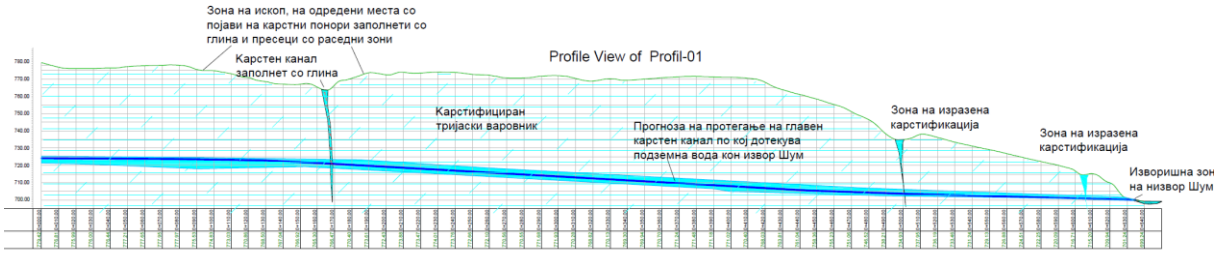
УНИВЕРЗИТЕТ “Св. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“
ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ - СКОПЈЕ
Партизански одреди 24, ПФ 560
1000 Скопје
Република Северна Македонија
Тел: +389 2 3116 066
Email: dekan@gf.ukim.edu.mk

“Ss. CYRIL AND METHODIUS” UNIVERSITY
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING - SKOPJE
Blvd. Partizanski odredi No. 24 P.O. Box 560
1000 Skopje
Republic of North Macedonia
Phone: +389 2 3116 066
Email: dekan@gf.ukim.edu.mk

ИЗВЕШТАЈ

ЗА УТВРДУВАЊЕ НА СОСТОЈБАТА И ПРЕДЛОГ МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ИЗВОРИТЕ ВО ШУМ И ГОРНА БЕЛИЦА ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА СТРУГА



Скопје, Февруари 2026

Република Северна Македонија
Универзитет "СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ" во Скопје
ГРАДЕЖЕН ФАКУЛТЕТ Скопје
Бр. 02-06/ 139-3
25-02- 20 26 год.

Извештајот за утврдување на состојбата и предлог мерки за заштита на изворите во Шум и Горна Белица за водоснабдување на Струга е изработен од стручна комисија од Градежен факултет од Скопје, формирана од страна на Деканот на барање на Градоначалникот на општина Струга (број 25-1001/1 и 12-06/139-1 од 16.02.2025).

Комисија во состав:

1. **Проф. д-р Петко Пеливаноски, дипл. град.инж.**
2. Проф. д-р Милорад Јовановски, дипл.инж.геол.
3. **Проф. д-р Гоце Тасески, дипл.град.инж.**

Овој извештај е изготвен врз основа на извршен увид на терен (19.02.2026г.), расположлива документација и стручна анализа на состојбата, со цел оценка на ризиците по квалитетот на водата и сигурноста на водоснабдувањето од изворите за водоснабдување на Струга.

Комисијата потврдува дека наодите, заклучоците и предложените мерки во извештајот се донесени врз основа на стручна проценка и претставуваат препораки за надлежните институции за понатамошно постапување.

ДЕКАН,

Проф д-р Јосиф ЈОСИФОВСКИ

Скопје,
25.02.2026

Согласно Вашето барање (архивски број 25-1001/1 и 12-06/139-1 од 16.02.2025 година) за назначување на стручни лица од Градежен факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј" од Скопје да излезат на терен кај главните извори за водоснабдување на Струга, а во врска со настанатата ситуација со загадување на водата за пиење на територијата на општина Струга, како и член 60 од Статутот на Градежниот факултет – Скопје во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј" во Скопје (Универзитетски гласник бр. 441 од 8.10.2019 год.), деканот на Градежниот факултет – Скопје го донесува следново

РЕШЕНИЕ
ЗА НАЗНАЧУВАЊЕ НА КОМИСИЈА

За увид на состојбите на терен кај главните извори за водоснабдување на Струга, а во врска со настанатата ситуација со загадување на водата за пиење на територијата на општина Струга, како и составување на стручен извештај за состојбата и предлог на мерки за надминување на настанатата состојба, се назначува Комисија во состав од:

- Проф. д-р Петко Пеливаноски, дипл. град.инж.
- Проф. д-р Милорад Јовановски, дипл.инж.геол.
- Проф. д-р Гоце Тасески, дипл.град.инж.

