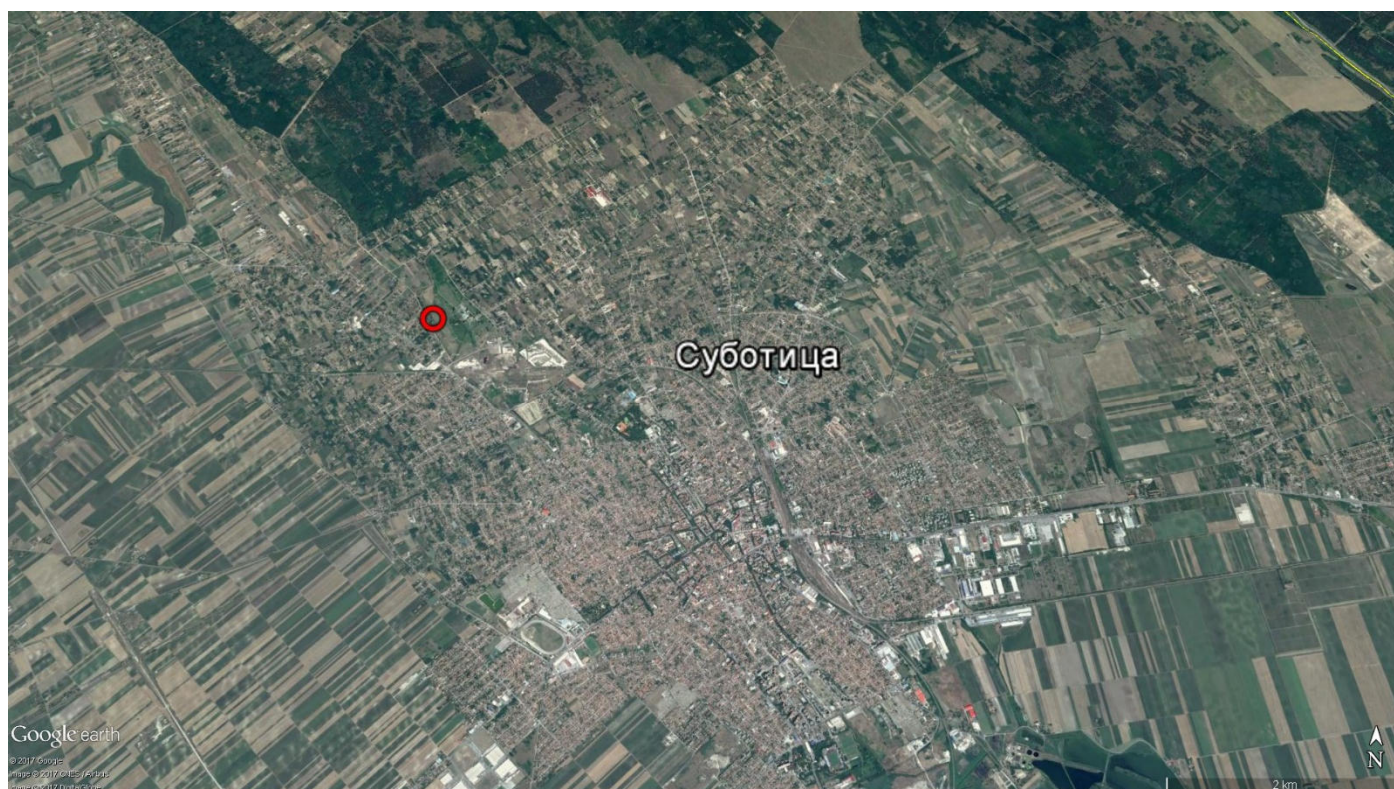
<sup>9</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>10</sup>	Телечка – ОВК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	68,40	2,59
	Умерени ризик	од 15 до 30	291,19	11,04
	Средњи ризик	од 30 до 50	2052,02	77,81
	Велики ризик	од 50 до 65	198,45	7,53
	Веома велики ризик	од 65 до 80	27,10	1,03
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		Водозахват 1		
Број прикључака на мрежи		40 000		
Година пуштања изворишта у рад		1961. годинас		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 400 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 400 / 230 / 70 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Једном недељно Завод за јавно здравље Суботица; два пута дневно интерна лабораторија		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложeње д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објеката врши мерење нивоа подземних вода		Да; на 35 објеката		

<sup>10</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	33 цеваста бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	35	
Назив одабраног осматрачког пункта	Б – 28/4	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 109 378,24	Y = 7 393 909,13
Максимални/Средњи/Миним ални капацитет одабраног објекта	Q = - / 23 / - l/s	



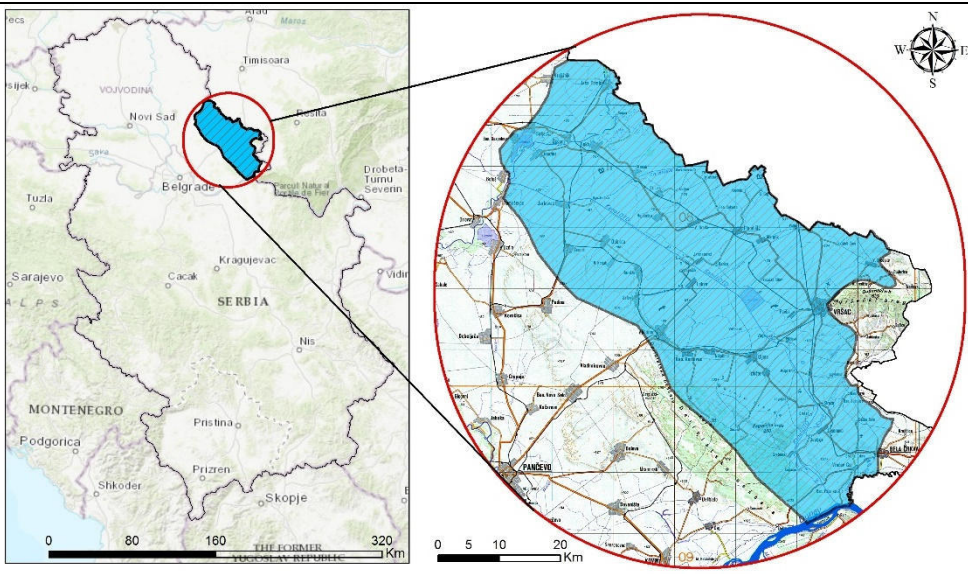
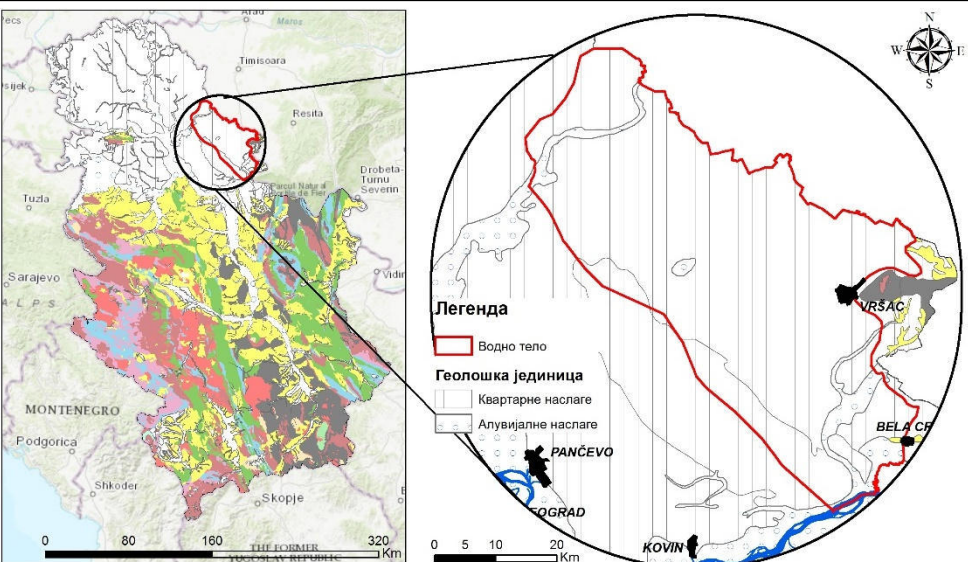
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.

Dubina (m)	Moćnost (m)	LITOLOŠKI PROFIL		KONSTRUKCIJA BUNARA		
		Grafički prikaz	Opis	Grafički prikaz	Dubina (m)	Opis
0.0					+0.80	
2.0	2.0		nasip			zaštitna cev Ø 1000mm
20.0	18.0		sivi pesak, sitnozmi			zapuna gradjevinski šljunak
45.0	25.0		siva glina		40.0	zid bunarske bušotine Ø 900mm
50.0	5.0		pesak sitnozmi			nadfilter Ø323mm
101.0	51.0		siva glina sa proslojcima peskovite gline i retkim proslojcima peska		78.0	glineni tampon
					86.0	zasip kvarcni granulat d=1-3mm i d=1-4mm
					102.0	filter I „slotirani„ Ø323mm
133.0	32.0		sivi pesak srednjezrni do sitnozmi		132.0	međufilter I Ø323mm
139.0	6.0		peskovita siva glina		140.0	filter II „slotirani„ Ø323mm
147.0	8.0		sivi pesak srednjezrni do sitnozmi		146.0	međufilter II Ø323mm
155.0	8.0		siva glina		156.0	filter III „slotirani„ Ø323mm
163.0	8.0		sivi pesak		162.0	međufilter III Ø323mm
167.0	4.0		siva glina sa proslojcima peska		168.0	filter IV „slotirani„ Ø323mm
177.0	10.0		sivi pesak, sitnozmi		176.0	taložnik Ø323mm
183.0	6.0		siva glina		181.0	
					183.0	

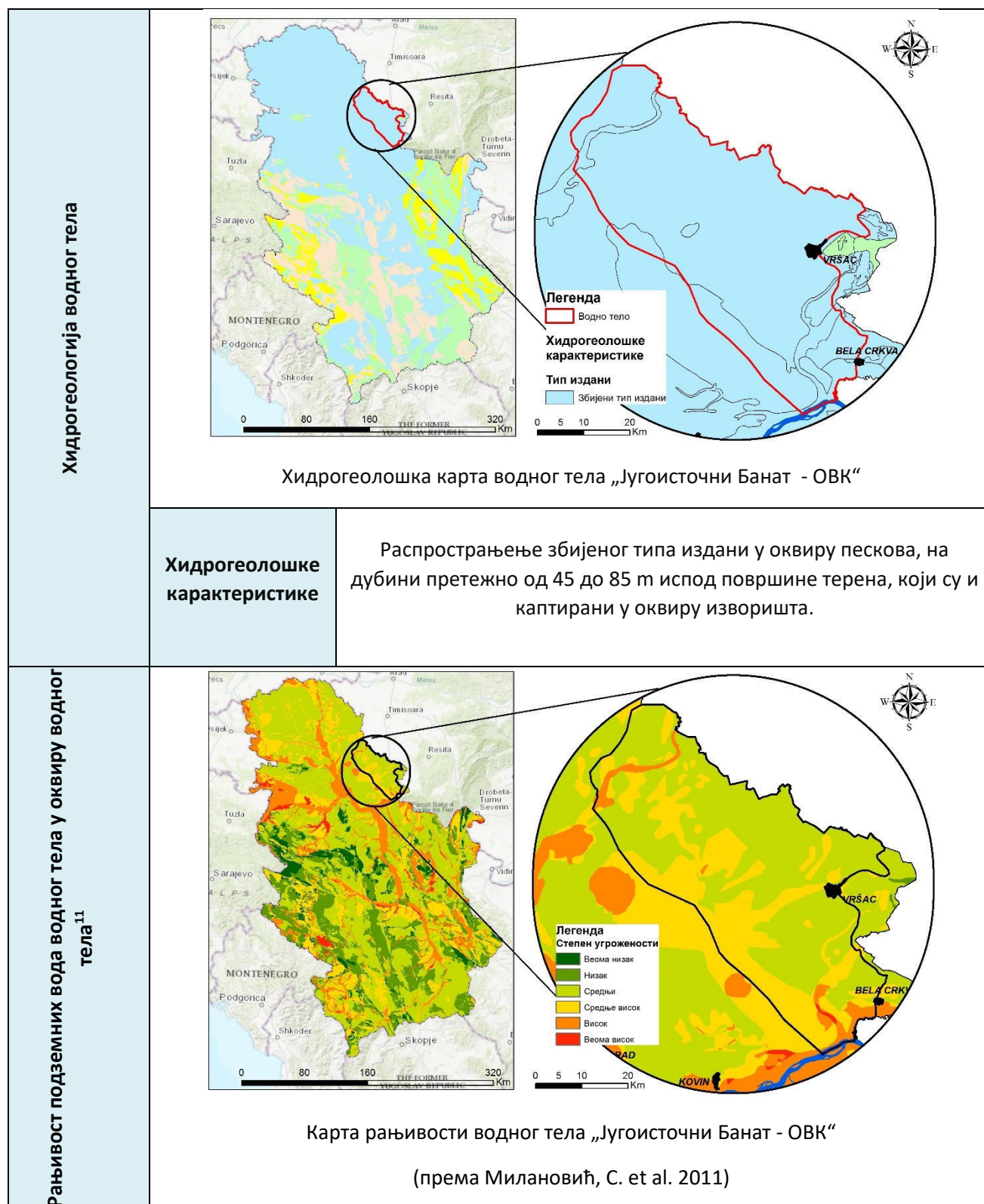
Литолошки профил и конструкција бунара Б-28/4 у Суботици на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.6 Југоисточни Банат – ОВК – Вршац

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Дунав	Југоисточни Банат - ОВК	D_GW_I_1	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	2298,93			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Југоисточни Банат - ОВК“ се налази на крајњем истоку Србије, уз границу са Републиком Румунијом, између Делиблатске пешчаре, Вршачких планина, Беле Цркве и насеља Јаша Томић.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Југоисточни Банат - ОВК“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Терен изграђен од квартарних седимената; на површини терена присуство алувијалних наслага Караша, Нере и Дунава; смена глиновитих и песковитих седимената у њиховој подини</p>			





<sup>11</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>12</sup>	Југоисточни Банат – ОВК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	279,54	12,19
	Умерени ризик	од 15 до 30	375,45	16,37
	Средњи ризик	од 30 до 50	1193,97	52,06
	Велики ризик	од 50 до 65	415,94	18,14
	Веома велики ризик	од 65 до 80	28,48	1,24
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		Извориште „Павлиш“, Партизанска ББ, Павлиш		
Број прикључака на мрежи		16 422		
Година пуштања изворишта у рад		1961. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 340 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 240 / 200 / 160 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Једном недељно; Завод за јавно здравље „Поморавље“ Ћуприја		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		Да, једном дневно на два објекта		

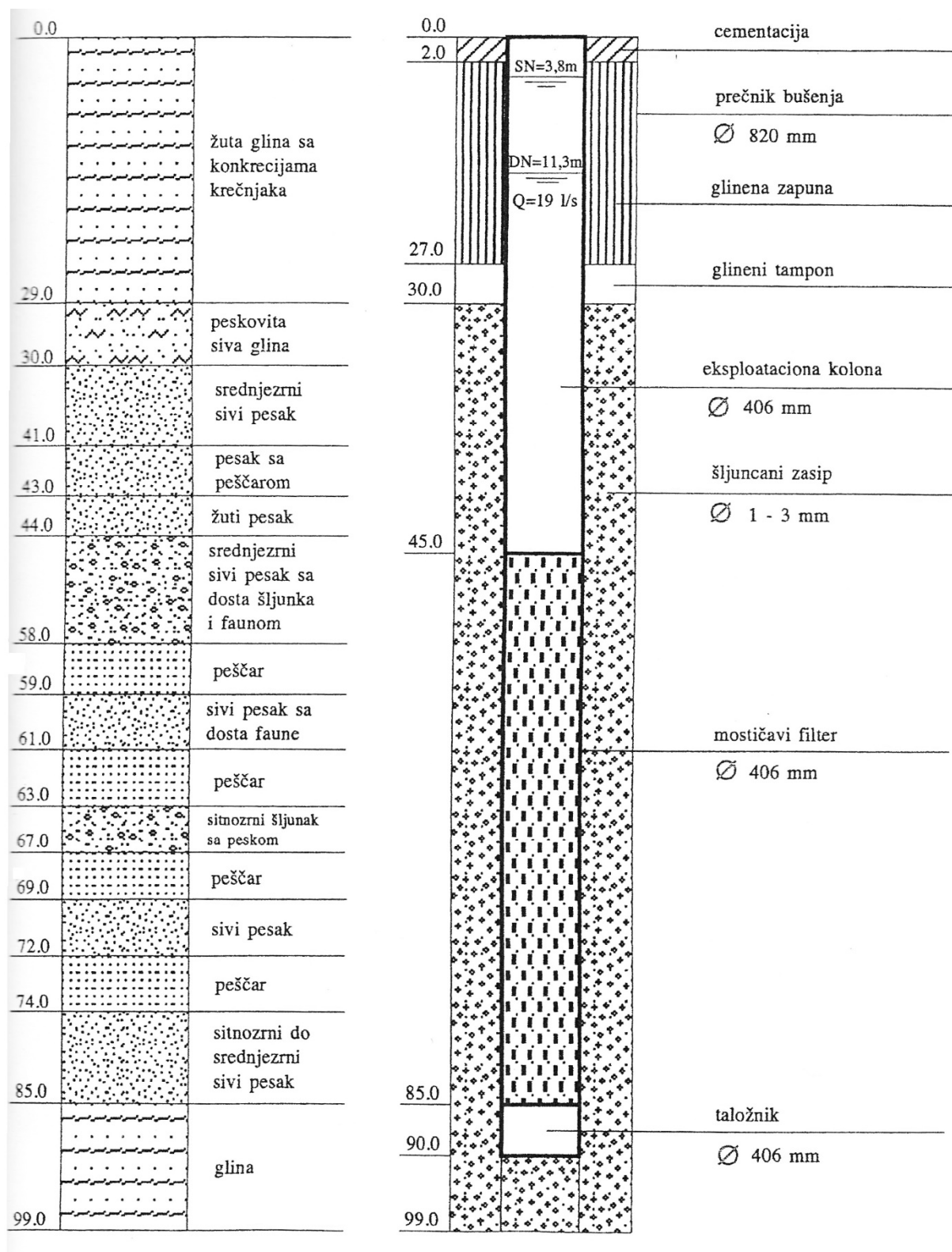
<sup>12</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Бушени бунари , укупно 17 бунара, у раду од 8 до 12 бунара, у зависности од потреба	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	1	
Назив одабраног осматрачког пункта	Експлоатациони бунар Б-12	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 996 308,74	Y = 7 518 440,01
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 19 / 19 / 0 l/s	



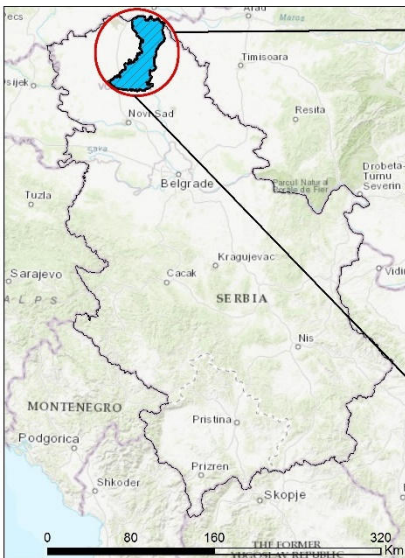
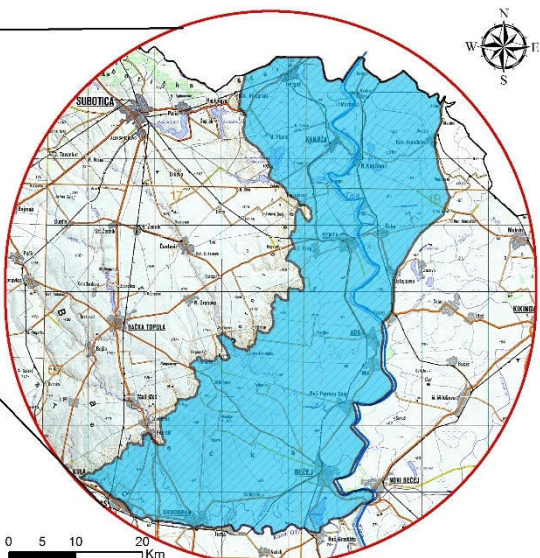
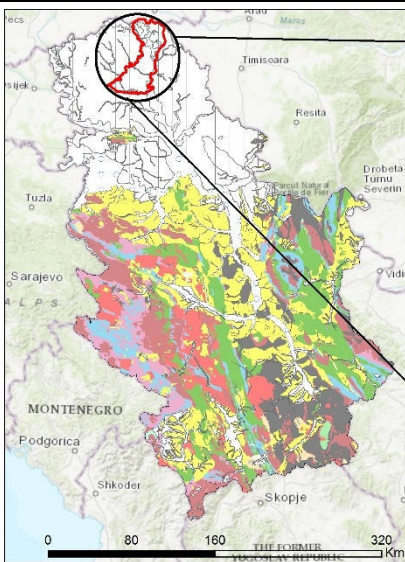
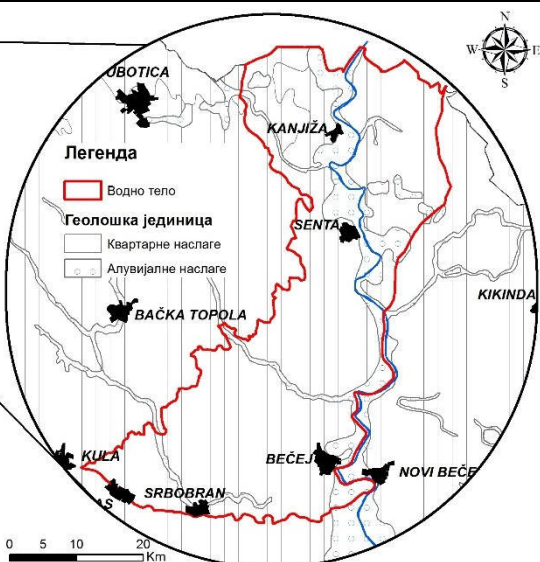
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.



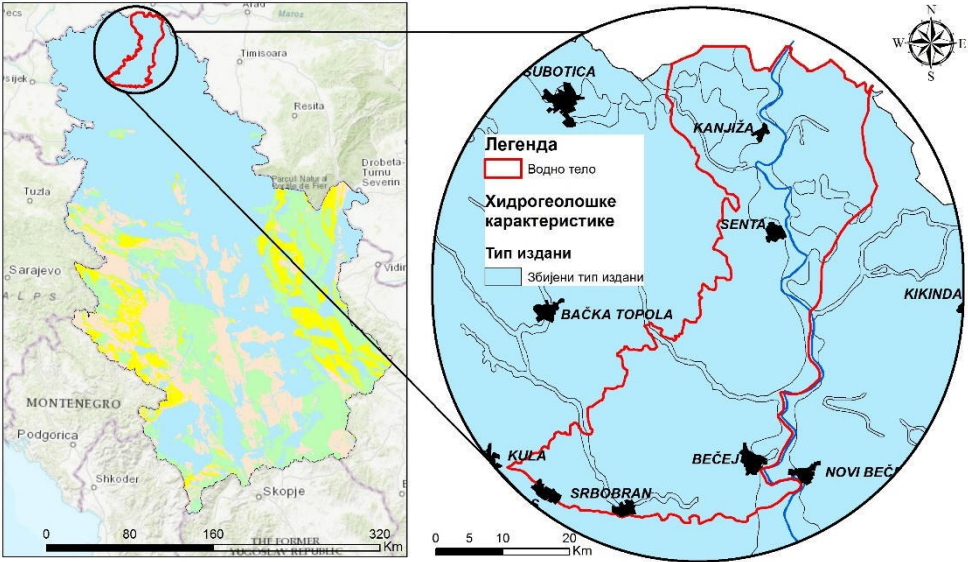
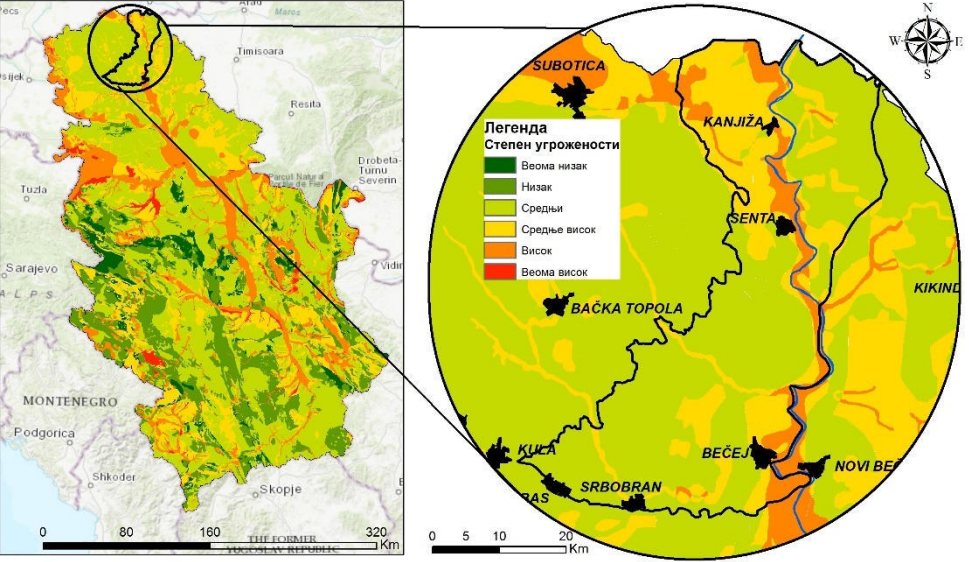


Литолошки профил и конструкција бунара Б-12 у Вршцу на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа

### 3.1.7 Горња Тиса – ОВК – Бечеј

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Тиса	Горња Тиса - ОВК	TIS_GW_I_3	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	1772,02			
Географски положај	  <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Горња Тиса - ОВК“ се налази на северу Србије, уз границу са Републиком Мађарском, између Суботичко-хоргошке пешчаре, реке Тисе и канала Дунав-Тиса-Дунав и Великог канала.</p>			
Геологија водног тела	  <p>Геолошка карта водног тела „Горња Тиса - ОВК“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Терен изграђен од квартарних седимената; смена глиновитих и песковитих седимената и површинских наслага Телечке висоравни и пешчаре</p>			



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Горња Тиса - ОБК“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Распрострањење збијеног типа издани у оквиру пескова; одабрани бунар каптира слојеве песка у интервалу од 112,00 до 125,00 m испод површине терена.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>13</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Горња Тиса - ОБК“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>13</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>1,4</sup>	Горња Тиса - ОБК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	140,70	7,96
	Умерени ризик	од 15 до 30	210,43	11,90
	Средњи ризик	од 30 до 50	1010,06	57,12
	Велики ризик	од 50 до 65	338,58	19,15
	Веома велики ризик	од 65 до 80	68,60	3,88
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈП Водоканал Бечеј, Данила Киша 8/а 21220 Бечеј		
Број прикључака на мрежи		9426		
Година пуштања изворишта у рад		Водозахватно поље, 1980. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 530 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 90 / 87 / 84 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		15 узорака месечно; Завод за јавно здравље Нови Сад		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објеката врши мерење нивоа подземних вода		Да, на 30 објеката		

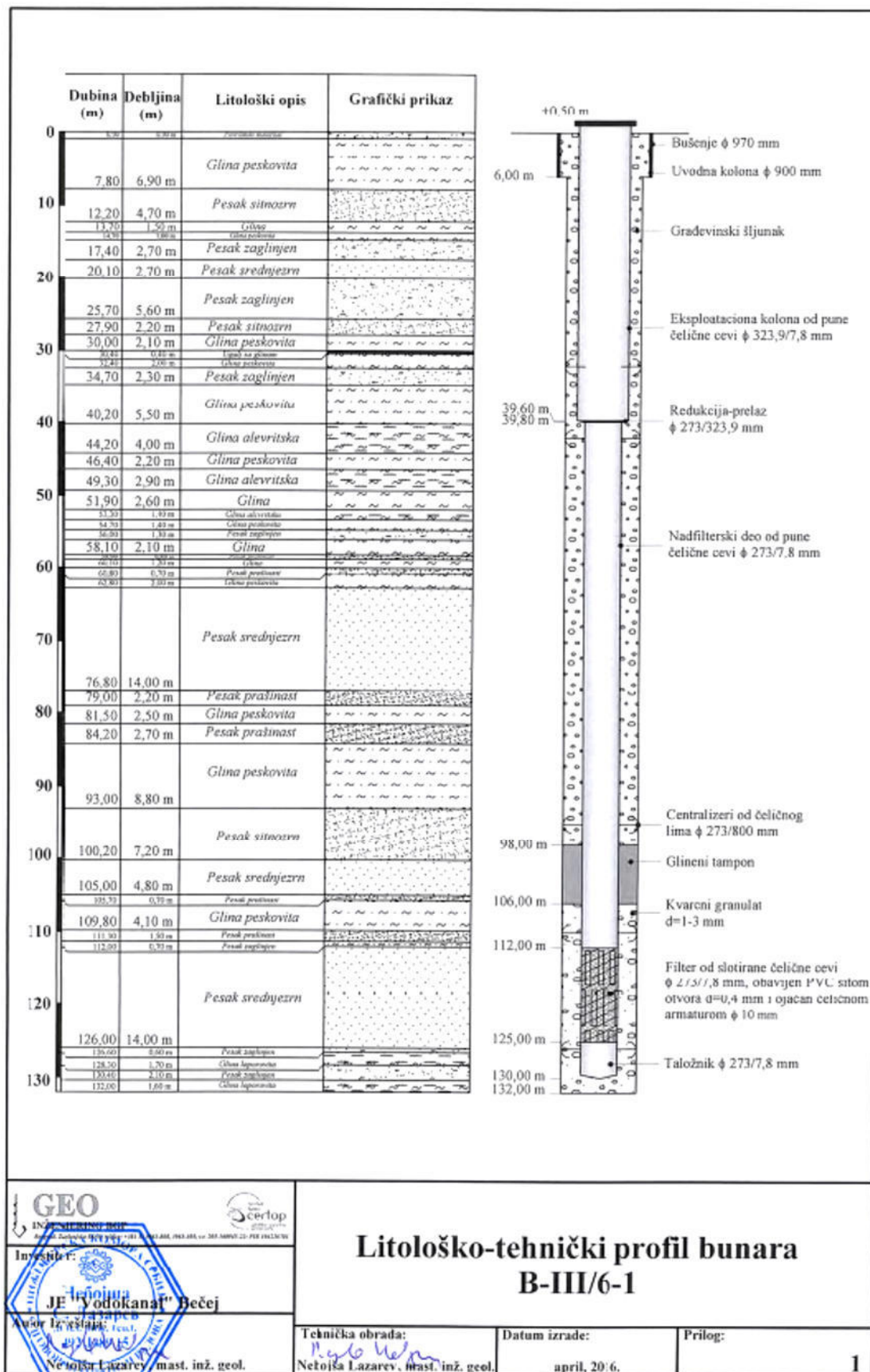
<sup>14</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Бушени бунари , укупно 20 бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	10	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар VIII/6-1	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 053 322,3	Y = 7 422 893,9
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 23 / 13 / 9 l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.

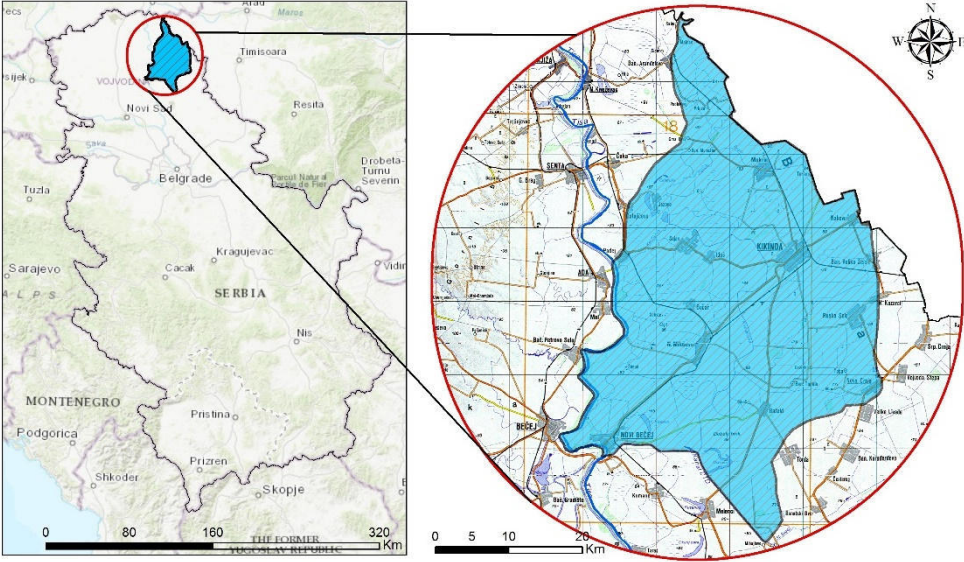
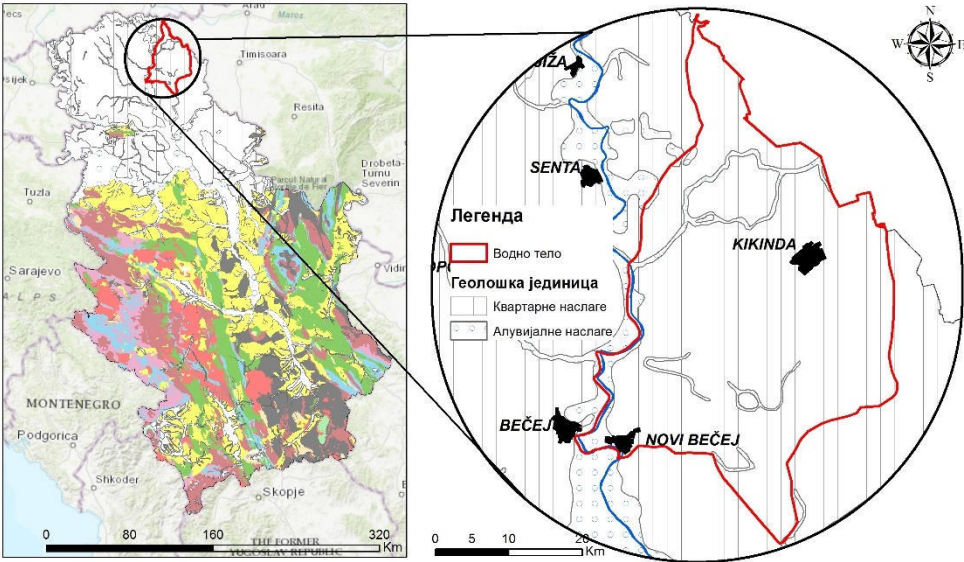


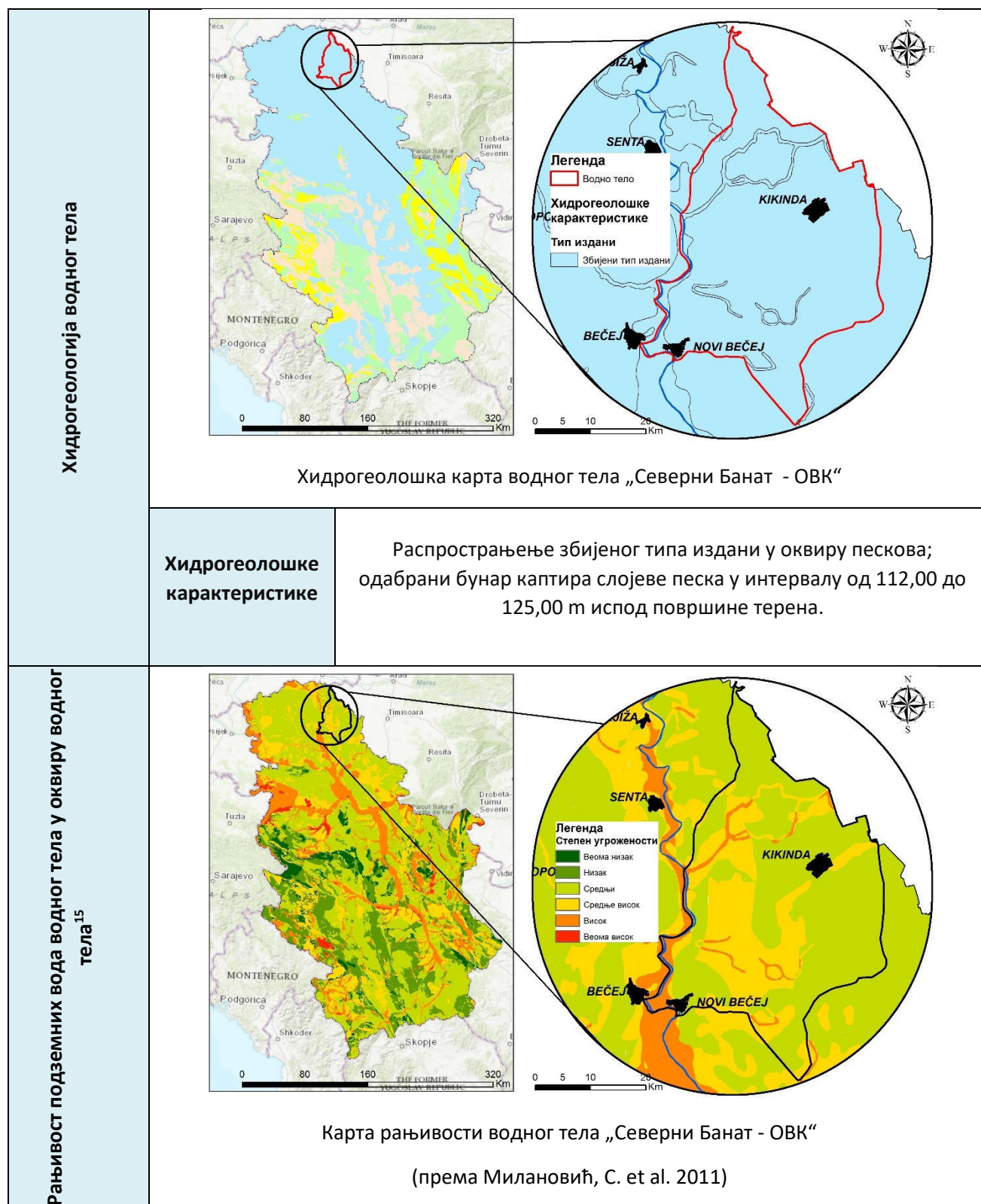


Литолошки профил и конструкција бунара Б-III/6-1 У Бечеју на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.8 Северни Банат – ОВК – Нови Бечеј

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Тиса	Северни Банат - ОВК	TIS_GW_I_4	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	1545,78			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Северни Банат - ОВК“ се налази на северу Србије, уз границу са Републиком Румунијом, између реке Тисе, канала Дунав-Тиса-Дунав и водног тела „Средњи Банат – ОВК“</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Северни Банат - ОВК“</p>			
Геолошке карактеристике	Терен изграђен од квартарних седимената; смена глиновитих и песковитих седимената			



<sup>15</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>16</sup>	Северни Банат - ОБК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	219,94	14,26
	Умерени ризик	од 15 до 30	207,60	13,46
	Средњи ризик	од 30 до 50	824,84	53,47
	Велики ризик	од 50 до 65	251,32	16,29
	Веома велики ризик	од 65 до 80	38,80	2,52
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈП „Комуналац“, Слободана Перића 163, Нови Бечеј		
Број прикључака на мрежи		4822		
Година пуштања изворишта у рад		1968. godine		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 75 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 20 / 37 / 75 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Два пута месечно Завод за јавно здравље Зрењанин; Анализе В обима врши Завод за јавно здравље Нови Сад		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложeње д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		Не		
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду		5 бунара у раду		
Постојање Елабората о резервама подземних вода		Да		
Постојање Елабората зонама санитарне заштите		Да		

<sup>16</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



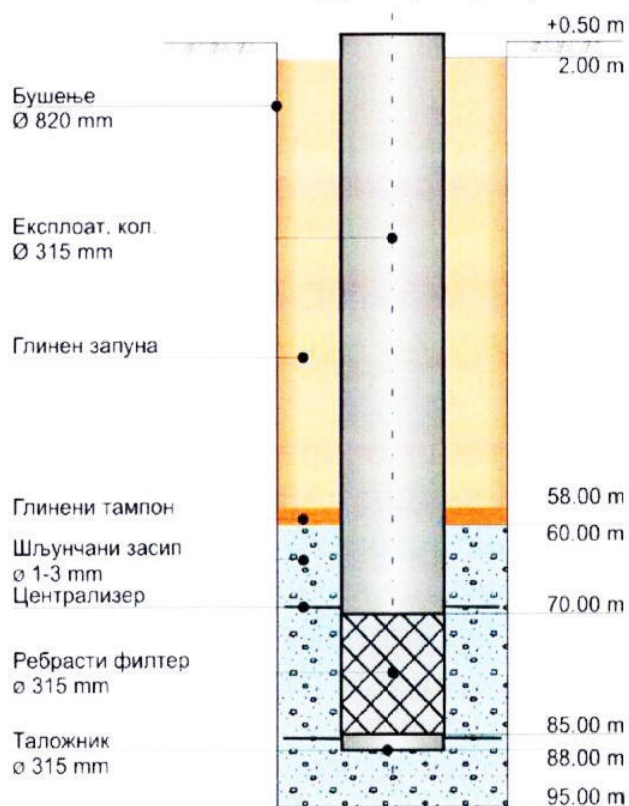
Број осматрачких објекта	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б-8	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 052 256,88	Y = 7 431 669,63
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = -/ 15 /- l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.

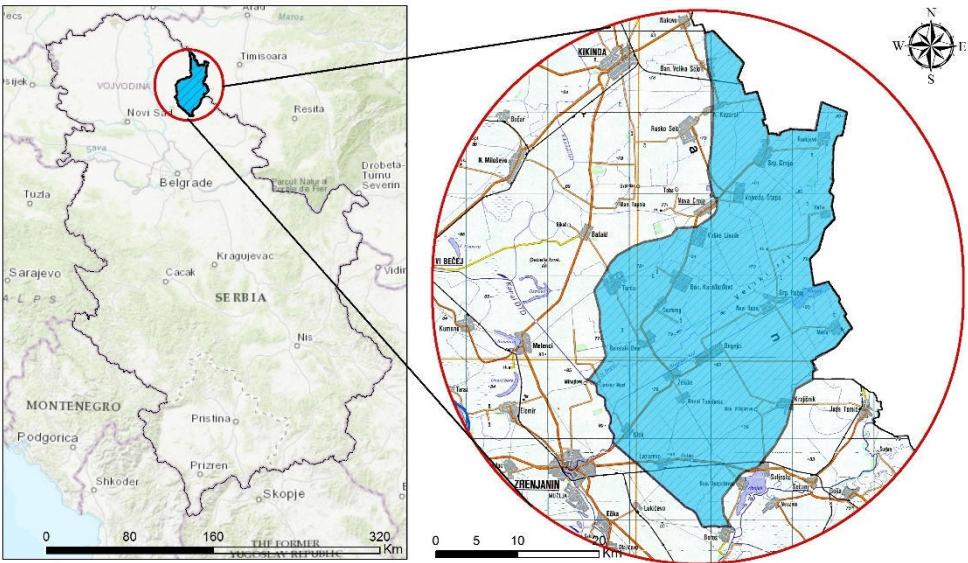
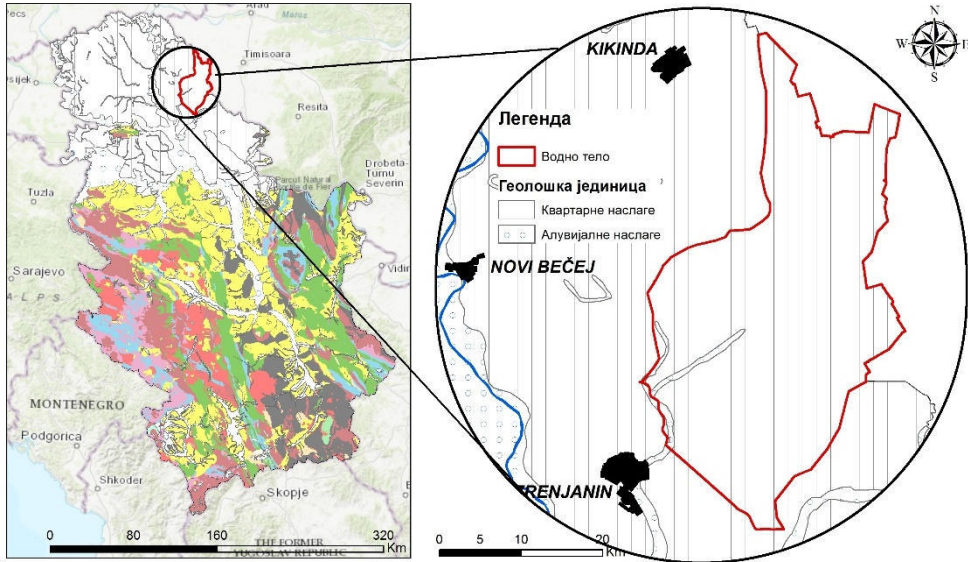
Дубина (m)	Дебљина (m)	Литолошки опис	Литолошки стуб
2.0	2.0	Хумус	
8.8	6.8	Жута песковита глина и заглињен песак	
12.0	3.2	Песак ситнозрни до средњезрни	
21.5	9.5	Тамно-сива глина и песковита глина	
24.0	3.5	Песак	
30.0	6.0	Тамно-сива песковита глина	
32.7	2.7	Песак ситнозрни до средњезрни	
46.5	13.8	Тамно-сива глина и песковита глина	
56.2	9.7	Песак	
69.0	12.8	Сива песковита глина	
85.0	16.0	Песак ситнозрни до средњезрни	
95.0	10.0	Сива глина	

### Техничка конструкција бунара

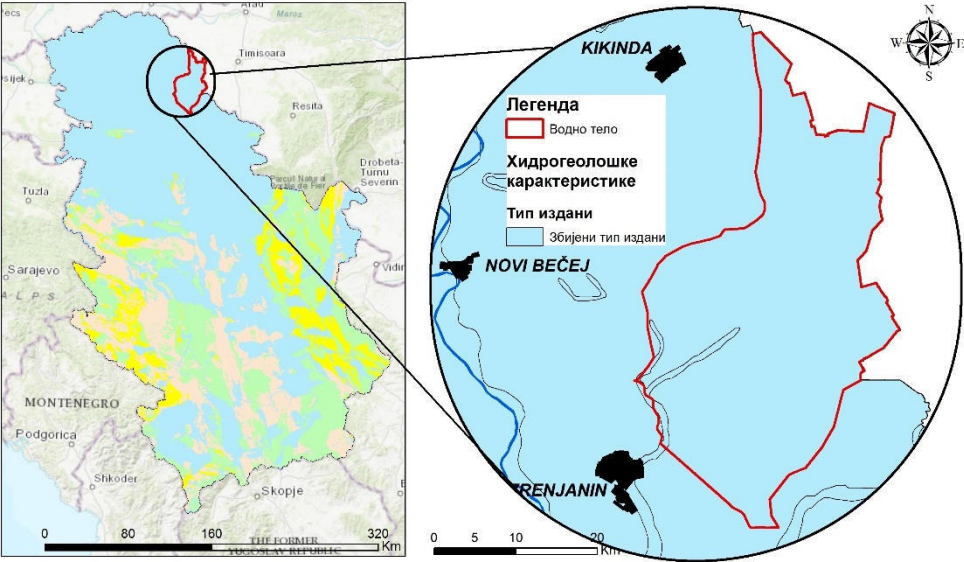
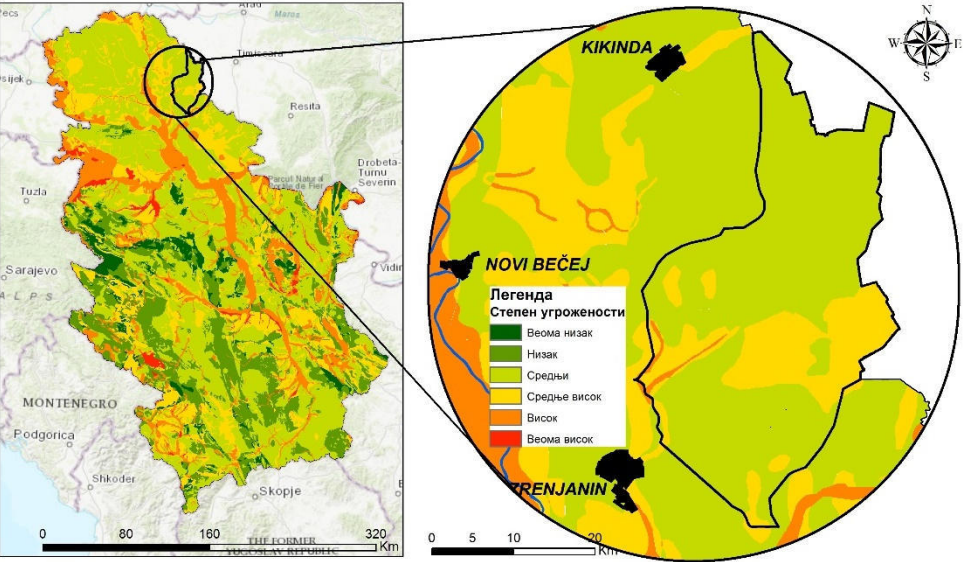


Литолошки профил и конструкција бунара Б-8 у Новом Бечеју на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа

### 3.1.9 Средњи Банат – ОВК – Банатско Карађорђево

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Тиса	Средњи Банат - ОВК	TIS_GW_I_7	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	1013,72			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Средњи Банат - ОВК“ се налази на северу Србије, уз границу са Републиком Румунијом, између насеља Торда, Крајишник и Лазарево</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Средњи Банат - ОВК“</p>			
	Геолошке карактеристике	Терен изграђен од квартарних седимената; смена глиновитих и песковитих седимената		



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Средњи Банат - ОБК“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Распрострањење збијеног типа издани у оквиру пескова</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>17</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Средњи Банат - ОБК“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>17</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>18</sup>	Средњи Банат - ОВК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	24,00	2,37
	Умерени ризик	од 15 до 30	92,64	9,16
	Средњи ризик	од 30 до 50	704,73	69,66
	Велики ризик	од 50 до 65	186,94	18,48
	Веома велики ризик	од 65 до 80	3,29	0,33
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	НЕ		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		Водовод у Банатском Карађорђеу, Ул. Ђуре Јакшића		
Број прикључака на мрежи		1011		
Година пуштања изворишта у рад		1974. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Н/А		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 14 / 9,76 / - l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Н/А		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложeње д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објеката врши мерење нивоа подземних вода		Н/А		

<sup>18</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	2 цеваста бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Н/А	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Н/А	
Број осматрачких објеката	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б-1	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 049 439,58	Y = 7 465 735,97
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 14 / 9,76 /- l/s	

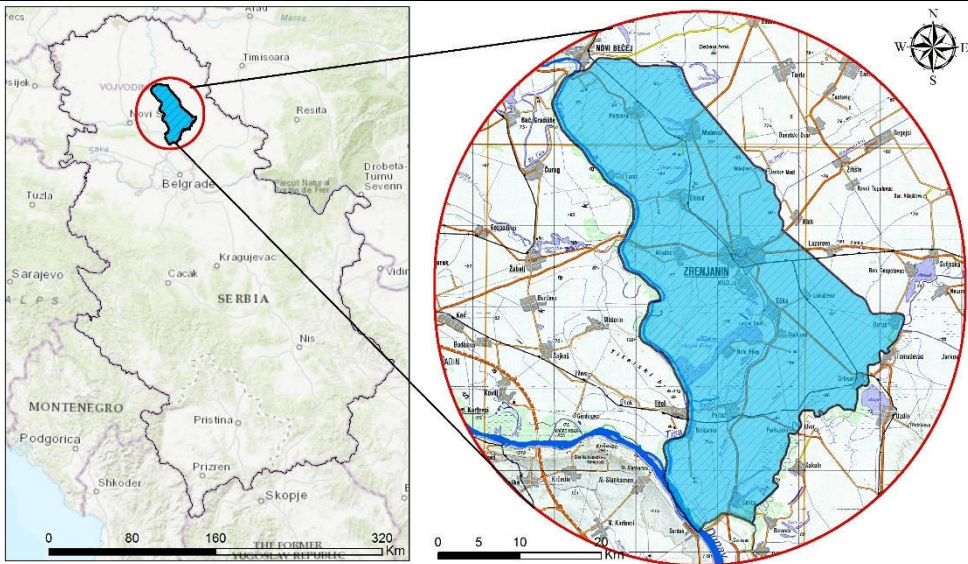
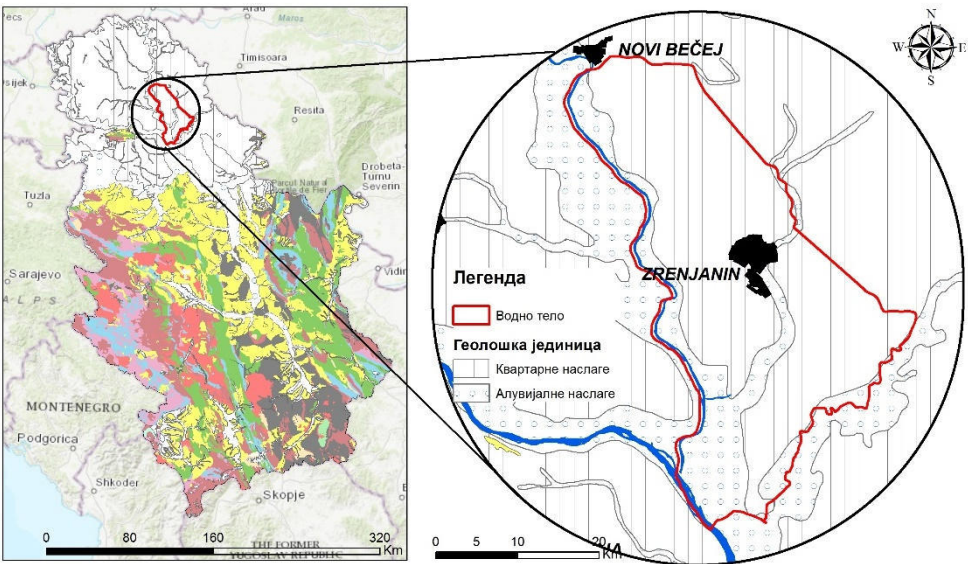


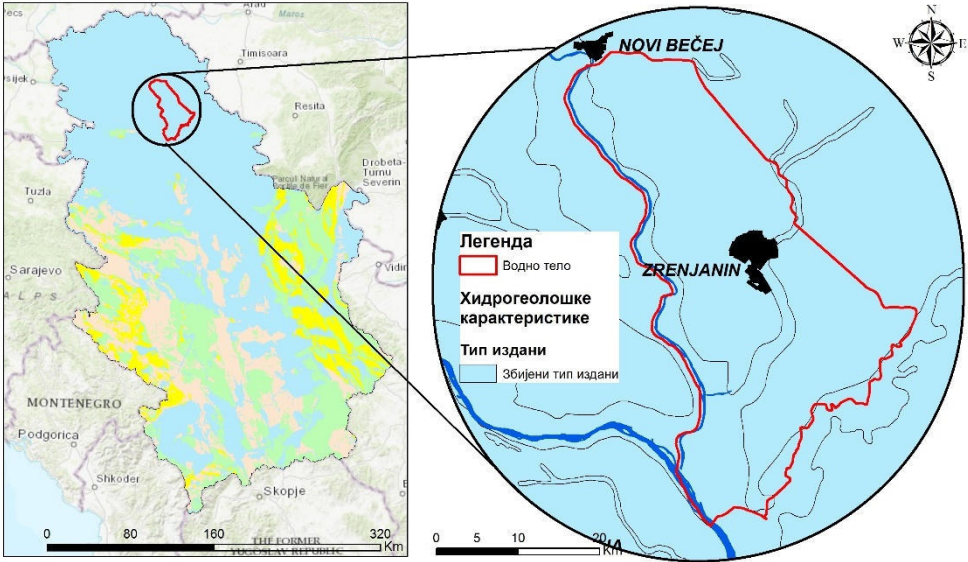
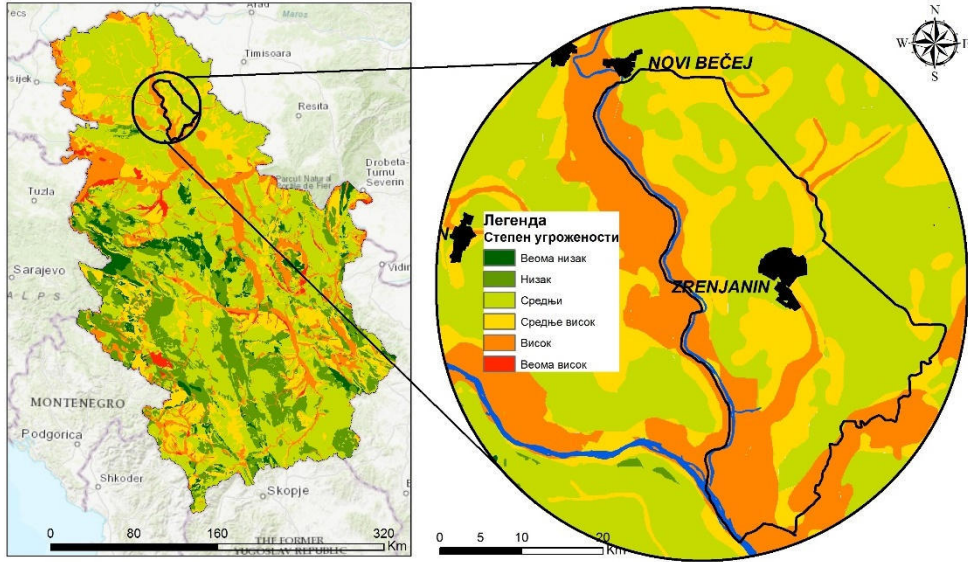
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.

Конструкцију бунара није било могуће презентовати на овом месту, будући да у архиви изворишта не постоји извођачки пројекат овог бунара



### 3.1.10 Доња Тиса – ОВК -Зрењанин

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Тиса	Доња Тиса - ОВК	TIS_GW_I_6	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	1099,78			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Доња Тиса - ОВК“ се налази у северном делу Србије, од Новог Бечеја до Ченте, оивичена рекама Дунав, Тамиш и Тиса, као и каналом Дунав – Тиса - Дунав</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Доња Тиса - ОВК“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Терен изграђен од квартарних седимената и алувијалних наслага Тамиша, Тисе и Дунава; смена глиновитих и песковитих седимената</p>			

<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Доња Тиса - ОВК“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Распрострањење збијеног типа издани у оквиру пескова; одабрани бунар каптира слојеве песка у интервалу од 25,00 до 45,00 m и од 60,00 до 70,00 m испод површине терена.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>19</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Доња Тиса - ОВК“</p> <p>(према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>19</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>20</sup>	Доња Тиса - ОВК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	223,98	20,38
	Умерени ризик	од 15 до 30	183,09	16,66
	Средњи ризик	од 30 до 50	386,54	35,17
	Велики ризик	од 50 до 65	159,19	14,48
	Веома велики ризик	од 65 до 80	146,32	13,31
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП“Водовод и канализација“, Зрењанин, Петефијева 3; извориште „Михаиловачка“		
Број прикључака на мрежи		29892		
Година пуштања изворишта у рад		1960. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		око 350 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 300 / 196 / 165 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Интерна лабораторија, четири пута годишње ради проширене хемијске анализе на свим бунарима		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање Фабрика воде у изградњи		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		НПВ се мери једном месечно на свим објектима		

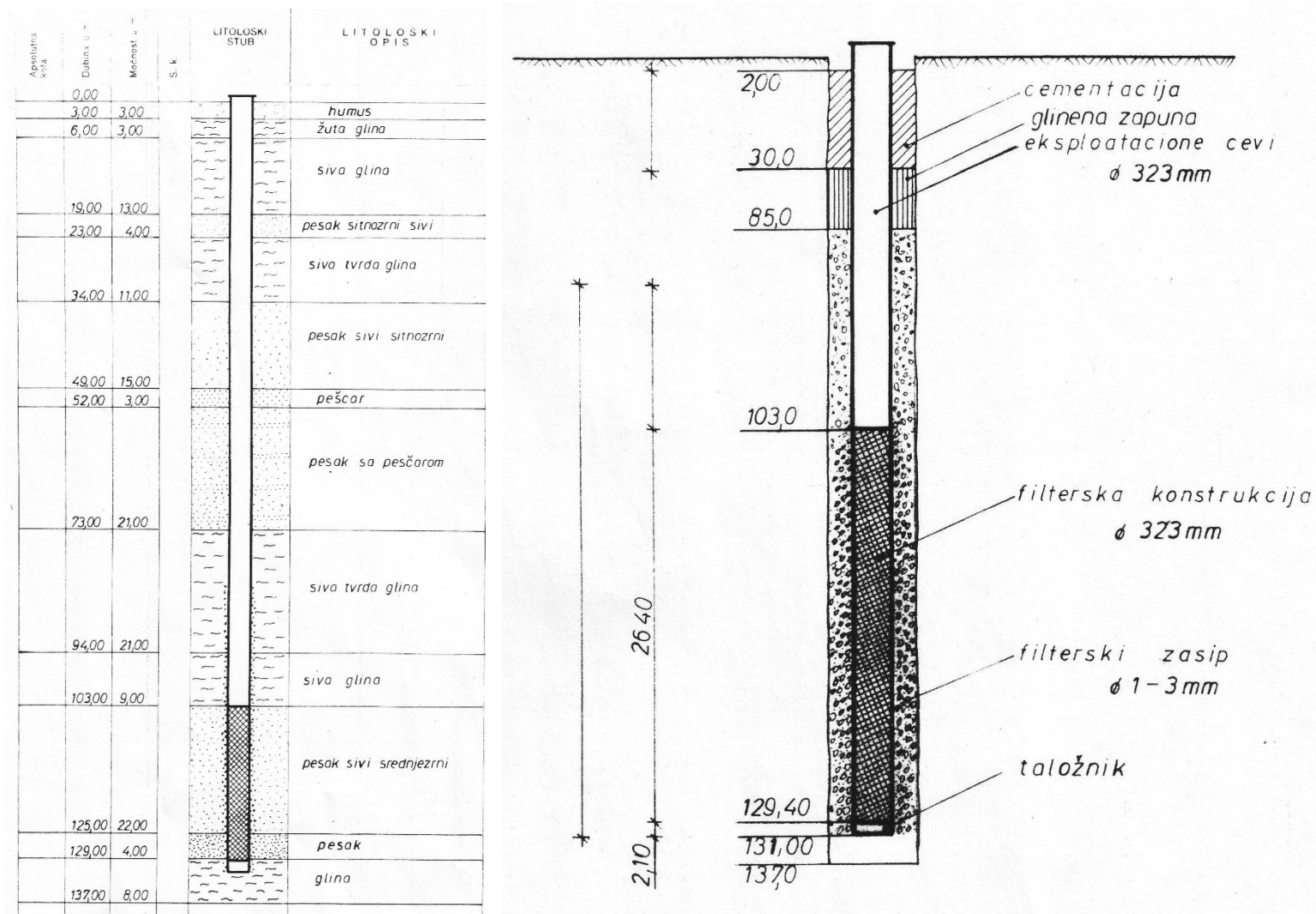
<sup>20</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Дубоки цевасте бунари / 35	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	За квалитет: ЗРБ 21/01, бунар у експлоатацији За квантитет: ЗРБ 06/06, бунар у експлоатацији	
Координате осматрачког пункта за квалитет	X = 5 031 324,108	Y = 7 450 300,81
Координате осматрачког пункта	X = 5 029 414,312	Y = 7 452 680,78
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 25 / 15 / 5 l/s	

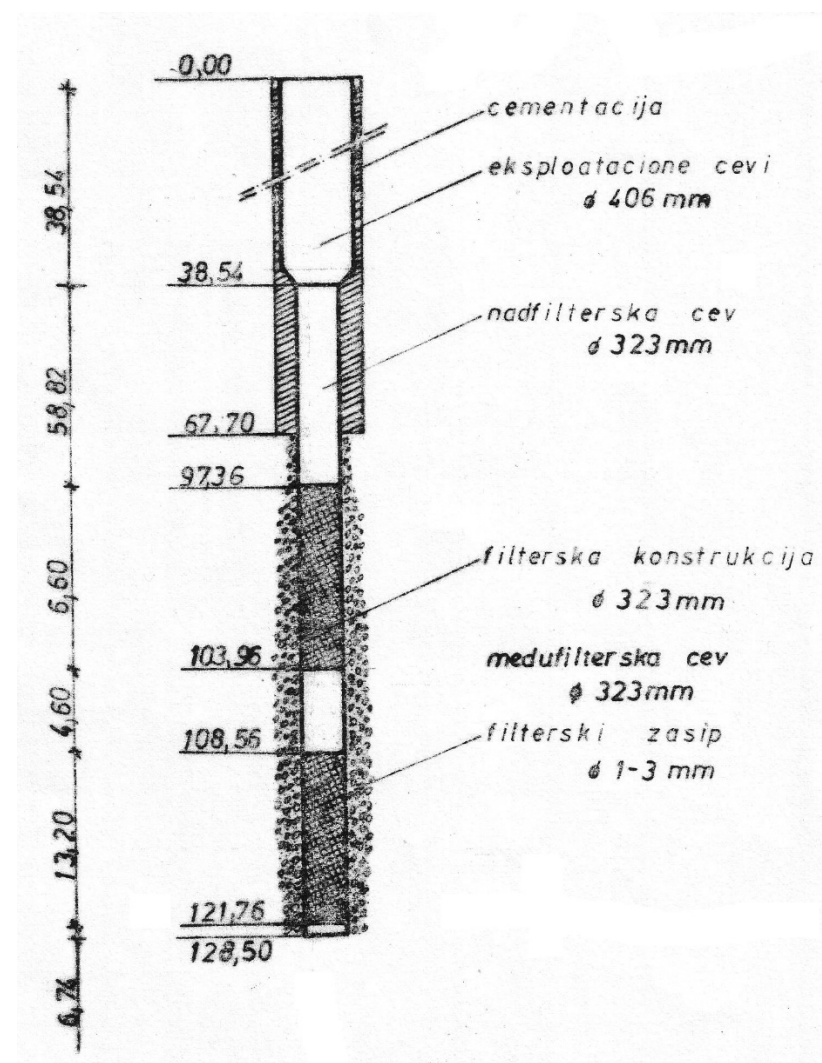
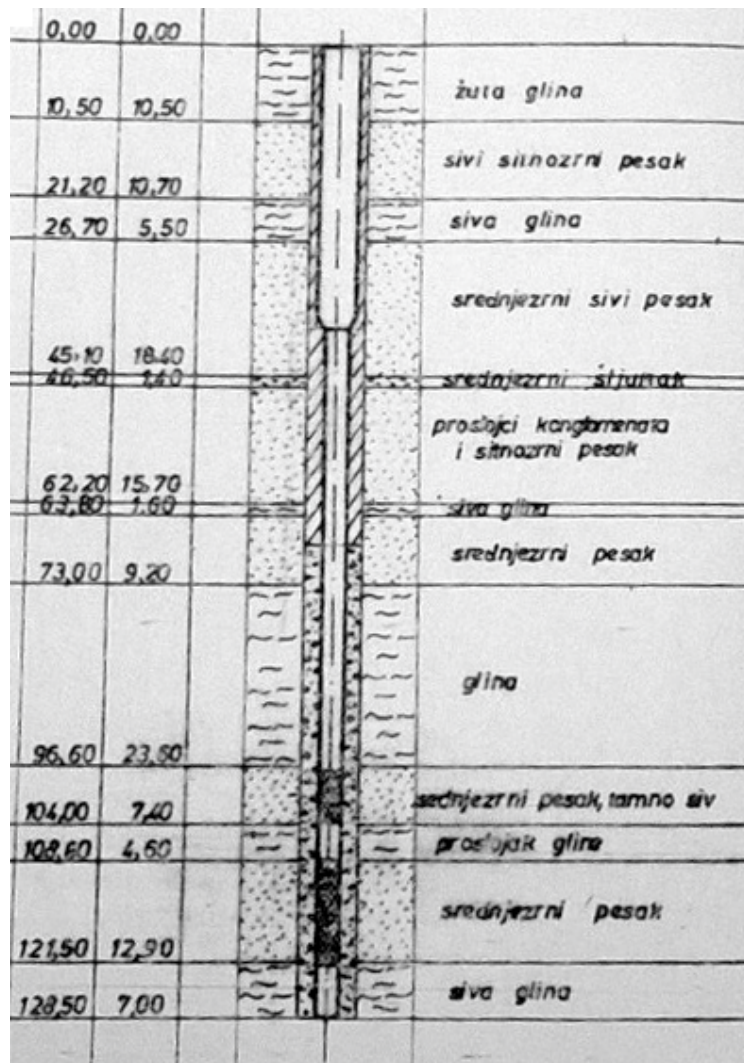


Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта



Литолошки профил и конструкција бунара ЗРБ 21/01 на коме се врши узорковање воде за потребе хемијских анализа

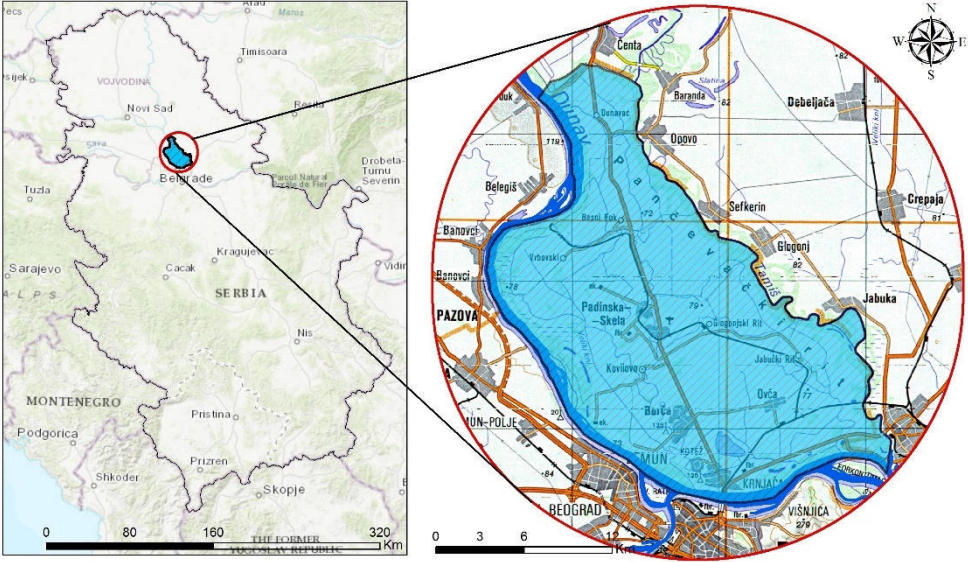
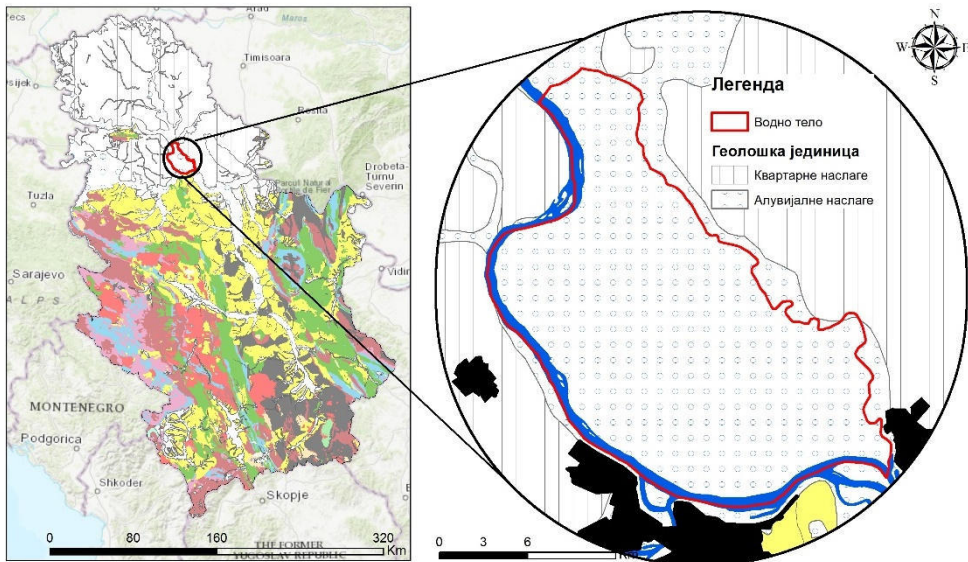


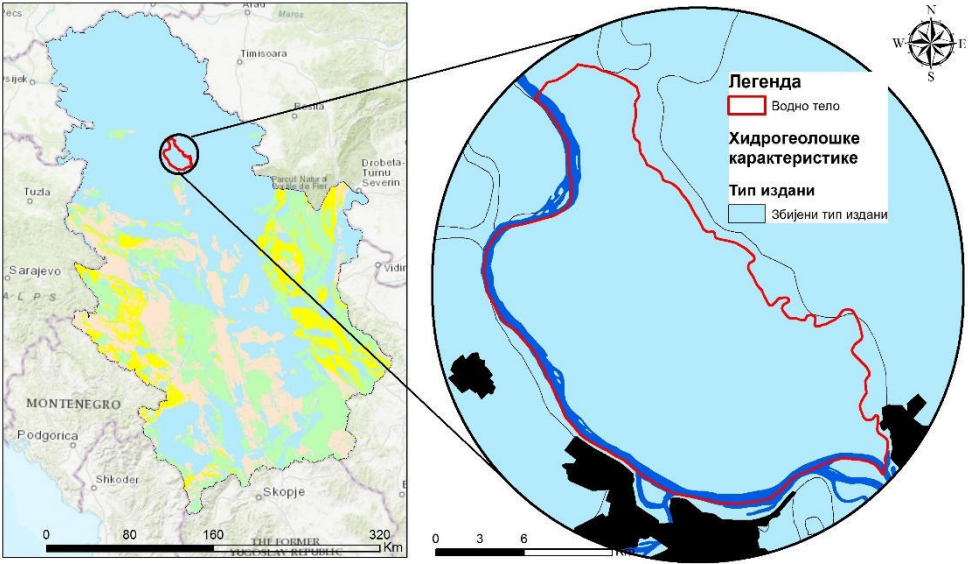
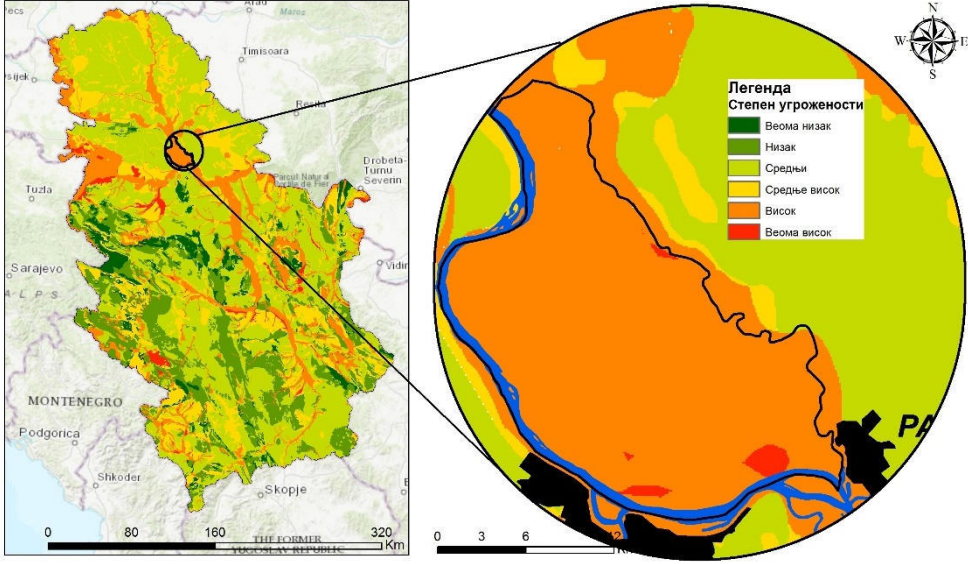


Литолошки профил и конструкција бунара ЗРБ 06/06 у Зрењанину на коме се врши осматрања квантитета подземних вода



### 3.1.11 Панчевачки рит – Панчево

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Дунав	Панчевачки рит	D_GW_I_3	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	413,74			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Панчевачки рит“ се налази у северном делу Србије, између Дунава и Тамиша, простирања од Ченте, Нове Пазове, Београда до Панчева.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Панчевачки рит“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Терен изграђен од квартарних седимената и алувијалних наслага Дунава и Тамиша; смена глиновитих и песковитих седимената по дубини</p>			

<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Панчевачки рит“</p>
	<p><b>Хидрогеолошке карактеристике</b></p> <p>Распрострањење збијеног типа издани у оквиру крупнозрно до средњезрних и шљунковитих пескова; одабрани бунар каптира слојеве песка у интервалу од 25,00 до 40,00 m испод површине терена.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>21</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Панчевачки рит“</p> <p>(према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>21</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>22</sup>	Панчевачки рит – ризик према дифузивним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	53,99	13,05
	Умерени ризик	од 15 до 30	64,76	15,65
	Средњи ризик	од 30 до 50	43,65	10,55
	Велики ризик	од 50 до 65	0,04	0,01
	Веома велики ризик	од 65 до 80	251,25	60,73
Статус подземних вода	Условно под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		Водовод „Сибница“, Ослобођења 15, Панчево		
Број прикључака на мрежи		Н/А		
Година пуштања изворишта у рад		1962. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 445 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 550 / 350 / 220 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Збирни узорак дневно, појединачни два пута годишње, Завод за јавно здравље Панчево		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објеката врши мерење нивоа подземних вода		Да, два пута месечно на 93 бунара		

<sup>22</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

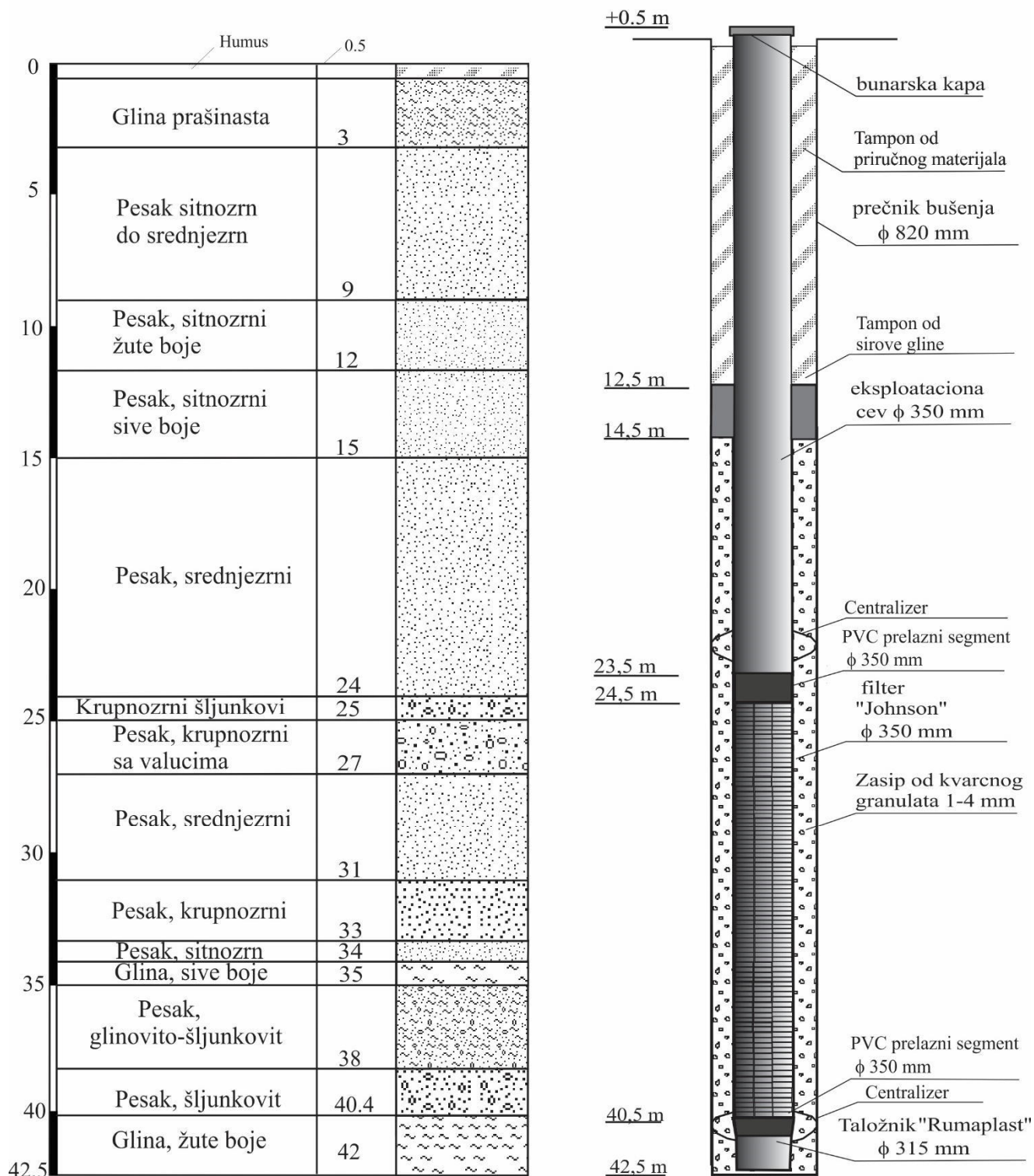


Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Дубоки цевасти бунари / 93	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б-8а/4	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 969 691,02	Y = 7 467 832,25
Максимални/Средњи/Миним ални капацитет одабраног објекта	Q = 15 / 10 / 6 l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.

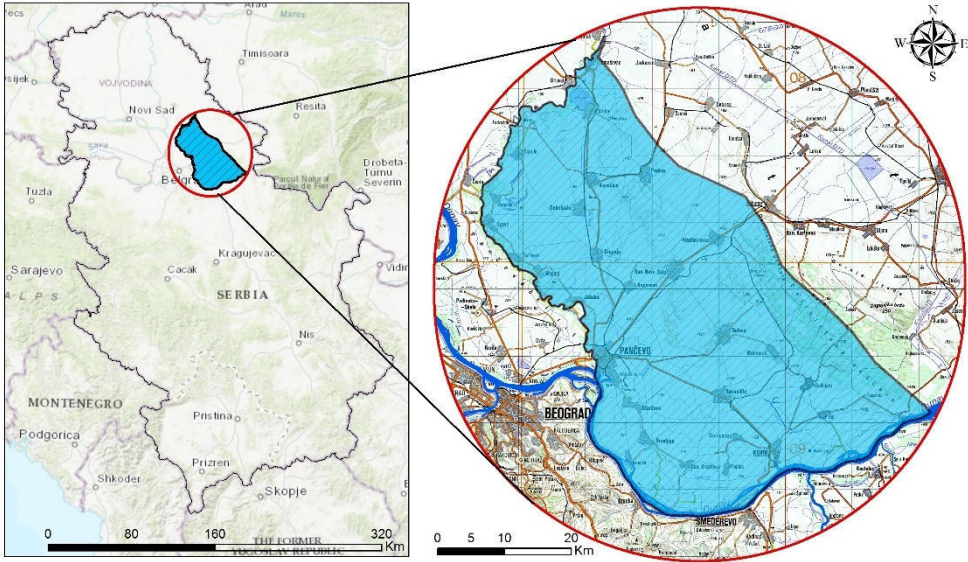
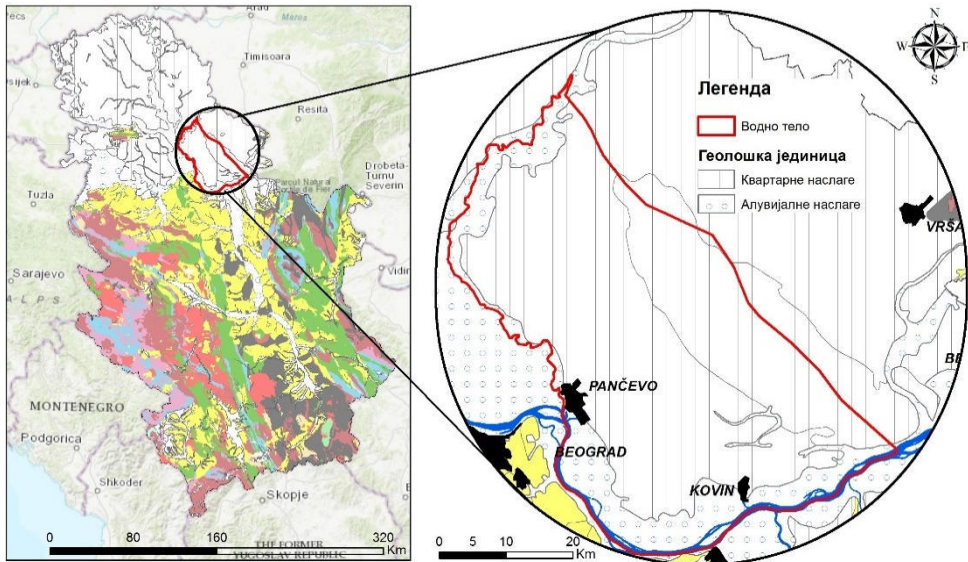
ТЕКСТУАЛНИ ОПИС	ДУБИНА (m)	ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ	КОНСТРУКЦИЈА БУНАРА
-----------------	---------------	--------------------	---------------------



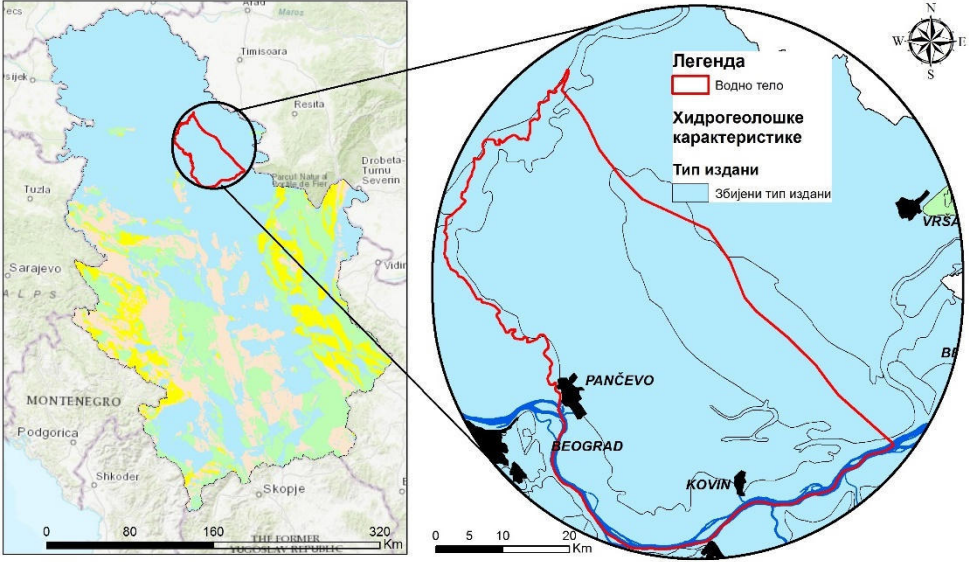
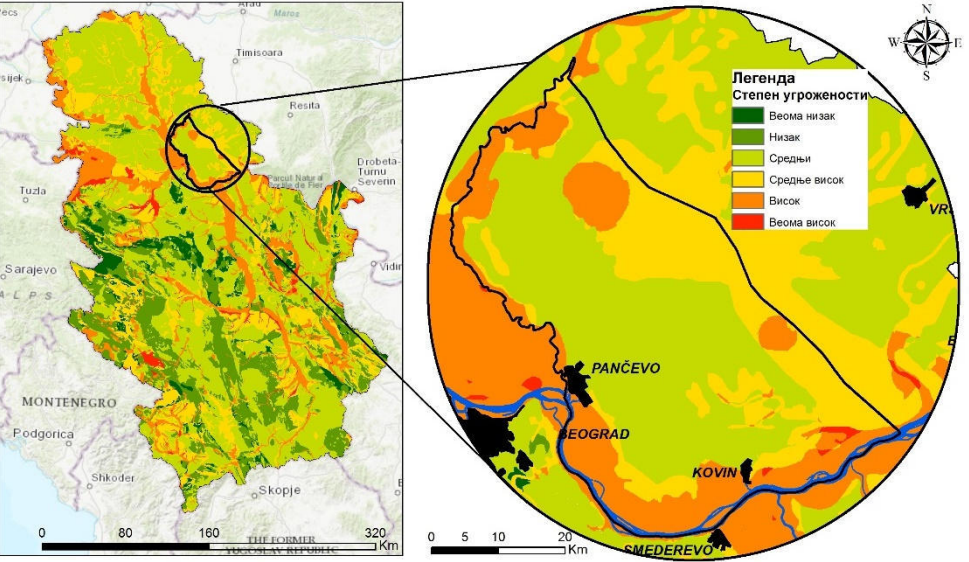
Литолошки профил и конструкција бунара Б-8а/4 у Панчеву на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.12 Југозападни Банат – ОВК - Ковачица

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Дунав	Југозападни Банат - ОВК	D_GW_I_2	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	2228,19			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Југозападни Банат - ОВК“ се налази у северном делу Србије, између Дунава и Тамиша, који чине северну, јужну и западну границу до Делиблатске пешчаре на истоку.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Југозападни Банат - ОВК“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Терен изграђен од квартарних седимената и алувијалних наслага Дунава и Тамиша; смена глиновитих, шљунковитих и песковитих седимената по дубини</p>			



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Југозападни Банат - ОВК“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Распрострањење збијеног типа издани у оквиру крупнозрно до средњезрних пескова и шљункова; одабрани бунар каптира слојеве песка и шљунка у интервалу од 51,00 до 78,00 m испод површине терена.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>23</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Југозападни Банат - ОВК“</p> <p>(према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>23</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>24</sup>	Југозападни Банат - ОБК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	238,13	10,69
	Умерени ризик	од 15 до 30	297,83	13,37
	Средњи ризик	од 30 до 50	1045,92	46,94
	Велики ризик	од 50 до 65	355,32	15,95
	Веома велики ризик	од 65 до 80	290,84	13,05
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	НЕ		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Елан“, Јаношикова 23, Ковачица		
Број прикључака на мрежи		2682		
Година пуштања изворишта у рад		1974. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 48 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 48 / 32 / 24 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Завод за јавно здравље Панчево, 4 узорка, два пута месечно		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		Да, на 3 бунара		

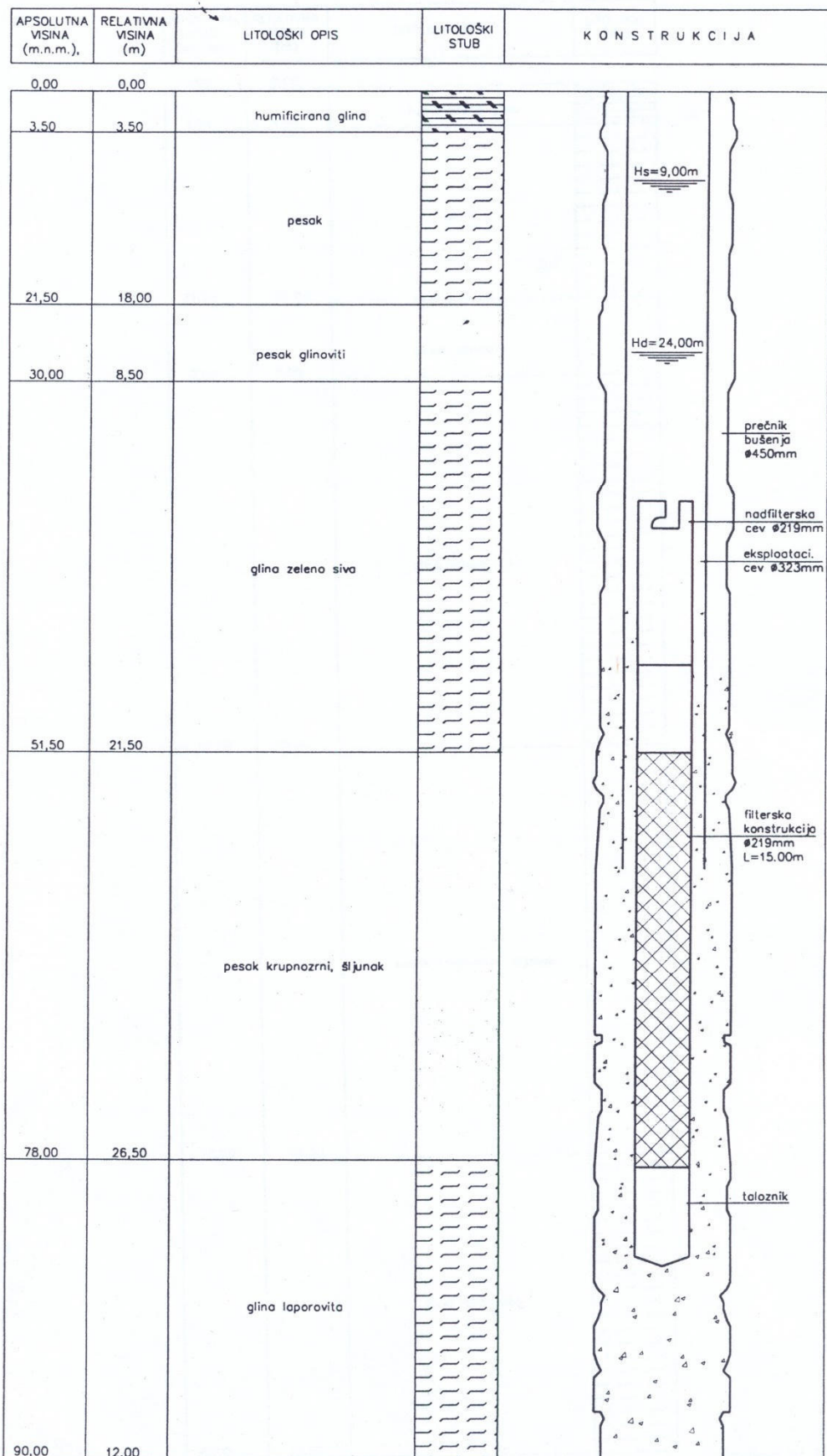
<sup>24</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	цевести бунари / 3	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	3	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б-2	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 996 731,04	Y = 7 471 039,17
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 16 / 12 / 8 l/s	



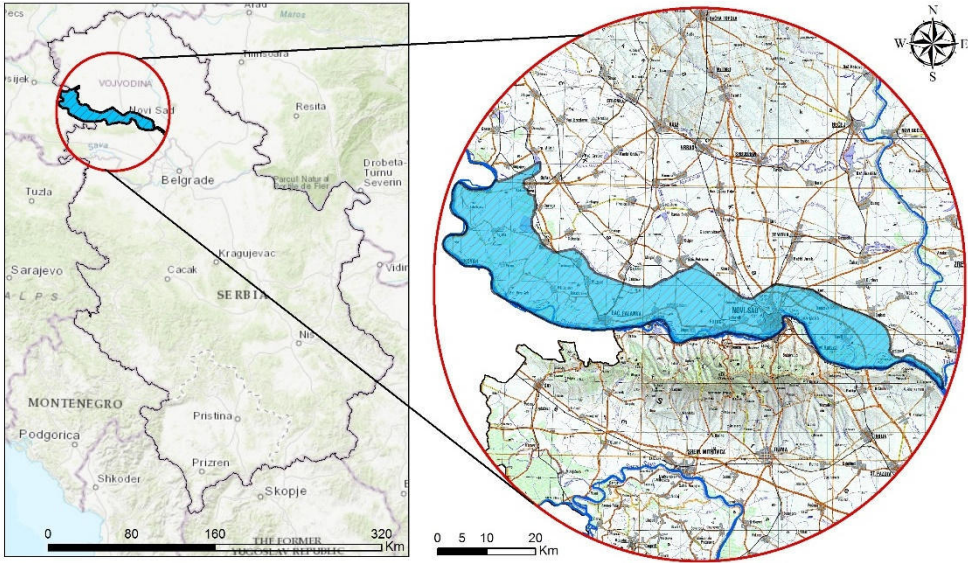
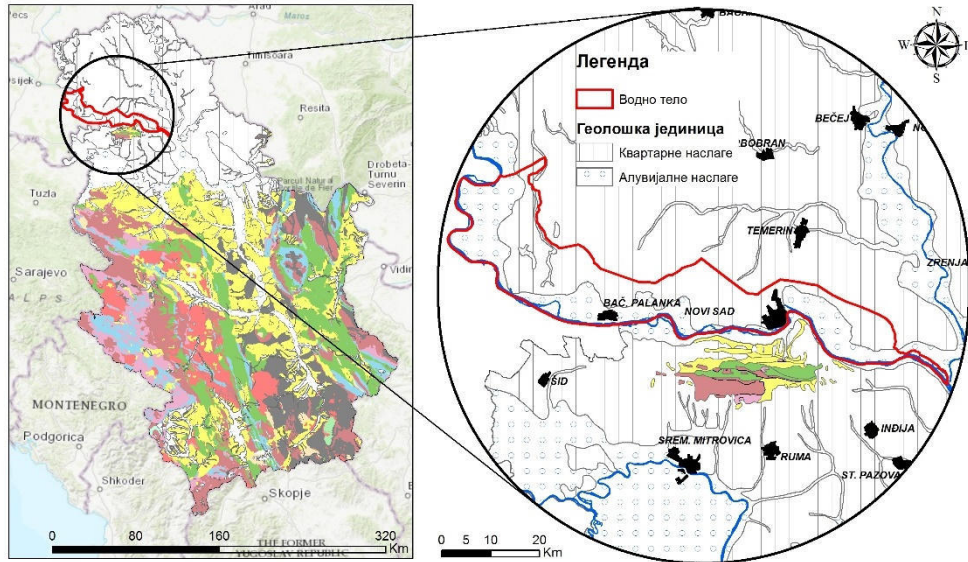
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.