Образложение:
Горенаведените извршители ги исполнуваат условите од член 24 од Законот за градење („Службен весник на Република Македонија" бр. 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 49/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15, 217/15, 226/15, 30/16, 31/16, 39/16, 71/16, 103/16, 132/16, 35/18, 64/18, 168/18 и „Службен весник на Република Северна Македонија" бр. 244/19 и 18/20), имаат соодветна стручна подготовка, поседуваат искуство и пракса, ги поседуваат сите неопходни овластување од највисоко ниво и се одредуваат за ревиденти за извршување на техничка контрола (ревизија) на инвестиционо-техничката документација основен проект

ДЕКАН,

Проф.дер Јосиф ЈОСИФОВСКИ

Скопје,
25.02.2026

СОДРЖИНА

1. ВОВЕД 5
2. ЦЕЛ НА ИЗВЕШТАЈОТ 6
3. ОПИС НА ЛОКАЦИЈАТА И ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ИЗВОРОТ ВО МЕСНОСТА ШУМ 6
   - 3.1. Географска положба на изворот 6
   - 3.2. Геолошки карактеристики на теренот 7
   - 3.3. Основни хидрогеолошки карактеристики на теренот 8
   - 3.4. Анализа на повредливост (ранливост) на подземните води во зона на изворишето и околниот терен 11
4. УТВРДЕНА СОСТОЈБА НА ТЕРЕН 14
   - 4.1. Извор во месност Шум 14
     - 4.1.1. Состојба на изворот и појава на заматување 16
     - 4.1.2. Активности во поширокатa зона на изворот 17
     - 4.1.3. Присуство на депониран градежен и комунален отпад 17
     - 4.1.4. Состојба на непосредната околина на каптажата и резервоарот 17
     - 4.1.5. Регулаторна и институционална состојба 18
   - 4.2. Извори во месност Горна Белица 19
     - 4.2.1. Изградени доводни цевководи од изворите до резервоарот во Шум 20
     - 4.2.2. Состојба на изворите и појава на заматување 20
     - 4.2.3. Регулаторна и институционална состојба 21
   - 4.3. Резервоар на водоснабдителниот систем 21
   - 4.4. Хлоринатоески станици на водоснабдителниот систем 22
5. ПРОЦЕНКА НА РИЗИК ПО КВАЛИТЕТОТ И КОЛИЧИНА НА ВОДАТА 22
   - 5.1. Проценка на ризик кај извор во месност Шум 23
     - 5.1.1. Ризик од механичко заматување 23
     - 5.1.2. Ризик од микробиолошко загадување 23
     - 5.1.3. Ризик од хемиско загадување 23
     - 5.1.4. Ризик од долгорочно нарушување на изворот 24
     - 5.1.5. Општа оценка на ризикот 24
   - 5.2. Проценка на ризик кај извор во месност Горна Белица 24
     - 5.2.1. Ризик од сомнителен квалитет на водата 24
     - 5.2.2. Ризик од дефект на доводен цевковод 25

5.3. Проценка на ризик кај резервоарот за вода 25
5.4. Проценка на ризик кај хлорните станици 25
5.5. Проценка на ризик од недостаток на вода и воведување на рестрикции во водоснабдувањето 25
6. ПРЕДЛОГ МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА 26
6.1. ИТНИ МЕРКИ (веднаш – во рок од 7 дена) 26
6.2. КРАТКОРОЧНИ МЕРКИ (во рок од 3 месеци) 26
6.3. ДОЛГОРОЧНИ МЕРКИ (во рок од 12 месеци) 27
7. ЗАКЛУЧОК 28
8. ПРИЛОЗИ
8.1. Ситуација на изворот Шум и непосредна околина (ископи, резервоар)
8.2. Надолжни профили 1, 2, и 3, од изворот, кон ископите, резервоарот
8.3. Прогнозен надолжен хидрогеолошки профил од изворот Шум
8.4. Слики во потесната зона на изворот во Шум
8.5. Слики на мапи за диманика на развој на ископите од Google Earth
8.6. Слики на на ископи кај најобемниот ископ
8.7. Слики каптажите кај изворите во Горна Белица
8.8. Слики на депонии на отпад кај резервоарот

1. ВОВЕД

По барање на Градоначалникот на Општина Струга, а во врска со појавеното заматување на водата од изворот за водоснабдување во месноста Шум, беше формирана стручна комисија од Градежниот факултет – Скопје, составена од професори од соодветни научни области (хидротехника и инжењерска геологија), со задача да изврши увид на терен и да подготви стручен извештај за утврдената состојба и потребните мерки за заштита на изворот.

Потребата од изработка на овој извештај произлегува од индикации за нарушување на природните услови во сливното подрачје на изворот, поврзани со активности на експлоатација на минерални материјали во неговата поширока зона, присуство на насипи од градежен и комунален отпад во близина на водоснабдителната инфраструктура, како и од недоволно воспоставен систем на санитарна заштита на изворот. Овие состојби претставуваат потенцијален ризик за нарушување на природната филтрација и за директна инфилтрација на загадувачки материи во подземните води кои го хранат изворот.

Со оглед дека изворот претставува дел од системот за јавно водоснабдување, влошувањето на неговиот квалитет може директно да се одрази врз здравствената безбедност на населението кое се снабдува со вода за пиење. Заматувањето на водата, особено доколку е поврзано со нарушување на заштитната зона, може да биде индикатор за зголемен ризик од микробиолошко и хемиско загадување, што согласно принципите на јавното здравје бара итна стручна проценка и превентивно постапување.

Обврската за заштита на изворите за водоснабдување произлегува од националната законска регулатива, вклучително и од одредбите на Законот за води, Законот за водоснабдување и одведување на урбани отпадни води, како и прописите од областа на санитарната заштита на извори за вода за пиење, кои предвидуваат воспоставување на заштитни зони, ограничување на активности во сливното подрачје и обезбедување на континуиран мониторинг на квалитетот на водата.

Со оглед дека во системот за водоснабдување на Струга, покрај изворот во Шум, се користи вода и од ГорноБеличките извори, Комисијата има задача да ја согледа состојбата на тоа извориште на вода и доколку констатира некакви неправилности, истите да бидат составен дел на овој извештај.

Стручната комисија изврши теренски увид на локацијата на 19.02.2026г., при што беше направена визуелна проценка на состојбата на изворот, неговата непосредна околина и поширокиот слив, како и преглед на достапните информации и податоци обезбедени од надлежните субјекти. При теренскиот увид, стручната комисија направи увид на состојбата и на изворите во Горна Белица, резервоарите на системот за водоснабдување, и на хлорните станици.

Целта на овој извештај е да се прикаже утврдената фактичка состојба на терен, да се изврши стручна проценка на потенцијалните ризици по квалитетот на подземните води и сигурноста на водоснабдувањето, како и да се предложат мерки за итна и долгорочна заштита на изворот, во насока на обезбедување на безбедно и континуирано снабдување со вода за пиење.

2. ЦЕЛ НА ИЗВЕШТАЈОТ

Целта на овој извештај е да обезбеди стручна основа за оценка на состојбата на изворите во месноста Шум и Горна Белица, и за утврдување на можните влијанија врз подземните води што се користат за водоснабдување на населението.

Во таа насока, извештајот има за цел да ја утврди фактичката состојба на терен, преку увид во просторот околу изворот, водоснабдителните објекти и сливното подрачје, како и да ги идентификува потенцијалните извори и активности што можат да предизвикаат загадување или нарушување на природните услови на прихрана на изворот.

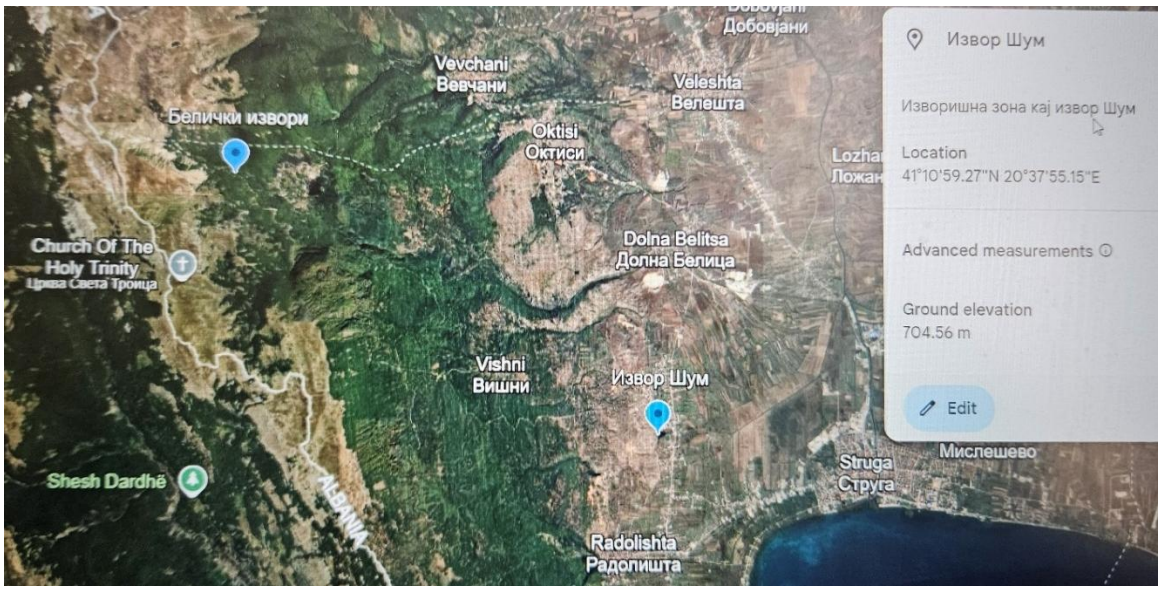
Дополнително, целта е да се изврши стручна проценка на ризикот по квалитетот и сигурноста на водата од изворот, имајќи го предвид неговото значење за јавното водоснабдување, како и да се предложат соодветни технички, организациски и управувачки мерки за заштита на подземните води и за спречување на понатамошни негативни влијанија.

Со изготвувањето на извештајот се создава основа за навремено постапување на надлежните институции и за донесување одлуки насочени кон обезбедување долгорочна заштита на изворот и сигурност на водоснабдителниот систем.