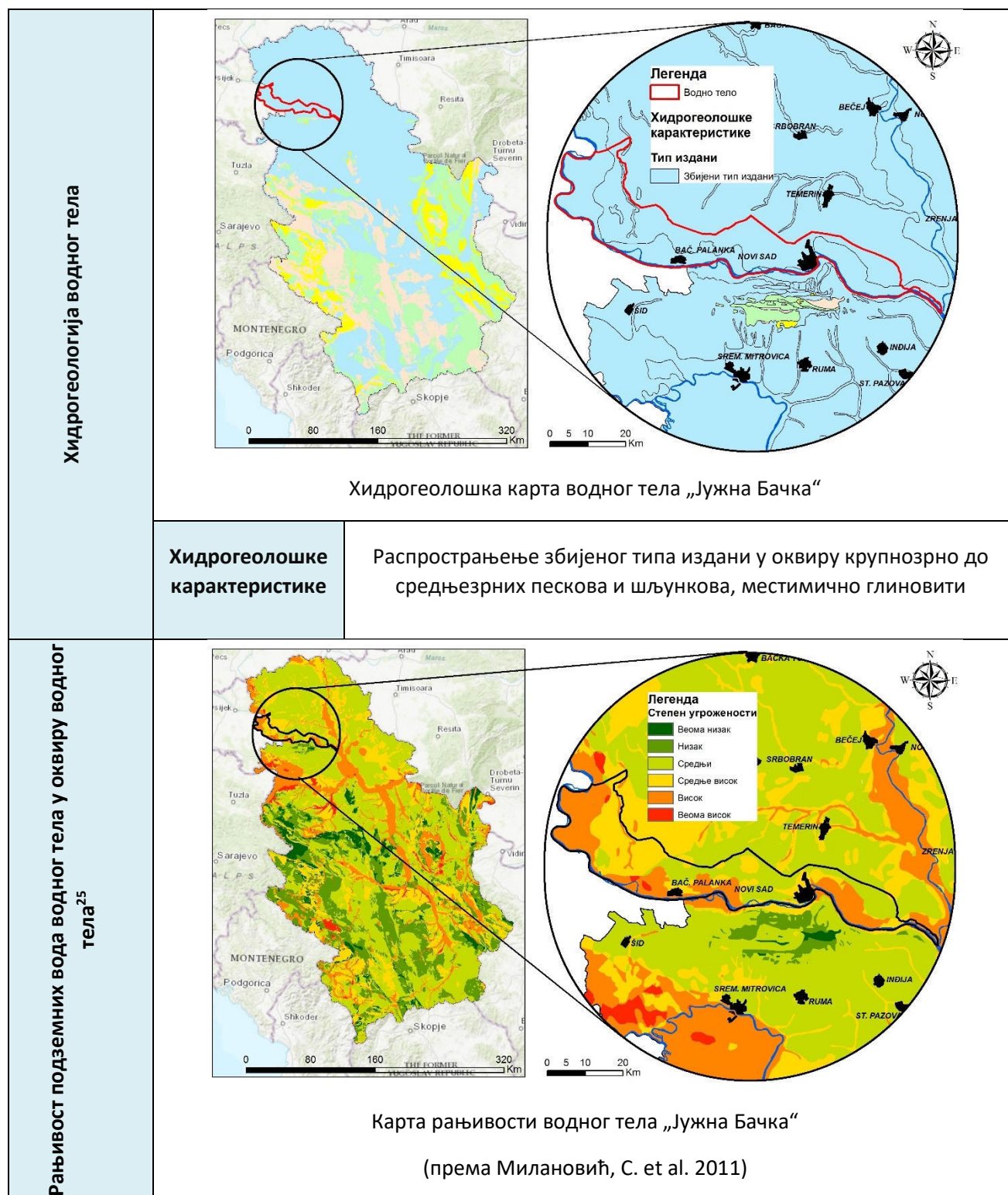


Литолошки профил и конструкција бунара Б-2 на коме се врши узорковање воде за потребе хемијских анализа

### 3.1.13 Јужна Бачка – Нови Сад

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Дунав	Јужна Бачка	D_GW_I_4	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	1167,14			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Јужна Бачка“ се налази у северном делу Србије, делом уз државну границу са Републиком Хрватском, између ушћа Тисе у Дунав код Старог Сланкамена, Дунава, Малог канала и канала Каравуково – Бачки Петровац</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Јужна Бачка“</p>			
Геолошке карактеристике	Терен изграђен од квартарних терасних и језерских седимената и алувијалних наслага Дунава			





<sup>25</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд



Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>26</sup>	Јужна Бачка – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	127,40	10,97
	Умерени ризик	од 15 до 30	269,11	23,17
	Средњи ризик	од 30 до 50	273,13	23,51
	Велики ризик	од 50 до 65	212,19	18,27
	Веома велики ризик	од 65 до 80	279,67	24,08
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода	ЈКП „Водовод и канализација“, извориште Штранд, Сунчани кеј, Нови Сад			
Број прикључака на мрежи	2682			
Година пуштања изворишта у рад	1962. година			
Пројектовани укупни капацитет изворишта	Q = 300 l/s			
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду	Q = 1380 / 1100 / 800 l/s			
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу	Једном недељно; интерна лабораторија			
Процеси за третман воде на изворишту	а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација			

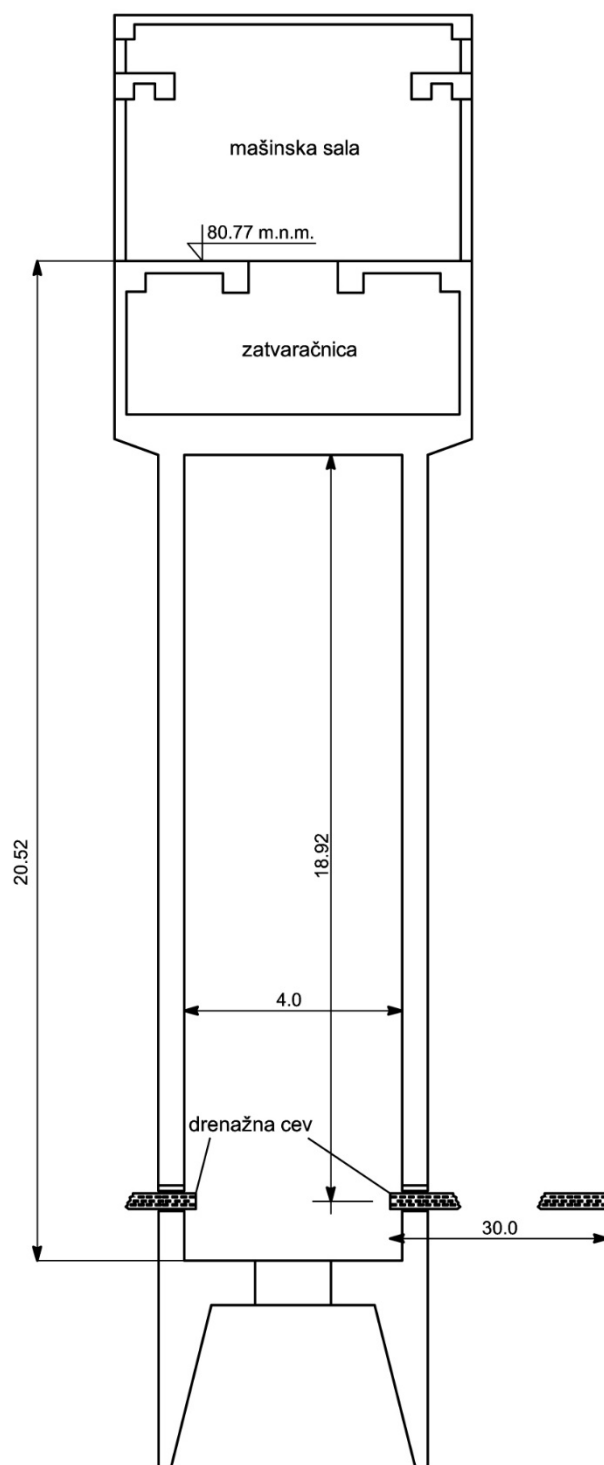
<sup>26</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода	Да; /	
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	6 бунара са хоризонталним дренажима; 3 рени бунара; 13 вертикалних бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објекта	24	
Назив одабраног осматрачког пункта	РБ-2	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 5 011 711,14	Y = 7 410 209,66
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 120 / 80 / 40 l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.

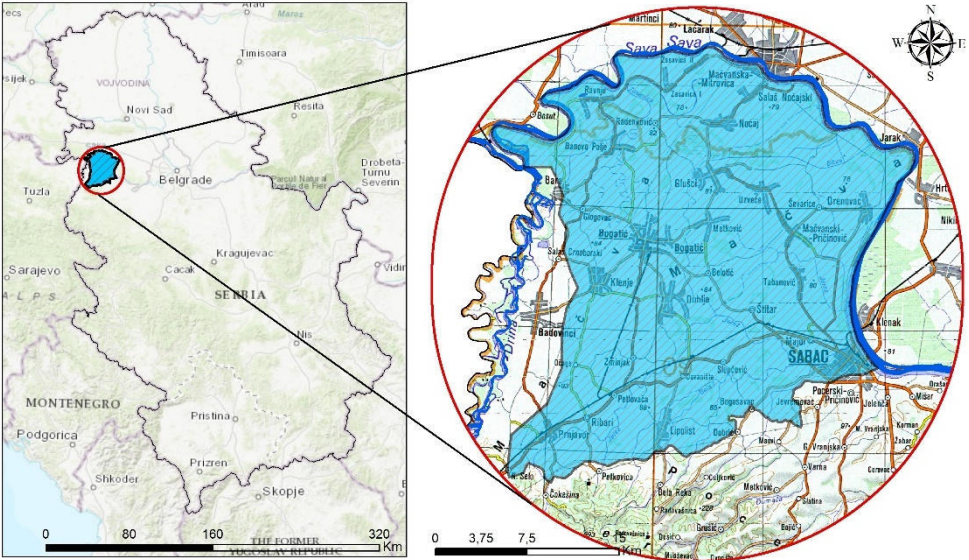
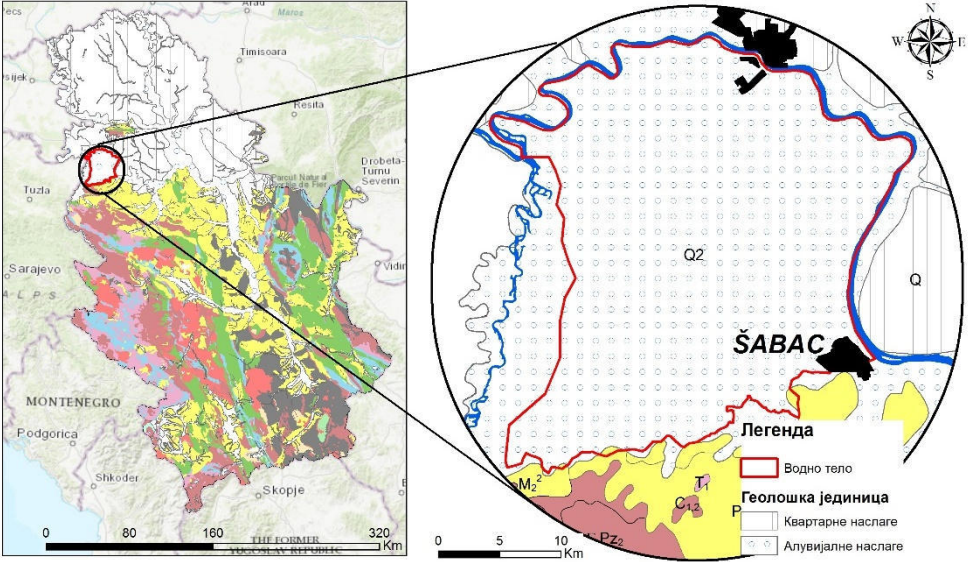
# RB-2

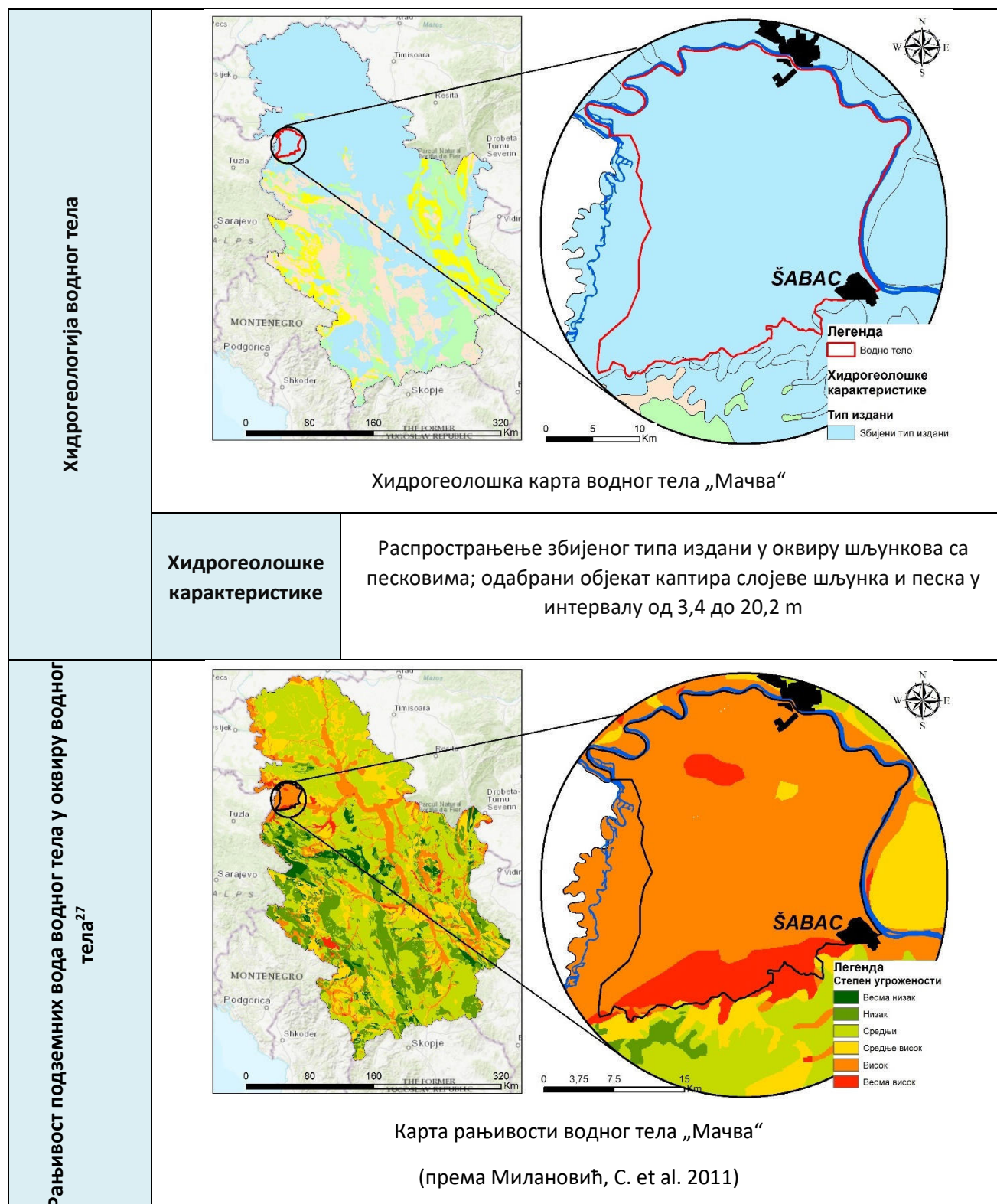


Конструкција бунара РБ-2 на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.14 Мачва – ОБК квартал – Шабац

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Сава	Мачва	SA_GW_I_3	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	763,41			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Мачва“ се налази у западном делу Србије од подножја Цера до реке Саве.</p>			
	 <p>Геолошка карта водног тела „Мачва“</p>			
Геологија водног тела	Геолошке карактеристике	Терен изграђен од квартарних седимената и алувијалних наслага Саве; смена глина, пексова и шљункова		



<sup>27</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>28</sup>	Мачва - ОБК – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	12,77	1,67
	Умерени ризик	од 15 до 30	81,25	10,64
	Средњи ризик	од 30 до 50	227,70	29,83
	Велики ризик	од 50 до 65	25,24	3,31
	Веома велики ризик	од 65 до 80	416,44	54,55
Статус подземних вода	Условно под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	НЕ		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода	Извориште „Мали Забран“, ЈКП „ВОДОВОД-ШАБАЦ“ Ослобођења 62, Шабац			
Број прикључака на мрежи	20423			
Година пуштања изворишта у рад	1969. година			
Пројектовани укупни капацитет изворишта	Q = 200 l/s			
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду	Q = 160 / 90 / 80 l/s			
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу	Интерна лабораторија ЈКП „Водовод-Шабац“ - свакодневно Завод за јавно здравље Шабац – једном недељно Институт за јавно здрављњ „М. Јовановић-Батут“ - Београд 4 x годишње			
Процеси за третман воде на изворишту	а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација			

<sup>28</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

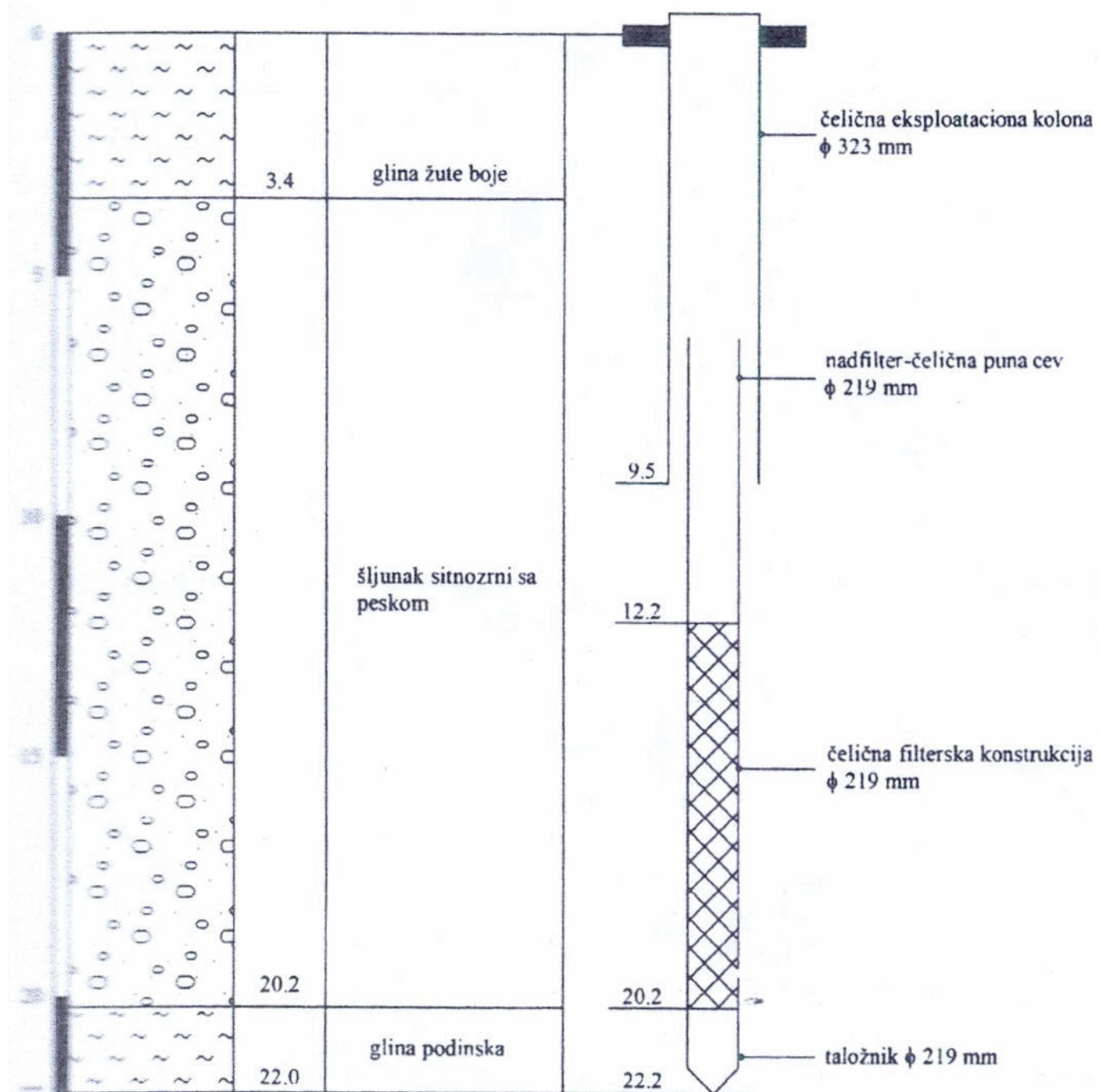


Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода	Да; 3 објекта	
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	“Мали Забран” - 12 бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објекта	6	
Назив одабраног осматрачког пункта	ЦБ - 1	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 958 148,000	Y = 7 394 751,579
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 22 / 22 / 22 l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.


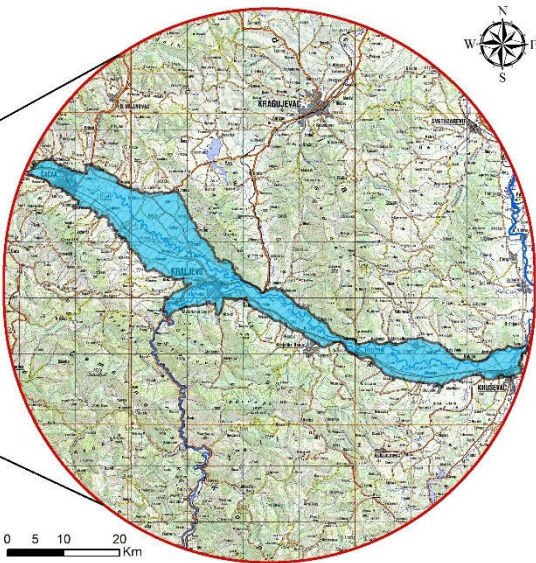
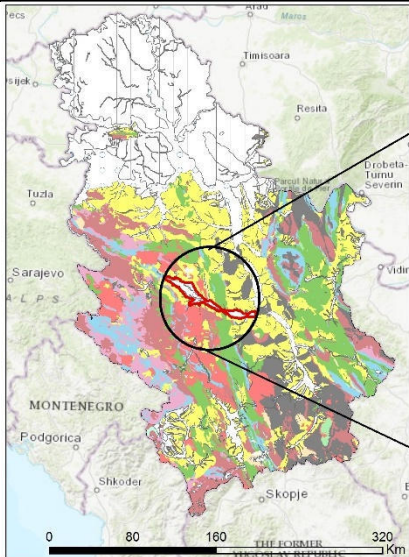
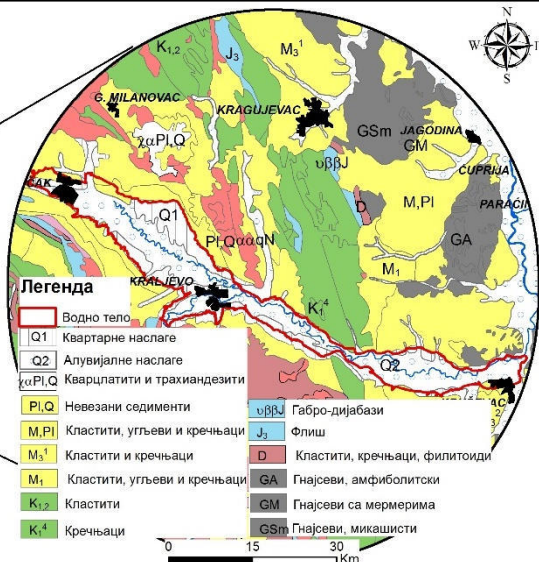
grafički prikaz	dubina (m)	litološki opis	konstrukcija bunara
-----------------	---------------	----------------	---------------------



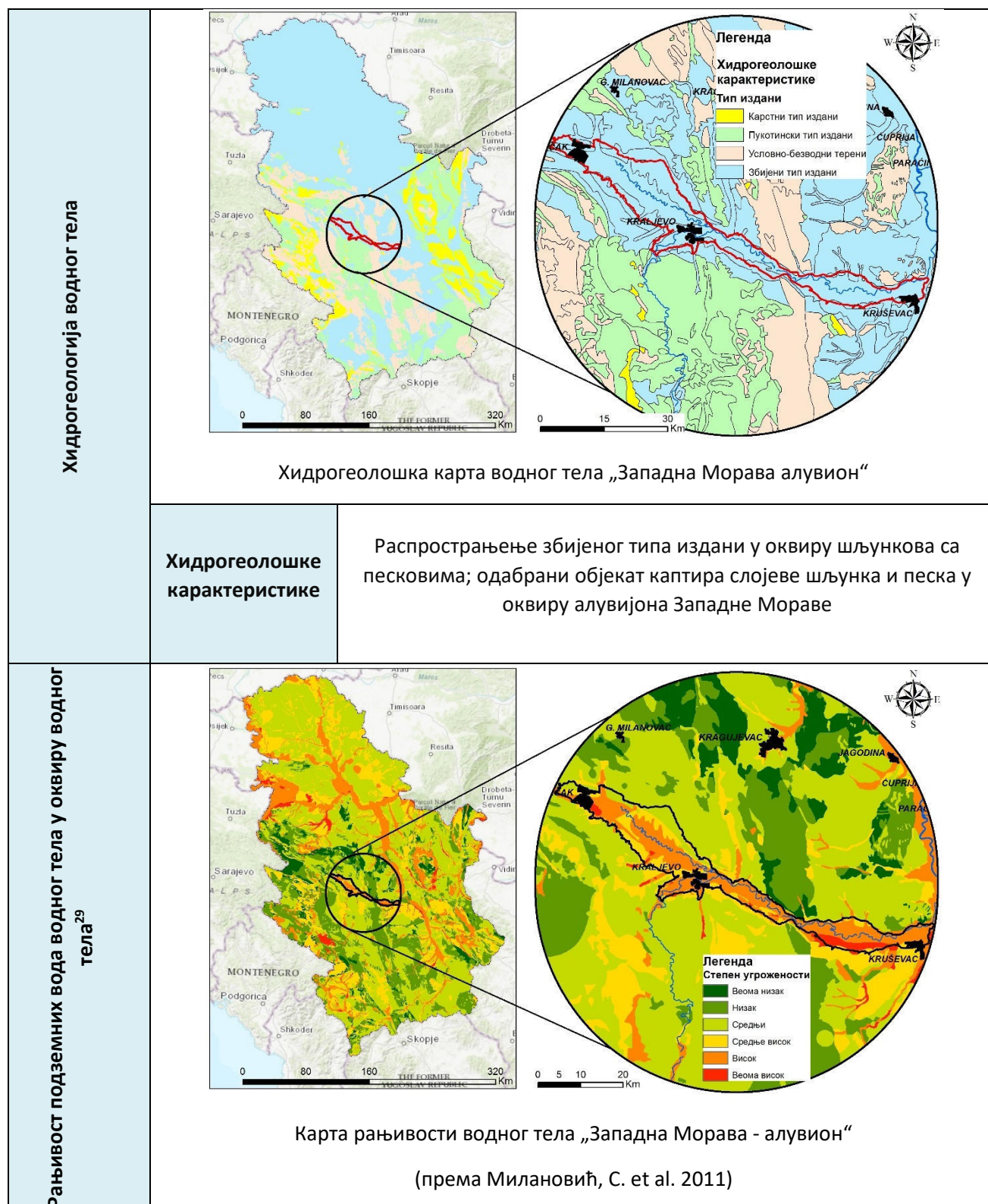
Литолошки профил и конструкција бунара ЦБ-1 у Шапцу на коме се врши узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.15 Западна Морава – алувијон Чачак

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани																																		
Црноморски	Ибар	Западна Морава - алувион	IB_GW_I_1	Интергрануларни																																		
Површина (км <sup>2</sup> )	588,04																																					
Географски положај	<div><div></div><div></div></div> <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Западна Морава - алувион“ се налази у централном делу Србије и обухвата ужи алувијални појас Западне Мораве од Чачка до Крушевца.</p>																																					
Геологија водног тела	<div><div></div><div></div></div> <p>Геолошка карта водног тела „Западна Морава - алувион“</p> <table><tr><th colspan="2">Легенда</th></tr><tr><td>Водно тело</td><td></td></tr><tr><td>Q1</td><td>Квартарне наслага</td></tr><tr><td>Q2</td><td>Алувијалне наслага</td></tr><tr><td>QaPl.Q</td><td>Кварцатити и трахиандезити</td></tr><tr><td>Pl.Q</td><td>Невезани седименти</td></tr><tr><td>M.PI</td><td>Кластити, угљеви и кречњаци</td></tr><tr><td>M<sub>3</sub><sup>1</sup></td><td>Кластити и кречњаци</td></tr><tr><td>M<sub>1</sub></td><td>Кластити, угљеви и кречњаци</td></tr><tr><td>K<sub>1,2</sub></td><td>Кластити</td></tr><tr><td>K<sub>4</sub></td><td>Кречњаци</td></tr><tr><td>vββJ</td><td>Габро-дијабази</td></tr><tr><td>J<sub>3</sub></td><td>Флиш</td></tr><tr><td>D</td><td>Кластити, кречњаци, филитоиди</td></tr><tr><td>GA</td><td>Гнајсеви, амфиболитски</td></tr><tr><td>GM</td><td>Гнајсеви са мермерима</td></tr><tr><td>GSm</td><td>Гнајсеви, микашисти</td></tr></table>				Легенда		Водно тело		Q1	Квартарне наслага	Q2	Алувијалне наслага	QaPl.Q	Кварцатити и трахиандезити	Pl.Q	Невезани седименти	M.PI	Кластити, угљеви и кречњаци	M <sub>3</sub> <sup>1</sup>	Кластити и кречњаци	M <sub>1</sub>	Кластити, угљеви и кречњаци	K <sub>1,2</sub>	Кластити	K <sub>4</sub>	Кречњаци	vββJ	Габро-дијабази	J <sub>3</sub>	Флиш	D	Кластити, кречњаци, филитоиди	GA	Гнајсеви, амфиболитски	GM	Гнајсеви са мермерима	GSm	Гнајсеви, микашисти
Легенда																																						
Водно тело																																						
Q1	Квартарне наслага																																					
Q2	Алувијалне наслага																																					
QaPl.Q	Кварцатити и трахиандезити																																					
Pl.Q	Невезани седименти																																					
M.PI	Кластити, угљеви и кречњаци																																					
M <sub>3</sub> <sup>1</sup>	Кластити и кречњаци																																					
M <sub>1</sub>	Кластити, угљеви и кречњаци																																					
K <sub>1,2</sub>	Кластити																																					
K <sub>4</sub>	Кречњаци																																					
vββJ	Габро-дијабази																																					
J <sub>3</sub>	Флиш																																					
D	Кластити, кречњаци, филитоиди																																					
GA	Гнајсеви, амфиболитски																																					
GM	Гнајсеви са мермерима																																					
GSm	Гнајсеви, микашисти																																					
Геолошке карактеристике	Терен изграђен од квартарних седимената и алувијалних наслага Западне Мораве																																					





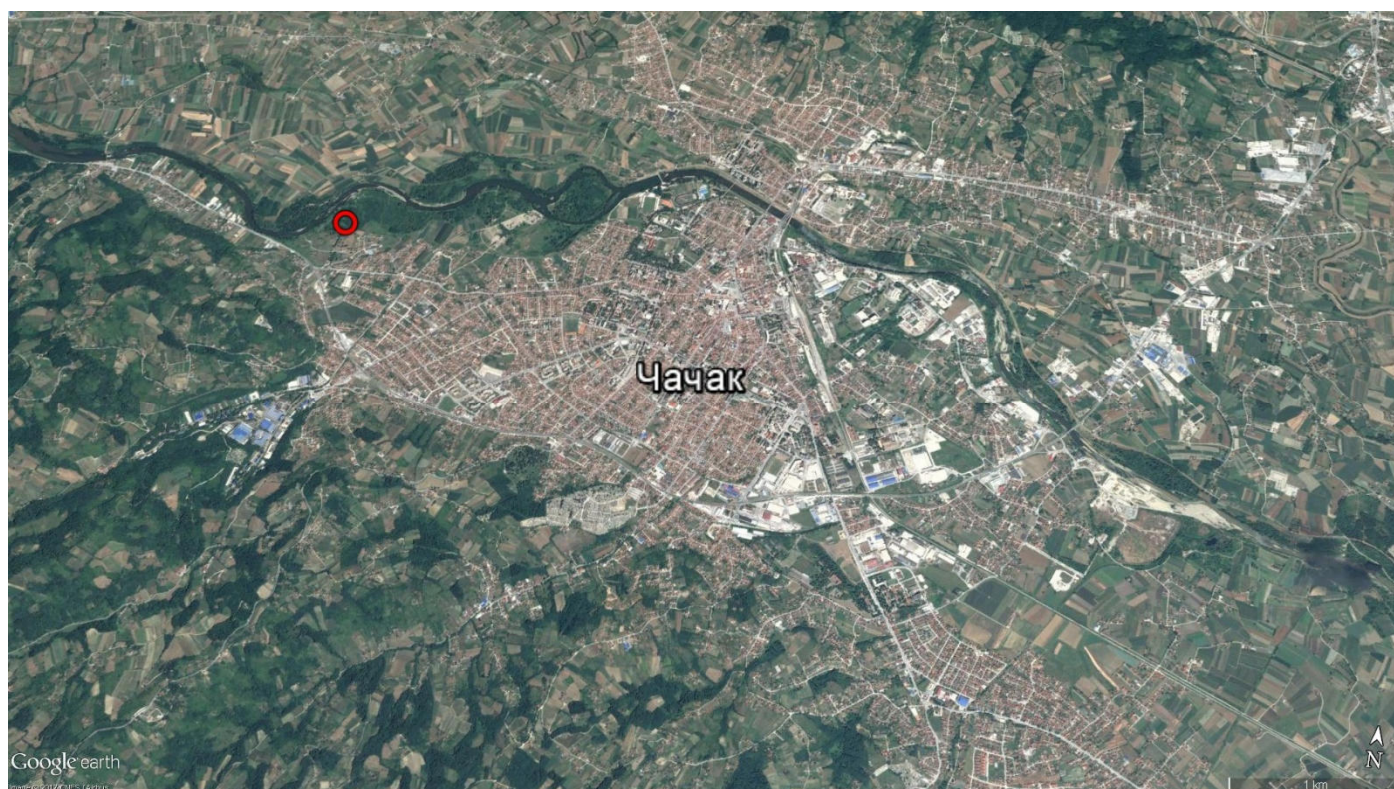
<sup>29</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>30</sup>	Западна Морава - алувион – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	11,57	1,97
	Умерени ризик	од 15 до 30	127,89	21,74
	Средњи ризик	од 30 до 50	311,79	53,01
	Велики ризик	од 50 до 65	37,54	6,38
	Веома велики ризик	од 65 до 80	99,40	16,90
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		Изворште „Бељина“, ЈКП "ВОДОВОД" ЧАЧАК, ул.Краља Петра I бр.8		
Број прикључака на мрежи		Компанија „Слобода“ и 28 домаћинстава		
Година пуштања изворишта у рад		1964. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Око 300 l/s од чега се актуелно користи само око 100 l/s. Остало површинска вода Рзава. Инфилтрациони басени су потпуно запуштени.		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Н/А / 45,8 / Н/А l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Завод за јавно здравље Чачак – свакодневно		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		Не		

<sup>30</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	5 бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	СБ – сабирни бунар	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 861 249,96	Y = 7 445 038,12
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q= - / 5,8 / - l/s	

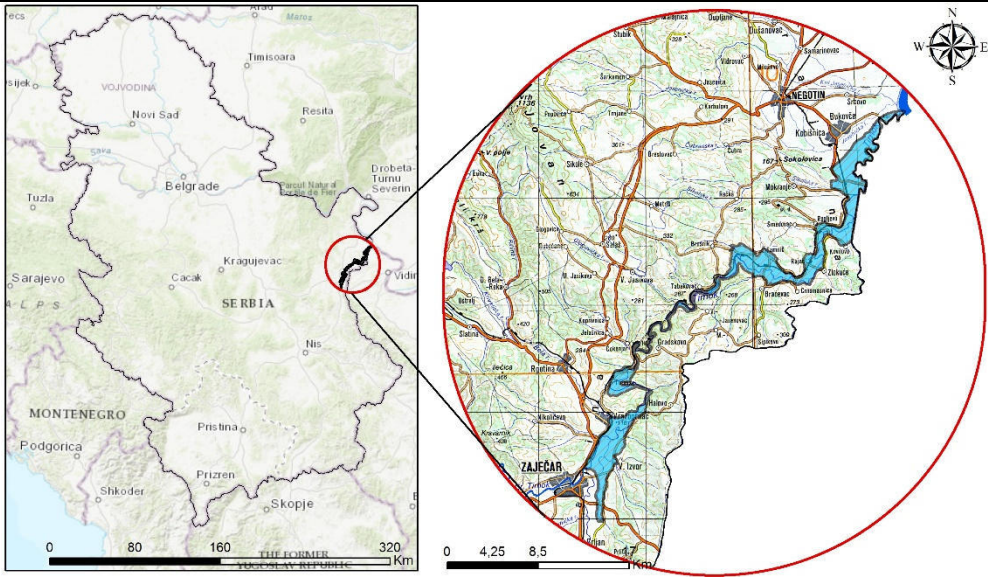
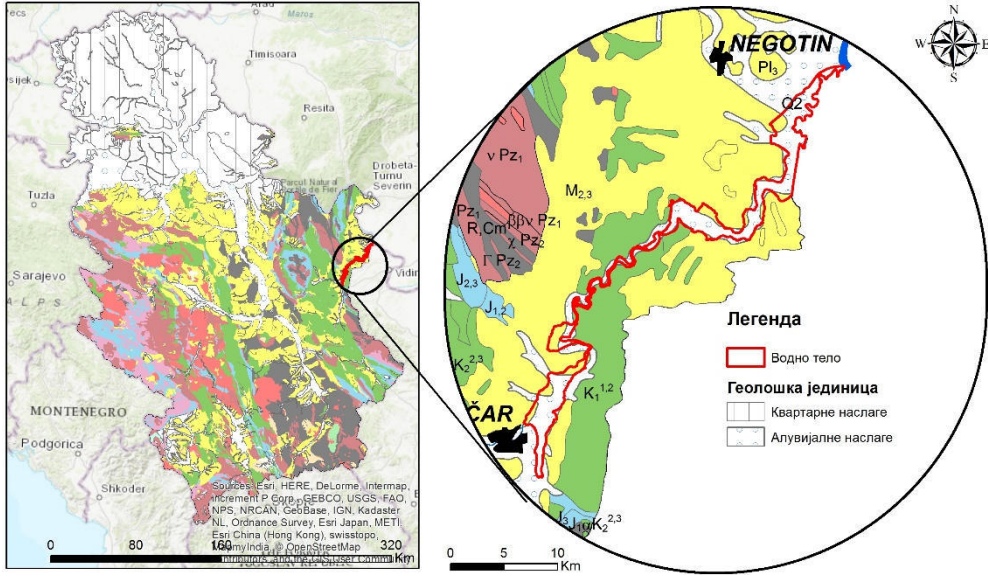


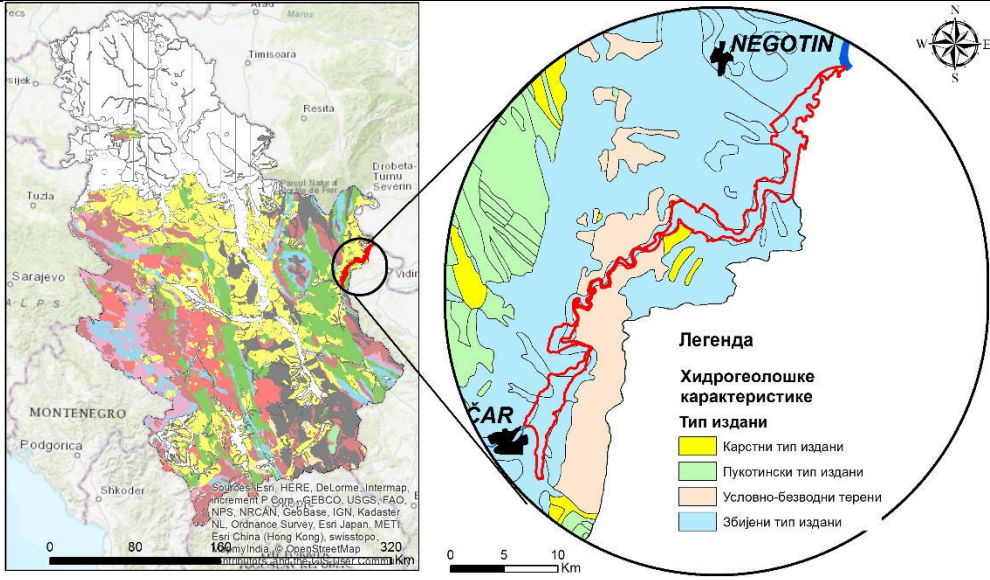
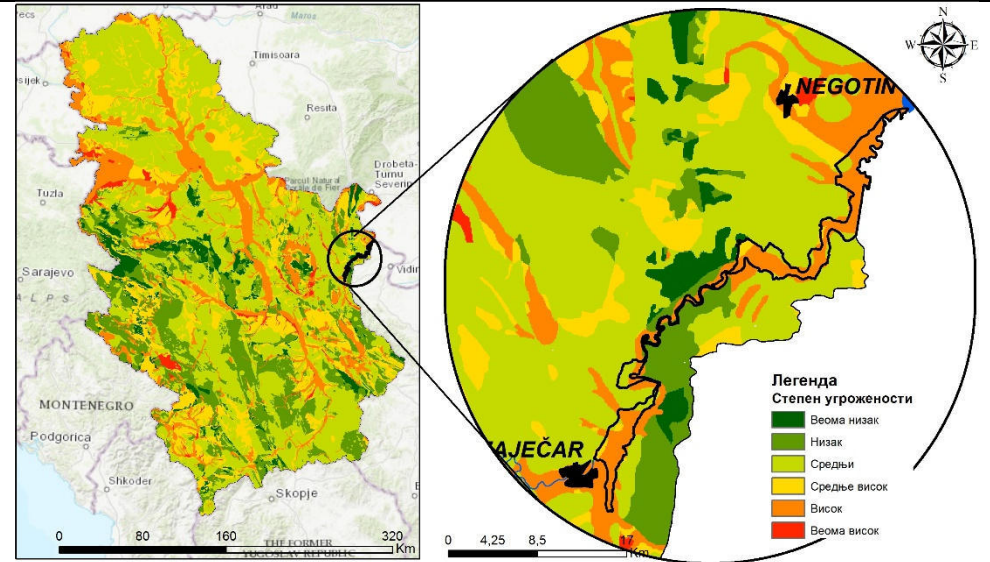
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта.

Конструкцију бунара није могуће презентовати на овом месту услед неажурног стања тражених података од стране служби овог изворишта



### 3.1.16 Велики Тимок алувијон – Рајац

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Бели Тимок	Велики Тимок алувион	TIM_GW_I_1	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	65,20			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Велики Тимок алувион“ се налази у источној Србији, у потпуности обухвата алувијалне насlage реке Тимок у близини границе са Бугарском.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Велики Тимок алувион“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Пролувијални шљункови, пескови и суглине (pr) преовлађују хетерогени и слабо сортирани шљункови. Пескови и суглине су редовно шљунковити. У долини Тимока фаџија корита (al) лежи испод пескова поводањске фаџије. Поводањска фаџија представљена је песковима и суглинама.</p>			

<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Велики Тимок алувион“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Дебљина алувијалног наноса износи 7-9 m, а дебљина шљунковитог дела алувиона износи око 3 m. Услед честих меандрирања Тимока и дебљина алувијалних наноса је различита. Преко алувијалних шљункова и пескова налази се слој глиновито-песковитог материјала, дебљине 2-3 m, који делимично штити подземну воду од загађења.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>31</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Велики Тимок алувион“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>31</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>32</sup>	Велики Тимок алувион – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	14,58	22,36
	Умерени ризик	од 15 до 30	12,80	19,64
	Средњи ризик	од 30 до 50	19,48	29,88
	Велики ризик	од 50 до 65	1,23	1,88
	Веома велики ризик	од 65 до 80	17,11	26,24
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	НЕ		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		копани бунар, власник Света Михајловић, село Рајац, Неготин		
Број прикључака на мрежи		бунар служи за наводњавање повртарских култура		
Година пуштања изворишта у рад		Н/А		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Н/А		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Н/А		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Контрола квалитета не постоји		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико објеката) врши мерење нивоа подземних вода		Мерења се не врше		

<sup>32</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



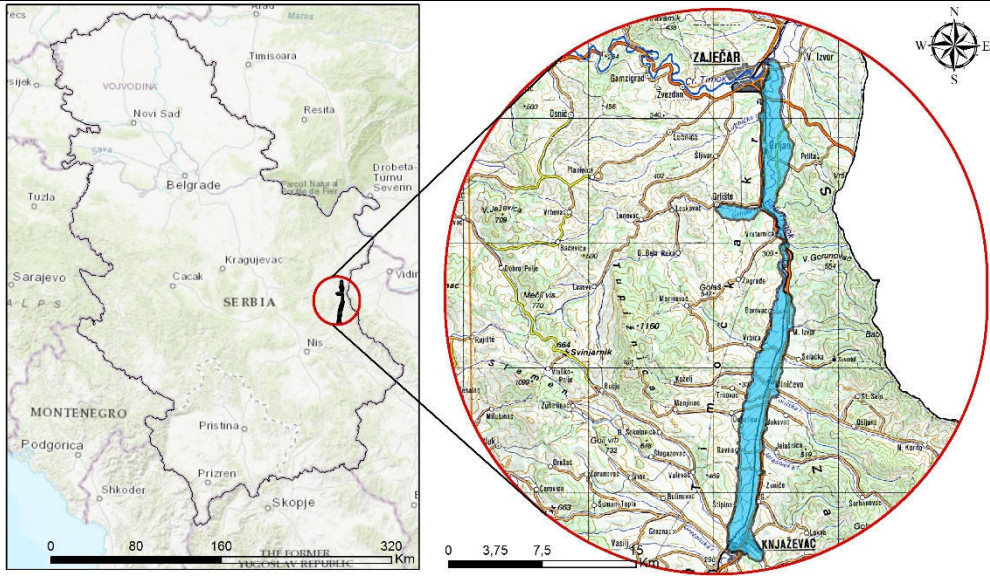
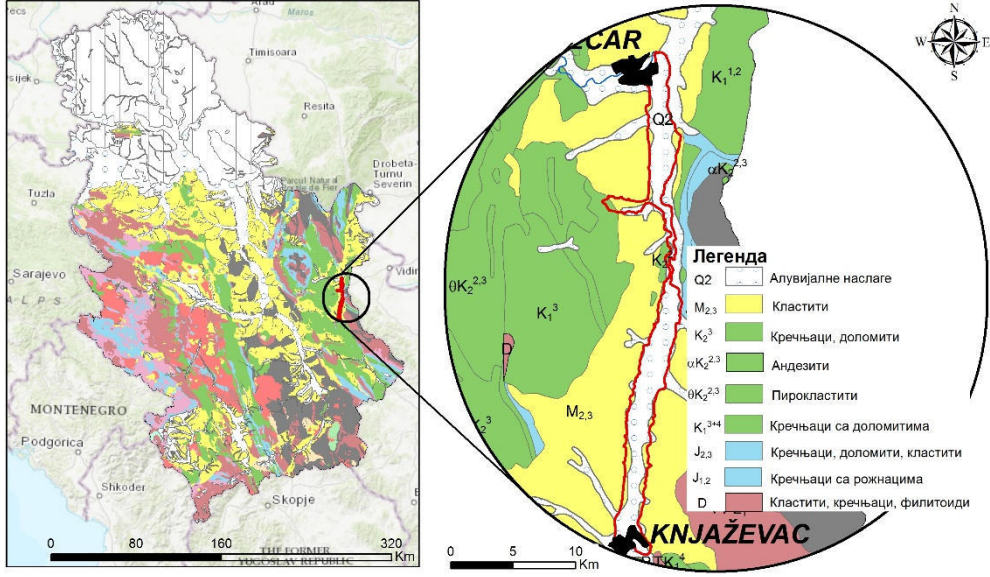
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; копани бунар	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Не	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Не	
Број осматрачких објеката	/	
Назив одабраног осматрачког пункта	Копани бунар	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 860 789,19	Y = 7 604 111,07
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = / / l/s	



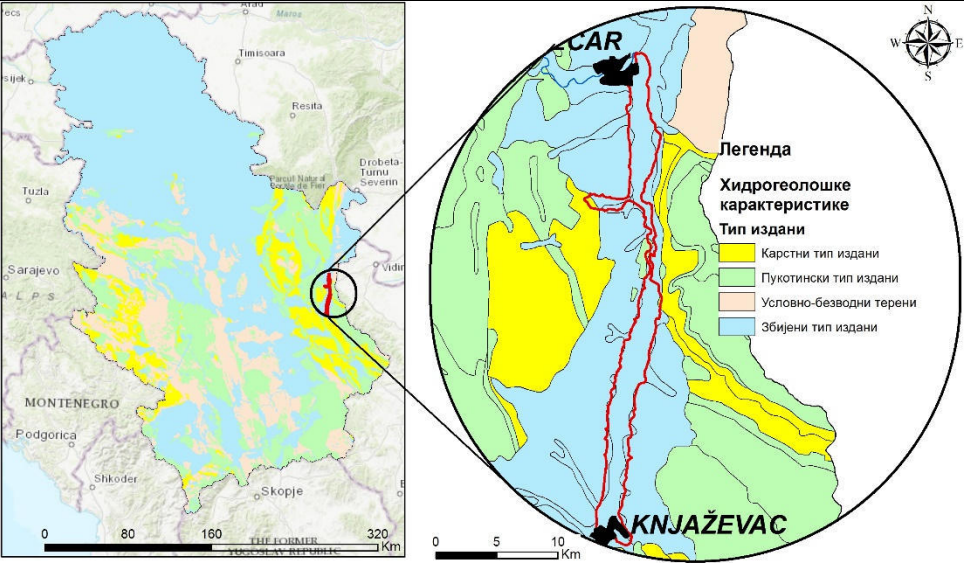
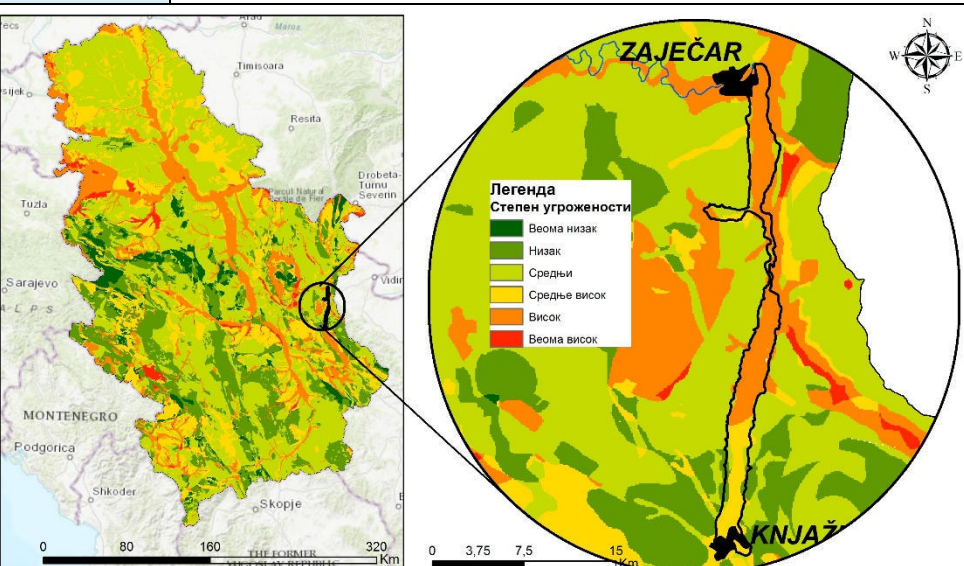
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

Конструкција бунара не постоји будући да је бунар у приватном власништву, урађен без извођачког пројекта

### 3.1.17 Бели Тимок – алувијон – Зајечар

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Бели Тимок	Бели Тимок алувион	BTIM_GW_I_1	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	67,64			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Бели Тимок алувион“ се налази у источној Србији, у потпуности обухвата алувијалне насlage реке Бели Тимок и њених највећих притока.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Бели Тимок алувион“</p> <p>Легенда</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Q2 Алувијалне насlage</li> <li>M<sub>2,3</sub> Класити</li> <li>K<sub>2</sub><sup>3</sup> Кречњаци, доломити</li> <li>σK<sub>2</sub><sup>2,3</sup> Андезити</li> <li>θK<sub>2</sub><sup>2,3</sup> Пирокласити</li> <li>K<sub>1</sub><sup>3,4</sup> Кречњаци са доломитима</li> <li>J<sub>2,3</sub> Кречњаци, доломити, класити</li> <li>J<sub>1,2</sub> Кречњаци са рожнацима</li> <li>D Класити, кречњаци, филитоиди</li> </ul>			
Геолошке карактеристике	Алувијалне насlage Белог Тимока уз мали удео миоценских класита чине геолошку грађу овог водног тела.			