3. ОПИС НА ЛОКАЦИЈАТА И ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ИЗВОРОТ ВО МЕСНОСТА ШУМ

3.1. Географска положба на изворот

Локацијата на изворот Шум и изворите кај Горна Белица се претставени на извадок од карта од Google Earth на Слика 1.



Слика 1. Локации на изворишните зони за изворот Шум и изворите кај Горна Белица

Според сликата, се гледа, дека по воздушна линија, изворишната зона на изворот Шум е оддалечен околу 3,5 км од центарот на Струга, додека изворите кај Горна Белица по воздушна линија се оддалечени на растојание од околу 12,5 км.

Надморската висина на изворот Шум е на коти околу 705 мнв, додека на Горнобеличките извори над 1500 мнв. Ова укажува на исклучително поволна локација до

Струга и другите населени места кои се водоснабдуваат од овие извори. Издашноста на изворот Шум се проценува во граници од 150 до 500 l/s, додека на Горно Беличките извори од 120 до 300 l/s.

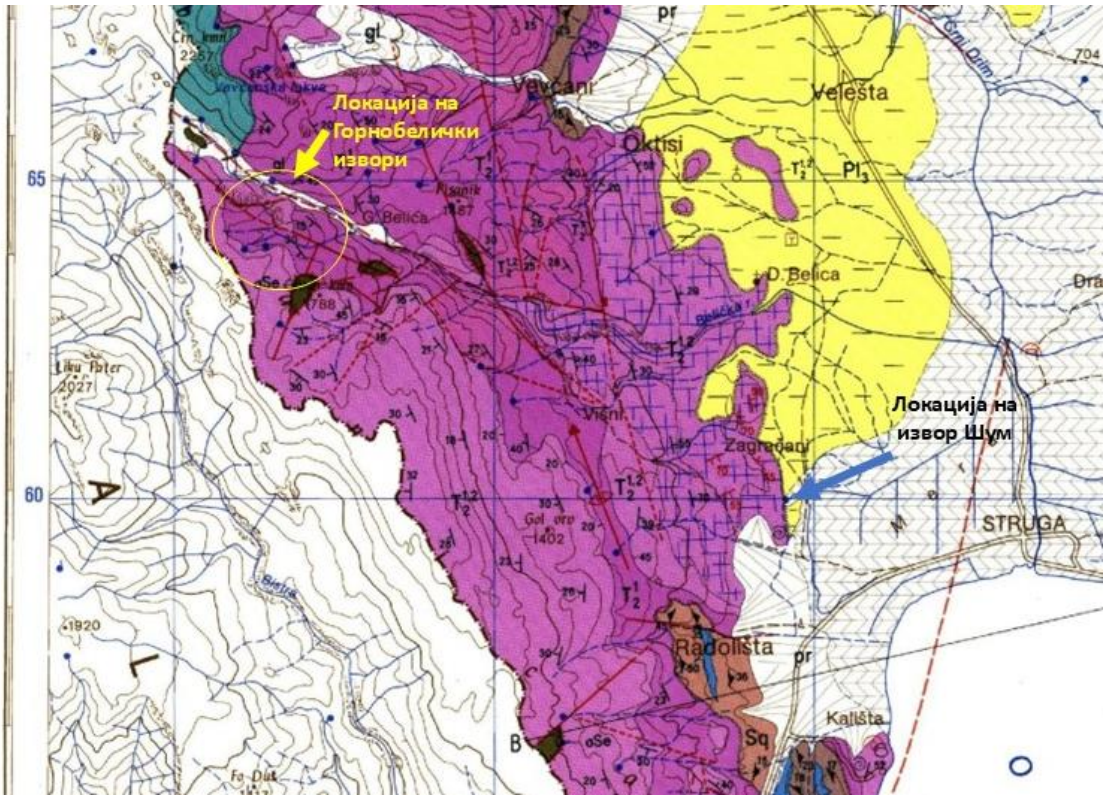
Самата изворишна зона на изворот Шум има изглед на т.н. изданско око, односно после избивањето од карстниот главен канал, формира видлива површина на изворишната зона од околу 14.500 м2. Горнобеличките извори се неколку на број, но поради снежната покривка на ден на увидот, не беше можно да се направи јасен увид на нивните зафатни градби.

Според овие податоци, многу јасно произлегува значењето на овие извори за Струшкиот регион.

Во непосредна близина на изворот во месноста Шум има појава пообемни ископи за експлоатација на тампон и камен. На прилозите 1, 2 и 3 се прикажани ситуација со надолжни профили со растојание и висина до местото на изворот.

3.2. Геолошки карактеристики на теренот

Локацијата на изворите од геолошки аспект е во т.н. Западно-Македонската зона, која е посебна геотектонска единица во Р. Македонија. Извадок од Основната Геолошка Карта, лист Охрид во мерка 1:100 000 е прикажан на Слика 2.