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Бели Тимок алувион“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Дебљина алувијалног наноса износи 5-7 m, а дебљина шљунковитог дела алувиона износи око 3 m. Услед честих меандрирања Тимока и дебљина алувијалних наноса је различита. Преко алувијалних шљункова и пескова дебљине 2-3 m налази се слој глиновитог материјала који делимично штити подземну воду од загађења.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>33</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Бели Тимок алувион“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>33</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд



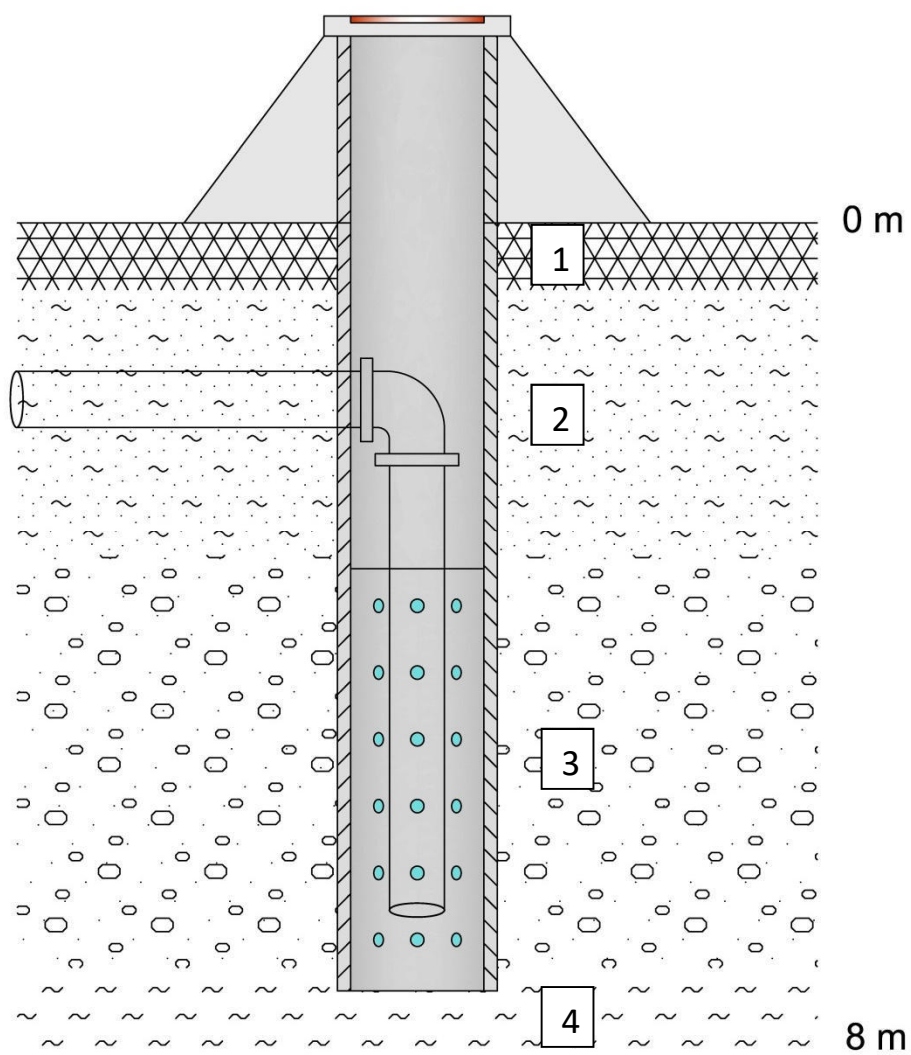
Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>34</sup>	Бели Тимок алувион – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	3,09	4,57
	Умерени ризик	од 15 до 30	16,88	24,95
	Средњи ризик	од 30 до 50	30,78	45,50
	Велики ризик	од 50 до 65	0,43	0,64
	Веома велики ризик	од 65 до 80	16,46	24,34
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Водовод“, Бул. др Зорана Ћинђића 5, Зајечар		
Број прикључака на мрежи		~ 18.000		
Година пуштања изворишта у рад		„Бели Тимок“, 1957. године (лева обала реке, некада су коришћени и бунари на десној обали). Ово је само једно од градских изворишта		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 80 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 50 / 30 / 0 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Контрола квалитета једном недељно од стране Завод за јавно здравље из Зајечара; лабораторија ЈКП „Водовод“ сваког радног дана		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико објеката) врши мерење нивоа подземних вода		Мерења се не врше		

<sup>34</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; 10 копаних бунара, али се 7 бунара користи (у две линије 2 бунара у II „натеzi“ и 5 бунара у III „натеzi“)	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	55	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б“-1	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 860 789,19	Y = 7 604 111,07
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = - / 5 / - l/s	



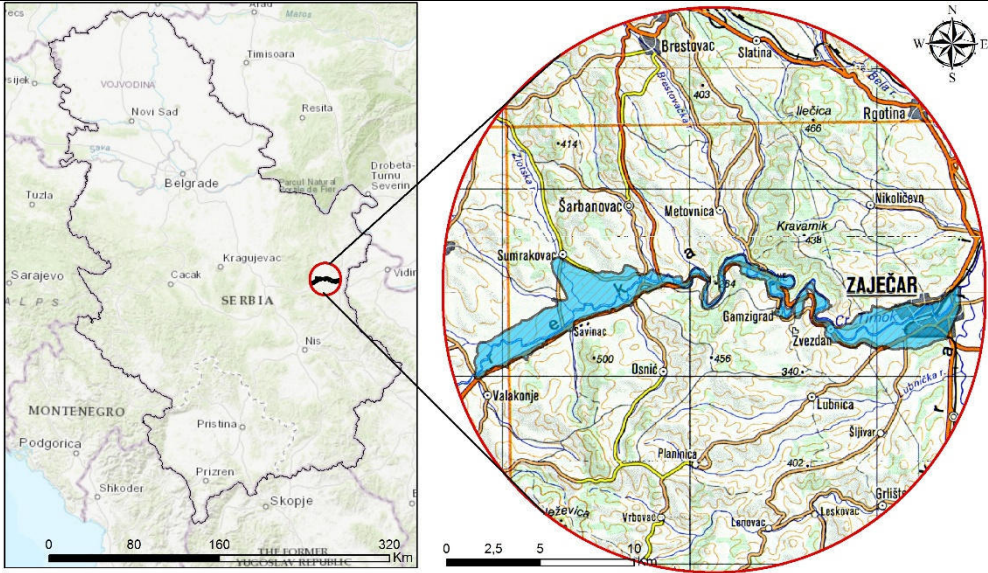
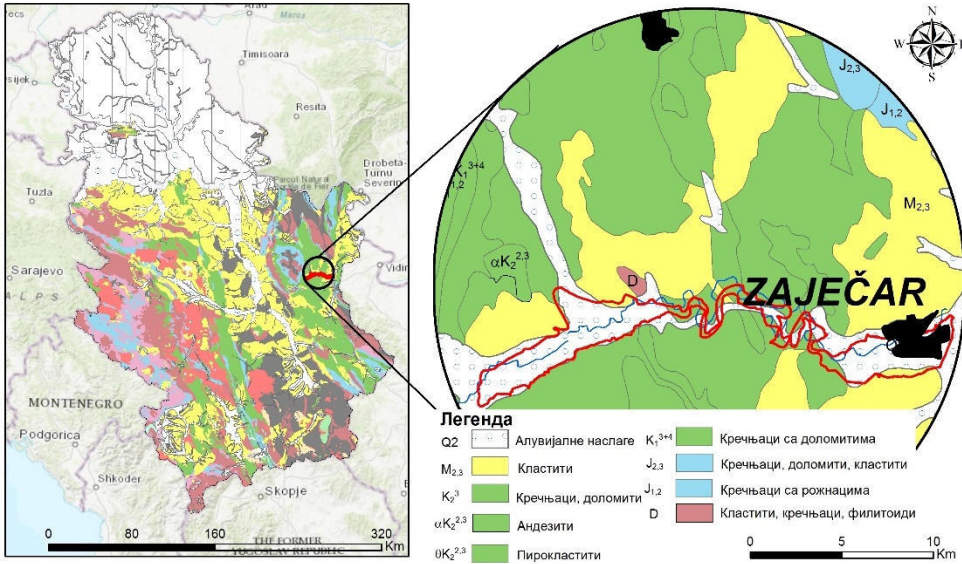
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

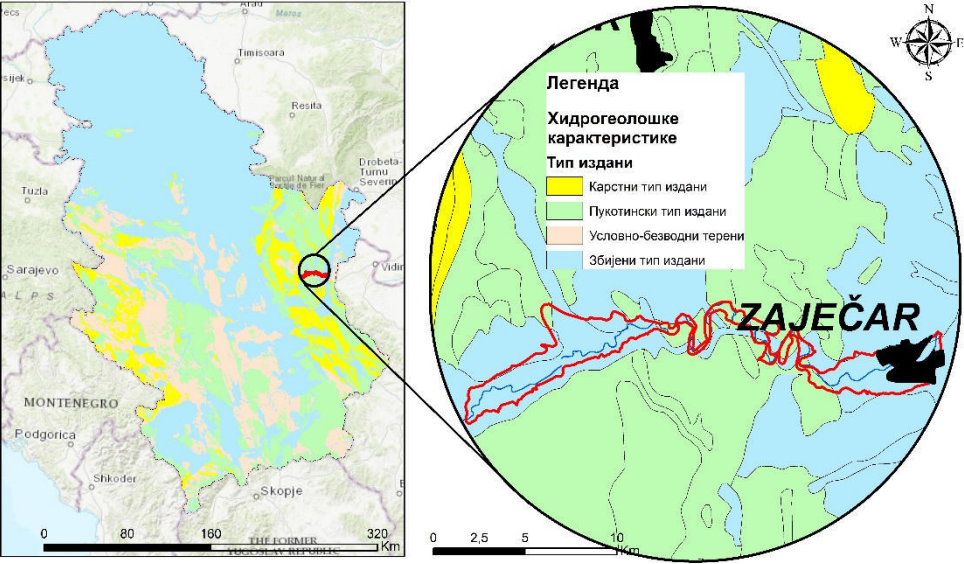
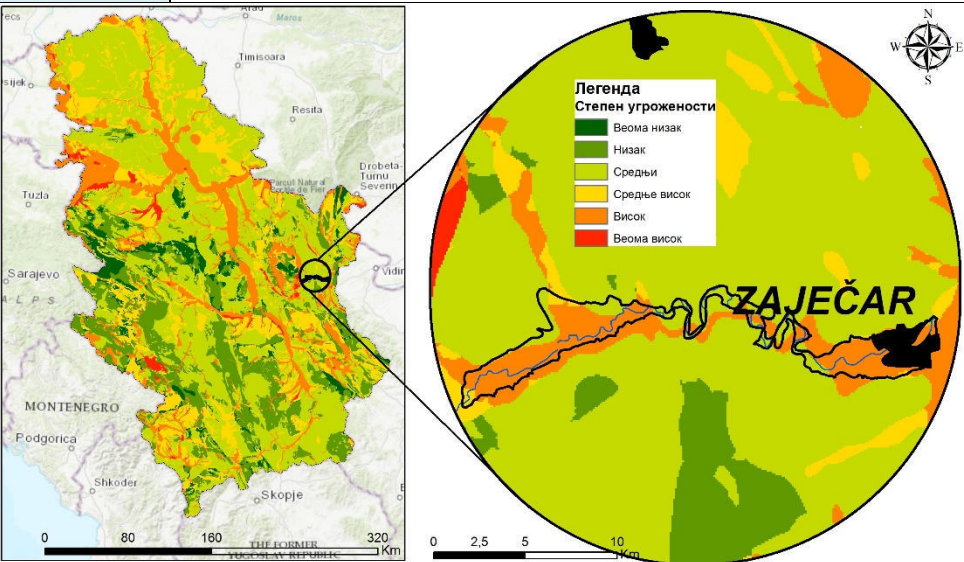


Типска конструкција бунара изворишта „Бели Тимок“ у Зајечару на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа; 1 – алувијално земљиште; 2 – песковита глина; 3 – шљунак и песак; 4 – глина



### 3.1.18 Црни Тимок – алувијон – Оснић

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Црни Тимок	Црни Тимок - алувион	CTIM_GW_I_1	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	40,03			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Црни Тимок - алувион“ се налази у источној Србији, обухвата у потпуности алувијалне насlage реке Црни Тимок, до спајања Црног и Белог Тимока код Зајечара.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Црни Тимок - алувион“</p> <p><b>Легенда</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Q2 Алувијалне насlage</li> <li>M<sub>2,3</sub> Кластити</li> <li>K<sub>1</sub><sup>3</sup> Кречњаци, доломити</li> <li>αK<sub>2,3</sub> Андезити</li> <li>βK<sub>2,3</sub> Пирокластити</li> <li>K<sub>1</sub><sup>3+4</sup> Кречњаци са доломитима</li> <li>J<sub>2,3</sub> Кречњаци, доломити, кластити</li> <li>J<sub>1,2</sub> Кречњаци са ројнацима</li> <li>D Кластити, кречњаци, филитоиди</li> </ul>			
Геолошке карактеристике	Геолошку грађу овог водног тела чине алувијалне насlage Црног Тимока уз мали удео кластита и кречњака кредне старости.			

<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Црни Тимок - алувион“</p>
	<p><b>Хидрогеолошке карактеристике</b></p> <p>Дебљина шљунковито-песковитог слоја као колектора подземне воде варира између 2 м до 10 м (јачо ретко до 15 м). Непропусна подина овог водоносног слоја састоји се од прашинасто-глиновитог седимента. Горњи слабије пропустљиви слој је мале дебљине до 2 м, састоји се од ситнозрних прашинастих пескова, прашинасте глине и земљишног површинског слоја.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>35</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Црни Тимок - алувион“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

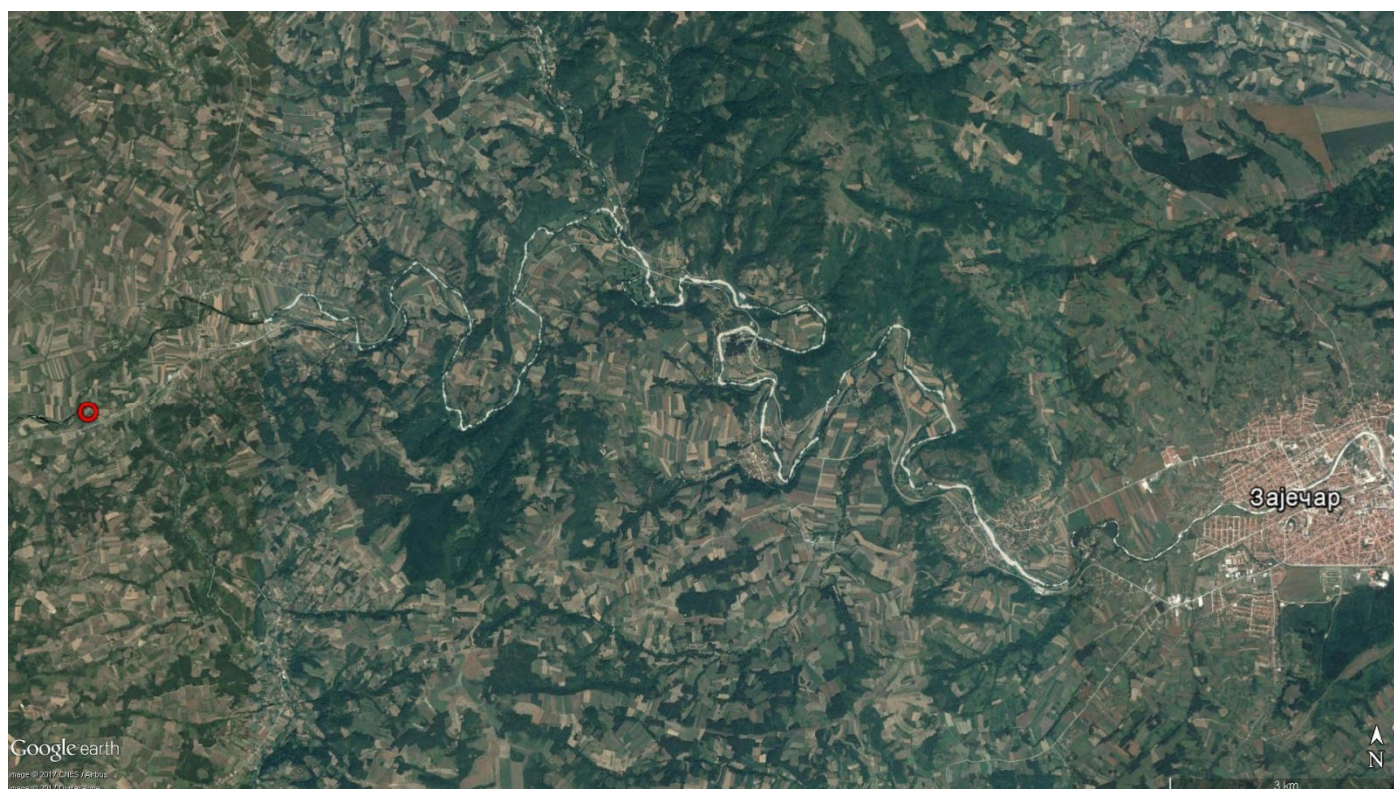
<sup>35</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>36</sup>	Црни Тимок – алувион – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	1,14	2,85
	Умерени ризик	од 15 до 30	10,92	27,28
	Средњи ризик	од 30 до 50	22,72	56,76
	Велики ризик	од 50 до 65	0,51	1,27
	Веома велики ризик	од 65 до 80	4,74	11,84
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	НЕ		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса власника		Димитрије Златановић		
Број прикључака на мрежи		1		
Година пуштања изворишта у рад		1985. године		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Н/А		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Хидрофором се контролише притисак у цевима		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Н/А		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико објеката) врши мерење нивоа подземних вода		Н/А		

<sup>36</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



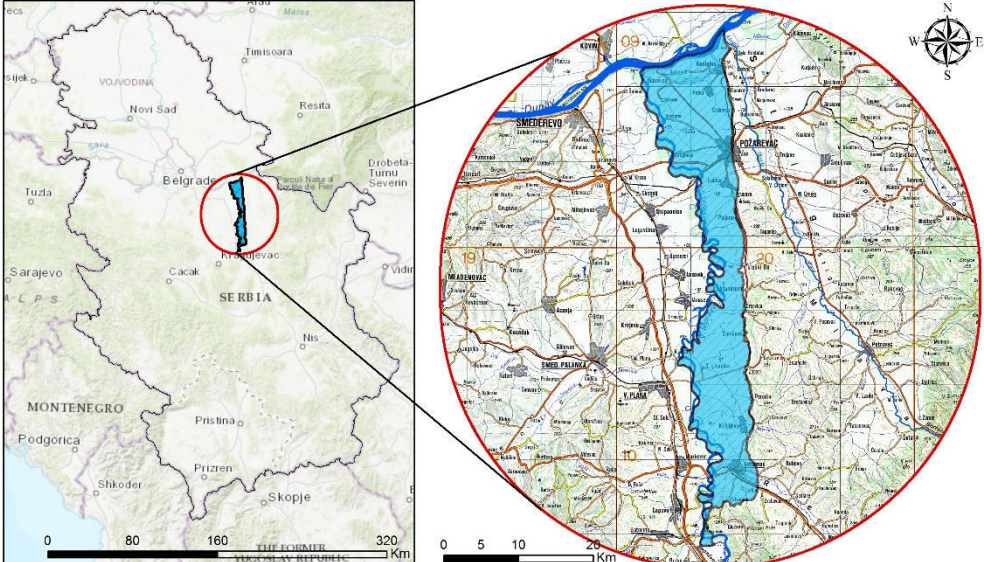
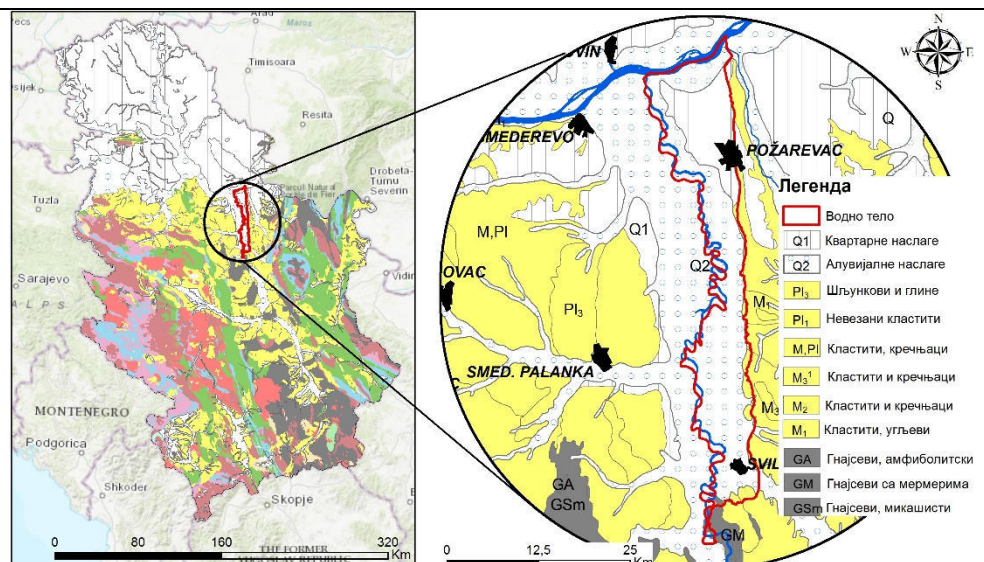
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Н/А	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Н/А	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Н/А	
Број осматрачких објеката	Н/А	
Назив одабраног осматрачког пункта	Копани бунар	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 863 940,94	Y = 7 585 772,71
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Н/А	



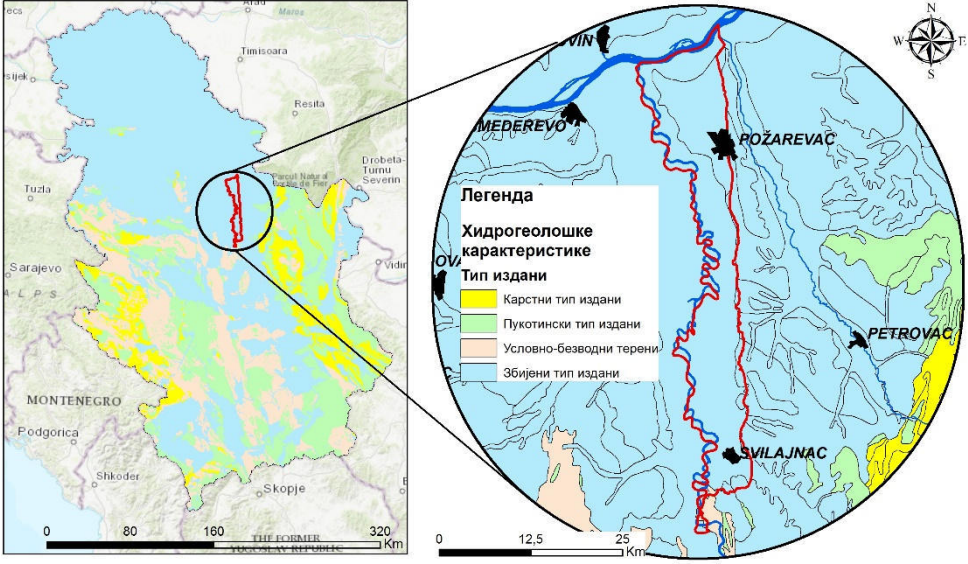
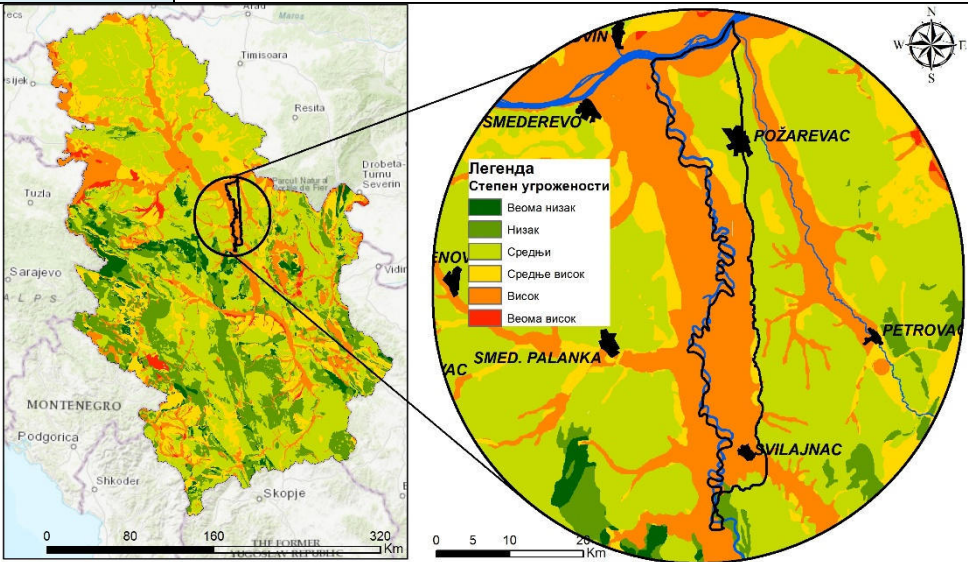
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

Конструкција бунара не постоји будући да је бунар у приватном власништву, урађен без извођачког пројекта

### 3.1.19 Велика Морава алувијон – десна обала – Пожаревац

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Велика Морава	В. Морава алувион – десна обала	VMOR_GW_I_2	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	468,29			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „В. Морава алувион – десна обала“ се налази у централној Србији, између реке Велике Мораве, која чини западну границу водног тела, Дунава на северу и на истоку се граничи са другим водним телима.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „В. Морава алувион – десна обала“</p>			
Геолошке карактеристике	Алувијалне насlage Велике Мораве уз мали удео других квартарних седимената и подинских терцијарних наслага чине основну геолошку грађу овог водног тела.			



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „В. Морава алувион – десна обала“</p>
	<p><b>Хидрогеолошке карактеристике</b></p> <p>Дебљина шљунковито-песковитог слоја као колектора подземне воде је средње дебљине око 15,00 m. Непропусна подина овог водоносног слоја састоји се од прашинасто-глиновитог седимента. Горњи слабије пропустљиви слој, дебљине око 5,0 m, састоји се од ситнозрних прашинастих пескова, муљева, прашинасте глине и хумусног површинског слоја.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>37</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „В. Морава алувион – десна обала“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>37</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд



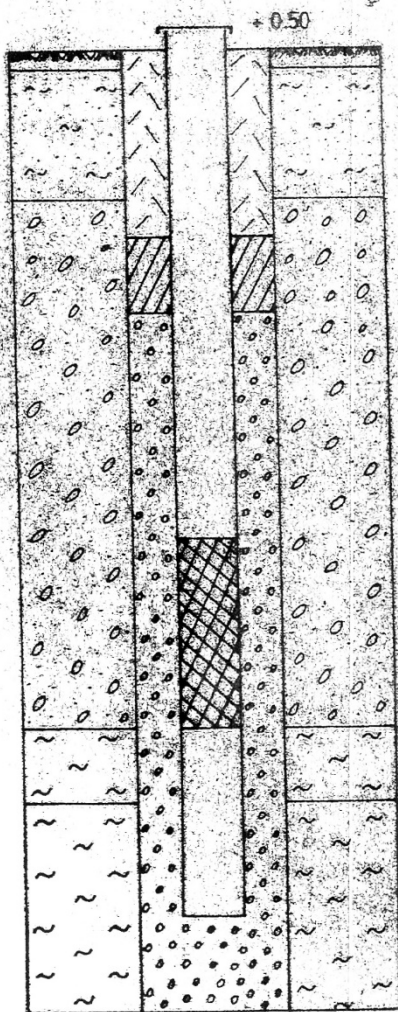
Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>38</sup>	В. Морава алувион – лева обала – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	Класа	0,00	
	Мали ризик	од 0 до 1	14,71	3,43
	Умерени ризик	од 1 до 15	80,99	18,87
	Средњи ризик	од 15 до 30	156,78	36,53
	Велики ризик	од 30 до 50	18,33	4,27
	Веома велики ризик	од 50 до 65	158,33	36,89
Статус подземних вода	Условно под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Водовод и канализација“, Југ Богданова 22, Пожаревац		
Број прикључака на мрежи		16.961		
Година пуштања изворишта у рад		„Кључ“, 1985. године. Тренутно се користе инфилтрациони басени у циљу спречавања фронта нитратима загађених подземних вода (хидрауличка баријера)		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 300 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 260 / 206 / 145 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Контрола квалитета једном недељно од стране Завод за јавно здравље из Пожаревца 6 пута месечно на 11 локација; лабораторија ЈКП „Водовод и канализација“ сваког радног дана		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико објеката) врши мерење нивоа подземних вода		Мерења се врше на 55 објеката		

<sup>38</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; 14 бушених бунара уз 6 инфилтрационих басена (за смањење утицаја нитрата)	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	55	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар ЕБ – 4	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 938 113,14	Y = 7 511 630,92
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = / 17 / l/s	



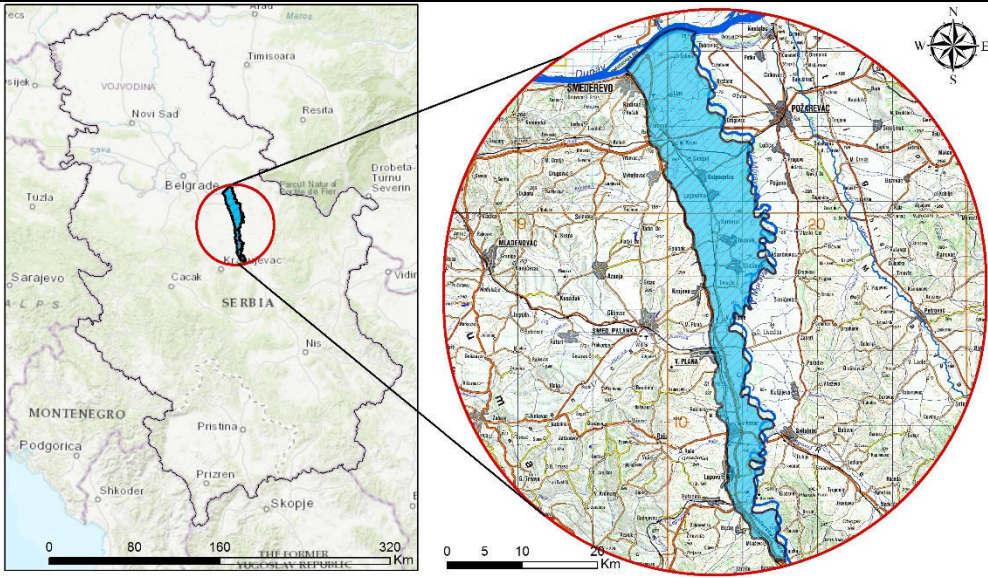
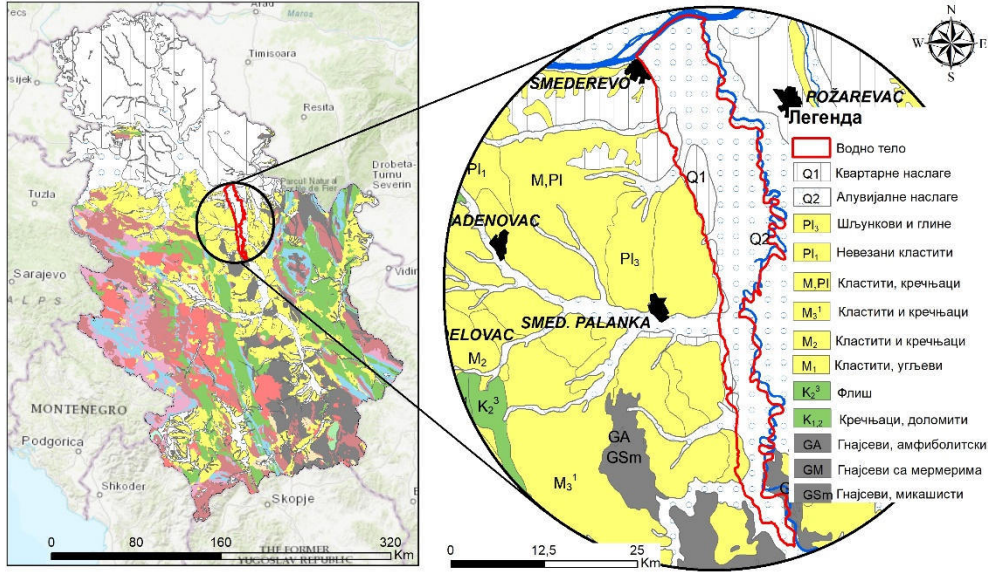
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

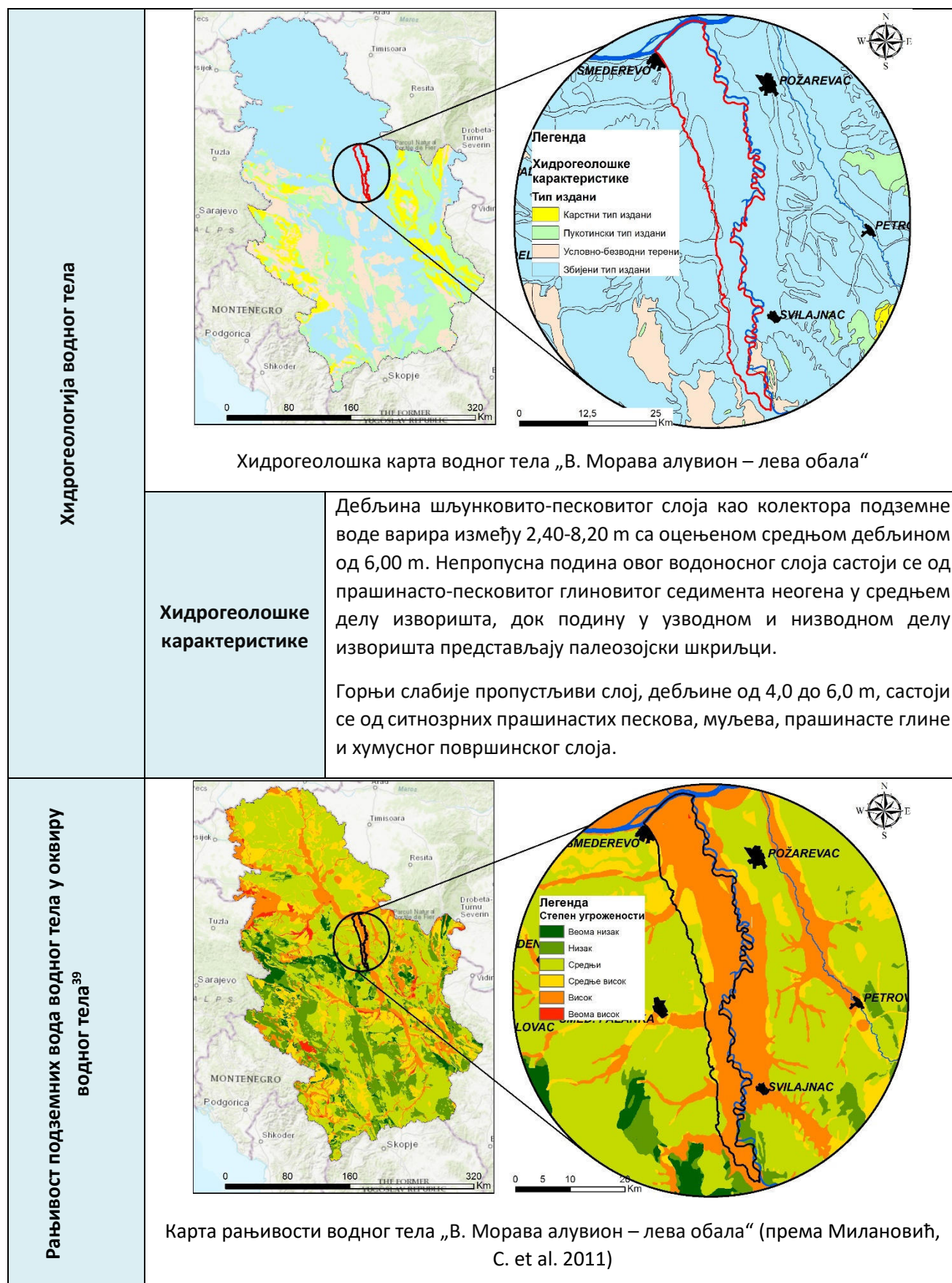
Grafički prikaz bunara 1 : 200	Mesto : Objekat : Investitor : Izvođač radova : Tip garniture :	POŽAREVAC (KLJUC 1.) EB-4/99 (ponovljen) J.P. Vodovod - Požarevac R.J. Pom. meh. - Dublasko bušenje WIRTH - 13A
<div style="text-align: center;">           EB-4/99            (ponovljen)         </div> 	POLOŽAJ BUNARA X = _____ Y = _____ Zt = _____ Zbk = _____ Zpp = _____	
	Bunar započet : Bunar završen : Početni prečnik bušenja (mm) Završni prečnik bušenja (mm) Dubina bušenja (m) Uvodna kolona (m/ø mm)	26. 06. 1999. god. 27. 06. 1999. god. 1100 820 25.50 7.00 / 1100
	Bun. konstrukcija (m/ø mm) Taložnik (m/ø mm) Filter (m) „Georad“ tip (ø mm) Filter (m) _____ tip _____ Puna cev (m/ø mm)	23.00 / 850 / 5.00 / 408 / 402 5.00 / 473 / 408 / 13.50 / 408 / 402
	Proteći pjezometar (m/ø mm) Taložnik (m) Filter (m) Puna cev (m)	/ / / /
	Ugrađnja zaslipa Granulat 4 - 8 mm (m) Priručni materijal (m) Glineni tampon (m)	18.50 5.00 2.00
	Osvajanje bunara Klipovanje (h) Ispiranje (h)	/ 20
	Bazen za bušenje (m³) Nasip za bušenje (m³) Betonska ploča (m³) Zaštitna kapa (kom)	/ / / /
	Primedba :	

Литолошки профил и конструкција бунара ЕБ-4 у Пожаревцу на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа



### 3.1.20 Велика Морава алувијон – лева обала – Брзан

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Велика Морава	В. Морава алувион – лева обала	VMOR_GW_I_1	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	468,29			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „В. Морава алувион – лева обала“ се налази у централној Србији, између реке Велике Мораве, која чини источну границу водног тела, Дунава на северу и на западу се граничи са другим водним телима.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „В. Морава алувион – лева обала“</p>			
Геолошке карактеристике	Алувијалне насlage Велике Мораве уз мали удео других квартарних седимената чине основну геолошку грађу овог водног тела.			



<sup>39</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

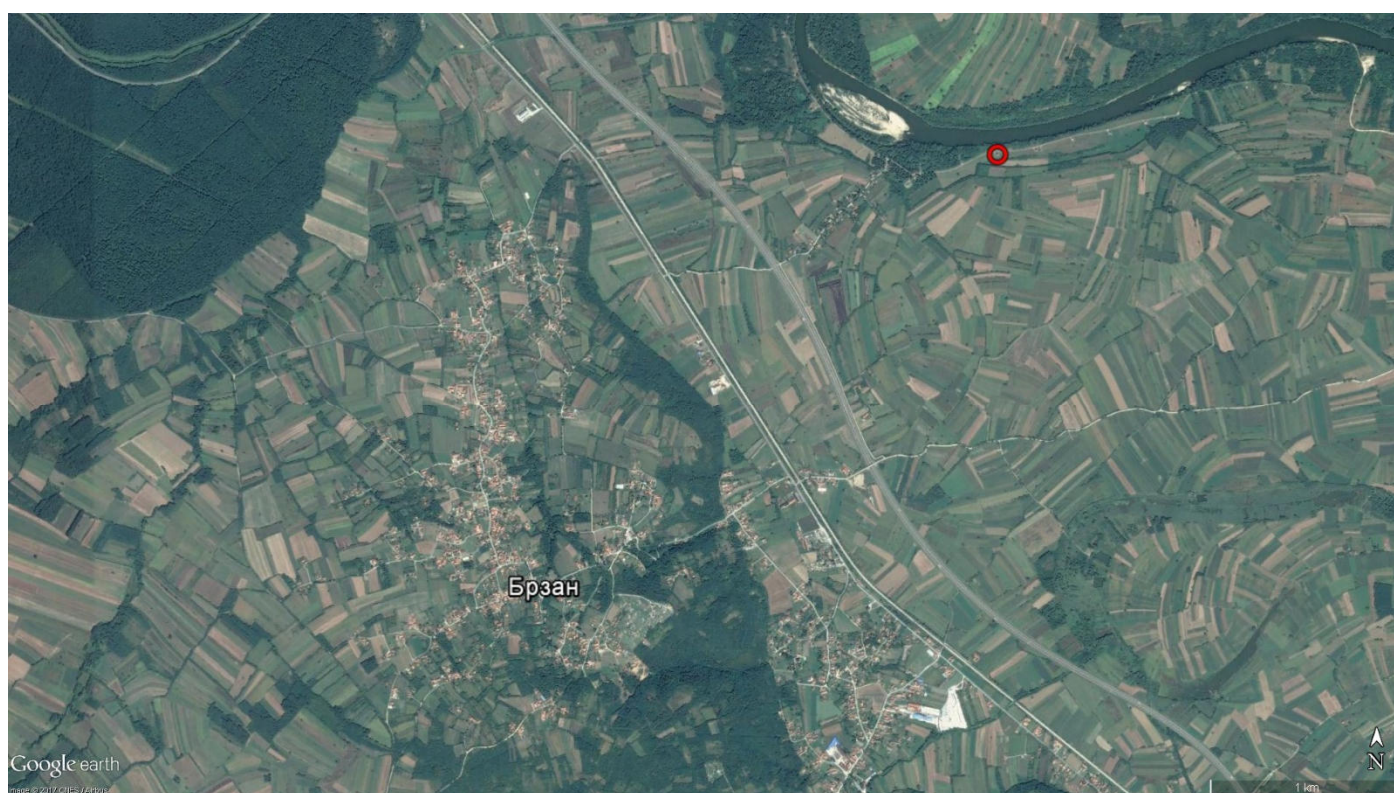


Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>40</sup>	В. Морава алувион – лева обала – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	12,55	2,68
	Умерени ризик	од 15 до 30	70,72	15,10
	Средњи ризик	од 30 до 50	220,98	47,19
	Велики ризик	од 50 до 65	34,78	7,43
	Веома велики ризик	од 65 до 80	129,25	27,60
Статус подземних вода	Потенцијално под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода	ЈКП „Водовод и канализација“, Краља Александра I Карађорђевића 48, Крагујевац			
Број прикључака на мрежи	9507			
Година пуштања изворишта у рад	„Морава-Брзан“, 1964. до 1975. године (у 2 фазе)			
Пројектовани укупни капацитет изворишта	Q = 500 l/s			
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду	Q = 150 / 90 / 80 l/s			
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу	Контрола квалитета једном недељно од стране Института за Јавно здравље из Крагујевца  Интерна лабораторија сваког радног дана			
Процеси за третман воде на изворишту	а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложeње д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација			

<sup>40</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



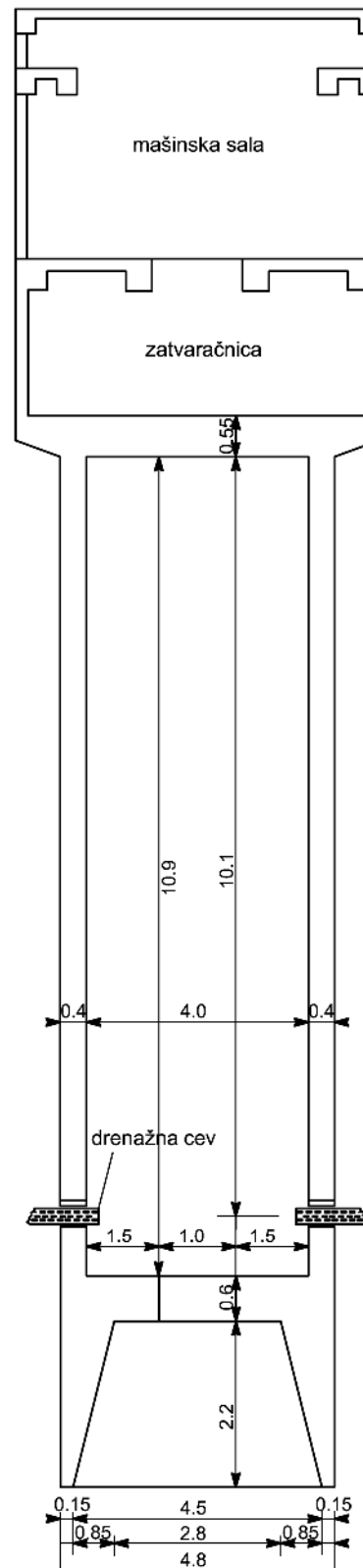
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода	Мерења се врше на 17 објекта	
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; 9 бунара са хоризонталним дренажима	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објекта	3	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар РБ – 9	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 888 430,369	Y = 7 512 066,729
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 25 / 20 / 9 l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