Слика 2. Извадок од Основната Геолошка Карта на Република Македонија со прикажани локации на изворот Шум и Горнобеличките извори: Основни геолошки единици во овај дел од картата се $T_2^{1,2}$ – Тријаски варовници (виолетова боја на картата), Пл3 (плиоценски езерски седименти – жолта боја) и барски седименти (бела боја на картата), црвените линии се раседни тектонски структури

Најзастапени литолошки единици во Западно-Македонската зона во Охридско-Струшкиот регион од значење и за хидрогеолошката градба и условите за појава на изворите

се т.н тријаски варовници (виолетова боја на картата на сл.2) кои се најзначаен медиум за движење и акумулација на подземни води.

Тријаските седименти од Западно-Македонската зона трансгресивно залегнуваат врз палеозојските формации, при што зафаќаат големи површини. Пониските делови од тријаските седименти се состојат од зелено-сиви песочници, алевролити, глинци и црвенкасти рожњаци. По вертикала континуирано се сменуваат со варовници кои еден дел се со доломитски состав. Во тријаските седименти е развиен базичен магматизам кој е претставен со дијабази и карпи од дијабаз-рожњачката формација. На картата овие појави се означени со зеленкасти нијаси, а главно се врзани со раседните тектонски структури.

Карактериситично за тријаските варовници, посебно во зона над изворот Шум, што се доста карстифицирани, што условува појава на подземни пештери, карсти канали и други карстни форми. Во горните зони, карстните канали по должина на локални раседи, раседни форми или поголеми пукатини се заполнети со т.н. глина – црвеница, која е продукт на распагање на самите варовници (Слика 3) од увидот.



Слика 3. Лево- Карстифицирани зони заполнети со глина црвеницва низ локален расед во зона на ископ; Десно- здробена раседна зона во зона на ископ

Во рамките на Западно-македонската зона се застапени неколку неотектонски депресии (Полошка, Кичевска, Охридско-Струшка, Дебарска, Преспанска, Демер Хисарска) кои се заполнети со неогени седименти. Во Охридско-Струшката депресија значајни се седиментите од плиоценска старост (Pl3 на картата), која се застапени и во непосредна близина кај изворот Шум, и се на некој начин странична бариера која овозможува излевање на подземната вода на површина на терен во вид на извор. Во рамниот дел, застапени се и т.н. барски форми, како најмлади седименти на просторот.

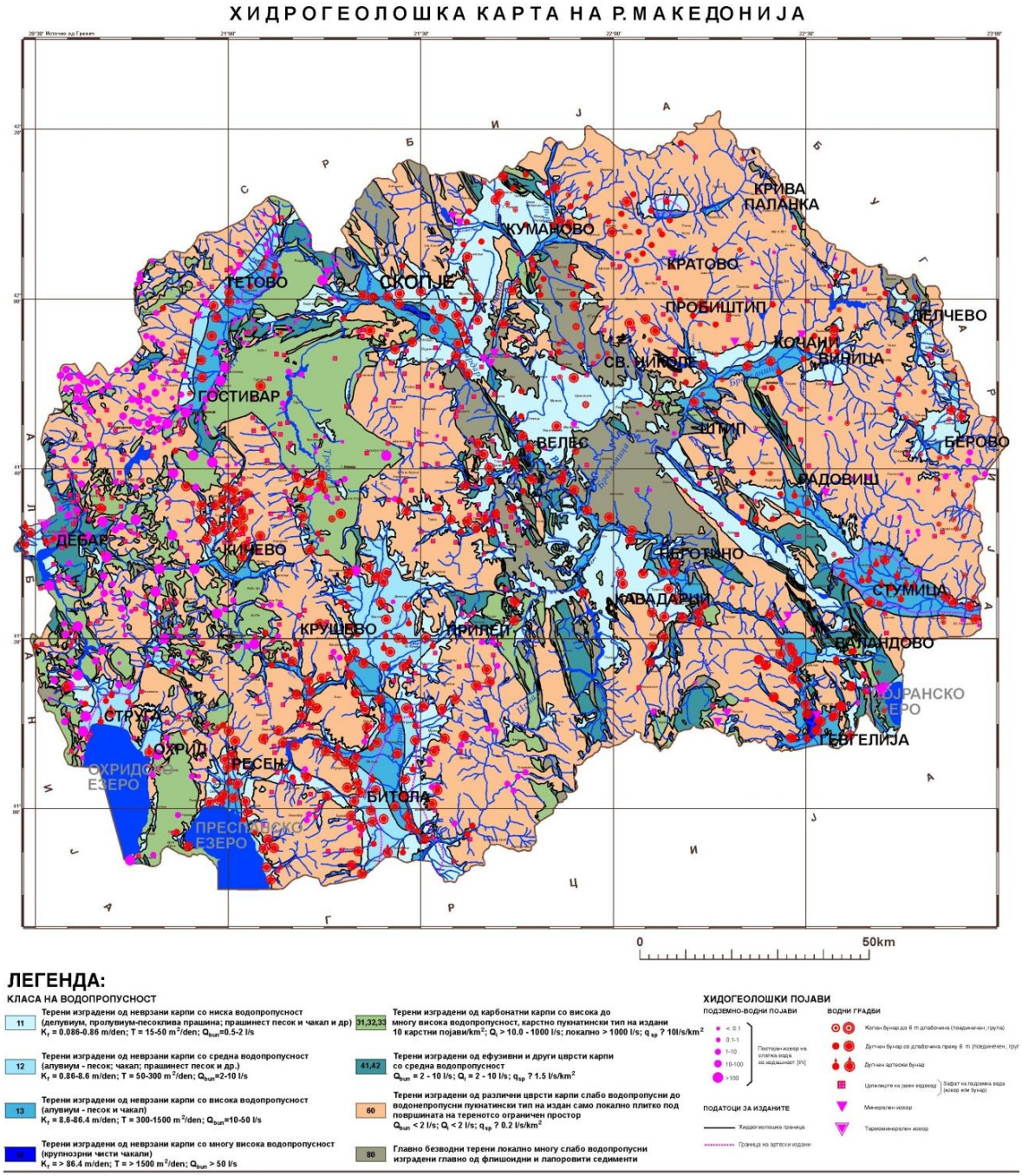
3.3. Основни хидрогеолошки карактеристики на теренот