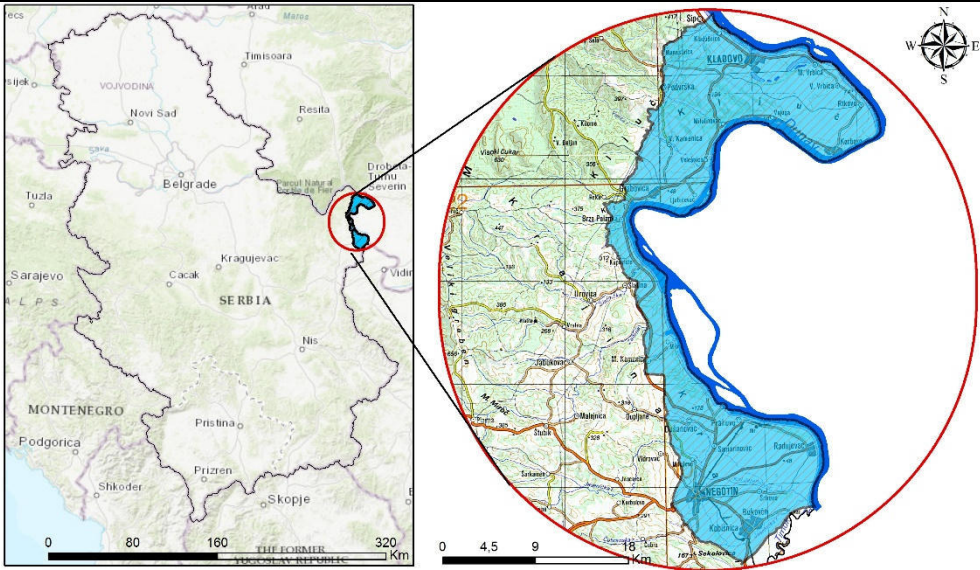
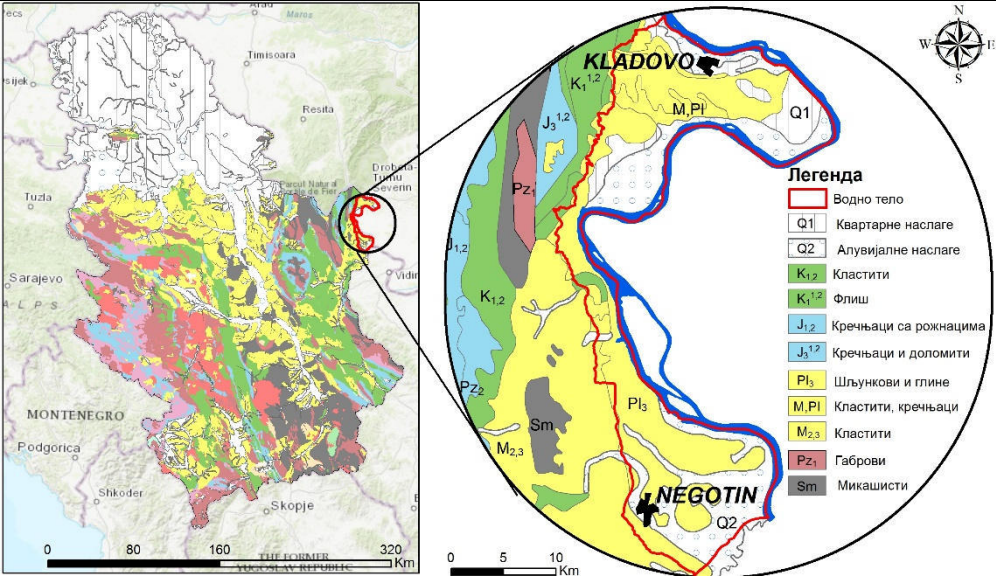
# RB-9

dubina (m)	debljina sloja (m)	litološki opis	grafički prikaz
1.70	1.70	rastresiti humusni pokrivač, prašinate gline, mulj	
5.20	3.50	sitnozrni i prašinati pesak	
8.50	3.30	peskoviti šljunkovi	
11.5	3.00	šljunak	
13.4	1.90	neogena prašinasto peskovita glina	

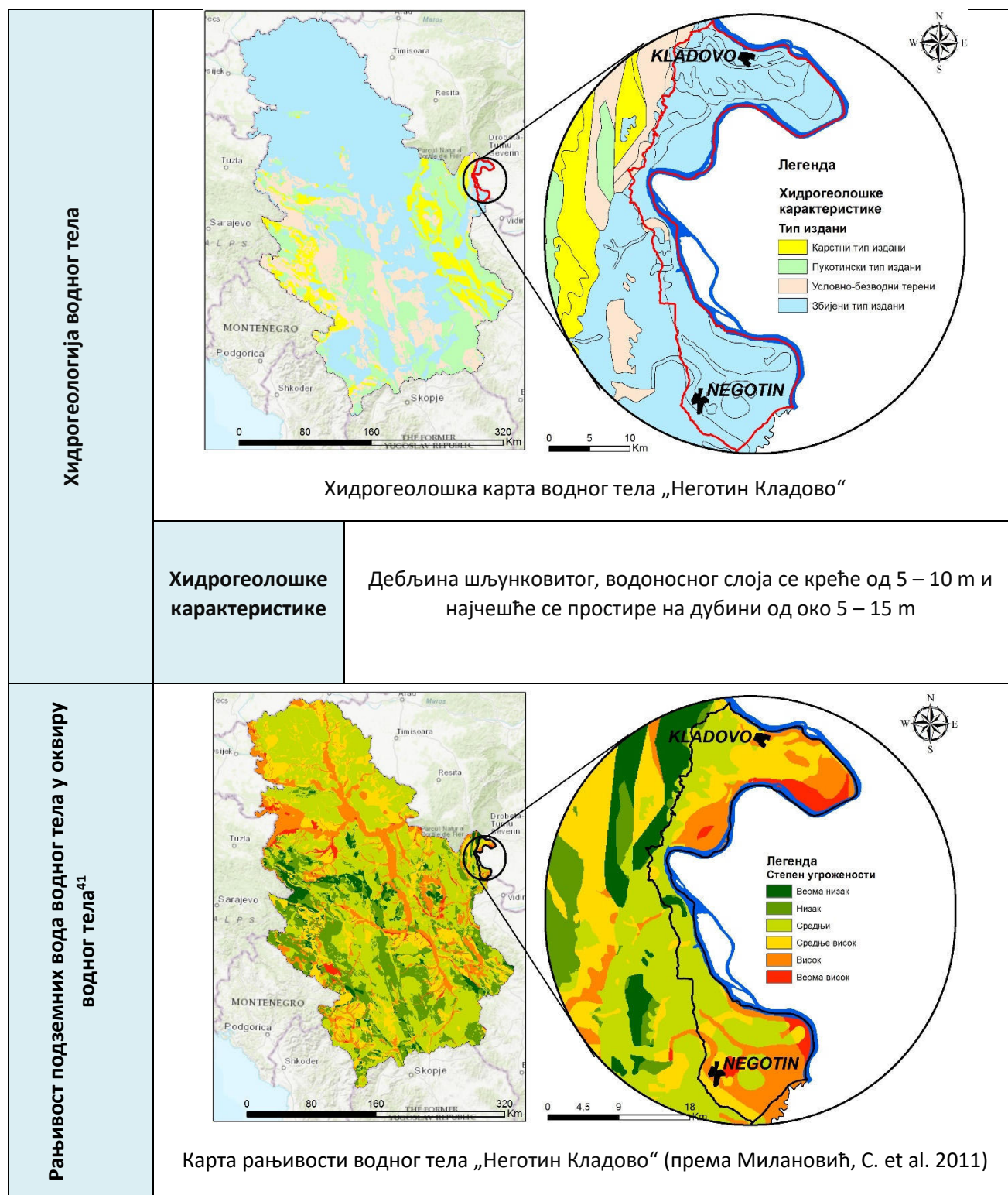


Литолошки профил и конструкција бунара РБ-9 у Брзану на коме се врше осматрања квантитета подземних вода и узорковање воде за потребе хемијских анализа

### 3.1.21 Неготин – Кладово – Неготин

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Дунав	Неготин Кладово	D_GW_I_6	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	462,86			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Неготин Кладово“ се налази на североистоку Србије, између Дунава који сачињава источну и северну границу, док је на југу граница река Тимок. На западу се граничи са другим водним телима.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Неготин Кладово“</p> <p>Легенда</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Водно тело</li> <li>Q1 Квартарне наслаге</li> <li>Q2 Алувијалне наслаге</li> <li>K<sub>1,2</sub> Кластити</li> <li>K<sub>1,2</sub> Флиш</li> <li>J<sub>1,2</sub> Кречњаци са рожнацима</li> <li>J<sub>3,1,2</sub> Кречњаци и доломити</li> <li>Pl<sub>3</sub> Шљункови и глине</li> <li>M,Pl<sub>1</sub> Кластити, кречњаци</li> <li>M<sub>2,3</sub> Кластити</li> <li>Pz<sub>1</sub> Габрови</li> <li>Sm Микашисти</li> </ul>			
Геолошке карактеристике	Алувијалне наслаге Дунава и Тимока, квартарни седименти, смена шљунка и глине горњоплиоценске старости и миоплиоценских кластита и кречњака.			





<sup>41</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>42</sup>	Неготин Кладово – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	67,47	14,75
	Умерени ризик	од 15 до 30	138,92	30,36
	Средњи ризик	од 30 до 50	131,15	28,66
	Велики ризик	од 50 до 65	43,94	9,60
	Веома велики ризик	од 65 до 80	76,12	16,64
Статус подземних вода	Није под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	ДА		
	Квантитативни	НЕ		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Бадњево“, Добропољска 1, Неготин		
Број прикључака на мрежи		9507		
Година пуштања изворишта у рад		„Коначе“, 1971. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 150 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 90 / 70 / 35 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Контрола квалитета једном недељно од стране Завода за Јавно здравље „Тимок“ из Зајечара; Нема уочљивих проблема са квалитетом		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објеката врши мерење нивоа подземних вода		Мерења се врше на 17 објеката		

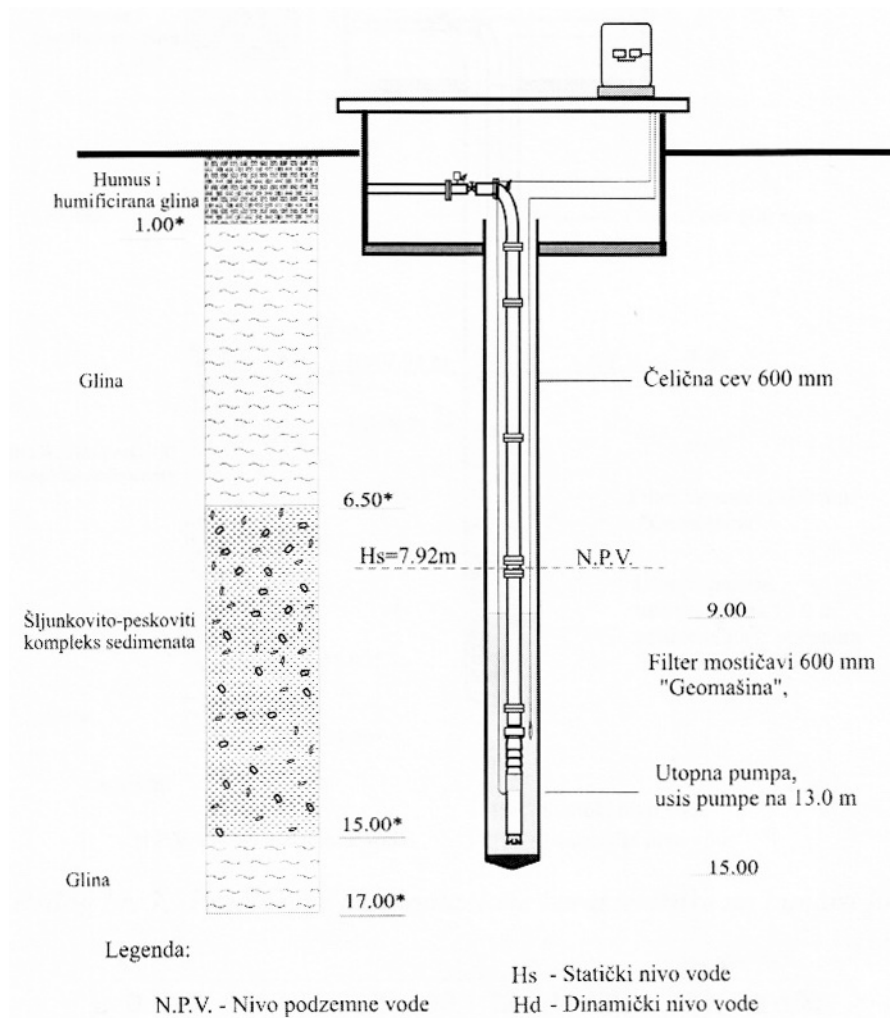
<sup>42</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Извориште подземних вода; 16 бушених бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објеката	3	
Назив одабраног осматрачког пункта	Бунар Б – 2	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 902 371,08	Y = 7 623 517,36
Максимални/Средњи/Миним ални капацитет одабраног објекта	Q = - / 8 / - l/s	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

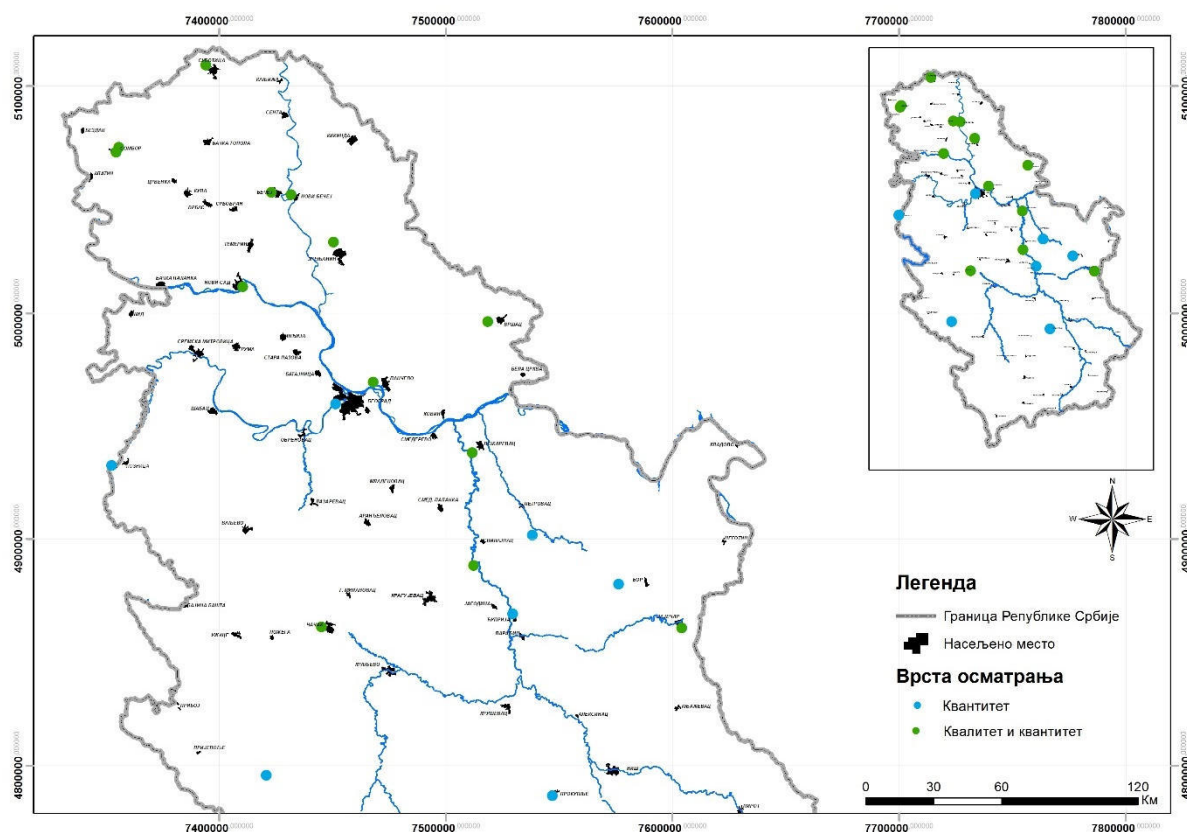




Литолошки профил и конструкција бунара Б-2 „Коначе“, на коме се врши узорковање воде за потребе хемијских анализа

### 3.2 ОСМАТРАЊЕ КВАНТИТЕТА ПОДЗЕМНИХ ВОДА

Квантитативне карактеристике подземних вода у оквиру водних тела осматране су на укупно 20 локација (Слика 10), како је и наведено у претходном тексту. Као и при избору локација за квалитативни мониторинг, и овде је одабир био предодређен степеном угрожености од прекомерне експлоатације подземних вода. Треба напоменути да су, осим мониторинг тачака на којима је истовремено осматран и квалитет вода (нпр. Војводина и алувијони Велике Мораве, Великог Тимока и др.), осматрана и поједина карстна врела као што су Гаура Маре у склопу Злотских врела, Вучково врело које је каптирано за водоснабдевање Сјенице, односно Шетоњско врело каптирано за Петровац на Млави. Иако је период осматрања квантитета био јако кратак и праћење само једног минимума и максимума током хидролошке године не може дати у потпуности репрезентативне податке о квантитативним карактеристикама подземних вода поготово када је реч о карстним врелима, врло је важно истаћи изузетан значај увођења поменутих карстних врела у националну мониторинг мрежу подземних вода.



Слика 10. Приказ мониторинг пунктова на којима се осматра квантитет подземних вода у Републици Србији у оквиру пројекта „Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије“

Изузетно кратак рок од свега око 4 месеца ефективног рада условљава и релевантност свих прикупљених података,. Из тог разлога пројектни тим је одлучио да се реализација мониторинга квантитета обавља у континуитету, од отпочињања истражних делатности

све до њиховог завршетка, а надамо се делом и кроз наредну II фазу. Наравно уколико то не буде изискивало високе допунске трошкове од реализатора истраживања (уговором ово није било предвиђено).

Мониторинг квантитета подземних вода (Слика 11-14) који је предмет овог извештаја трајао је у периоду од закључења уговора, тј. августа 2017. године до завршетка преузетих обавеза (закључно са 30.11.2017. године). Приликом истраживања одабраних ВТ или ГВТ на одабраном објекту у оквиру изворишта (Табела 2), извршено је следеће:

- Мерења квантитета (нивомером или читавањем вредности са водомерне летве уз корелацију са хидрометријским мерењима или помоћу интерног система надзора водозавхвата),
- Где је било потребно инсталирани су уређаји за континуално мерење нивоа подземних вода (Слика 15).



Слика 11-14 Мерења нивоа подземних вода нивомером (горе лево и десно); интерним системом надзора (доле лево); водомерном летвом (доле десно)



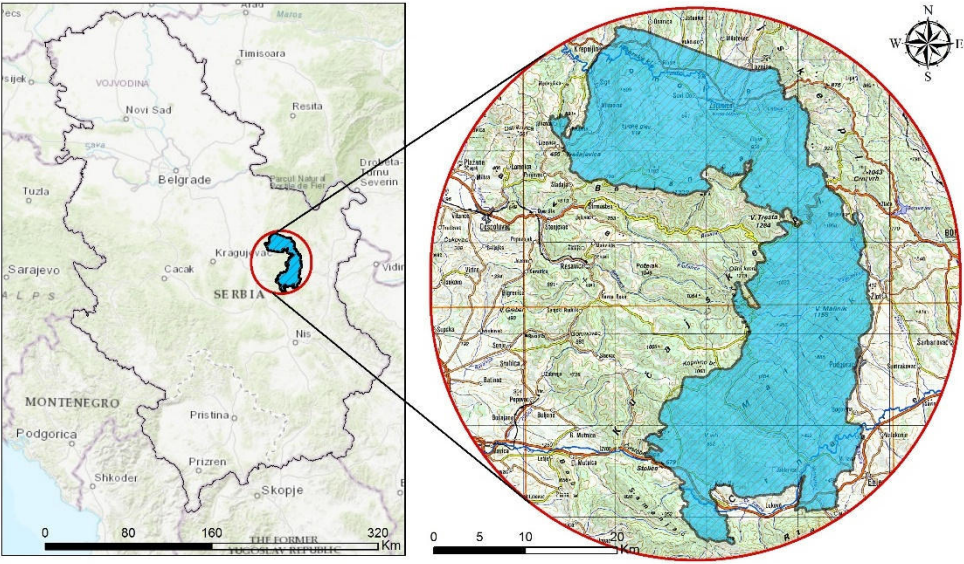
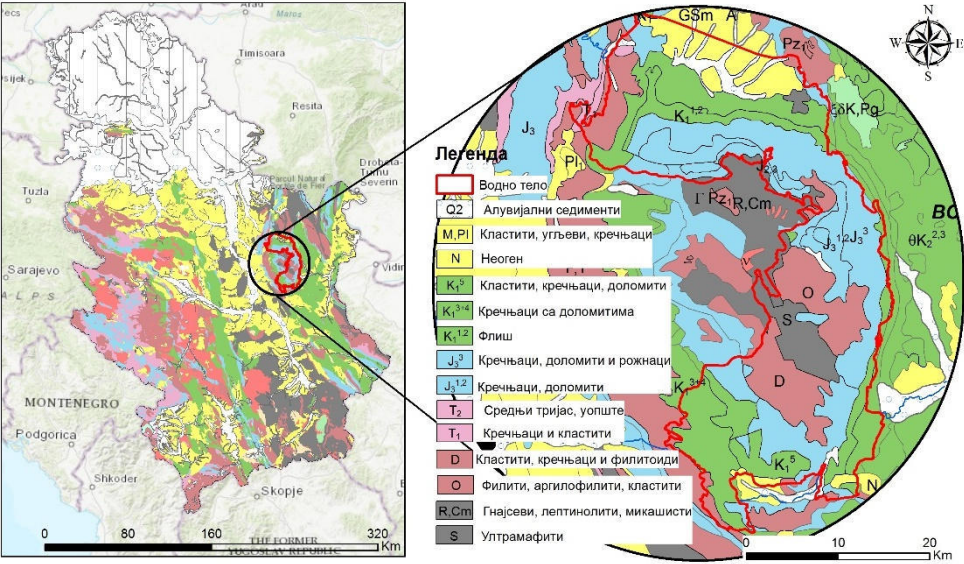


*Слика 15. Инсталирање опреме за континуално мерење нивоа подземних вода*

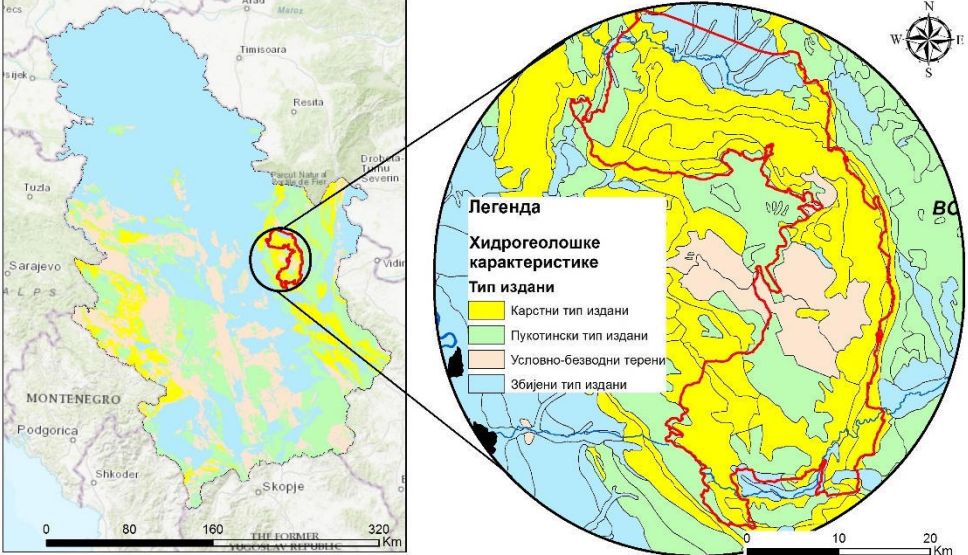
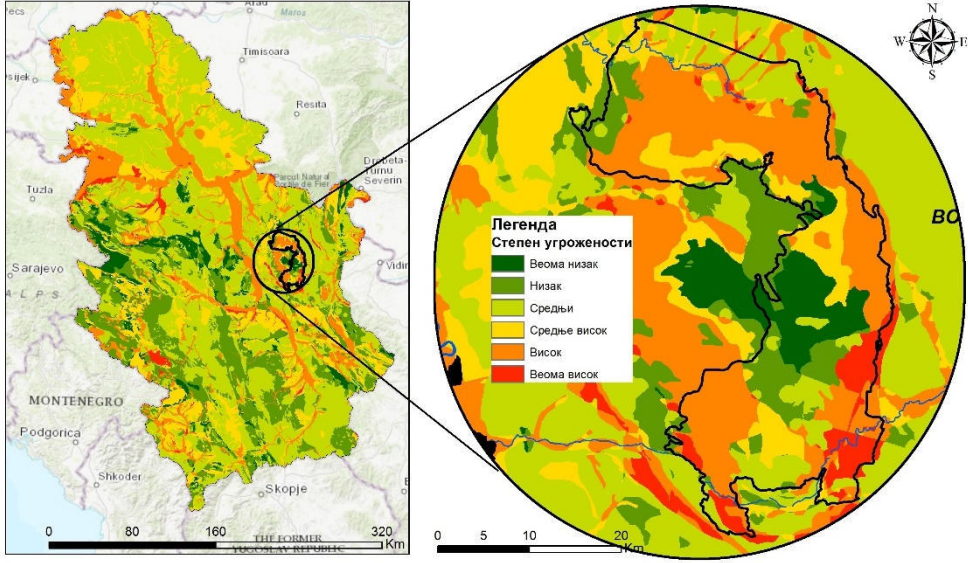
У договору са надлежним лицима која управљају изабраним водним објектима, током првог теренског обиласка, утврђена је динамика осматрања нивоа подземних вода, као и количине исцрпених или истеклих вода. Такође, договорено је редовно слање података о нивоима подземних вода пројектном тиму, што није свуда и увек испуњено у потпуности, а имало је утицаја на квалитет података о нивоима подземних вода датих у овом извештају.

У тексту који следи, биће дат приказ одабраних водних тела подземних вода на којима је вршено само осматрање нивоа подземних вода и квантитативних карактеристика подземних вода, а која нису приказана у претходном делу извештаја

### 3.2.1 Група Кучај – Злот

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Црни Тимок	Група Кучај	G_STIM_GW_KP_1	Карстни
Површина (км <sup>2</sup> )	876,75			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Група Кучај“ се налази на истоку Србије, обухватајући Кучајско-бељанички масив</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Група Кучај“</p> <p><b>Легенда</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Водно тело</li> <li>Q2 Алувијални седименти</li> <li>M,Pl Класити, угљеви, кречњаци</li> <li>N Неоген</li> <li>K<sub>1</sub><sup>2</sup> Класити, кречњаци, доломити</li> <li>K<sub>1</sub><sup>3,4</sup> Кречњаци са доломитима</li> <li>K<sub>1</sub><sup>12</sup> Флиш</li> <li>J<sub>3</sub><sup>2</sup> Кречњаци, доломити и рожњаци</li> <li>J<sub>3</sub><sup>1,2</sup> Кречњаци, доломити</li> <li>T<sub>2</sub> Средњи тријас, уопште</li> <li>T<sub>1</sub> Кречњаци и класити</li> <li>D Класити, кречњаци и филитоиди</li> <li>O Филити, аргилофилити, класити</li> <li>R,Cm Гнајсеви, лептинолити, микашисти</li> <li>S Ултрамафити</li> </ul>			
Геолошке карактеристике	Распрострањење мезозојских наслага у виду јурских и кредних кречњака и кредног флиша, односно палеозојских гнајсева, лептинолита, филита, аргилофилита и ултрамафита.			



<p><b>Хидрогеологија водног тела</b></p>	 <p><b>Хидрогеолошка карта водног тела „Група Куцај“</b></p>
<p><b>Хидрогеолошке карактеристике</b></p>	<p>Подземне воде акумулиране у оквиру кречњака јурске и кредне старости у којима је развијен карстни тип издани.</p>
<p><b>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>43</sup></b></p>	 <p><b>Карта рањивости водног тела „Група Куцај“ (према Милановић, С. et al. 2011)</b></p>

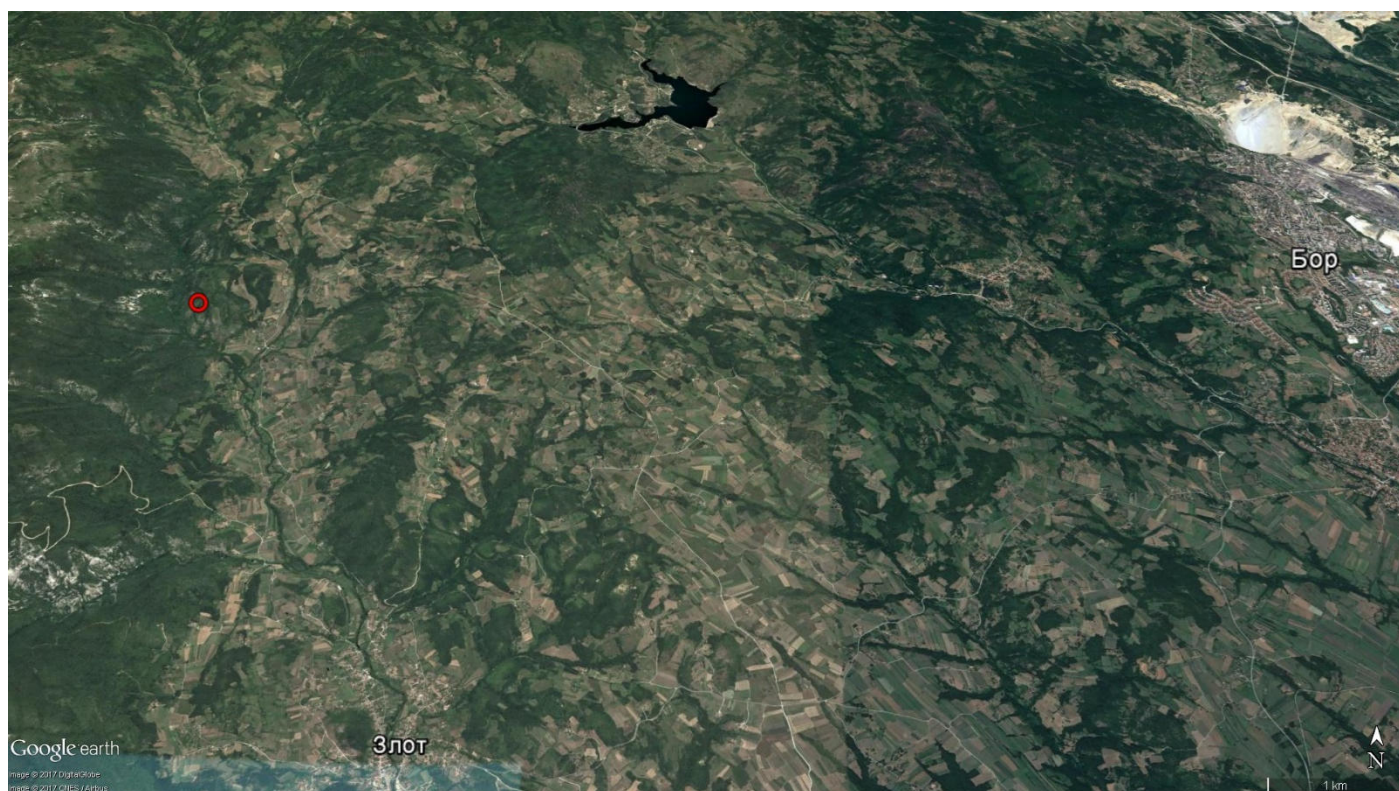
<sup>43</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд



Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>44</sup>	Група Кучај – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0	0
	Мали ризик	од 1 до 15	343,888	39,21948
	Умерени ризик	од 15 до 30	390,1708	44,49791
	Средњи ризик	од 30 до 50	130,821	14,91977
	Велики ризик	од 50 до 65	11,75651	1,340797
	Веома велики ризик	од 65 до 80	0,193316	0,022047
Статус подземних вода	Није под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	НЕ		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Водовод“ Бор- Р. Ј. Чоче 16, 19210 Бор		
Број прикључака на мрежи		око 7000		
Година пуштања изворишта у рад		1972. године		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 330 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 2400 / 300 / 50 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Завод за јавно здравље „Тимок“ Зајечар, 6 пута месечно (50 узорак)		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		да, на 5 каптажа мерним летвама		

<sup>44</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Четири каптаже извора подземних вода : Гаура Маре, Гаура Мика, Рнић и Мејлановић и три бунара: Б-4, Б-7 и Б-8	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	да	
Број осматрачких објеката	5	
Назив одабраног осматрачког пункта	врело Гаура Маре	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 880 163,010	Y = 7 575 811,391
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 1250 / - / 25 l/s	



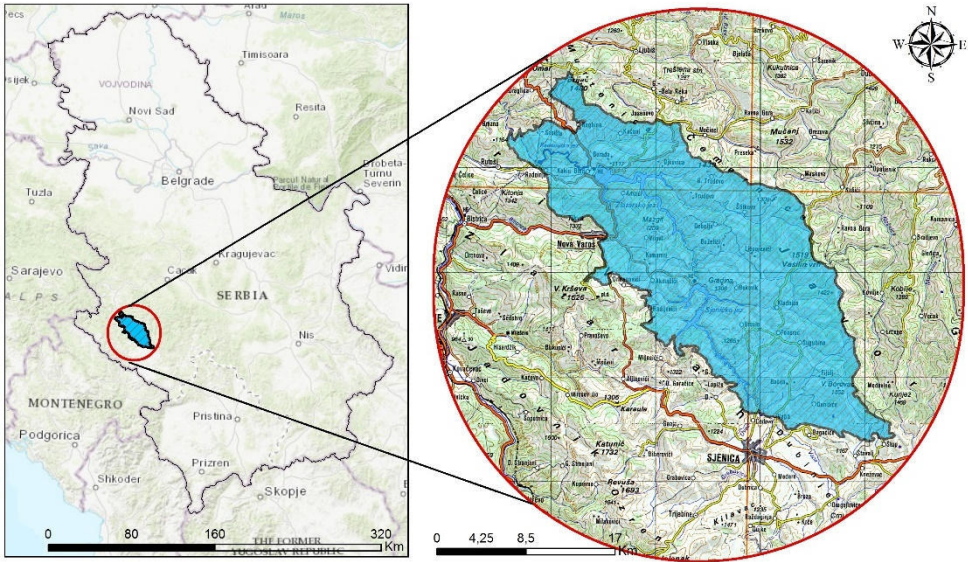
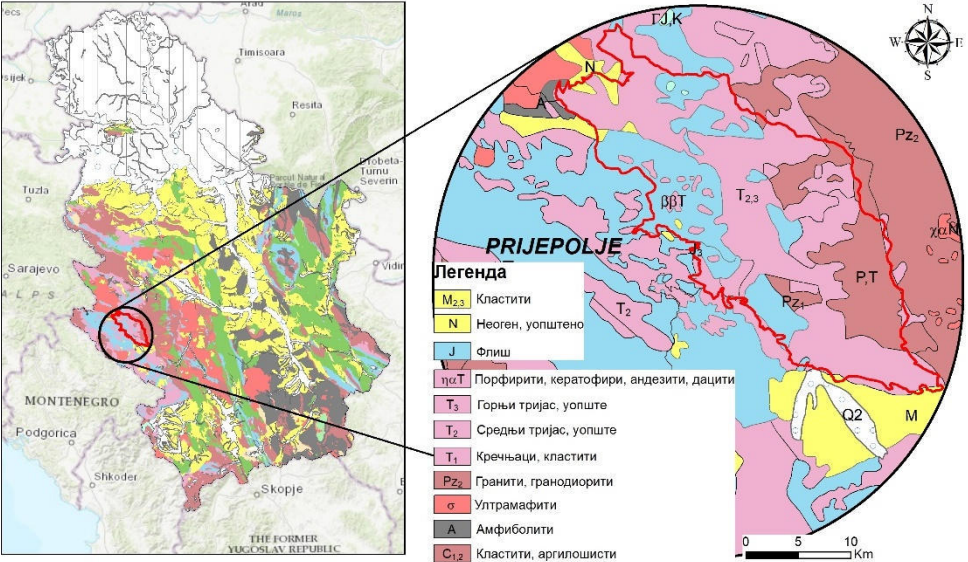
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

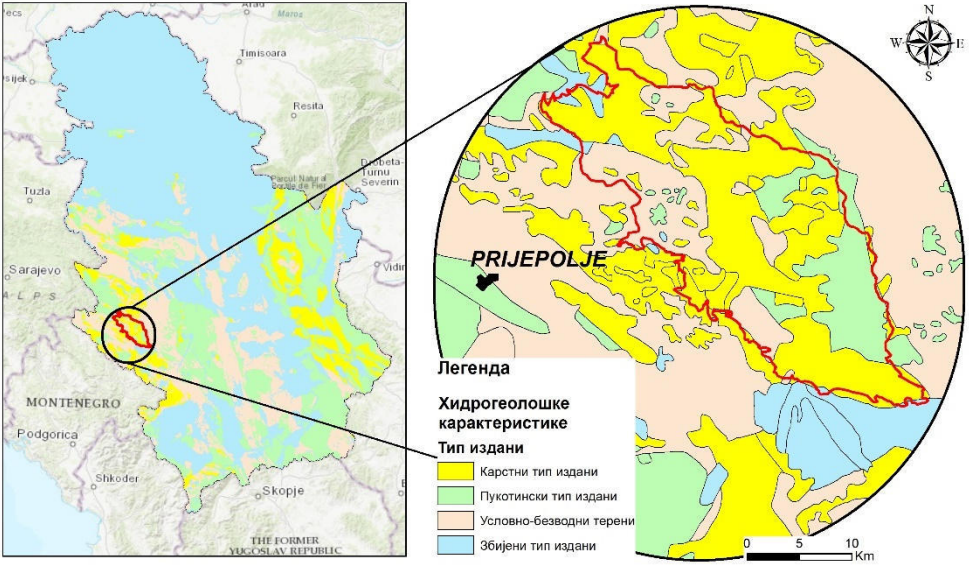
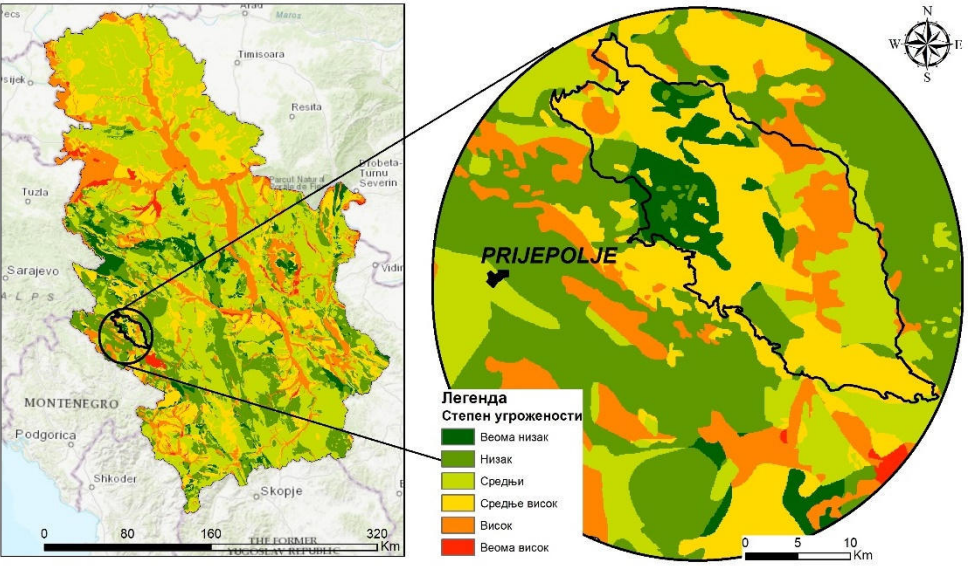


Каптажа Гаура Маре и унутрашњост пећине из које истиче вода



### 3.2.2 Група Јавор – Нова Варош – Сјеница

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Увац	Група Јавор – Нова Варош	G_UV_GW_KP_1	Карстно - пукотински
Површина (км <sup>2</sup> )	526,52			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Група Јавор – Нова Варош“ се налази у западном делу Србије, и пружа се од Муртенице до Сјенице.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Група Јавор – Нова Варош“</p>			
Геолошке карактеристике	Распрострањење тријаских седимената, јурског флиша и палеозојских стена.			

<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Група Јавор – Нова Варош“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Подземне воде акумулиране у оквиру карстне издани формиране у тријаским кречњацима.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела<sup>45</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Група Јавор – Нова Варош“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>45</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>46</sup>	Група Видојевица - Соколовица – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	314,50	59,73
	Умерени ризик	од 15 до 30	134,41	25,53
	Средњи ризик	од 30 до 50	69,15	13,13
	Велики ризик	од 50 до 65	7,35	1,40
	Веома велики ризик	од 65 до 80	1,11	0,21
Статус подземних вода	Није под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	НЕ		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода	ЈКП „Врела Сјеница - црпна станица водовода“ Јабланичка ББ			
Број прикључака на мрежи	око 4500			
Година пуштања изворишта у рад	1987. године			
Пројектовани укупни капацитет изворишта	Q = 200 l/s			
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду	Q = 200 / 120 / 60 l/s			
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу	Завод за јавно здравље Ужице, 3 пута месечно (21 узорак)			
Процеси за третман воде на изворишту	а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање  е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација			

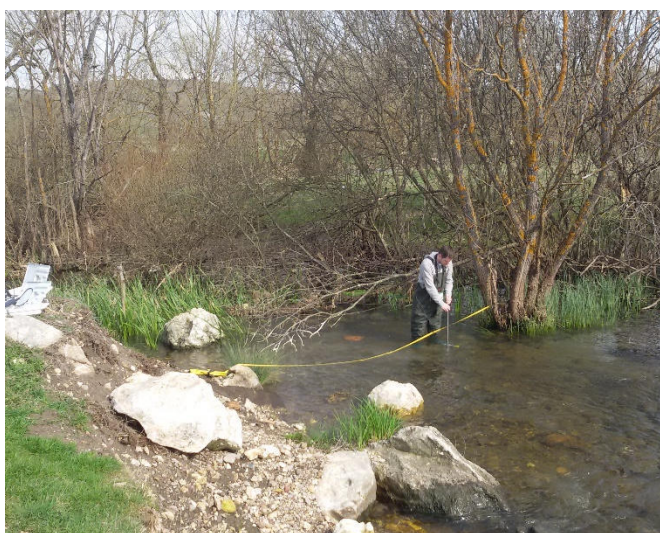
<sup>46</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода	да	
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Вучково врело	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	не	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	не	
Број осматрачких објекта	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	Вучково врело	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 795 685,560	Y = 7 420 668,670
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 200 / 120 / 60 l/s	



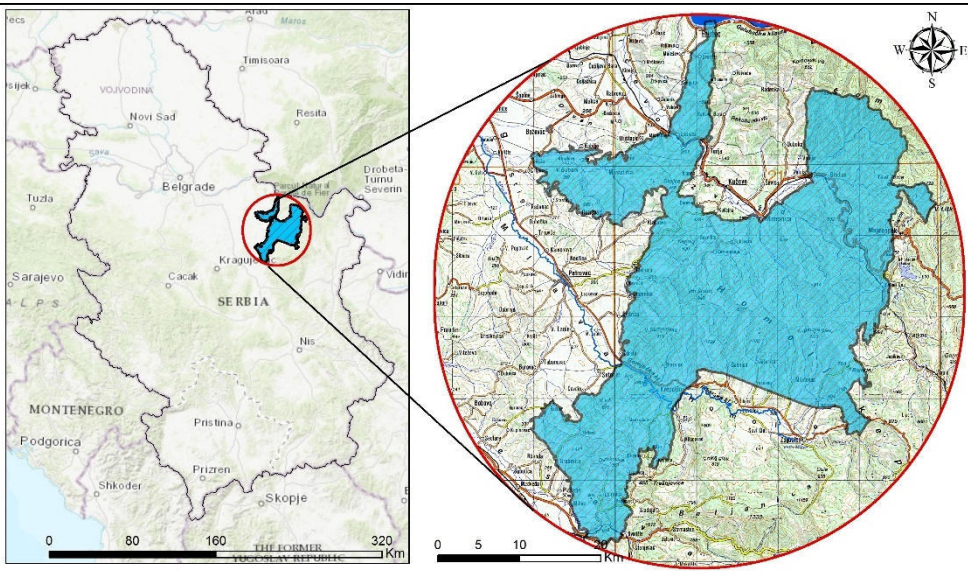
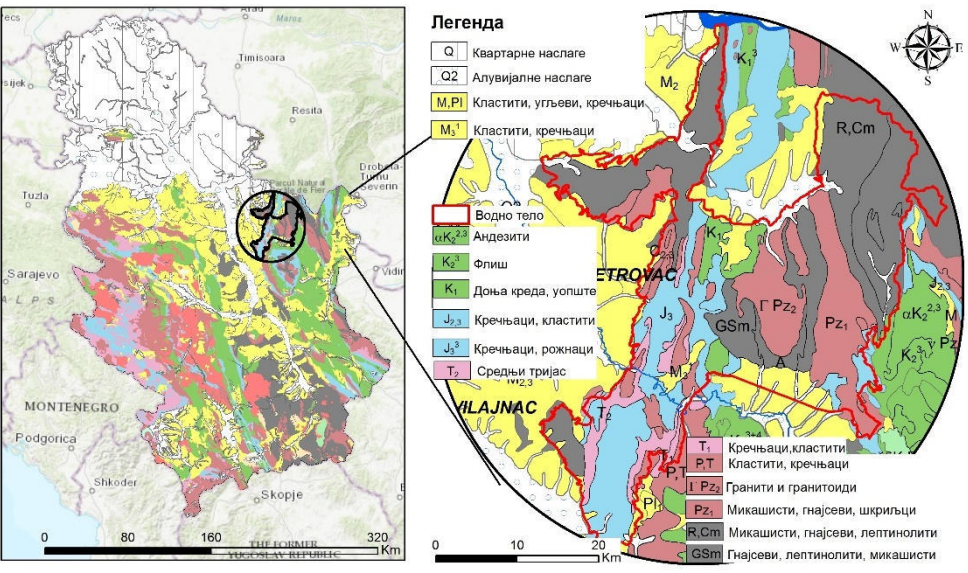
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта



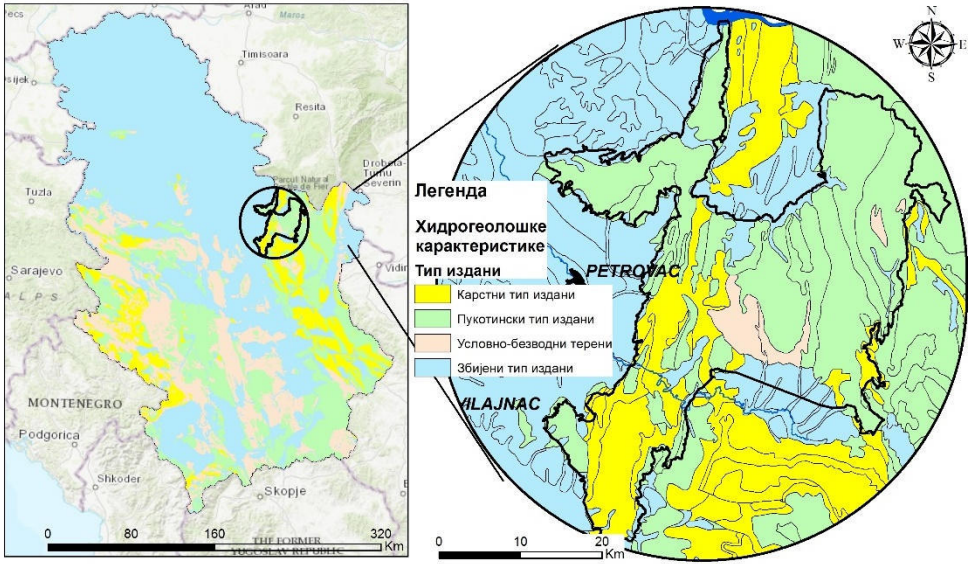
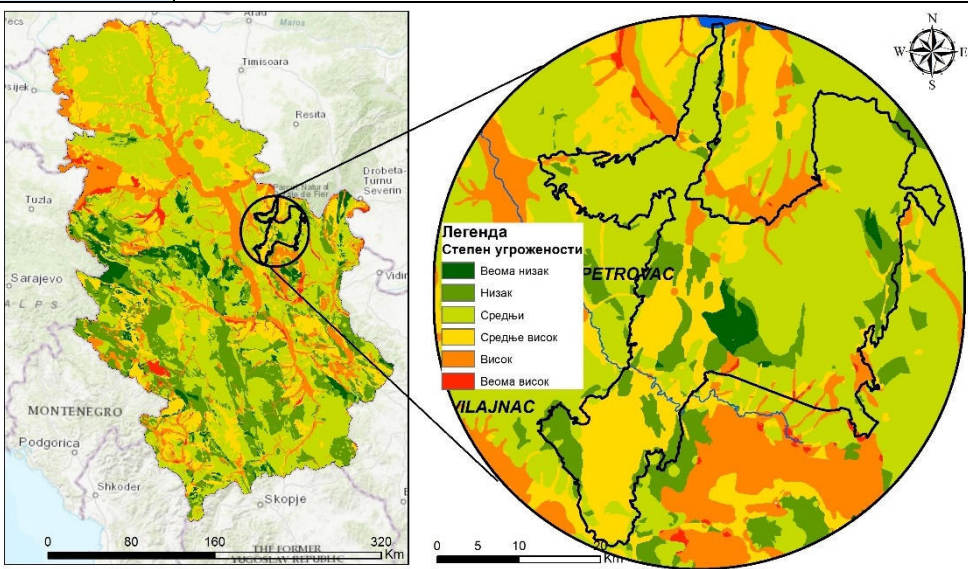
Каптажа Вучковог врела и хидролошка мерења на мерном профилу



### 3.2.3 Група Горњак – Хомоље – Шетоње

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Црни Тимок	Група Горњак – Хомоље	G_ML_GW_KPS_1	Карстни
Површина (км <sup>2</sup> )	1215,31			
Географски положај				
	<p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Група Горњак - Хомоље“ се налази на истоку Србије, обухватајући простор од Деспотовца, преко Хомољских планина до Деспотовца (Ресава)</p>			
Геологија водног тела				
	Геолошке карактеристике	<p>Распрострањење мезозојских наслага у виду јурских и кредних седимената и магматита, односно палеозојских гранита, гнајсева и микашиста.</p>		



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Група Горњак - Хомоље“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Подземне воде акумулиране у оквиру кречњака претежно јурске старости у којима је развијен карстни тип издани.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>47</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Група Горњак - Хомоље“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>47</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>48</sup>	Група Кучај – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	782,24	64,37
	Умерени ризик	од 15 до 30	374,37	30,80
	Средњи ризик	од 30 до 50	57,45	4,73
	Велики ризик	од 50 до 65	1,08	0,09
	Веома велики ризик	од 65 до 80	0,17	0,01
Статус подземних вода	Није под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	НЕ		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода	КЈП Извор, Бате Булића б.б. 12300 Петровац на Млави, Извориште Шетоње			
Број прикључака на мрежи	5520			
Година пуштања изворишта у рад	1972. године			
Пројектовани укупни капацитет изворишта	Q = 100 l/s			
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду	Q = 103/45/30			
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу	Три пута месечно			
Процеси за третман воде на изворишту	<div><div>а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање</div><div>е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација</div></div>			

<sup>48</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода	Не	
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Шетоњско врело, бетонски каптажни објект са преткомором, два таложника и резервоаром запремине 740м <sup>3</sup> , вишак воде се прелива преко евакуационог прага.	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да	
Број осматрачких објекта	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	Постројење за пречишћавање воде на изворишту у Шетоњу	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 901 704,770	Y = 7 538 139,495
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 3180 / 1260 / 79 l/s	



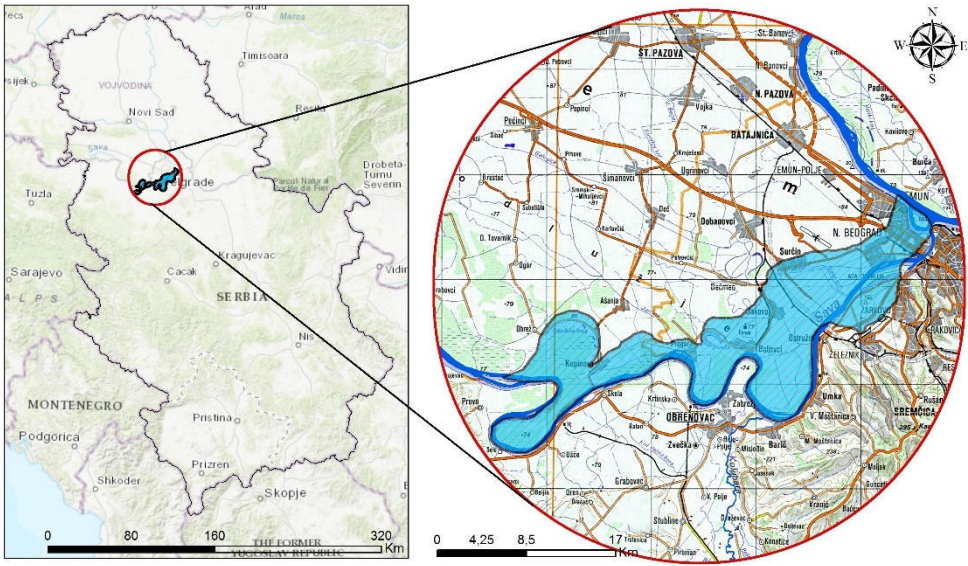
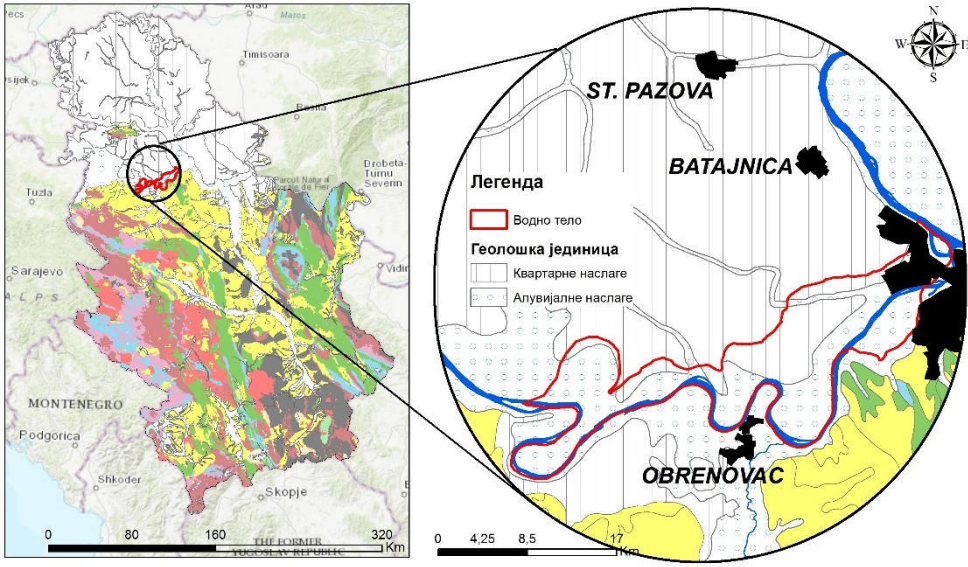
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта



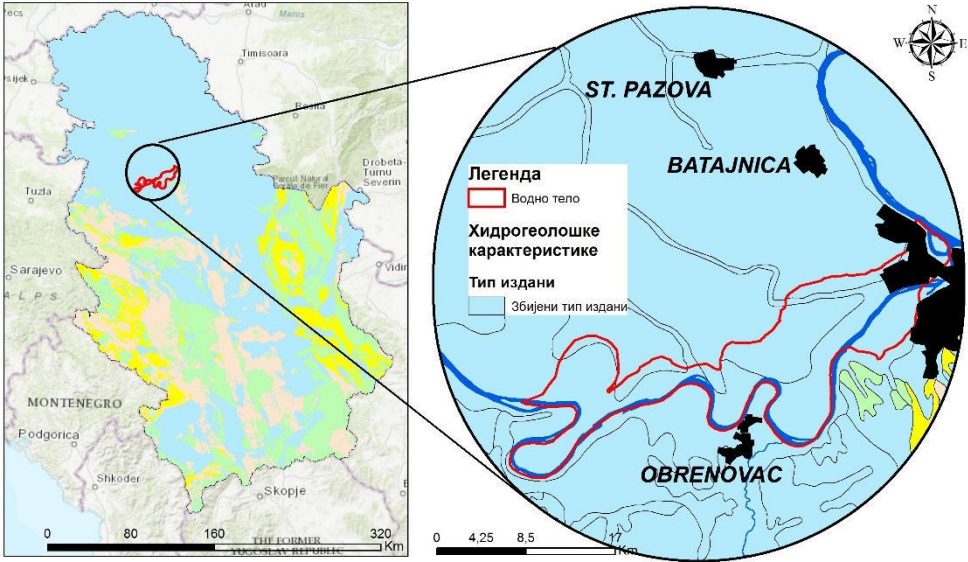
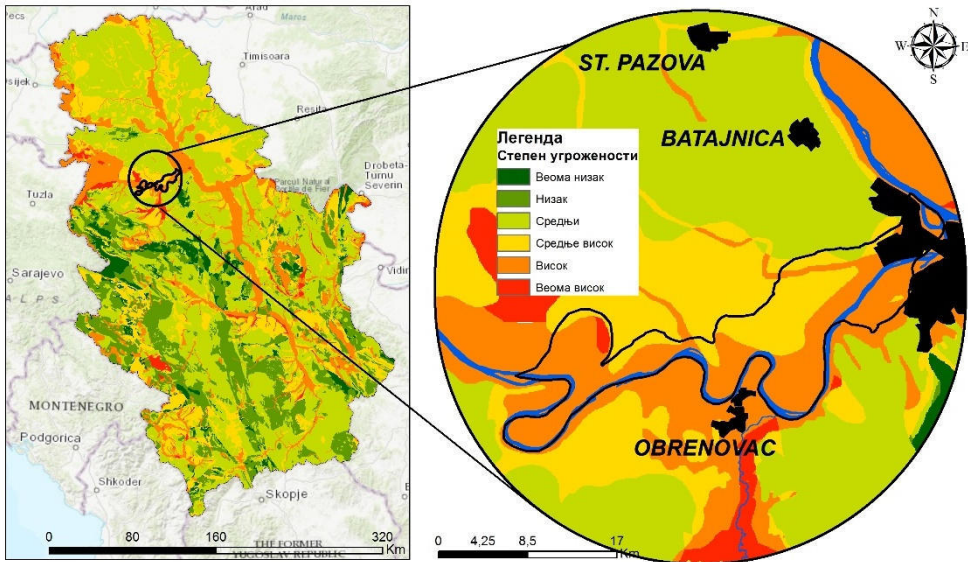


Каптажа Шетоњског врела и постројење за пречишћавање воде и пумпна станица

### 3.2.4 Београд – лева обала Саве – Београд

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Сава	Београд – лева обала Саве	SA_GW_I_4	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	283,06			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Београд – лева обала Саве“ се налази у централном делу Србије, од Саве која чини јужну границу и Обедске баре на западу до Сурчина и Ратног острва.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Београд – лева обала Саве“</p>			
Геолошке карактеристике	Распрострањење алувијалних и квартарних наслага Саве.			



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Београд – лева обала Саве“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Подземне воде акумулиране у оквиру интергрануларне издани формиране у шљунковима и песковима алувијона Саве, односно подинске карстне издани формиране у кречњацима сарматске старости.</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>49</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Београд – лева обала Саве“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

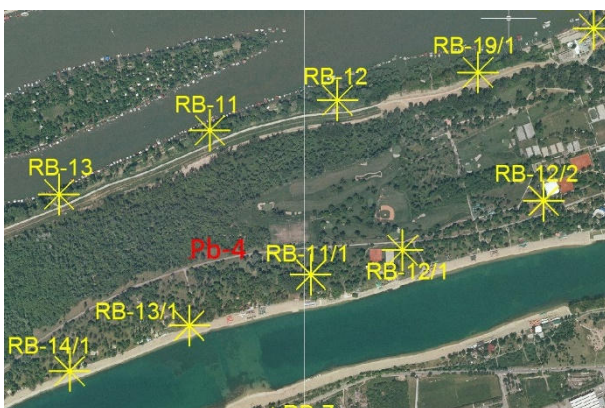
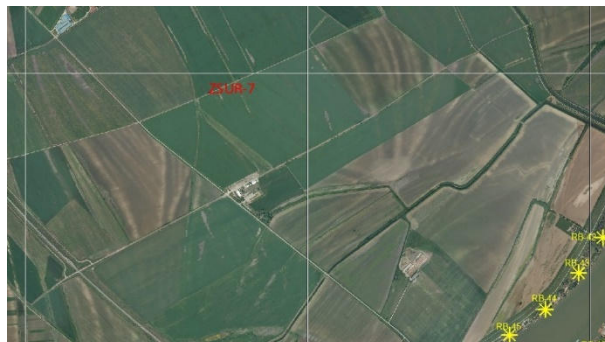
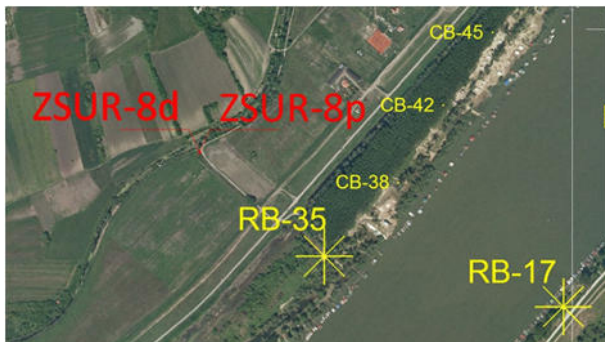
<sup>49</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд



Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>50</sup>	Београд – лева обала Саве – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	0,00
	Мали ризик	од 1 до 15	21,70	7,66
	Умерени ризик	од 15 до 30	125,09	44,19
	Средњи ризик	од 30 до 50	23,38	8,26
	Велики ризик	од 50 до 65	52,32	18,49
	Веома велики ризик	од 65 до 80	60,57	21,40
Статус подземних вода	Није под притиском на квалитет воде			
Мониторинг	Квалитативни	НЕ		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода	ЈКП Београдски водовод и канализација, Кнеза Милоша 27, Београд			
Број прикључака на мрежи	210000			
Година пуштања изворишта у рад	Београдско извориште је отворено 1892. године – цевасте бунари на Макишком пољу. Први бунар са хоризонталним дренажима РБ-1 израђен је 1953. године на Старом сајмишту.			
Пројектовани укупни капацитет изворишта	6 m³/s (1987-88.)			
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду	Према збирним подацима захваћених количина подземних вода на изворишту (за 2016. годину):			
	Максимални капацитет:	Q = 2682	l/s	
	Минимални капацитет:	Q = 2396	l/s	
	Средњи капацитет:	Q = 2601	l/s	
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу	Погонске лабораторије – 24 анализе дневно, одабрани параметри			
	Служба санитарне контроле – 1-2 анализе годишње, по потреби и чешће			
	ГЗЈЗ (Београд) – према законским обавезама			
	Акредитована лабораторија – 1 анализа годишње			

<sup>50</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

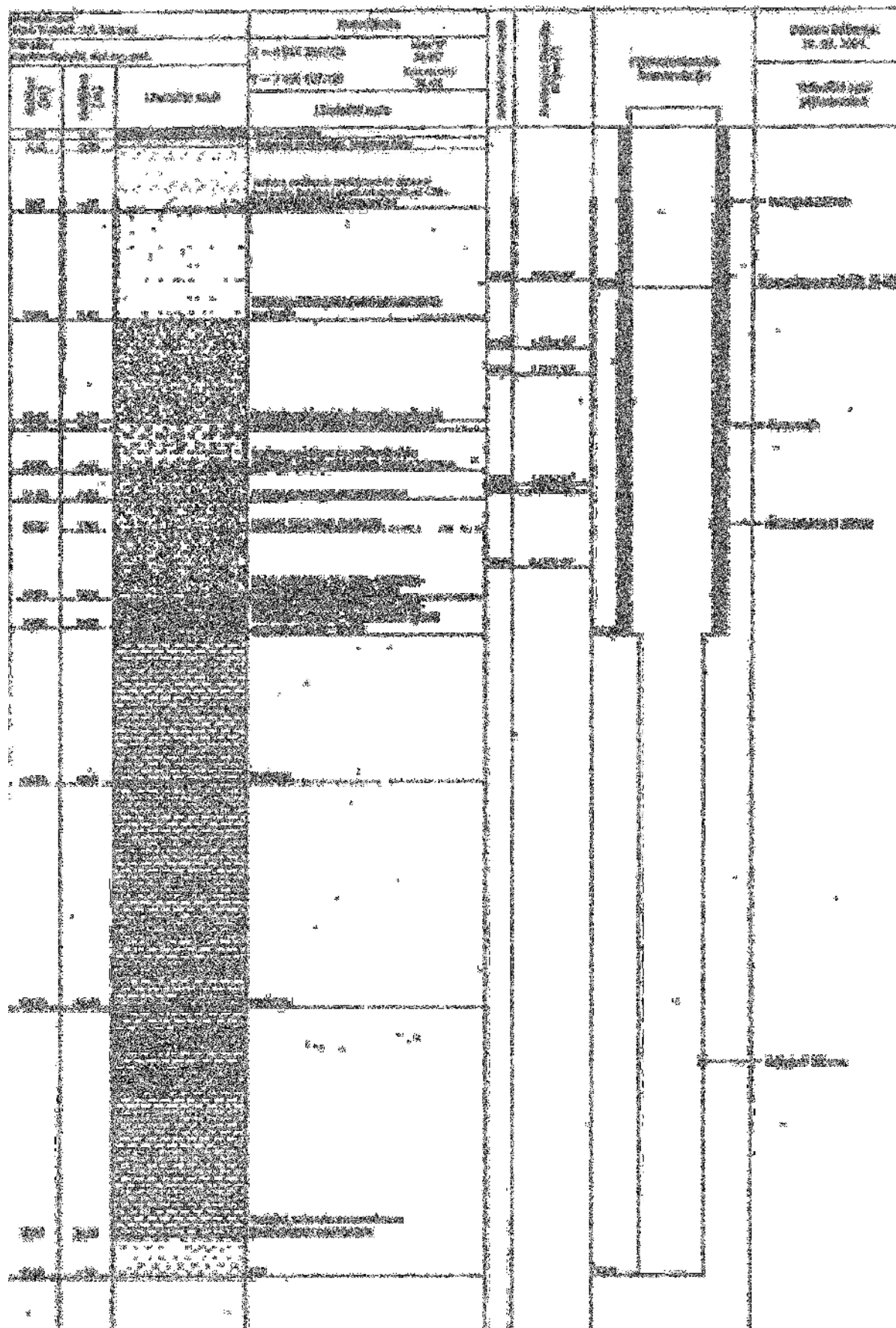
Процеси за третман воде на изворишту	а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложeње д) Флотација ђ) Филтрирање	е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација																		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода	На око 250 пијезометара на изворишту, у 4-6 кампања мерења годишње, по потреби и чешће на појединим пијезометрима																			
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	99 бунара са хоризонталним дренажима (Рени, Пројсаг, Фелман) 47 цевастих – вертикалних бунара 3 цеваста – вертикална бунара (IEBUS) у кречњацима																			
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Да																			
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Да																			
Број осматрачких објекта	250																			
Назив одабраног осматрачког пункта																				
Координате одабраног осматрачког пункта	<table> <tr> <td>Пијезометар P-7</td><td>X=4964001,350</td><td>Y=7455753,350</td></tr> <tr> <td>Пијезометар PdUS-12</td><td>X=4964304,930</td><td>Y=7456107,430</td></tr> <tr> <td>Пијезометар ZSUR-8d</td><td>X=4959944,850</td><td>Y=7449676,670</td></tr> <tr> <td>Пијезометар ZSUR-7</td><td>X=4958846,320</td><td>Y=7445215,290</td></tr> <tr> <td>Пијезометар Pb-4</td><td>X=4960556,000</td><td>Y=7452401,000</td></tr> <tr> <td>Пијезометар ZMAK-1</td><td>X=4956262,240</td><td>Y=7449479,120</td></tr> </table>		Пијезометар P-7	X=4964001,350	Y=7455753,350	Пијезометар PdUS-12	X=4964304,930	Y=7456107,430	Пијезометар ZSUR-8d	X=4959944,850	Y=7449676,670	Пијезометар ZSUR-7	X=4958846,320	Y=7445215,290	Пијезометар Pb-4	X=4960556,000	Y=7452401,000	Пијезометар ZMAK-1	X=4956262,240	Y=7449479,120
Пијезометар P-7	X=4964001,350	Y=7455753,350																		
Пијезометар PdUS-12	X=4964304,930	Y=7456107,430																		
Пијезометар ZSUR-8d	X=4959944,850	Y=7449676,670																		
Пијезометар ZSUR-7	X=4958846,320	Y=7445215,290																		
Пијезометар Pb-4	X=4960556,000	Y=7452401,000																		
Пијезометар ZMAK-1	X=4956262,240	Y=7449479,120																		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 114 / 31 / 3      l/s      (новембар 2017.)																			







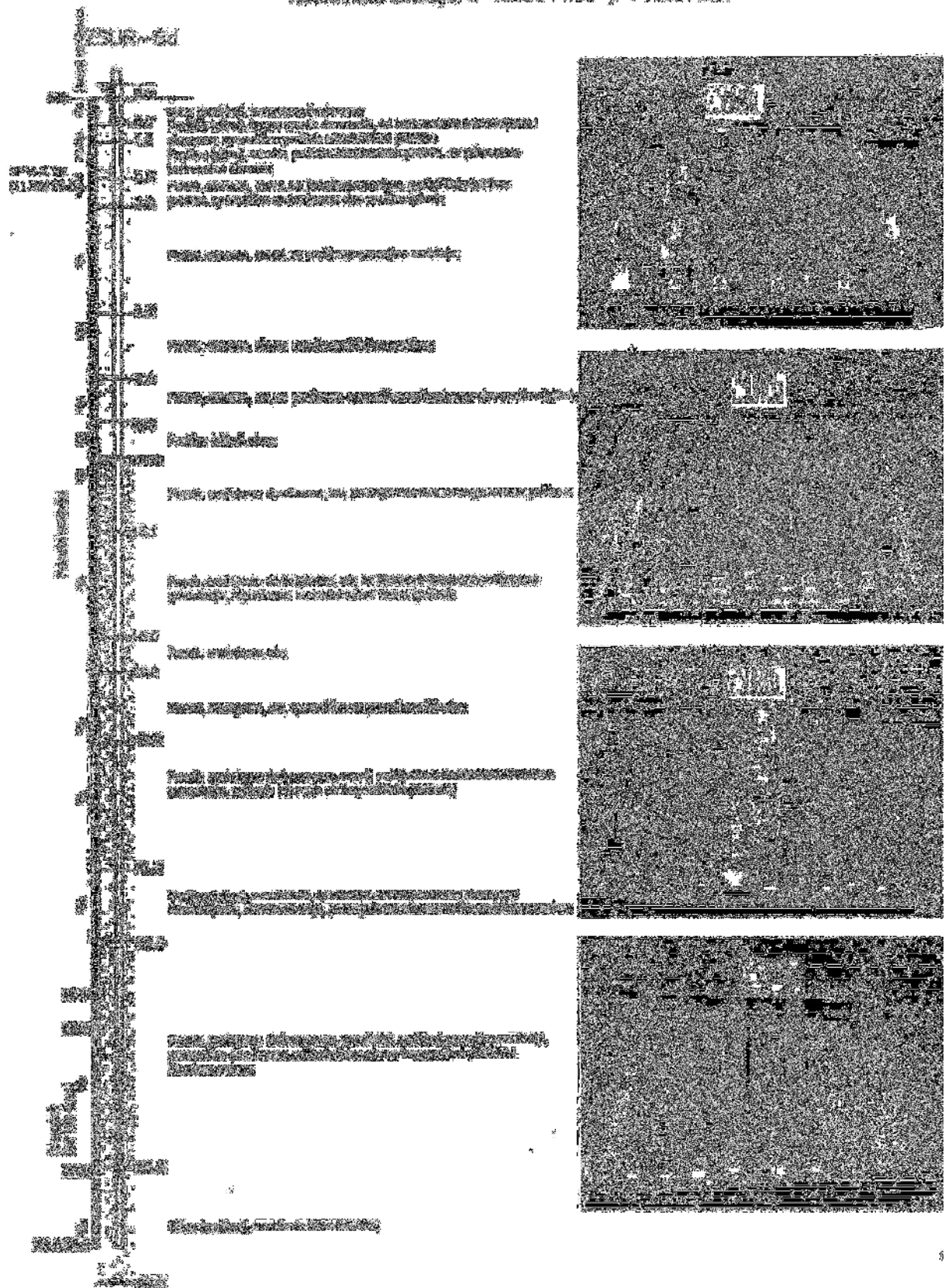
# КОНСТРУКЦИЈА ПДЗЕЗОМЕТРА ПДУС-12



Конструкција бунара ПДУС-12 на коме се врше осматрања квантитета подземних вода

# СТРУКТУРНО-ПЛЕЗИМЕТАРСКА ДУŠОТИНА ЗСУР-8д

Слика изградње у периоду од 09. до 10. маја 2009. год.  
Координате сликања: x=463944.65 y=744874.07

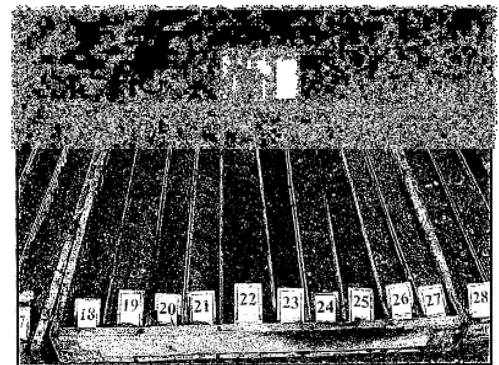
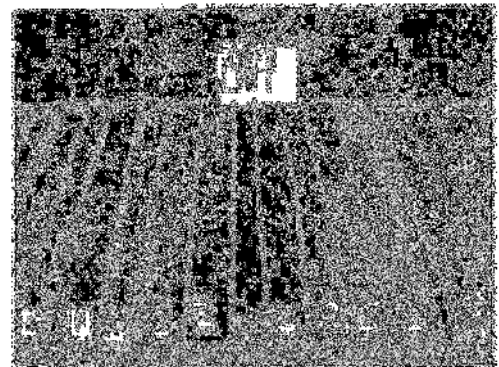
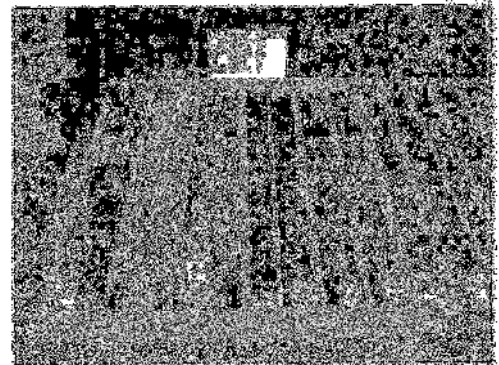
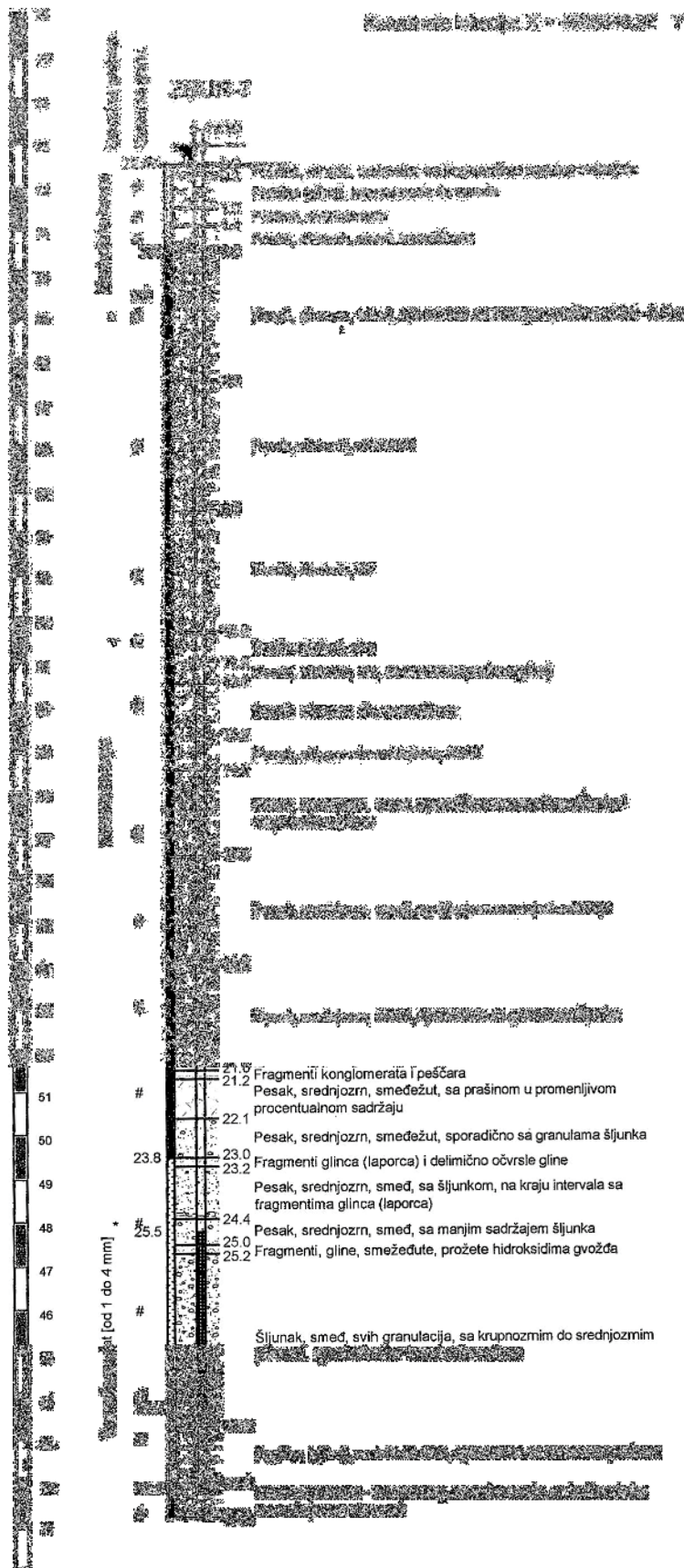


Конструкција бунара ЗСУР-8д на коме се врше осматрања квантитета подземних вода

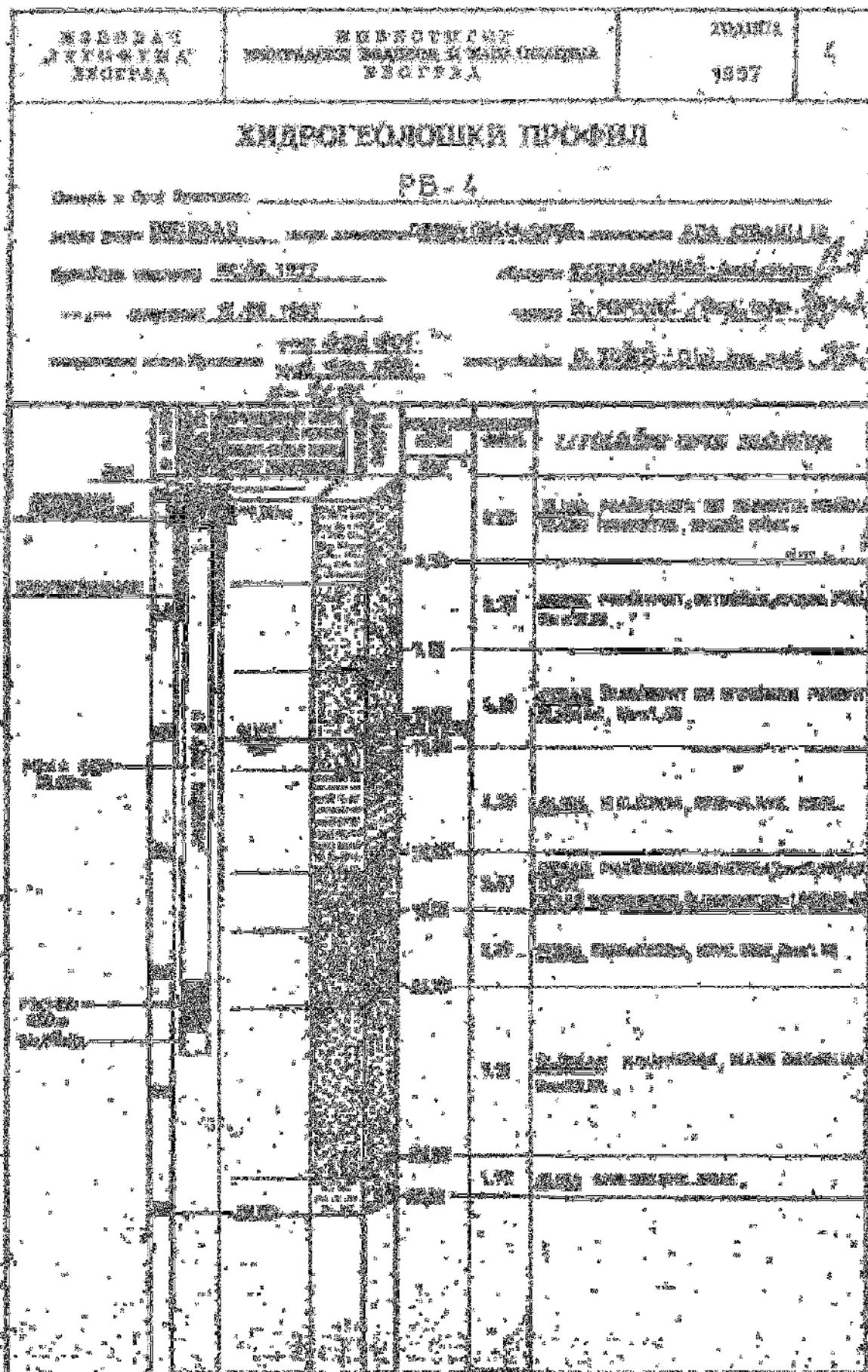


# STRUKTURNO-PLASTOMETARSKA OLSUTINA 3CUP-7

Koordinate buvara: X = 485042 Y = 744523



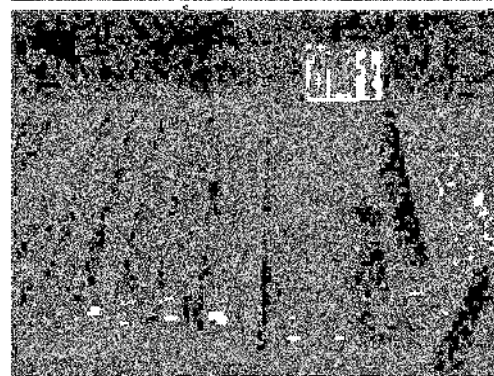
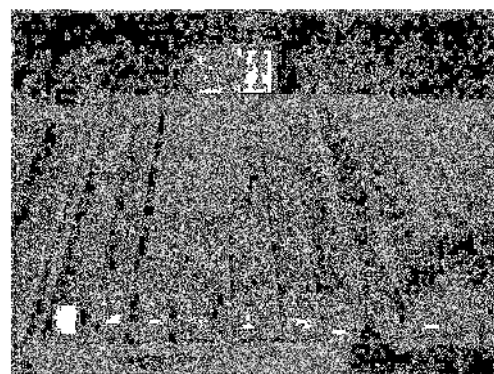
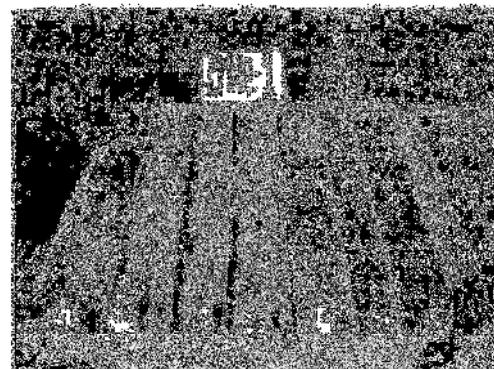
Конструкција бунара ЗСУР-7 на коме се врше осматрања квантитета подземних вода



Конструкција бунара РБ-4 на коме се врше осматрања квантитета подземних вода



# THE UNIVERSITY OF CHICAGO

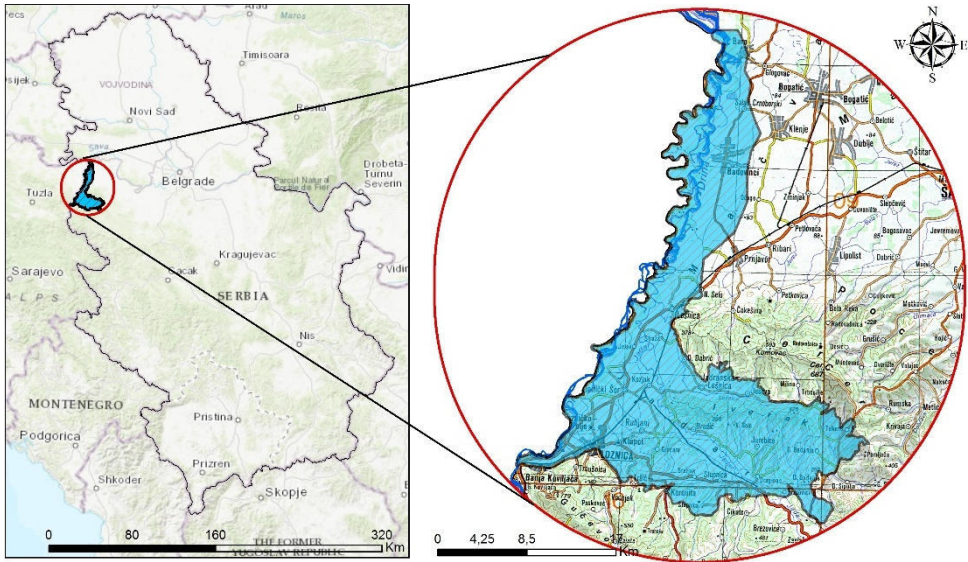
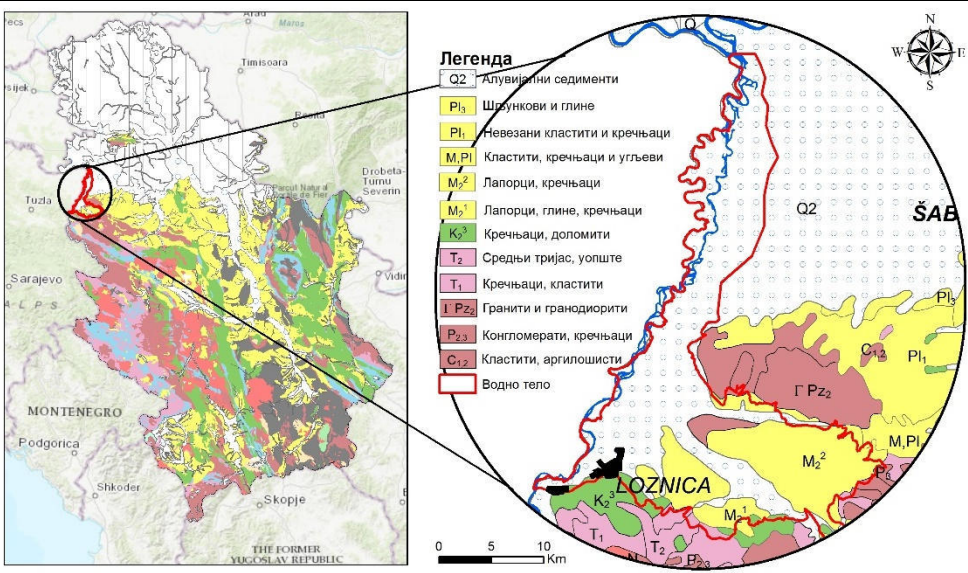


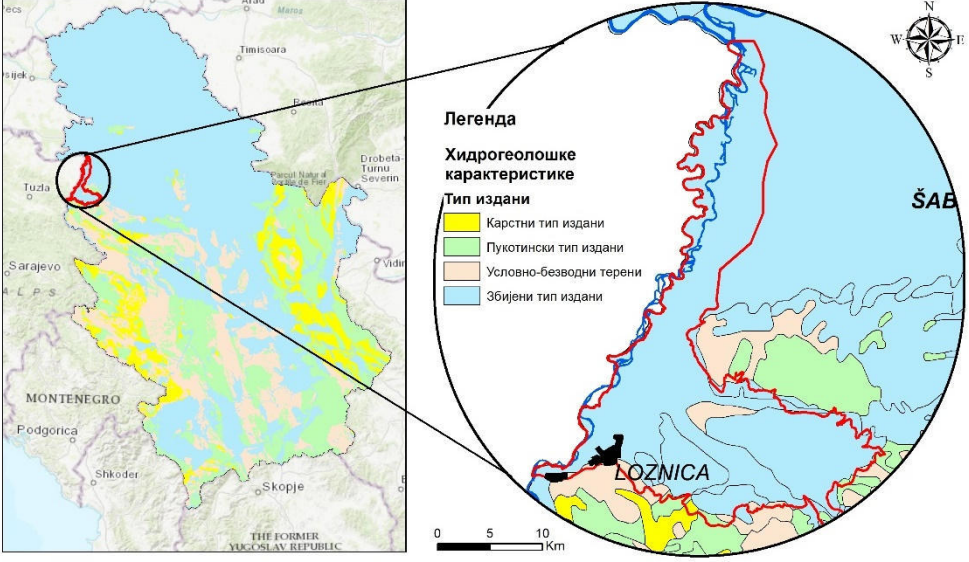
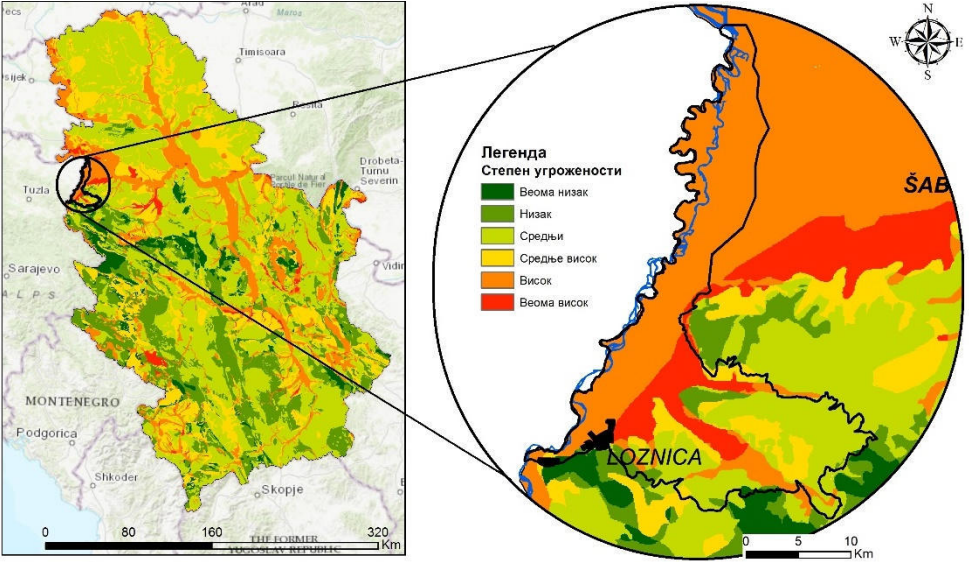
---

147



### 3.2.5 Група Лозница – Лозница

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Дрина	Група Лозница	G_DR_GW_I_1	Интергрануларни
Површина (км <sup>2</sup> )	452,42			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Група Лозница“ се налази у западном делу Србије, обухватајући простор низ Дрину, од Лознице до Богатића.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Група Лозница“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Седименти миоцена имају распрострањење на југоисточном делу водног тела. Представљени су песковито-глиновитом фацијом. Заступљени су пешчари и пескови хетерогеног састава. Квартарне седimente представљају шљункови, пескови, суглине и супескови. У околини Бање Ковиљаче и Горње Ковиљаче су дебљине око 8 м.</p>			

<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Група Лозница“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Подземне воде акумулиране у оквиру збијене издани формиране у алувијалним седиментима Дрине. Песковито-шљунковити седименти чија је повлата на дубини од око 2 m и подина на дубини око 10 m, односно дебљина водосносног слоја износи у просеку 8 m</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>51</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Група Лозница“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

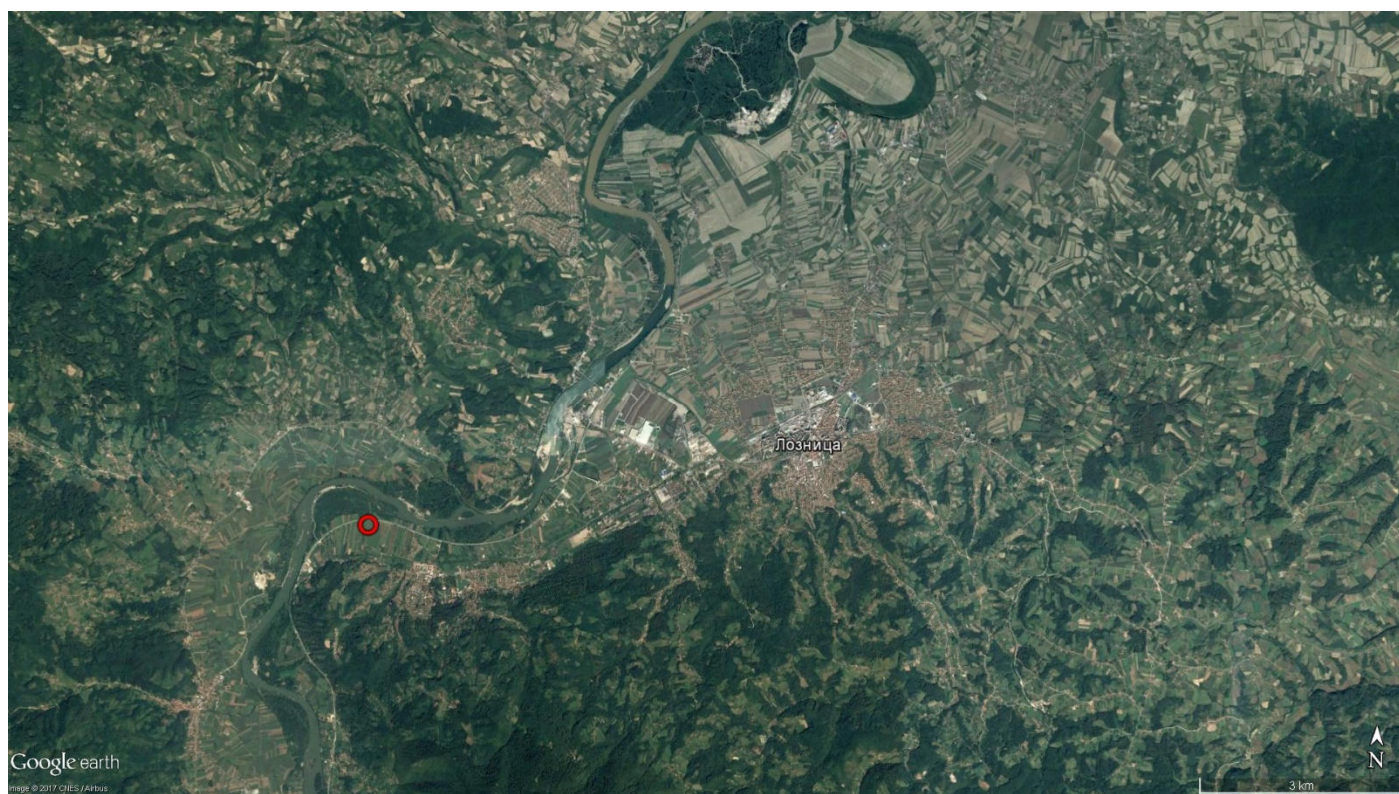
<sup>51</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>52</sup>	Група Лозница – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	73,46	16,38
	Умерени ризик	од 15 до 30	121,14	27,01
	Средњи ризик	од 30 до 50	118,60	26,44
	Велики ризик	од 50 до 65	24,92	5,55
	Веома велики ризик	од 65 до 80	110,46	24,62
Статус подземних вода	Није под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	НЕ		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈП "Водовод и канализација", Георгија Јакшића бр. 9, Лозница		
Број прикључака на мрежи		око 80 % територије општине Лозница		
Година пуштања изворишта у рад		1982. година (проширење 1988. и 2014. године)		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 405 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 405 / 238 / 170 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Завод за јавно здравље Шабац		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложeње д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објеката врши мерење нивоа подземних вода		да, на свим објектима који су у функцији		

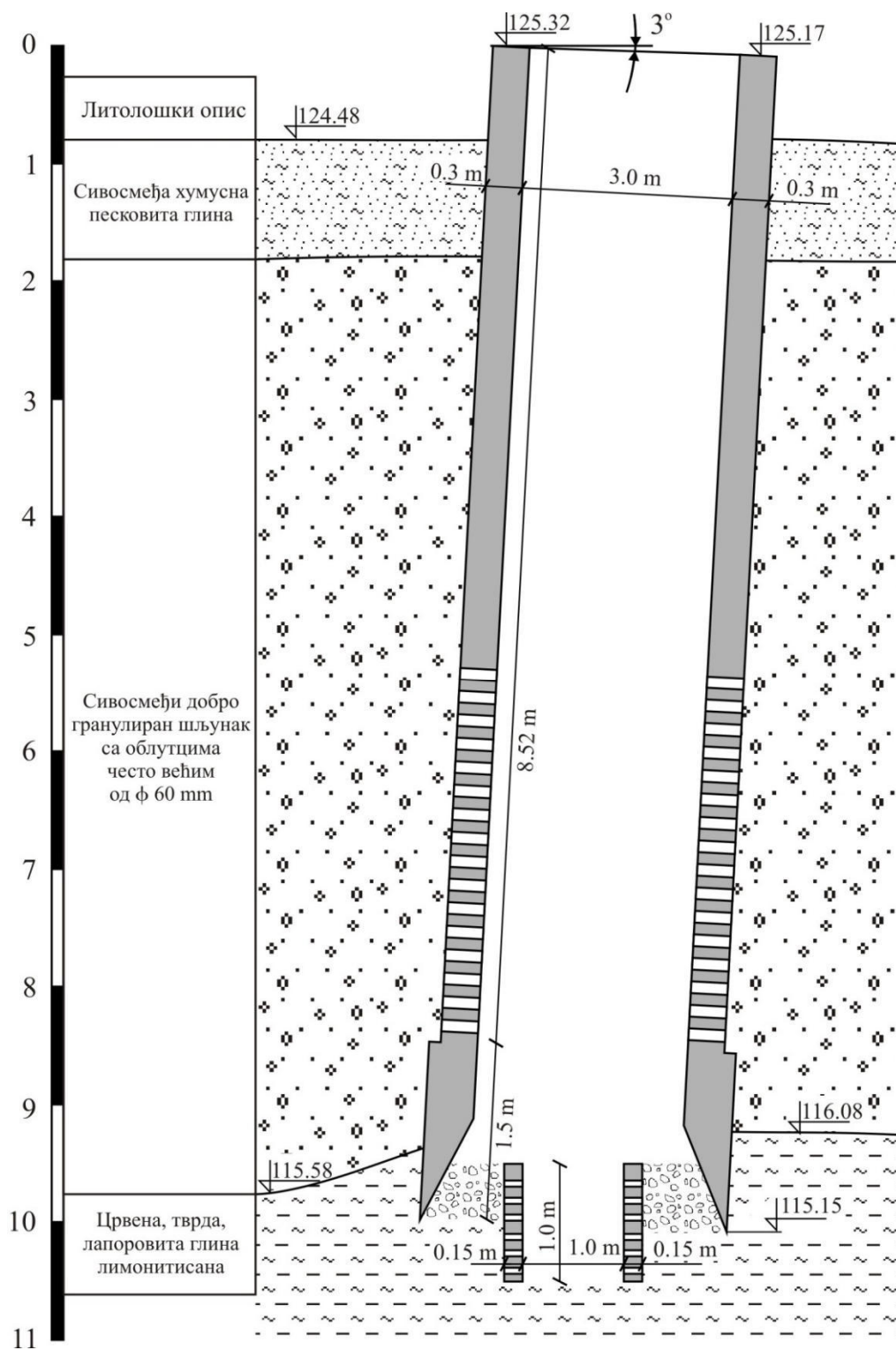
<sup>52</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет



Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	9 истражно-експлоатационих копаних бунара: Б-1, Б-2, Б-3, Б-4, Б-5, Б-6, Б-7, Б-8 и Б-9 (Б-6 је ван експлоатације)	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	да	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	да	
Број осматрачких објеката	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	Б-1	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 932 530,545	Y = 7 352 341,523
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = 26,5 / 55 / 85 l/s	



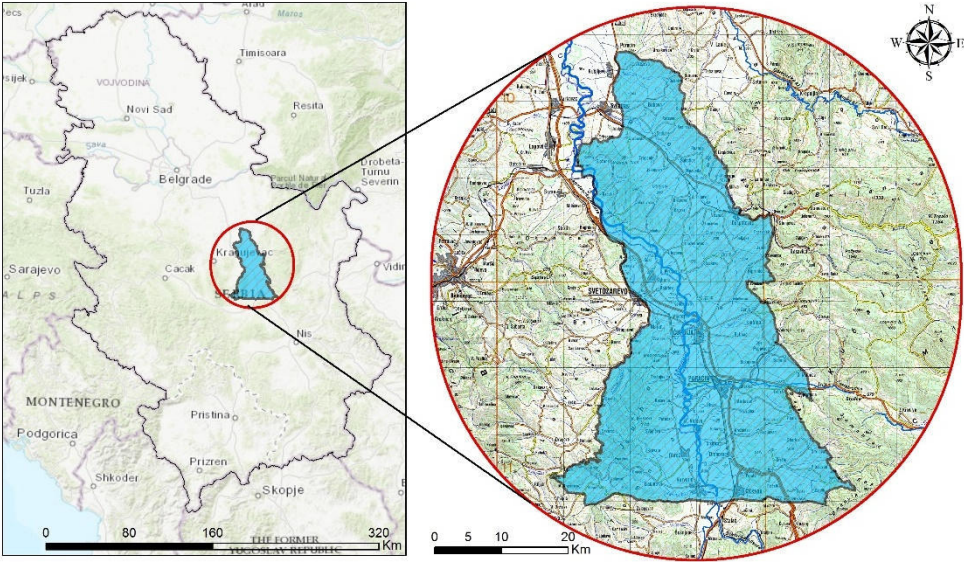
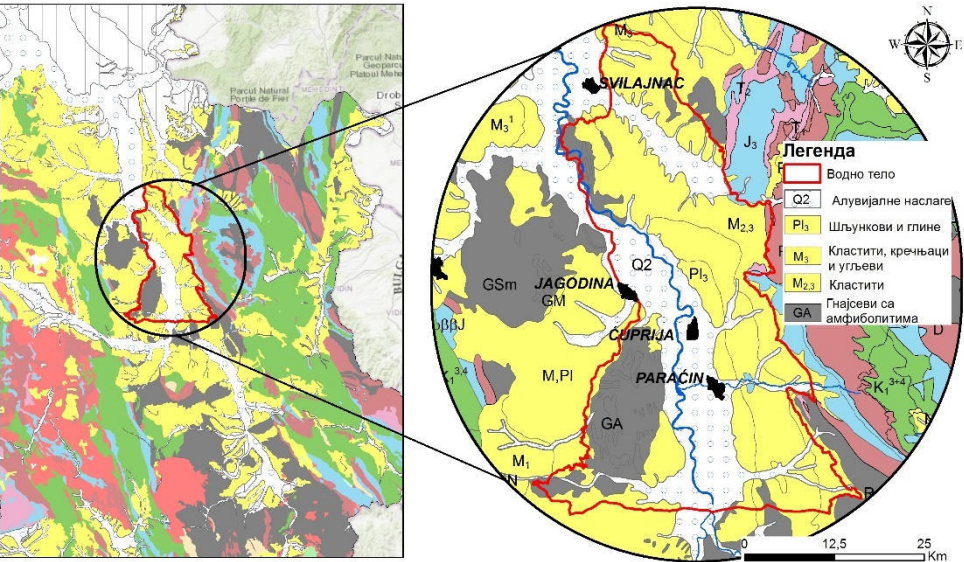
Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта



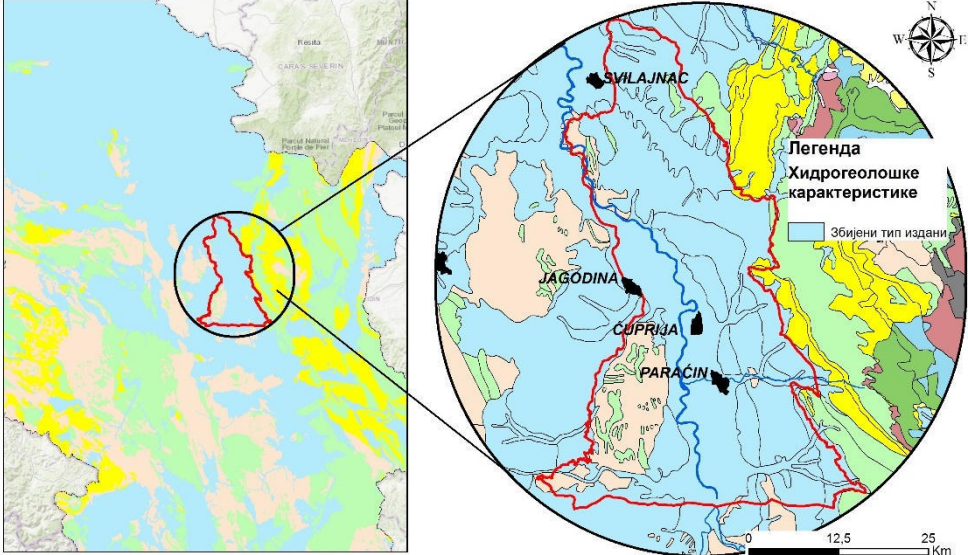
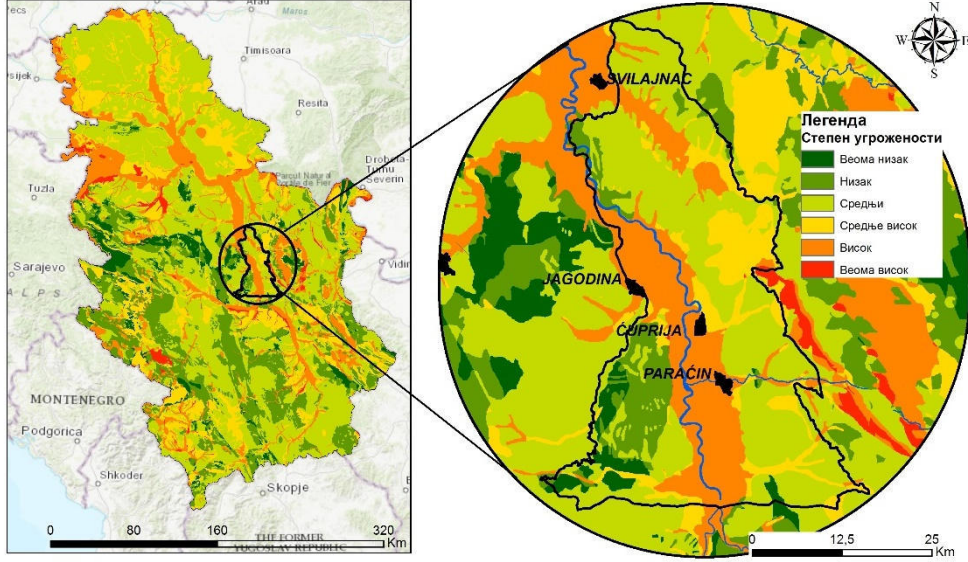
Литолошки профил и конструкција бунара Б-1, извориште „Зеленица“ на коме се врше осматрања квантитета подземних вода



### 3.2.6 Група Велика Морава југ – Јухор – Ћуприја

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Велика Морава	Група Велика Морава југ - Јухор	G_VMOR_GW_IP_1	Интергрануларно -пукотински
Површина (км <sup>2</sup> )	1517,83			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Група Велика Морава југ - Јухор“ се налази у централном делу Србије, обухватајући простор од Ћићевца до Свилајнца и планину Јухор</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Група Велика Морава југ - Јухор“</p> <p><b>Легенда</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Водно тело</li> <li>Q2 Алувијалне наслага</li> <li>Pl<sub>3</sub> Шљункови и глине</li> <li>M<sub>3</sub> Класити, крењаци и угљеви</li> <li>M<sub>2,3</sub> Класити</li> <li>GA Гнајсеви са амфиболитима</li> </ul>			
Геолошке карактеристике	Распрострањење алувијалних наслага Велике Мораве, миоценских и плиоценских седимената Великоморавског рова и ободних гнајсева са амфиболитима прекамбријумске старости.			



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Група Велика Морава југ - Јухор“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Подземне воде акумулиране у оквиру миоценских и плиоценских седимената у подини алувијона В. Мораве</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>53</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Група Велика Морава југ - Јухор“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>53</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд

Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>54</sup>	Група Велика Морава југ - Јухор – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	353,20	23,27
	Умерени ризик	од 15 до 30	520,49	34,29
	Средњи ризик	од 30 до 50	490,77	32,33
	Велики ризик	од 50 до 65	40,83	2,69
	Веома велики ризик	од 65 до 80	112,55	7,42
Статус подземних вода	Није под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	НЕ		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП „Равно 2014“, Ђуприја, ул. Гробљанска ББ		
Број прикључака на мрежи		7160		
Година пуштања изворишта у рад		1992.		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 80 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 80 / - / 35,5 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Завод за јавно здравље „Поморавље“, Ђуприја		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		да, на 1 објекту, повремено		

<sup>54</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

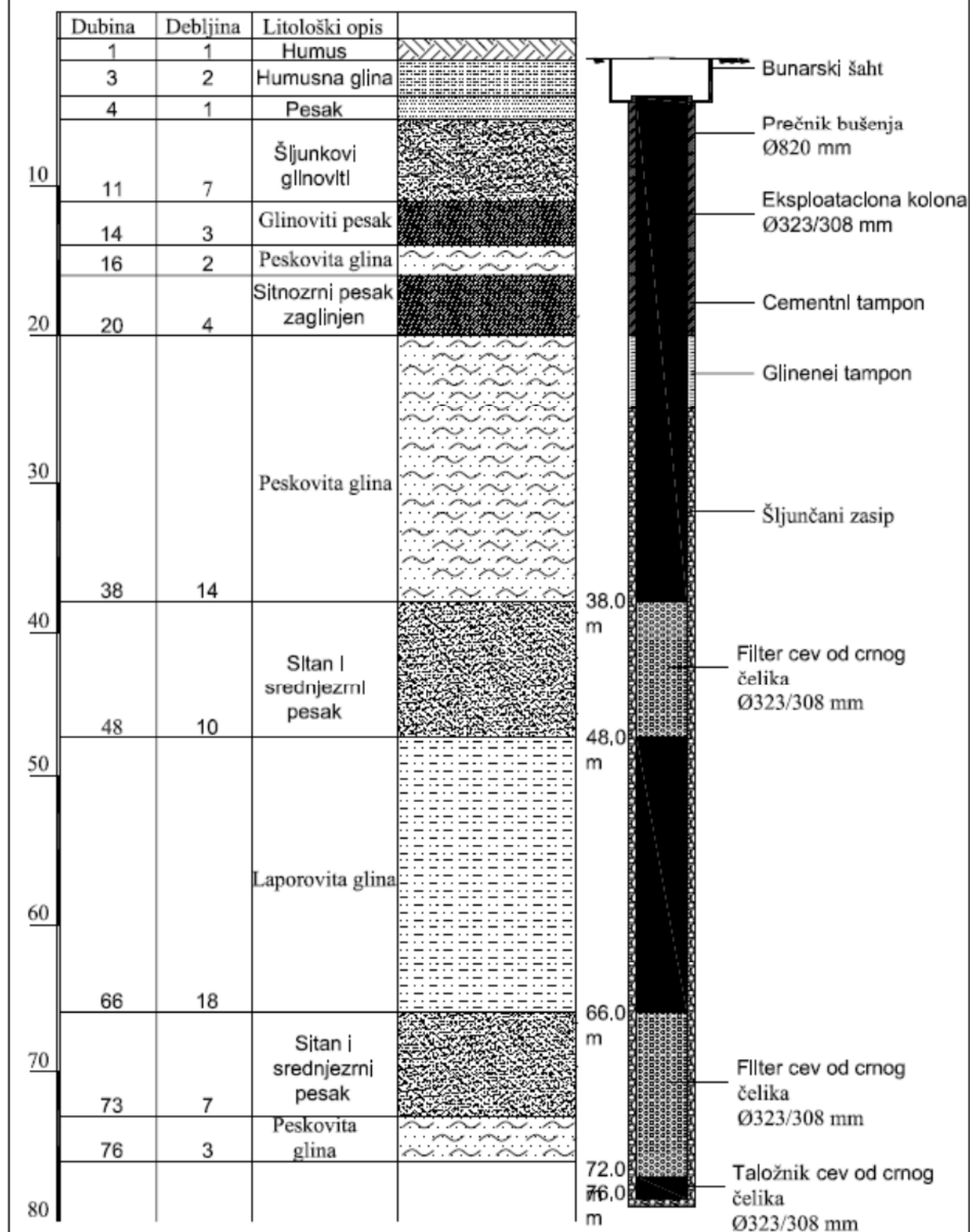
Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	3 бунара	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Не	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Не	
Број осматрачких објеката	1	
Назив одабраног осматрачког пункта	Б-1А	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 4 866 385,436	Y = 7 529 540,073
Максимални/Средњи/Миним ални капацитет одабраног објекта	Н/А	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

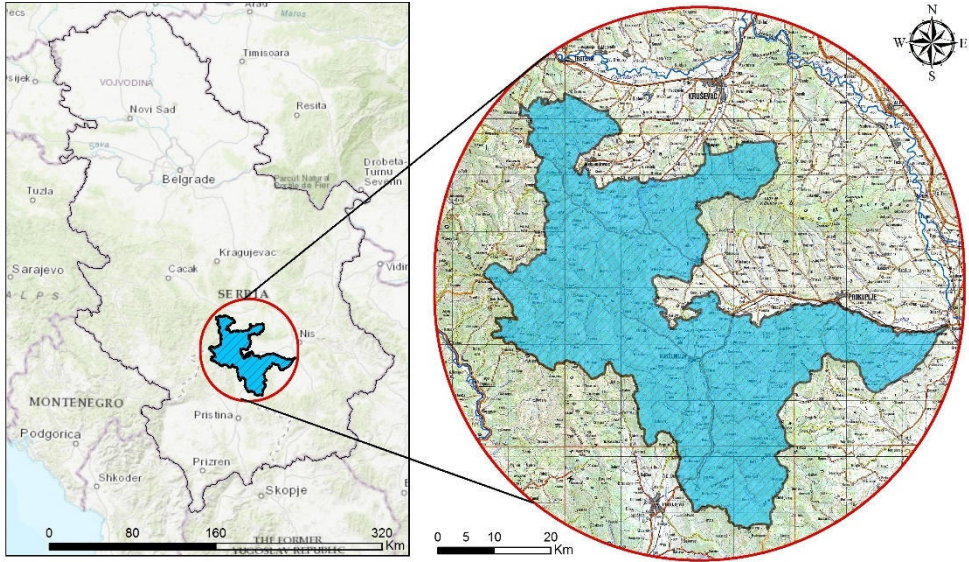
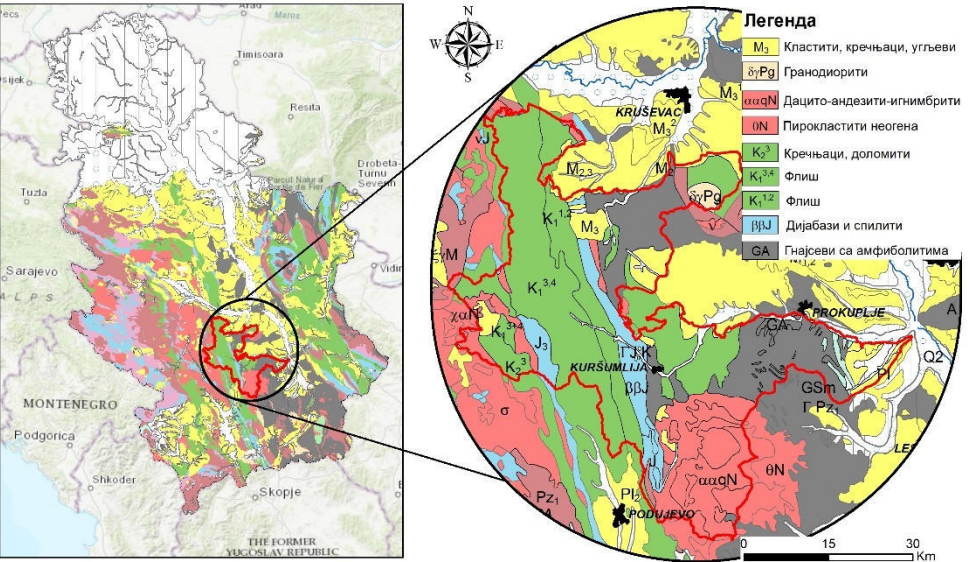


## Konstrukcija istražno-eksploatacionog bunara B1

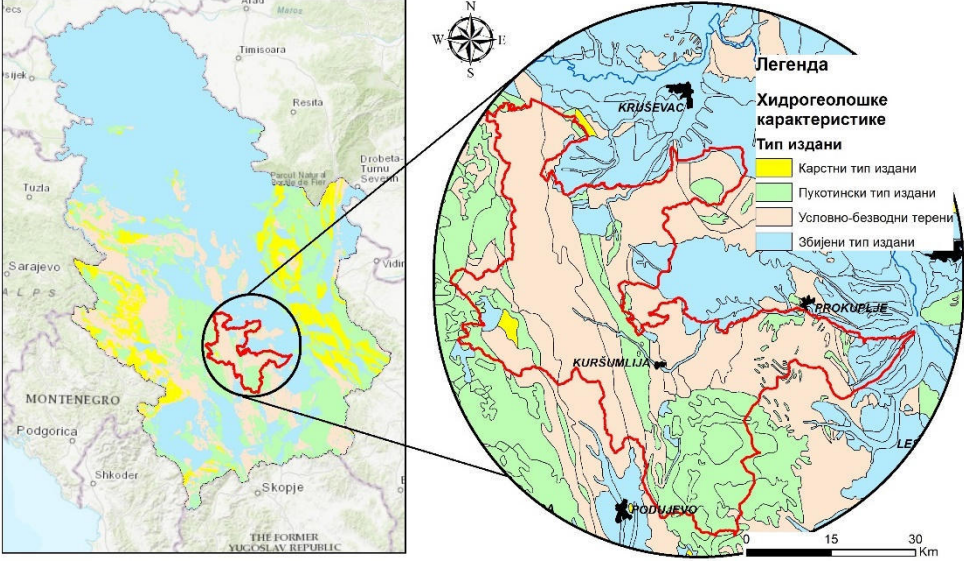
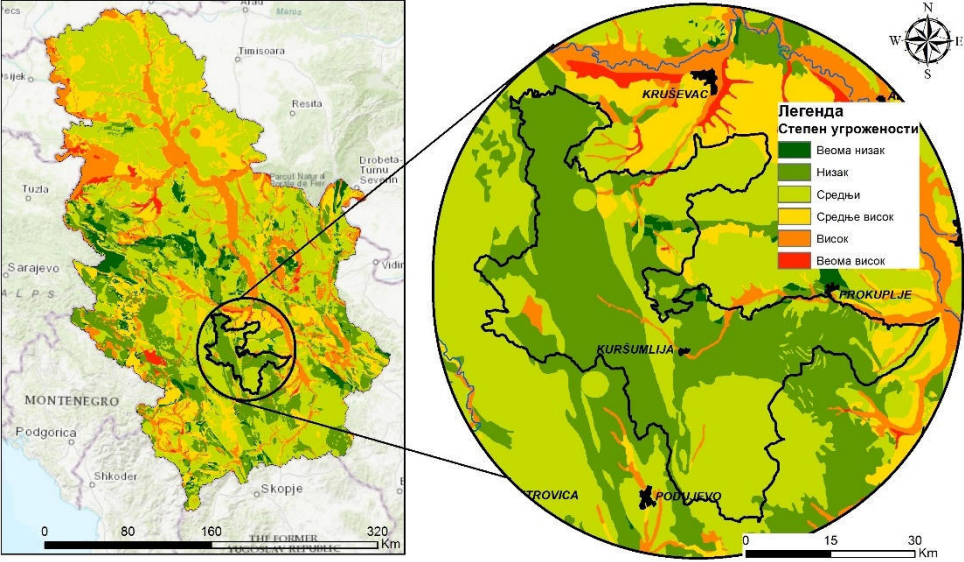


Литолошки профил и конструкција бунара Б-1 у Ћуприји на коме се врше осматрања квантитета подземних вода

### 3.2.7 Група Видојевица – Соколовица – Прокупље

Главни слив	Подслив	Назив (групе) водног тела	Код	Тип издани
Црноморски	Велика Морава	Група Видојевица - Соколовица	G_TOP_GW_P_1	Пукотински
Површина (км <sup>2</sup> )	2257,783			
Географски положај	 <p>ОПИС ГЕОГРАФСКОГ ПОЛОЖАЈА ГВТП:</p> <p>Водно тело „Група Видојевица - Соколовица“ се налази у централном делу Србије, обухватајући простор од Подујева на југу до Александровца на северу и од Копаоника на западу до Прокупља на истоку.</p>			
Геологија водног тела	 <p>Геолошка карта водног тела „Група Видојевица - Соколовица“</p>			
Геолошке карактеристике	<p>Распрострањење кредних кречњака и флиша, уз присуство магматских и метаморфних стена (мермера).</p>			



<p>Хидрогеологија водног тела</p>	 <p>Хидрогеолошка карта водног тела „Група Видојевица - Соколовица“</p>
<p>Хидрогеолошке карактеристике</p>	<p>Подземне воде акумулиране у оквиру мермерисаних кречњака и испуцалих магматских стена на контакту са алувијоном Топлице</p>
<p>Рањивост подземних вода водног тела у оквиру водног тела<sup>55</sup></p>	 <p>Карта рањивости водног тела „Група Видојевица - Соколовица“ (према Милановић, С. et al. 2011)</p>

<sup>55</sup> Према: Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М., (2011): Тумач за израду карте угрожености подземних вода Србије од загађења, Рударско – геолошки факултет, Институт „Јарослав Черни“, Геолошки институт Србије, Београд



Процена притиска на подземне воде у оквиру водног тела <sup>56</sup>	Група Видојевица - Соколовица – ризик према дифузним загађивачима			
	Загађење подземних вода	Класа	Км	Проценат
	Практично без ризика	од 0 до 1	0,00	
	Мали ризик	од 1 до 15	1828,10	80,96
	Умерени ризик	од 15 до 30	347,59	15,39
	Средњи ризик	од 30 до 50	60,21	2,67
	Велики ризик	од 50 до 65	18,43	0,82
	Веома велики ризик	од 65 до 80	3,57	0,16
Статус подземних вода	Није под притиском			
Мониторинг	Квалитативни	НЕ		
	Квантитативни	ДА		
ОПШТИ ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ И ОДАБРАНОМ ОБЈЕКТУ ЗА МОНИТОРИНГ				
Назив и адреса водовода		ЈКП " Хаммеум " ,Трг топличких јунака бр. 2 Прокупље		
Број прикључака на мрежи		4200		
Година пуштања изворишта у рад		1994. година		
Пројектовани укупни капацитет изворишта		Q = 55 l/s		
Максимални/Средњи/Минимални капацитет изворишта у раду		Q = 55 l/s		
Фреквенција осматрања квалитета подземних вода и институција која врши контролу		Институт за јавно здравље Ниш, 3 пута недељно Лабораторија водовода врши одређене анализе свакодневно		
Процеси за третман воде на изворишту		а) Мешање б) Аерација в) Коагулација и флокулација г) Таложење д) Флотација ђ) Филтрирање е) Дезинфекција ж) Оксидација з) Сорпција и) Одстрањивање Fe и Mn ј) Омекшавање к) Стабилизација		
Да ли се (и на колико) објекта врши мерење нивоа подземних вода		Не		

<sup>56</sup> Према: Стевановић, З., Докмановић, П., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Републици Србији, Рударско – геолошки факултет

Назив и тип водозахвата / број бунара у раду	Бушени бунари, 3 бунара (2 се користе)	
Постојање Елабората о резервама подземних вода	Не	
Постојање Елабората зонама санитарне заштите	Не	
Број осматрачких објеката	0	
Назив одабраног осматрачког пункта	бунар Б1	
Координате одабраног осматрачког пункта	X = 7 546 845,105	Y = 4 786 708,634
Максимални/Средњи/Минимални капацитет одабраног објекта	Q = - / 33 / -	



Напомена: Црвеним симболом је означена локација мониторинг пункта

Конструкцију бунара није било могуће презентовати на овом месту, будући да у архиви изворишта не постоји пројекат овог бунара

## 4 ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНИХ ВОДА

### 4.1 ПРИКАЗ КВАЛИТАТИВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ВОДА ОДАБРАНИХ МОНИТОРИНГ ОБЈЕКАТА

Узорковање подземних вода за потребе израде хемијских анализа вршено је у две кампање теренских обилазака мониторинг пунктова. Теренска истраживања у оквиру којих је вршено узимање узорака *in situ* мерења хемијских својстава подземних вода обављена су у периоду од 25.08.2017. до 01.09.2017. године и од 01.11.2017. до 09.11.2017. године. Хемијски параметри који су одређивани директно на терену били су:

- температура воде ( $^{\circ}\text{C}$ ),
- pH,
- мирис, боја, укус,
- мутноћа (NTU),
- електропроводљивост ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ),
- растворени кисеоник (DO mg/l),
- По потреби у зависности од природе водоносне средине: Redox потенцијал Eh (mV), укупна тврдоћа (mg/l), укупни алкалитет (mg/l),  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ .

Са друге стране, лабораторијска испитивања квалитета подземних вода обављена су у акредитованој лабораторији Института за јавно здравље Крагујевац, где су вршена мерења следећих хемијских параметара:

- азотна тријада ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ),
- органске материје, утрошак  $\text{KMnO}_4$ ,
- хлориди  $\text{Cl}^-$ ,
- сулфати  $\text{SO}_4^{2-}$ ,
- присуство јона Fe и Mn,
- јони тешких метала As, Hg, Cd, Ni, Zn, Cu, i B,
- пестициди (Aldrin, 4,4'-DDD, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, Dieldrin, Endosulfan-sulfate, Endrin, alpha-HCH, beta-HCH, delta-HCH, gamma-HCH, Heptachlor, Heptachlorepoxyde, 4,4-Methoxychlor) и

У табелама 4 и 5 дати су резултати теренских и лабораторијских хемијских анализа које су одређене током периода малих вода (крај лета) и великих вода (јесен).



Табела 4 Резултати теренских мерења и лабораторијских анализа спроведених током реализације Пројекта, период 25.08.2017. до 1.09.2017. год.

РБ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	МДК*
Т воде (°C)	15,2	13,8	18,4	16,4	18,9	18,8	19,4	17,7	18,9	19	14,9	15,8	18	14,5	17	13,8	16,5	21,6	15	19,4	15,3	/
мирис	без	без	без	без	без	без	без	без	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без
боја	без	без	без	без	без	без	без	бела	жућкаста	светло жута	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	/
укус	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без
рН	7,04	7,2	7,41	7,4	7,77	7,67	7,73	8,02	8,16	8,27	7,6	7,57	7,5	7,22	7,47	7,23	7,34	7,05	7,61	7,5	7,26	6,8-8,5
мутноћа (NTU)	1,4	0,55	1,51	1,51	0,86	1,4	0,42	0,63	0,54	2,4	1,03	0,64	0,62	0,94	0,41	1,82	1,68	1,51	0,66	0,11	4,7	1
специф. пров. (µS/cm)	1927	774	968	915	512	526	763	986	808	1018	802	622	522	979	535	895	650	1185	723	618	737	1000
редокс. потенцијал Eh (mV)	234	238	230	207,4	227	237,7	238	226,3	228,5	219,4	241,3	235,8	237,8	246,8	237,6	247,3	241,3	251,7	231,2	230	244,1	/
Укупна тврдоћа (ppm)	Hi (>300)	196	240	115	207	213	263	104	84	75	231	257	193	245	209	284	264	Hi (>300)	289	255	236	/
Укупан алкалитет (ppm)	280	193	253	244	168	174	236	294	266	272	167	200	161	169	166	184	201	197	166	167	178	/
Растворени кисеоник O <sub>2</sub> (mg/l)	1,58	1	0,27	0,58	0,8	3,3	2,36	1,74	2,86	2,3	3,16	2,52	2,35	3,22	1,81	2,66	2,49	2,7	1,57	0,73	2,75	/
Калцијум Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	156	80	63	22	52	51	48	16	21	12	83	66	60	120	62	112	92	160	95	75	125	200
Хидрокарбонати HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/l)	14,8	6,7	9	9,25	5,25	5,1	8,3	10,6	8,85	11,2	6,55	6,3	4,1	7,8	4,95	7,6	5,3	7,1	5,25	5,15	5,55	/
Амонијак NH <sub>3</sub> (mg/l)	1,5	1,68	0,55	0,05	0,27	0,4	1,68	0,17	0,7	0,25	0,5	0,07	0,17	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,1
Нитрити NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,007	<0,003	0,025	<0,003	<0,003	<0,003	0,03
Нитрати NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1,7	<0,50	17,3	3,94	15,38	10,97	56,6	17,5	1,61	19,62	50
Утрошак KMnO <sub>4</sub> (mg/l)	10,86	10,86	10,53	7,90	6,58	11,19	10,21	32,05	31,39	34,98	9,55	8,56	9,55	6,25	9,55	8,59	7,64	7	9,23	10,5	5,09	8
Хлориди Cl <sup>-</sup> (mg/l)	165	34,5	35	50	15	18	16	12,5	10	11	54	13,8	30,5	43	18	16,5	16	90	22	22,5	18,5	200
Сулфати SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	203,7	24,76	6,77	4,09	2,2	1,36	0,75	2,31	9	1,56	75,77	3,34	66,9	140,7	39,9	163,1	80,2	160,6	152,2	84,2	149	250
Гвожђе Fe <sup>2+</sup> (mg/l)	1,98	1,61	0,42	<0,01	0,29	0,056	0,23	0,074	0,08	0,052	1,5	0,352	0,56	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,09	0,35	0,3
Манган Mn <sup>3+</sup> (mg/l)	0,057	0,18	0,02	<0,01	0,025	0,098	0,02	<0,01	0,013	<0,01	0,082	0,086	0,194	<0,01	<0,01	0,38	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,05
Арсен As (µg/l)	2,02	1,44	1,68	6,35	19,52	1,5	4,28	34,6	12,96	40,51	3,2	0,8	2,9	4,9	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	1	<1,0	10
Жива Hg (µg/l)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1
Кадмијум Cd (µg/l)	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	3
Никл Ni (µg/l)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	20
Цинк Zn (µg/l)	9,2	7	8,1	<5,0	180	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	35	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	19,9	<5,0	<5,0	12,2	3000
Бакар Cu (µg/l)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	2
Бор В (µg/l)**	210	/	/	700	<50	/	120	720	980	1160	/	<50	/	/	/	/	/	/	/	/	/	300
Пестициди (укупни) (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	500
Алдрин (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30
4,4'-DDD (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
4,4'-DDE (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
4,4'-DDT (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
Диелдрин (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30
Ендрин (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
Ендосулфан сулфат (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
α-НСН (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
β-НСН (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
γ-НСН (линдан) (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	200
δ-НСН (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
Хептахлор (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30
Хептахлорпероксид В (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30
4,4' - Метоксихлор (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100

\*МДК – Максимално допуштене концентрације према “Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ, бр 42/98 и 44/99)”

\*\*Анализа садржаја елемента Бора је израђена само у оквиру водних тела где је постојала индикација високог или повишеног садржаја арсена, установљена током реализације претходних пројеката

Табела 5 Резултати теренских мерења и лабораторијских анализа спроведених током реализације Пројекта, период 01.11.2017. до 09.11.2017. год.

РБ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	МДК*
Т воде (°C)	14,8	13,4	15	16	17,4	14,9	18,5	16,1	17,2	14,5	14	15,4	16	14,6	15,7	13	14,3	19,4	16	16,1	13,1	/
мирис	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	без	без	без	без	без	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	без	H <sub>2</sub> S	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без
боја	без	без	без	без	без	без	без	жућкаста	жућкаста	светло жута	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	/
укус	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без	без
pH	7,28	7,5	7,55	7,83	7,73	7,74	7,68	8,13	8,07	8,32	7,44	7,59	7,44	7,3	7,41	7,47	7,32	7,25	7,68	7,55	7,4	6,8-8,5
мутноћа (NTU)	0,6	0,29	0,26	0,26	0,2	0,43	0,89	0,9	0,84	0,31	0,51	0,26	0,48	0,29	0,25	2,5	0,53	0,99	0,13	0,53	4,3	1
специф. пров. (µS/cm)	1953	773	857	959	511	526	770	991	813	1017	780	628	549	972	555	876	983	1023	638	552	695	1000
редокс. потенцијал Eh (mV)	135,1	140	137,9	125,9	130,6	139,2	140,9	111,5	110,6	93,6	130	129,7	142,2	155,6	150,7	155,6	154,7	166	158	158,6	168	/
Укупна тврдоћа (ppm)	238	212	232	185	219	282	281	78	76	79	236	268	207	198	221	276	248	Hi (>300)	174	197	228	/
Укупан алкалитет (ppm)	245	169	241	287	213	237	267	268	259	289	208	212	166	194	187	208	176	180	200	193	199	/
Растворени кисеоник O <sub>2</sub> (mg/l)	2,02	4,26	1,49	1,49	4,12	3,03	1,94	1,63	2	18	1,43	1,81	1,94	2,72	3,78	3,14	2,61	2,93	3,56	2,01	9,62	/
Калцијум Ca <sup>2+</sup> (mg/l)	180	110	70	48	64	64	54	16	15	10	82	84	71	138	80	132	108	190	83	67	122	200
Хидрокарбонати HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mmol/l)	15,5	7,2	9,3	9,4	5,6	5,3	8,5	11	8,7	11,6	6,25	6,15	4,05	7,8	4,9	7,9	4,9	7,1	4,8	4,55	5,5	/
Амонијак NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,54	0,9	0,7	<0,03	0,15	0,25	1	0,15	0,54	0,15	0,3	<0,03	0,05	<0,03	<0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,1
Нитрити NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,025	<0,003	<0,003	0,0075	<0,003	0,035	<0,003	0,07	<0,003	0,03
Нитрати NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/l)	<0,50	<0,50	<0,50	3,2	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	15,44	8,86	3,77	5,81	55,55	12,72	0,59	17,87	50
Утрошак KMnO <sub>4</sub> (mg/l)	8,53	11,38	11,38	6,95	5,37	2,53	4,45	25,14	33,41	33,41	7,64	1,91	3,5	2,55	4,14	8,53	1,9	5,69	16,23	7,96	3,48	8
Хлориди Cl <sup>-</sup> (mg/l)	159,5	27,58	21	36,77	2,48	9,39	5,9	9,6	2,5	5,1	40	13,7	23,4	33	14,5	12,2	12,9	89,9	16,8	16,8	15,9	200
Сулфати SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	119,6	23,14	3,98	5,54	1,48	3,62	0,23	1,67	1,73	0,66	47,94	0,4	44,71	95,39	31,42	68,3	43,1	116,8	83,02	54,06	81,9	250
Гвожђе Fe <sup>2+</sup> (mg/l)	5,3	2,79	0,36	<0,01	0,303	0,034	0,318	0,097	0,13	0,044	1,592	0,481	0,82	<0,01	0,036	0,037	<0,01	<0,01	0,04	1,734	0,13	0,3
Манган Mn <sup>3+</sup> (mg/l)	0,15	0,18	<0,01	<0,01	0,029	0,123	0,034	0,012	0,02	0,01	0,093	0,144	0,28	<0,01	<0,01	0,548	<0,01	<0,01	<0,01	0,085	<0,01	0,05
Арсен As (µg/l)	2,6	1,3	1,5	4,4	24,2	2,3	2,94	34,3	12,33	35,22	7,96	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	10
Жива Hg (µg/l)	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1
Кадмијум Cd (µg/l)	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	3
Никл Ni (µg/l)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	20
Цинк Zn (µg/l)	<5,0	28	28	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	7,4	<5,0	7,4	<5,0	58	<5,0	58	<5,0	<5,0	15	<5,0	<5,0	<5,0	3000
Бакар Cu (µg/l)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	2
Бор В (µg/l)**	<50	/	/	183	300	/	683	1130	1320	2250	/	311	/	/	/	/	/	/	/	/	/	300
Пестициди (укупни) (µg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	500
Алдрин (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30
4,4'-DDD (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
4,4'-DDE (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
4,4'-DDT (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
Диелдрин (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30
Ендрин (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
Ендосулфан сулфат (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
α-НСН (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
β-НСН (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
γ-НСН (линдан) (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	200
δ-НСН (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100
Хептахлор (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30
Хептахлорпероксид В (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	30
4,4' - Метоксихлор (µg/l)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	100

\*МДК – Максимално допуштене концентрације према “Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ, бр 42/98 и 44/99)”

\*\*Анализа садржаја елемента Бора је изражена само у оквиру водних тела где је постојала индикација високог или повишеног садржаја арсена, установљена током реализације претходних пројеката

Из табеле 4 се види да је током летњег обиласка мониторинг тачака и израдом хемијских анализа, одређени број појава садржао поједине параметре који су изнад максималне дозвољене концентрације (МДК). Конкретно параметри који превазилазе порисане норме: повећана мутноћа у односу на дозвољену, садржале су воде 10 објеката (Оџаци, Сомбор (оба узорка), Вршац, Зрењанин, Панчево, Рајац, Зајечар, Оснић и Неготин) од укупно 21 објеката; повећану специфичну проводљивост садржале су воде 3 објекта (Оџаци, Зрењанин, Оснић); повећани садржај амонијака садржале су воде 11 објеката (Оџаци, Апатин, Сомбор (Јарош), Суботица, Вршац, Бечеј, Нови Бечеј, Банатско Карађорђево, Зрењанин, Панчево, Нови Сад); повећан садржај нитрата забележен је само у Оснићу; повећан утрошак  $\text{KMnO}_4$  садржан је у водама 15 објеката (Оџаци, Апатин, Сомбор (Јарош), Вршац, Бечеј, Нови Бечеј, Банатско Карађорђево, Зрењанин, Панчево, Нови Сад, Чачак, Рајац, Пожаревац и Неготин); повећани садржај гвожђа регистрован је у водама 7 објеката (Оџаци, Апатин, Сомбор (Јарош), Панчево, Ковачица, Нови Сад, Неготин); повећан садржај мангана присутан је у водама узорака из 7 објеката (Оџаци, Апатин, Вршац, Панчево, Ковачица, Нови Сад, Рајац); повећан садржај арсена присутан је у водама 4 објекта (Суботица, Нови Бечеј, Банатско Карађорђево и Зрењанин); повећан садржај бора потврђен је у водама 4 објекта (Сомбор „Бане Секулић“, Нови Бечеј, Банатско Карађорђево и Зрењанин) од укупно 8 тестираних објеката.

Из табеле 5 може се видети да је током јесењег обиласка мониторинг тачака и израдом хемијских анализа подземних вода констатовано да хемијски параметри одређеног број појава прелазе максималне дозвољене концентрације. Следећи параметри: повећану мутноћу садржале су воде 2 објекта (Рајац и Неготин) од укупно тестираних 21 објеката; повећан садржај амонијака садржале су воде 10 објеката (Оџаци, Апатин, Сомбор (Јарош), Суботица, Вршац, Бечеј, Нови Бечеј, Банатско Карађорђево, Зрењанин, Панчево); повећан садржај нитрита и нитрата у водама регистрован је само у Оснићу; повећан утрошак  $\text{KMnO}_4$  садржан је у водама узетим из 8 објеката (Оџаци, Апатин, Сомбор (Јарош), Нови Бечеј, Банатско Карађорђево, Зрењанин, Рајац, Пожаревац); повећани садржај гвожђа био је присутан у водама 9 објеката (Оџаци, Апатин, Сомбор (Јарош), Суботица, Бечеј, Панчево, Ковачица, Нови Сад, Брзан); повећан садржај мангана присутан је у водама 8 објеката (Оџаци, Апатин, Вршац, Панчево, Ковачица, Нови Сад, Рајац, Брзан); повећан садржај арсена присутан је у водама 4 објекта (Суботица, Нови Бечеј, Банатско Карађорђево и Зрењанин); повећан садржај бора потврђен је у водама 4 објекта (Бечеј, Нови Бечеј, Банатско Карађорђево, Зрењанин, Ковачица) од укупно 8 објеката на којима је анализиран бор.



#### 4.2 ПРИКАЗ КВАНТИТАТИВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ВОДА ОДАБРАНИХ МОНИТОРИНГ ОБЈЕКАТА

Праћење квантитета подземних вода вршено је на 20 локација континуирано током тромесечне имплементације пројекта где је то било могуће, међу којима су поред интергрануларне издани Војводине („Основни водносни хоризонт“) и алувијона већих река, осматрана и поједина карстна врела. То је посебно важно нагласити из разлога што системска осматрања карстних врела практично не постоје у Србији. Са друге стране, карстне издани могу акумулирати веома значајне количине подземних вода које према проценама износе око 20% свих подземних вода које се користе за водоснабдевање становништва Србије пијаћом водом. У склопу оперативног мониторинга подземних вода, осматрани су режими истицања следећих карстних врела: Вучково врело у Сјеници, Шетоњско врело у општини Петровац и врело Гаура Маре у оквиру „Злотског изворишта“, код села Злот, у општини Бор. Такође, требало би напоменути да је режим истицања карстних врела (као уосталом и цео квантитативни мониторинг) осматран само током тромесечне имплементације пројекта, што је недовољно времена за успостављање зависности водостаја са издашноћу врела. Из тог разлога, на местима где није било могуће прорачунати издашности врела у овој фази (због недовољног броја мерења за конструкцију криве протицаја), биће дата утврђена висина мерне летве, а прорачун издашности ће уследити након прикупљања довољног броја хидрометријских мерења. Са друге стране, графички приказ регистрованих нивоа подземних вода интергрануларне издани биће дат у тексту који следи, уз напомену да је поред датих препорука од стране чланова пројектног тима, фреквенција осматрања директно зависила од могућности надлежног изворишта које газдује подземним водним ресурсом да мерење обави, односно од ажурности достављања података пројектном тиму.



Слика 16. Дијаграм динамичког НПВ у бунару Б-4а у Сомбору, извориште Јарош



Слика 17. Дијаграм динамичког НПВ у бунару „Бане Секулић“ у Сомбору

На сликама 16 и 17 дат је дијаграм динамичког нивоа подземних вода измерен у бунарима Б-4а и „Бане Секулић“ током периода септембар - новембар 2017. године. Мерења су вршена на седмодневном нивоу од стране особља надлежног изворишта. У

наведеном периоду, у бунару Б-4а (Слика 16) забележена је амплитуда осцилације динамичког нивоа подземних вода од 4,09 m, тако што је максимални ниво подземних вода био 11,76 m, а минимални 7,67 m. Количина исцрпене воде износила је 74435 l, а осредњена издашност бунара износила је 12,3 l/s, разлика статичког и динамичког нивоа у истом периоду износила је 3,38 m. Тиме је добијена специфична издашност за наведени период осматрања од  $q = 3,63 \text{ l/s/m'}$ .

Што се бунар „Бане Секулић“ тиче (Слика 17), у периоду август-децембар, забележена је амплитуда осцилације динамичког нивоа подземних вода од 0,41 m, тако што је максимални ниво подземних вода био 22,31 m, а минимални 21,9 m. Количина исцрпене воде износила је 10393 l, а осредњена издашност бунара износила је 1,3 l/s (треба имати у виду да је бунар укључиван само када је било потребно), а средња разлика статичког и динамичког нивоа у истом периоду износила је 7,04 m. Тиме је добијена специфична издашност за наведени период осматрања од  $q = 0,180 \text{ l/s/m'}$ .

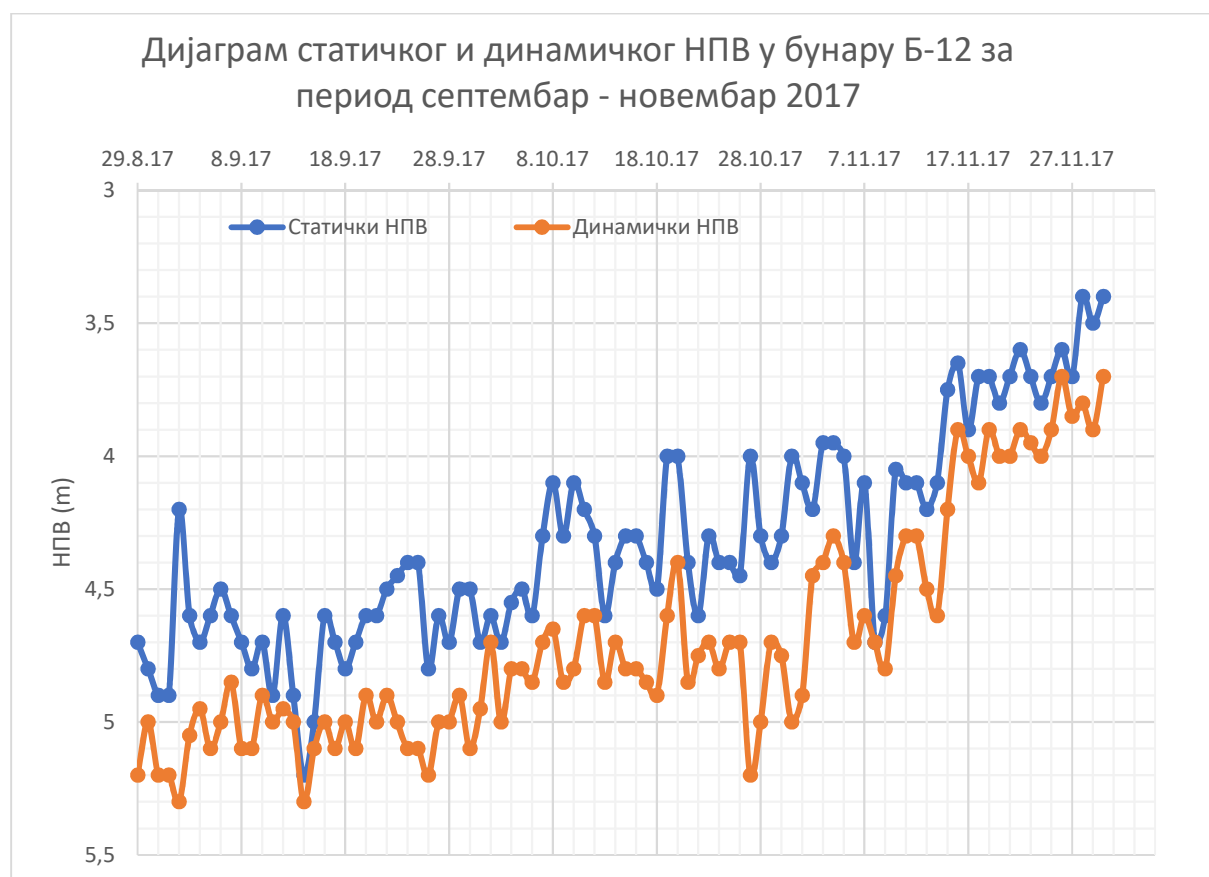


Слика 18. Дијаграм динамичког НПВ у бунару „Б-28/4“ у Суботици

На слици 18 дат графички је приказан динамички ниво подземних вода измерен у бунару Б-28/4 у Суботици, где је мерење нивоа вршено у периоду август – децембар 2017 године. Фреквенција осматрања је једном недељно, осим током новембра када је услед недостатка особља потребног за мерење, осматрање извршено само једном. У наведеном периоду, амплитуда осцилација динамичког нивоа подземних вода износила је 4,01 m, односно максимални ниво подземних вода био је 20,71 m, а минимални 16,7 m. Просечна количина исцрпене воде износила је 14,358 l/s. С обзиром



на то да не располажемо подацима о статичком нивоу подземних вода у овом периоду није могуће одредити специфичну издашност за наведени период осматрања.



Слика 19. Дијаграм статичког и динамичког нивоа подземних вода у бунару Б-12, на изворишту Павлиш, Вршац

На слици 19 графички су представљени динамички и статички ниво подземних вода измерен у бунару Б-12 на изворишту Павлиш на територији општине Вршац. Мерења су вршена свакодневно од стране надлежног изворишта. У наведеном периоду, просечан статички ниво подземне воде у бунару Б-12 износио је 4,32 m, максимални ниво је био 5,3 m а минимални 3,4 m, што указује на амплитуду осцилација статичког нивоа од 1,8 m. Са друге стране, аплитуда осцијалација динамичког нивоа подземних вода износила је 1,6 m, односно максимални ниво подземних вода био је 5,3 m, а минимални 3,7 m. С обзиром да не поседујемо податке о исцрпеним количина воде на поменутом бунару, није могуће дати специфичну издашност.