За анализираниот терен, многу е значајно што се формираните издани во карбонатни карпести маси со карстно пукнатинска порозност, т.н. карстно пукнатински тип на издани.

Тие според Основната Хидрогеолошка Карта на македонија, се класифицирани главно во т.н. класа 32 и 33, односно класа на висока до многу висока водопропусност. Овие средини се карактеризираат со карстно пукнатински тип на издан со издашност на извори најчесто од 10 – 100 l/s, но кај класата 33 честа е појавата на карстни извори, т.н. карстни врела со издашност повеќе од 100 l/s, па и повеќе од 1000 l/s.

Ваков е случајот и на теренот кај анализираните извори Шум и Горнобелички извори кои се со издашност поголема од 100 l/s.

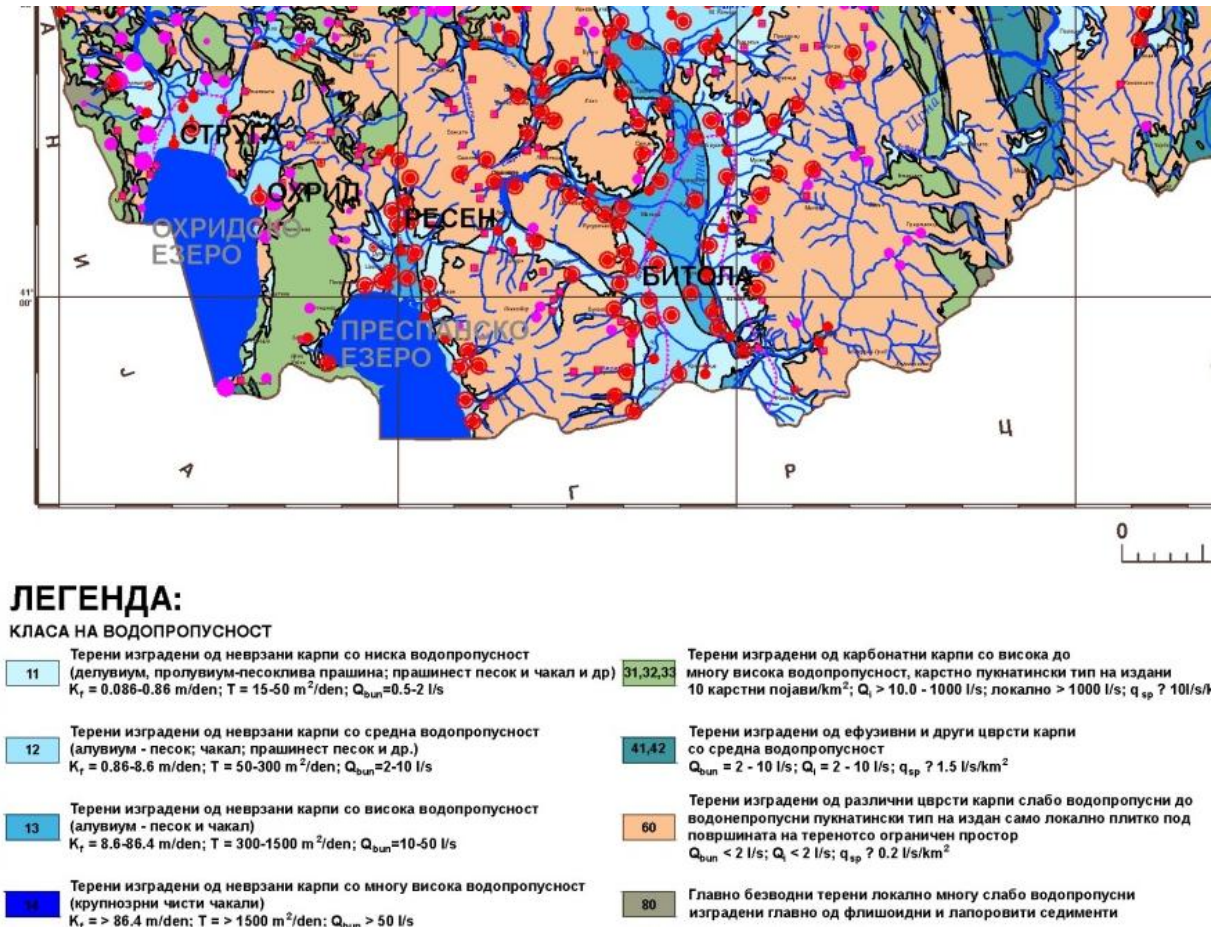
Извадок од Хидрогеолошка карта е прикажан на Слика 4 и Слика 5.