Слика 20. Дијаграм динамичког нивоа подземних вода измерених у бунару Б-III/6-1 у Бечеју

На слици 20 дат је приказ динамичког нивоа подземних вода у бунару Б-III/6-1 у Бечеју. Мерења су вршена на седмодневном нивоу од стране надлежног изворишта у Бечеју. У периоду август – децембар 2017. године, аплитуда осцијалација динамичког нивоа подземних вода износила је 0,76 m, односно максимални ниво подземних вода био је 15,11 m, а минимални 14,35 m. Такође можемо видети да је максимална издашност бунара у истом периоду износила 10,63 l/s, а минимална 10,1 l/s. Уочљива је обрнута пропорционалност величине издашности и динамичког нивоа подземних вода у бунару. Нажалост, с обзиром да не поседујемо податке о статичком нивоу подземних вода на поменутом бунару, није могуће дати вредност специфичне издашности.

Системска осматрања нивоа подземних вода на изворишту у Новом Бечеју се не врше, док инсталирање уређаја за континуирано мерење нивоа није било могуће извести услед необезбеђености бунара. Инсталирање скупе аутоматске сонде у необезбеђене бунаре могло би да доведе до њиховог оштећења, а у овим условима пројектни тим није могао да преузме тај ризик. Стога, пројектни тим не располаже подацима о нивоима подземних вода са изворишта у Новом Бечеју.



*Слика 21. Дијаграм статичких нивоа подземних вода у бунару Б-06/06 у Зрењанину*

На слици 21 приказан је дијаграм статичког нивоа подземних вода на бунару Б-06/06 у Зрењанину. Мерења су вршена на седмодневном нивоу од стране надлежног изворишта у Зрењанину. Са дијаграма се види да је максимална вредност статичког нивоа подземних вода у бунару 8,76 m, док је минимална вредност 8,15 m. На тај начин одређена је амплитуда осцијалација статичког нивоа подземних вода која износи 0,61 m. Будући да бунар није у експлоатацији, није могуће одредити динамички ниво, а самим тим ни специфичну издашност.





*Слика 22. Дијаграм статичког нивоа подземних вода у бунару Б8-а у Панчеву*

На слици 22 приказан је дијаграм статичког нивоа подземних вода у бунару Б8-а у Панчеву, седмодневна мерења. Подаци о стању статичког нивоа недостају само за 31.10.2017. односно 20.11.2017. године када је бунар био у раду, па је динамички ниво износио 8,41 m, односно 8,48 m, респективно. Осредњавањем вредности статичких и динамичких нивоа у периоду август – децембар 2017. године, добијена је просечна разлика динамичког и статичког нивоа од 2,20 m. Са друге стране, амплитуда статичког нивоа подземних вода у бунару износила је 0,24 m, где је максимални статички ниво износио 6,43 m, а минимални 6,19 m. С обзиром на то да је просечна издашност бунара Б8-а износила 14,49 l/s, специфична издашност за период осматрања износи 6,58 l/s.

Осматрање квантитета било је планирано да се врши и на изворишту Штранд у Новом Саду, али будући да пројектни тим до закључења овог извештаја није добио податке о нивоима подземних вода, није могуће у овом тренутку презентирати ове податке, нити дати евентуалну оцену квантитативног стања овог водног тела.



Слика 23. Дијаграм нивоа подземних вода за период 23.09.2017. до 30.09.2017. године у Сабирном бунару, извориште Бељина, Чачак

На слици 23 дат је приказ нивоа подземних вода измерених у Сабирном бунару на изворишту Бељина у Чачку. Мерења су вршена на дневном нивоу уз помоћ инсталираног уређаја за континуирано мерење нивоа подземних вода, тзв. **data logger** - дајвер. Инсталирање дајвера извршено је 23.09.2017. године у 10:25 сати, а мерење је прекинуто 28.11.2017. године у 09:00 сати. Са дијаграма датог на слици 23, уочава се да је максимални динамички ниво воде у сабирном бунару био 5,94 m у периоду осматрања, док је минимални износио 5,58 m. Тиме је амплитуда осцилација динамичког нивоа подземних износила 0,35 m током периода август – децембар. С обзиром да не располажемо подацима о статичком нивоу подземних вода, није могуће дати вредност специфичне издашности.



*Слика 24. Дијаграм нивоа подземних вода измерених у сабирном бунару на изворишту Бели Тимок, Зајечар*

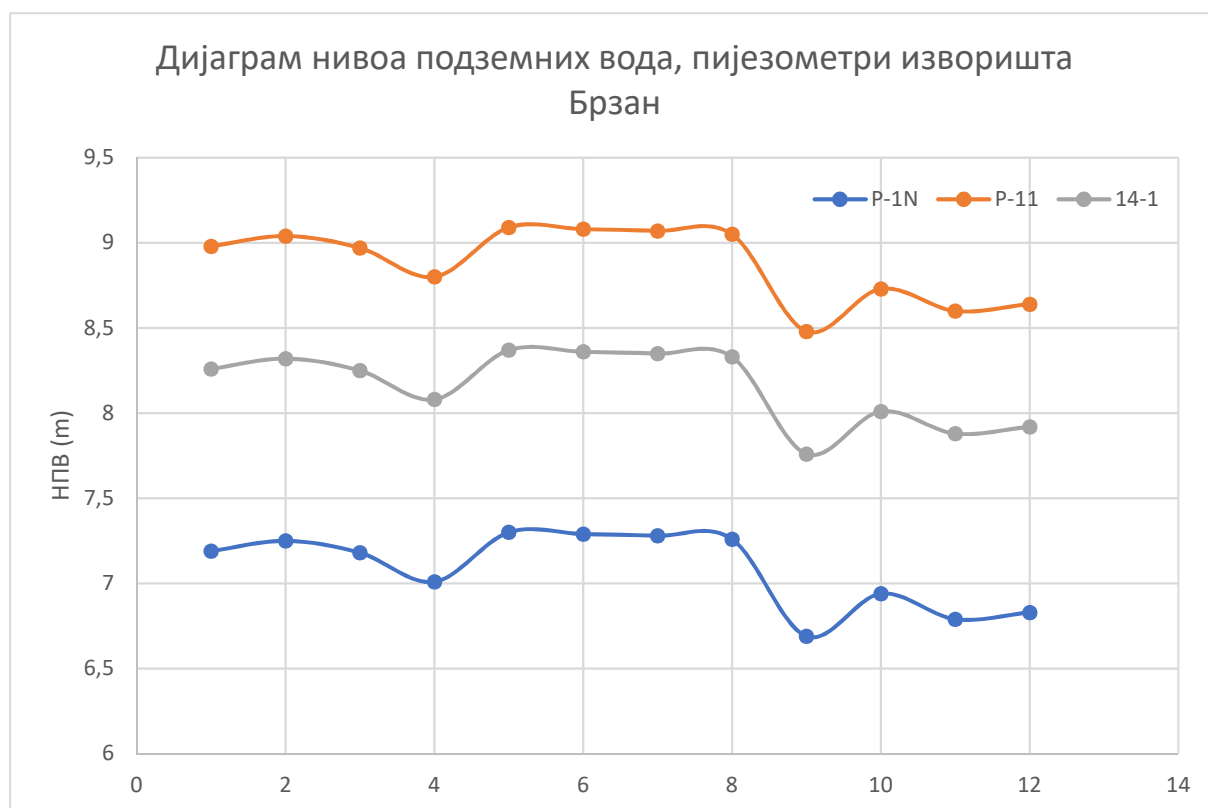
На слици 24 графички је приказан ниво подземних вода измерен у сабирном бунару изворишта „Бели Тимок“ у Зајечару. Садашње извориште се састоји од 10 плитких копаних бунара, а систем функционише на принципу криве натеге, вода из свих копаних бунара долази до сабирног бунара. Бунари су повезани системом натеге на следећи начин: прва натеха са 3 бунара, друга натеха са 2 и трећа натеха са 5 бунара. Дубина бунара износи око 6 m. Сви су урађени до водонепропусне подине, па се стога може рећи да ниво воде у сабирном бунару осликава ниво подземне воде на изворишту „Бели Тимок“. Подаци су приказани на петодневном нивоу, а мерења су вршена од стране особља надлежног изворишта. Са поменутог дијаграма се види да је максимална вредност динамичког нивоа воде у сабирном бунару износила 5,6 m, док је минимална вредност износила 5,3 m. Амплитуда осцилација динамичког нивоа подземних вода у периоду осматрања (август-децембар 2017. године) износила је 0,3 m. Количина исцрпене воде на изворишту у периоду 1.8.2017-8.11.2017. године износила је 121800 l, средња издашност је 14,097 l/s.





*Слика 25. Дијаграм нивоа подземних вода измерених у пијезометру Пб-13 на изворишту Кључ,  
Пожаревац*

На слици 25 приказан је дијаграм нивоа подземних вода са пијезометра Пб-13 на изворишту Кључ. Мерења су вршена на недељном нивоу и достављена од стране надлежног изворишта. Са дијаграма се види минимална флукуација нивоа током периода имплементације пројекта, која износи 0,44 m. Максимални ниво забележен у пијезометру износио је 9,63 m, док је минимални износио 9,19 m.



Слика 26. Дијаграм нивоа подземних вода на пијезометрима П-1Н, П-11 и 14-1 на изворишту Брзан

Слика 26 приказује нивое подземних вода на изворишту Брзан мерене у пијезометрима П-1Н, П-11 и 14-1, који се налазе на најнизоводнијем, у средњем и најузводнијем делу изворишта „Брзан“ (најближи реци Великој Морави и рени бунару РБ-9 је пијезометар П-11). Нивои су мерени на седмодневном нивоу, осим у октобру када је мерење вршено на две недеље. Интересантно је да, иако вредност нивоа подземних вода није иста, амплитуда осцилације нивоа током периода разматрања у поменутих пијезометрима јесте иста и износи 0,61 m. Тако, максимална вредност нивоа у пијезометру П-1Н износи 7,3 m, док је минимална 6,69 m. Даље, максимална вредност нивоа у пијезометру П-11 износи 9,09 m, а минимална 8,48 m. На крају, максимална вредност нивоа у пијезометру 14-1 је 8,37 m, а минимална 7,76 m.



Слика 27. Укупна количина воде која се производи на Злотском врелу и Злотском изворишту

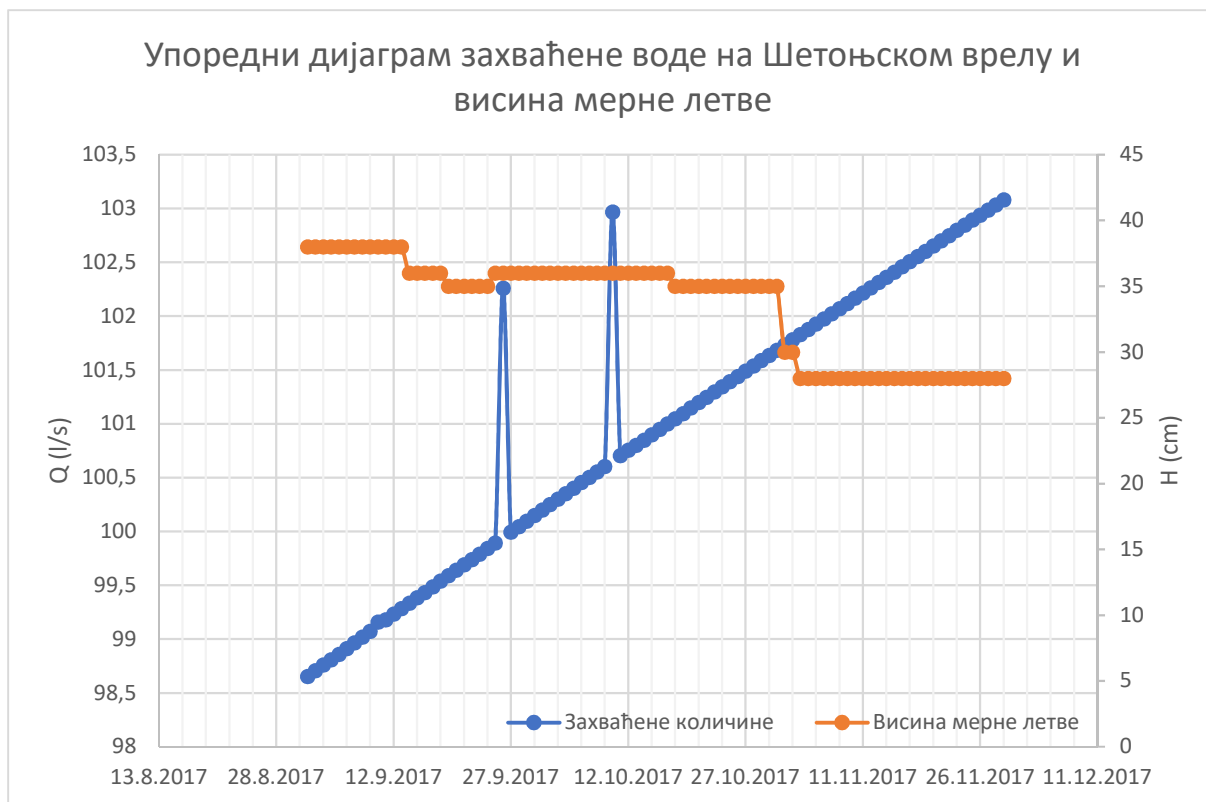
На слици 27 приказана је количина воде која се укупно експлоатише са Злотског врела и са Злотског изворишта, током целе 2016. године и до новембра месеца 2017. године. Максимална количина експлоатисане воде на Злотском изворишту износила је 616 l/s у јуну 2017. године, док је минимална вредност износила 210,78 l/s у марту исте године. Просечна вредност експлоатисане воде током поменутог периода била је 390,4 l/s. Са друге стране, максимална количина воде која се захватала на Злотском врелу износила је 55,28 l/s током јула 2017. године, а минимална 27,81 l/s у марту исте године. Просечна количина захваћене воде на Злотском врелу у наведеном периоду, износила је 37,15 l/s. Овде треба напоменути да се са Злотског врела снабдева само село Злот у близини Бора, док Злотско извориште снабдева град Бор, пијаћом водом са карстних врела Гаура Мика, Гаура Маре, Мејлановић и Рнић, и са два бушена бунара (који су повремено у функцији).



Табела 6. Висина нивоа воде на преливу Вучковог врела и количине захваћене воде

Датум	висина летве Н (cm)	Одвод (l/s)	Q на профилу
23.9.2017	10	132	27,36
26.9.2017	13	125	
1.10.2017	12	127	
6.10.2017	12	123	
11.10.2017	11	127	
16.10.2017	10	131	
21.10.2017	10	129	
26.10.2017	11	123	
31.10.2017	13	121	
5.11.2017	7	129	
10.11.2017	10	127	
15.11.2017	9	125	
20.11.2017	6	130	
25.11.2017	8	127	
30.11.2017	8	125	

Када је реч о осматрању квантитета Вучковог врела, треба навести да је на преливу овог карстног врела инсталирана водомерна летва уз помоћ које се мери ниво воде, како би се утврдила зависност водостаја и формирала једначина за прорачун издашности. Коначну издашност врела даће збир ове вредности са вредношћу која се захвата за потребе водоснабдевања Сјенице. Тако, табела 6 приказује вредности нивоа воде на преливу Вучковог врела измереног водомерном летвом као и количине воде која иде у град. Такође, требало би напоменути да формирање једначине криве није било могуће на основу само једног хидрометријског мерења, тако да се у наредном периоду очекују додатни теренски радови који ће дати довољно података за формирање једначине и прорачун издашности.



Слика 28. Упоредни дијаграм захваћене количине воде на Шетоњском врелу и мерне летве на преливу

На слици 28 види се упоредни дијаграм захваћене количине воде на Шетоњском врелу и мерне летве на преливу. Подаци су мерени свакодневно у периоду септембар - децембар 2017. године од стране надлежног изворишта. Са дијаграма се види да је максимална количина захваћене воде на Шетоњском врелу износила 103,08 l/s 29.11.2017. године, док је минимална вредност износила 98,65 l/s 01.09.2017. године. Просечна вредност захваћене количине воде у истом периоду износила је 100,96 l/s.



Слика 29. Дијаграм нивоа подземних вода измерених на пијезометрима П-7 и ПдУС-12 на Београдском изворишту



Слика 30. Дијаграм нивоа подземних вода измерених на пијезометрима ЗСУР-7 и ЗСУР-8д на Београдском изворишту





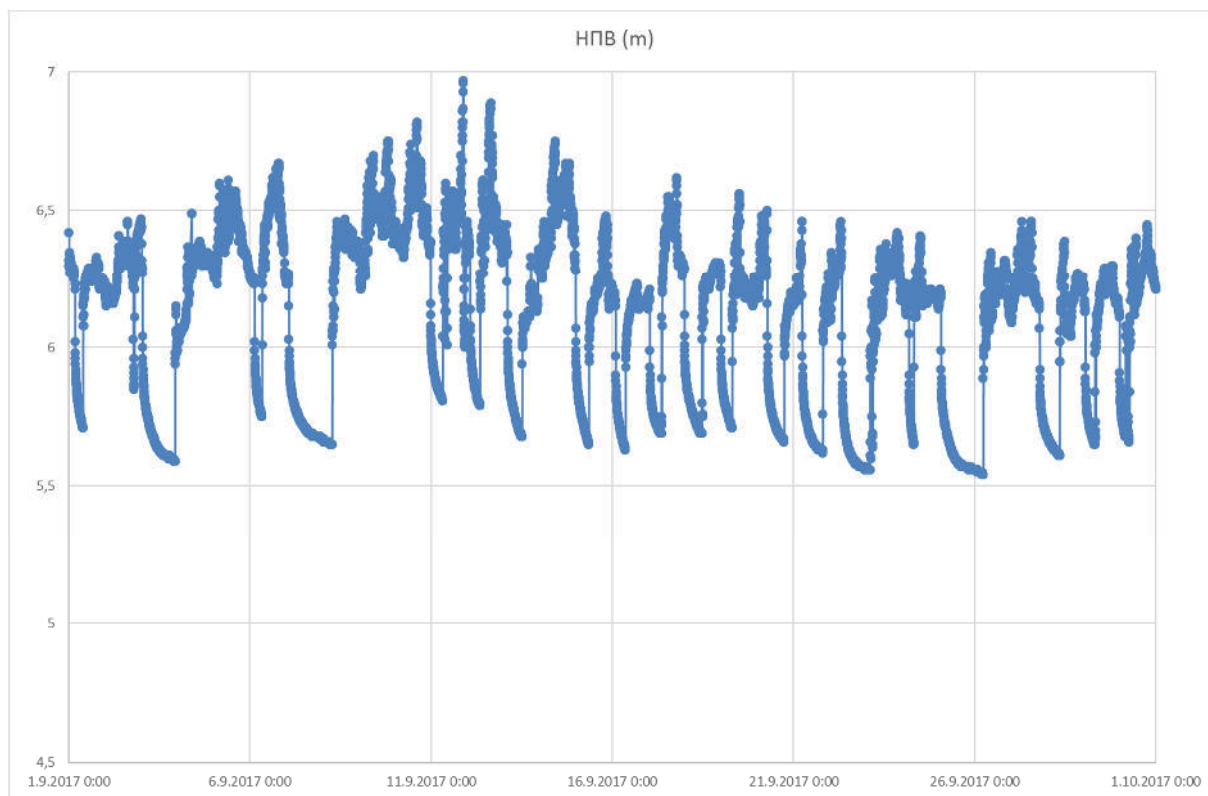
Слика 31. Дијаграм нивоа подземних вода измерених на пијезометру Пб-4 на Београдском изворишту



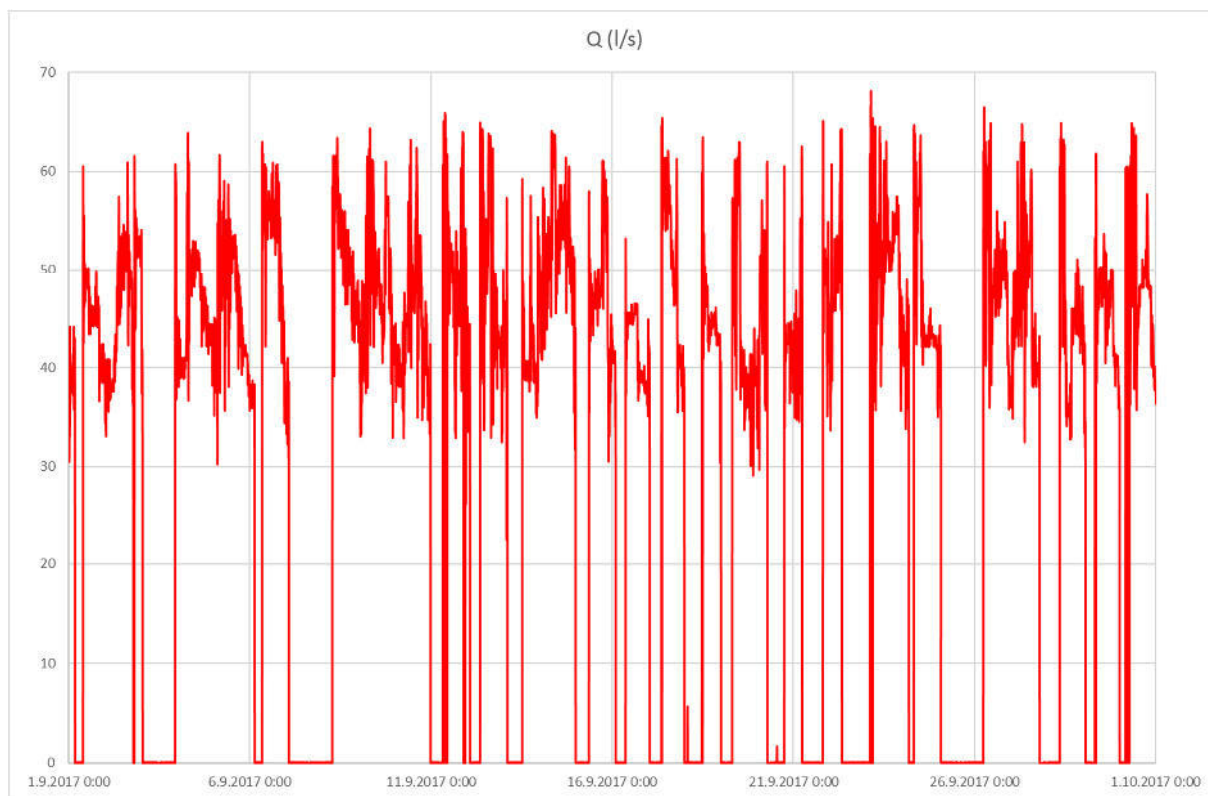
Слика 32. Дијаграм нивоа подземних вода измерених на пијезометру ЗМАК-1 на Београдском изворишту

На сликама 29-32 представљени су упоредни дијаграми нивоа подземних вода на Београдском изворишту. Мерења су вршена током 2017. године у нередовним временским интервалима закључно са октобром месецом. Највеће амплитуде

осцилација нивоа подземних вода измерени су у пијезометрима ПДУС-12 (максимални нпв 10,03 m, минимални НПВ 8,32 m), ЗСУР-8д (максимални НПВ 3,41 m, минимални НПВ 2,12 m) и П-7 (максимални НПВ 7,95 m, минимални НПВ 6,69 m) које износе 1,71 m, 1,29 m и 1,26 m, респективно. Осим њих, амплитуде осцилација нивоа подземних вода у наведеном периоду осматрања износе 0,65 m у пијезометру ЗСУР-7 (максимални НПВ 3,22 m, минимални НПВ 2,57 m), 0,55 m ЗМАК-1 (максимални НПВ 7,95 m, минимални НПВ 6,69 m) и 0,28 m у пијезометру Пб-4 (максимални НПВ 5,56 m, минимални НПВ 5,28 m).



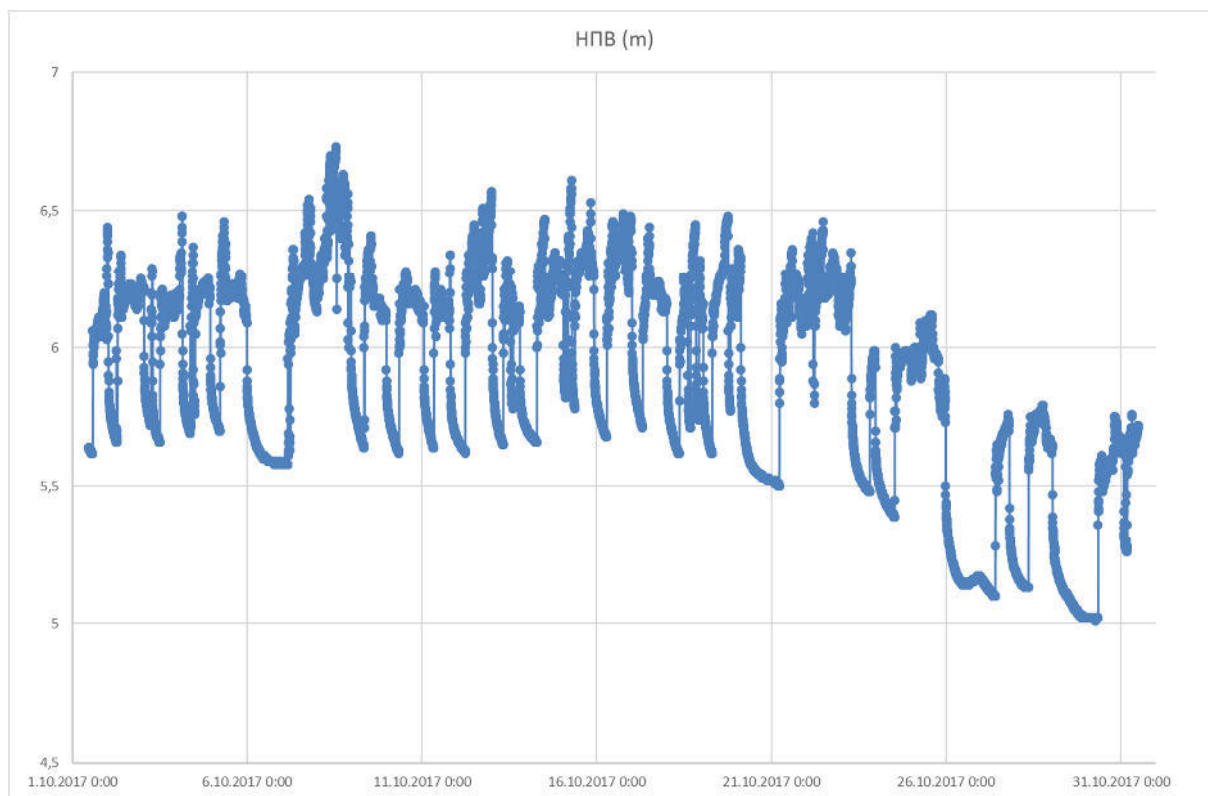
Слика 33. Дијаграм нивоа подземних вода у бунару Б-1 у Лозници, током септембра 2017. године



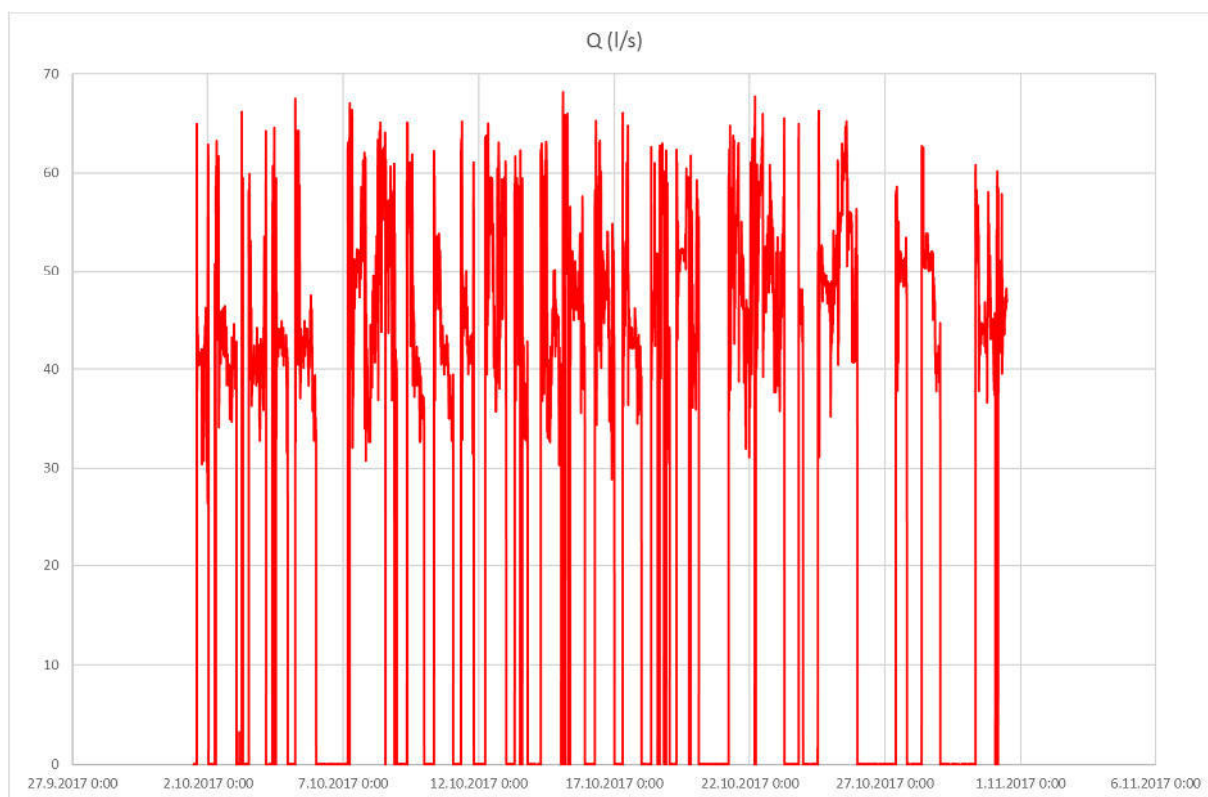
Слика 34. Количине експлоатисане воде из бунара Б-1 у Лозници, током септембра 2017.

На дијаграмима 33 и 34 дати су нивои подземних вода и количина експлоатисане воде из бунара Б-1 у Лозници. Максимална вредност захваћене количине је износила 66,6 l/s, док је минимална била 0 l/s, када је бунар био у мировању. Просечна вредност захваћене воде у бунару Б-1 у Лозници током октобра је износила 31,86 l/s. Са друге стране, вредности динамичког нивоа током септембра су варирале од 6,97 m (максимални НПВ) до 5,54 m (минимални НПВ), тако да септембарска амплитуда осцијалције динамичког нивоа износи 1,43 m.



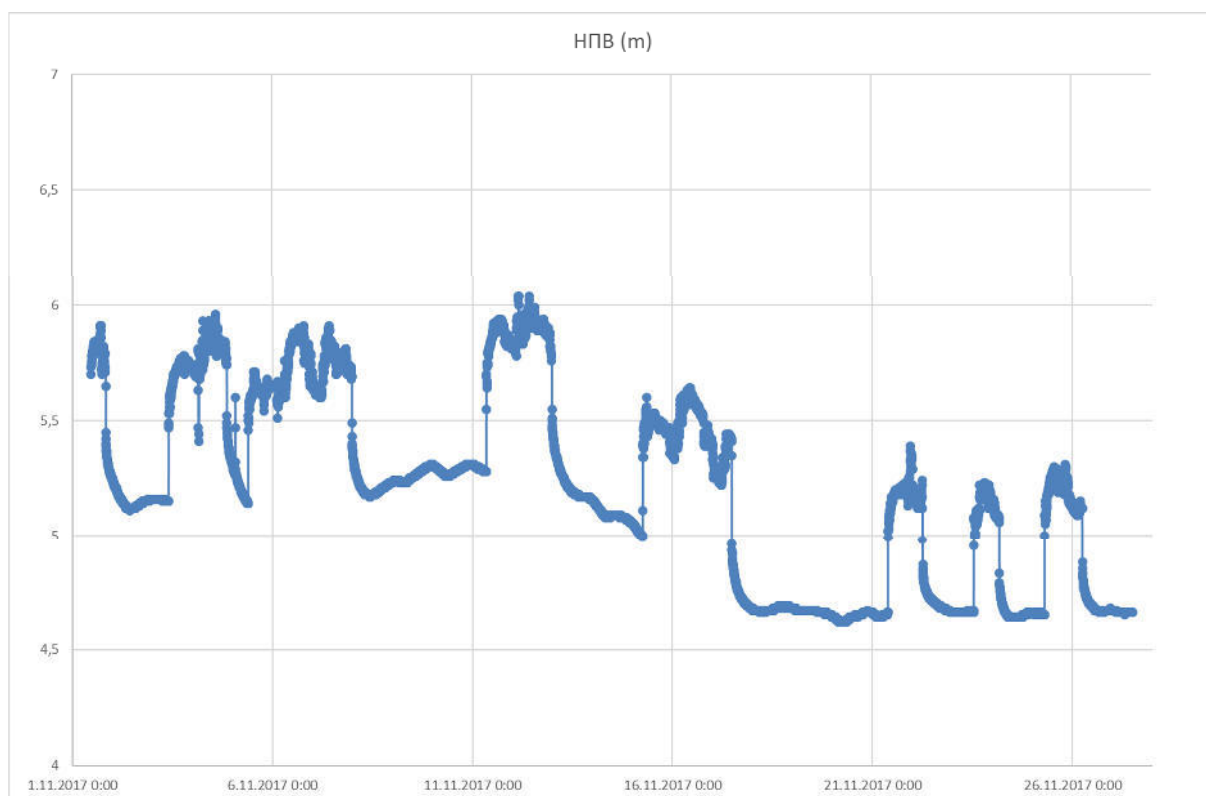


Слика 35. Дијаграм нивоа подземних вода у бунару Б-1 у Лозници, током октобра 2017

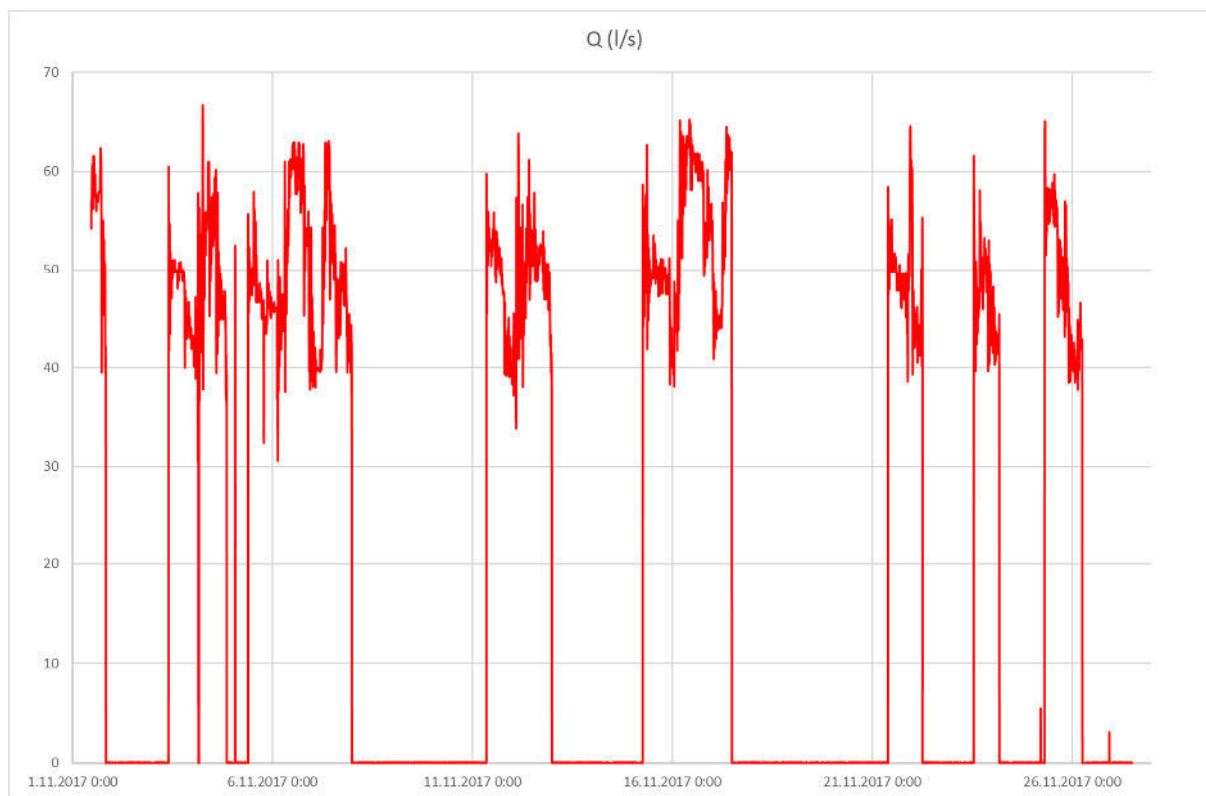


Слика 36. Количине експлоатисане воде из бунара Б-1 у Лозници, током октобра 2017

На дијаграмима 35 и 36 представљени су нивои подземних вода и количина експлоатисане воде из бунара Б-1 у Лозници, забележене током октобра 2017. године. Максимална вредност захваћене количине је износила 67,2 l/s, док је минимална била 0 l/s, када је бунар био у мировању. Просечна вредност захваћене воде у бунару Б-1 у Лозници током октобра је износила 28,28 l/s. Са друге стране, вредности динамичког нивоа током октобра су варирале од 6,73 m (максимални НПВ) до 5,01 m (минимални НПВ), тако да октобарска амплитуда осцијалције динамичког нивоа износи 1,72 m.



Слика 37. Дијаграм нивоа подземних вода у бунару Б-1 у Лозници, током новембра 2017



Слика 38. Количине експлоатисане воде из бунара Б-1 у Лозници, током новембра 2017

На дијаграмима 37 и 38 представљени су нивои подземних вода и количина експлоатисане воде из бунара Б-1 у Лозници, забележене током новембра 2017. године. Максимална вредност захваћене количине је износила 66,59 l/s, док је минимална била 0 l/s, када је бунар био у мировању. Просечна вредност захваћене воде у бунару Б-1 у Лозници током новембра је износила 20,54 l/s. Са друге стране, вредности динамичког нивоа током новембра су варирале од 6,04 m (максимални НПВ) до 4,62 m (минимални НПВ), тако да новембарска амплитуда осцијалције динамичког нивоа износи 1,42 m.

На сликама 39 и 40 представљени су нивои подземних вода у бунару Б-1 измерени на изворишту Стрелиште у Ћуприји. Представљени подаци су забележени аутоматским мерачем - дајвер уређајем, који је инсталиран од стране стручњака Геолошког завода Србије (ГЗС) (Слика 39), односно касније стручњака РГФ-а (Слика 40). Будући да је дајвер уређај постављен од стране стручњака ГЗС деинсталиран током септембра месеца, ради допуне података било је неопходно инсталирати нови дајвер. Непокривеност целог периода подацима узроковано је релативном закаснелим сазнањем о деинсталацији уређаја у септембру.





Слика 39. Дијаграм нивоа подземних вода измерених на пијезометру Б-1 на изворишту Стрелиште у Ћуприји (подаци Геолошки завод Србије)

Са слике 39, на којој су представљена мерења нивоа подземних вода од стране стручњака ГЗС, може се уочити да је максимална дубина до нивоа воде у бунару износила 12,07 m 04.08.2017. године, док је минимална износила 5,44 m 24.04.2017. године. Амплитуда осцилација нивоа подземних вода у периоду март-септембар 2017. година износи 6,6 m.



*Слика 40. Дијаграм нивоа подземних вода у бунару Б-1 на изворишту Стрелиште у Ћуприји, према подацима РГФ*

На слици 40 дат је приказ вредности нивоа подземних вода мерених уз помоћ дајвера током новембра месеца, постављеног од стране пројектног тима РГФ-а. Дајвер је постављен 03.11.2017. године у 11,45 сати, а деинсталиран 29.11.2017. године у 16.45 сати. Са поменутог дијаграма се види да је максимална вредност нивоа подземних вода била 11,23 m 13.11.2017. године, док је минимална вредност забележена 22.11.2017. године у износу од 8,09 m. Тиме је дефинисана новембарска амплитуда нивоа од 3,14 m.



*Слика 41. Дијаграм нивоа подземних вода у бунару Б-5 на изворишту Прокупље*

На слици 41 дат је приказ нивоа подземних вода измерених у бунару Б-5, на изворишту Грчки млин, у Прокупљу. Подаци су мерени на петодневном интервалу од стране надлежног изворишта. Са дијаграма се види да је максимални ниво подземних вода 5,02 m био 06.11.2017. године, док је минимални износио 4,98 m 16.10.2017. године. Тиме је дефинисана амплитуда осцилације нивоа подземних вода у периоду осматрања од 0,04 m. Мала флукутација нивоа издани се објашњава тиме што је издан субартерског типа. Нажалост, подаци о експлоатисаним количинама нису били доступни, па самим тим није било могуће дефинисати специфичну издашност.

## 5 ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА – ОЦЕНА СТАЊА И ПРИТИСАКА НА ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ

Како је наведено у претходном тексту, концепт имплементације пројекта подразумевао је увођење нових мониторинг пунктова који се налазе у оквиру водних тела или група водних тела, која су потенцијално под притиском или под притиском. То је значило да сва водна тела која су прелиминарно оцењена од стране РГФ (2015) као најугроженија што се загађења тиче, треба да уђу у програм оперативног мониторинга. Генерално, оцењено је да су најугроженија водна тела у Војводини која припадају „основном водоносном хоризонту“ (мада се ради о геогентеским факторима), односно водна тела



формирана у алувијонима већих речних токова када је реч о централној Србији. Анализирајући добијене резултате истраживања у оквиру овог пројекта, претпостављено се испоставило као углавном тачно. Констатовано је присуство повећаних концентрација гвожђа и мангана у нешто плићим изданима интергрануларног типа у Војводини, као што је случај у Оџацима, Апатину, Сомбору (горња издан), Панчеву, Ковачици, Новом Саду. Вредности садржаја Fe варирају од 0,42 mg/l у Сомбору (извориште Јарош) до чак 1,98 mg/l колико износи концентрација гвожђа у Оџацима. Што се тиче мангана, његова максимална вредност износи 0,194 mg/l у Новом Саду. Такође, потврђено је присуство арсена и бора у дубљим изданима ормираним код Зрењанина и Новог Бечеја, где арсен износи 40,1 mg/l, односно 34,6 mg/l респективно. Садржај бора прати садржај арсена, па га највише има у Зрењанину, чак 1160 µg/l, односно у Банатском Карађорђеви 980 µg/l. На крају, садржај азотне тријаде (амонијак, нитрити и нитрати) и утросак  $\text{KMnO}_4$  је у повећаном садржају махом у Војводини, односно у алувијонима већих река.

Са друге стране, када је реч о хемијским анализама подземних вода у оквиру великих вода, тј. током јесени, уочен је такође повећан садржај гвожђа и мангана, готово у истим водним телима. Као и током летњих месеци, највише га има у Оџацима (5,3 mg/l), док је манган овога пута највишу концентрацију имао у Рајцу (0,548 mg/l). Такође, количине арсена и бора су забележене на истим мониторинг пунктовима, тако да је максимална количина арсена у Зрењанину износила 35,22 µg/l, што је три пута више од дозвољене концентрације, док бора такође има највише у Зрењанину, и то 2250 µg/l, што је скоро 8 пута више од дозвољене концентрације.

Оно што је уочљиво током теренских истраживања и израде хемијских анализа, јесте да је садржај пестицида код свих тестираних узорака у обе кампање био испод границе максималне дозвољене концентрације, чак и границе детекције, што може указивати или да постоји заштитни повлатни слој издани добрих ретенционих и разградљивих способности, који спречава продирање веће количине пестицида у подземне воде, односно може указати и на релативно слабо коришћење пестицида у пољопривреди.

Генерално, може се констатовати да су подземне воде у оквиру водног тела Мачва доброг квалитета будући да ни у једном узорку није утврђена концентрација неког од одређиваних параметара већа од максималне дозвољене, што би значило да мониторинг на овом водном телу подземних вода може прећи у надзорни у наредној фази осматрања. Такође, подземне воде у Зајечару и Чачку одликују се добрим квалитетом, уз повремено појављивање повишене мутноће или утроска  $\text{KMnO}_4$  што не представља велики проблем за третман воде пре коришћења воде за пиће. Међу осталим водним телима, генерално су потврђене претпоставке о проблемима који узрокују слабији природни квалитет воде, али који се уз континуирано праћење, третманом може довести на потребни квалитет воде за пиће.

Са друге стране, што се тиче квантитативних карактеристика, на неколико водних тела уочено је благо опадање нивоа подземних вода током периода осматрања август – децембар, као што је на пример извориште Зеленица, код Лознице. То се донекле може објаснити генерално сушним летом, када није било довољно атмосферских падавина

које би омогућиле адекватно прихрањивање. Сушни период је потрајао у већини Србије све до почетка новембра месеца, када је на простору неколико водних тела дошло до повећаних падавина што је узроковало и делимично попуњавање резерви подземних вода. Осим тога, неопходно је напоменути да за изузетно кратак рок од свега три месеца који је остављен за осматрања нивоа подземних вода, није било могуће у потпуности сагледати режим водозамене и квантитета издани, поготово када је реч о карстним изданима. За тако нешто је потребан дужи временски период осматрања, од минимум годину дана, на основу којег би процена параметара била репрезентативнија, као и статус подземних вода у оквиру угрожених водних тела.

У фази 2. овог пројекта следи додатна евалуација квантитативног и квалитативног статуса осматраних (Г)ВТ подземних вода, као детаљнији предлог даљих активности на побољшању функционалности националне мреже мониторинга.

## 6 ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Пројекат „Оперативни мониторинг подземних вода Републике Србије“ израђен је и реализован у периоду август-децембар 2017. године од стране Департамента за хидрогеологију, Рударско-геолошког факултета из Београда и Института за јавно здравље из Крагујевца.

Циљ пројекта подразумевао је унапређење заштите вода Дунавског слива и имплементацију Оквирне директиве о водама проширењем постојеће мониторинг мреже подземних вода, а у складу са захтевима Оквирне директиве о водама, односно Директиве о заштити подземне воде од загађивања и погоршања квалитета. Одабрано је 28 најрепрезентативнијих мониторинг пунктова (21 локација за мониторинг квалитета и 20 локација за мониторинг квантитета), која су претходним анализама садржаним у „Пројекту проширења мреже станице подземних вода“ оцењена као потенцијално под притиском или под притиском. Због рационализације трошкова и ограничених финансијских средстава, али и реалног стања угрожености и квалитета и квантитета подземних вода, одређен број водних тела био је укључен и у квантитативни и у квалитативни оперативни мониторинг подземних вода. На поменутим локалитетима утврђени су параметри хемијског и квантитативног статуса подземних вода у периоду ниских (крај лета) и средњих до високих вода (средина јесени). Због рационализације трошкова и ограничених финансијских средстава, али и реалног стања угрожености и квалитета и квантитета подземних вода, одређен број водних тела био је укључен и у квантитативни и у квалитативни оперативни мониторинг подземних вода. Јако кратак рок за реализацију пројекта, лимитирао је прецизније дефинисање хемијског и посебно квантитативног статуса подземних вода. Ове чињенице треба имати у виду када се у наредним годинама буде планирао наставак оперативног мониторинга подземних вода. Потребно је дакле правовремено планирање, уговарање и реализација која би обезбедила континуитет праћења параметара квантитета и квалитета вода.

На основу претходно презентованих резултата пројекта највећим делом су потврђене претходне претпоставке о угрожености подземних вода у погледу количина и квалитета (РГФ, 2015). Квантитет подземних вода не осматра се у обиму који је потребан за одрживо и рационално коришћење. Да би се подземне воде одрживо користиле потребно је да корисници мере количине исцрпене (захваћене) воде и о томе редовно извештавају надлежне институције. Са друге стране, квалитет подземних вода се осматра фреквентније и подаци ових анализа су доступнији стручној јавности.

Резултати овог пројекта су указали на то да одређени објекти могу да буду преведени из оперативног у надзорни мониторинг. Одабрани објекти уз препоруке о начину даљег мониторинга ће бити приказани у коначном извештају овог пројекта.



## 7 ЛИТЕРАТУРА

1. Милановић, С., Стевановић, З., Ђурић, Д., Петровић, Т., Миловановић, М. (2010): Регионални приступ изради карте угрожености подземних вода Србије – нова метода ИЗДАН, Зборник радова XV Конгреса геолога Србије, с. 585-590, Београд
2. Стевановић, З., Докмановић, П., Милановић, С., Ристић-Вакањац, В., Хајдин, Б., Мариновић, В., (2015): Пројекат проширења мреже станица подземних вода у Србији, Универзитет у Београду, Рударско-геолошки факултет, Департман за хидрогеологију, фондовска документација
3. WFD (2005): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Groundwater Summary Report, Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, Belgium
4. Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“ бр.74/2011)
5. Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“ бр.74/2011)
6. Правилник о хигијенској исправности воде за пиће („Сл. Лист СРЈ“ бр. 42/98, 44/99)
7. Уредба о утврђивању Годишњег програма мониторинга статуса вода за 2016. годину („Сл. Гласник“ бр. 36/2016)