Слика 4 Хидрогеолошка карта на водни тела според Илијовски 2013

Според приказот на геолошката и хидрогеолошката градба на теренот, очигледна е поврзаноста на кастниот канал кај изворот Шум со поширокото сливно подрачје, иако е многу тешко да се предвиди како одат карстинет канали во подȝемјето, без методи на т.н трасирање, подетална пиезометарска мрежа, отсутво на геоелетрични методи за детекција на можни канализ во подземје, спелеолошки истражувања, изотопски мерења и слично.

Според фотографијата на влезот кај зафатот и кај дел од ископите, очигледно е дека карпестата маса е бречирана, што укажува и на тектонска поврзаност на главниот карстен канал канал од каде дотекува подземната вода.



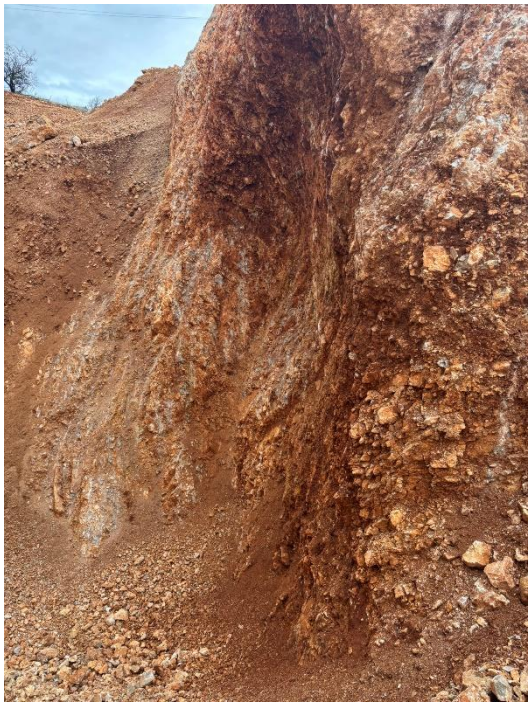
Слика 5 Хидрогеолошка карта на водни тела со зголемен дел во Струшко според Илијовски 2013.

Нивото на подземна вода на поширокиот простор тешко може да се предвиди, бидејки се работи за т.н разбиен тип на карсто-пукнатински тип на издан, каде движењето на подземните води се одвива по привилегирани правци, односно карстни канали.

Сите овие предуслови, имаат големо значење за дефинирање на т.н. повредливот (анг. Vulnerability) на подземните водни тела, како и можните ризици кои произлегуваат од ваквата геолошка и хидрогеолошка состојба.

Согласно на расположливите податоци, во прилог 3 е констриуран и еден прогнозен хидрогеолошки профил, кој зависно од постапките кои би де преземале во идниот период, може да се дополни со соодветни детали, ако се извршат систематски наменски хидрогеолошки истражувања.





Слика 6 Лево- Поглед кон карстен канал по кој дотекува водата во изворот (во горна зона се гледа знатна бречираност на карпата) и Десно – Бречирани и глинизирани зони во ископоте над изворот

3.4. Анализа на повредливост (ранливост) на подземните води во зона на изворишето и околниот терен

За целите на подготовка на овој Извештај, извршена е анализа на условите за повредливост на подземните водини тела околу изворишето, како и за поширокиот регион.

Се напоменува, дека вакви анализи се правени и за потреби на подготовка на Основните хидрогеолошки карти (ОХГК) на Република Македонија согласно на Упатство за нивна изработка на карти на ранливост на изданите од загадување во размер 1:100.000.

Согласно споменатото упатство, концептот на изработка на ваквата карта се заснова на неколку принципи. Оваа карта претставува „прва апроксимација" на истражувањето на загрозеноста – ранливоста на подземните води од постојното или потенцијално загадување од површината на теренот.

Картата не ја покажува состојбата на загаденоста, туку хидрогеолошкиот аспект на повредливост – ранливост, т.е. оваа карта треба да ги одразува хидрогеолошките својства на формациите и хидрогеолошките услови на теренот што влијаат врз трите основни хидрогеолошки фактори:

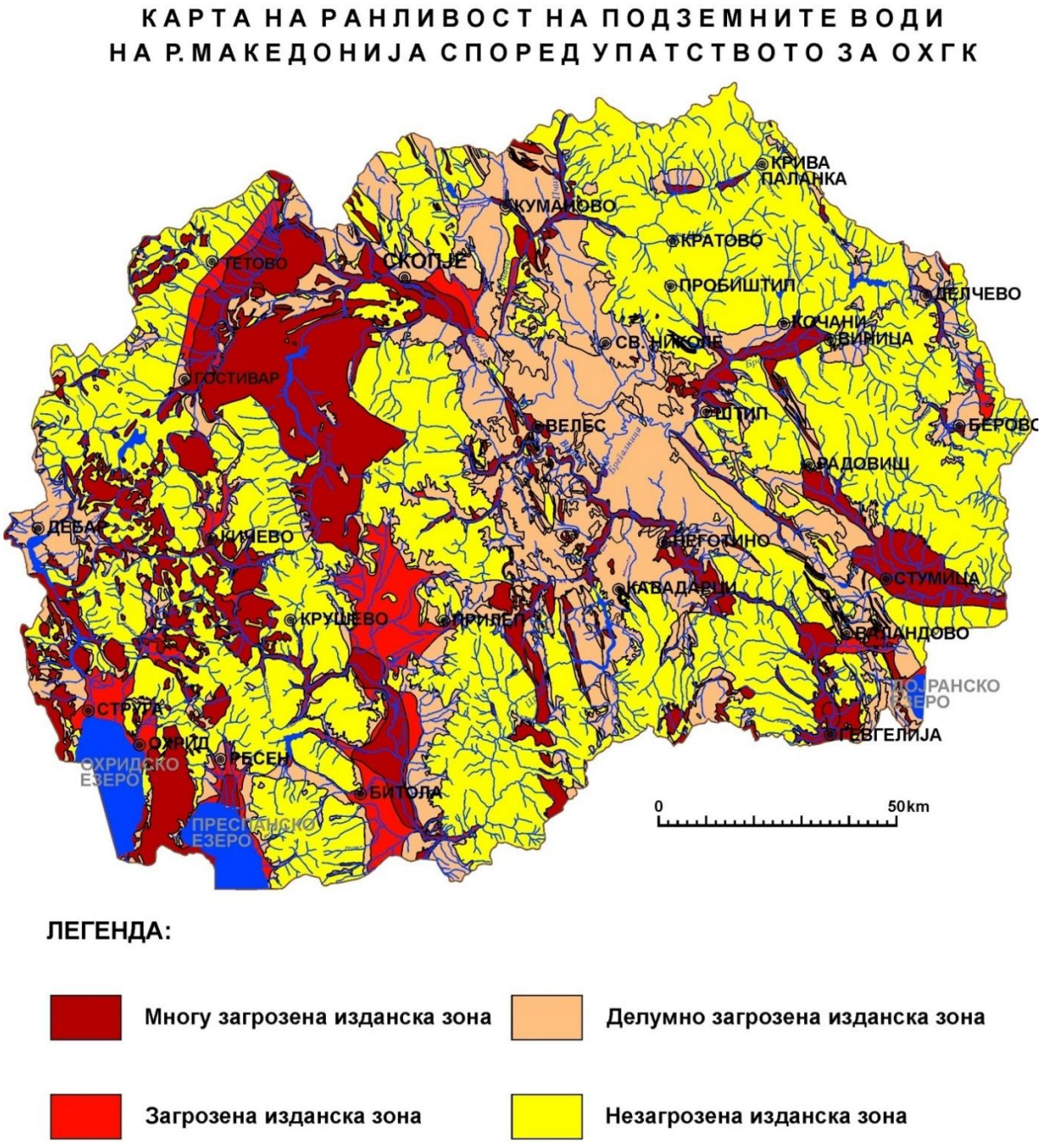
- Можноста за пенетрација на загадени води или материи од површината на теренот во аквиферите;
- Брзината на ширењето на загадените материи во аквиферот;
- Способност за самопрочистување од загадените материи во аквиферот.

Можноста за пробивање на загадена материја во аквиферот, т.е. првиот фактор од кој зависи загрозеноста на аквиферот е врзана повеќе за водопропустноста на теренот и коефициентот на инфилтрација при интензивни врнежи.

На овие карти, обично се разликуваат 4 класи на загрозеност: незагрозени, делумно загрозени, загрозени и многу загрозени.

Обично во класата на многу загрозени од загадување можат да се распоредат карбонатните карпи од класите 32 и 33 како и пропустливите квартерни наслојки од класите 13 и 14 ако немаат непропустлив покривач или ако покривачот е тенок.

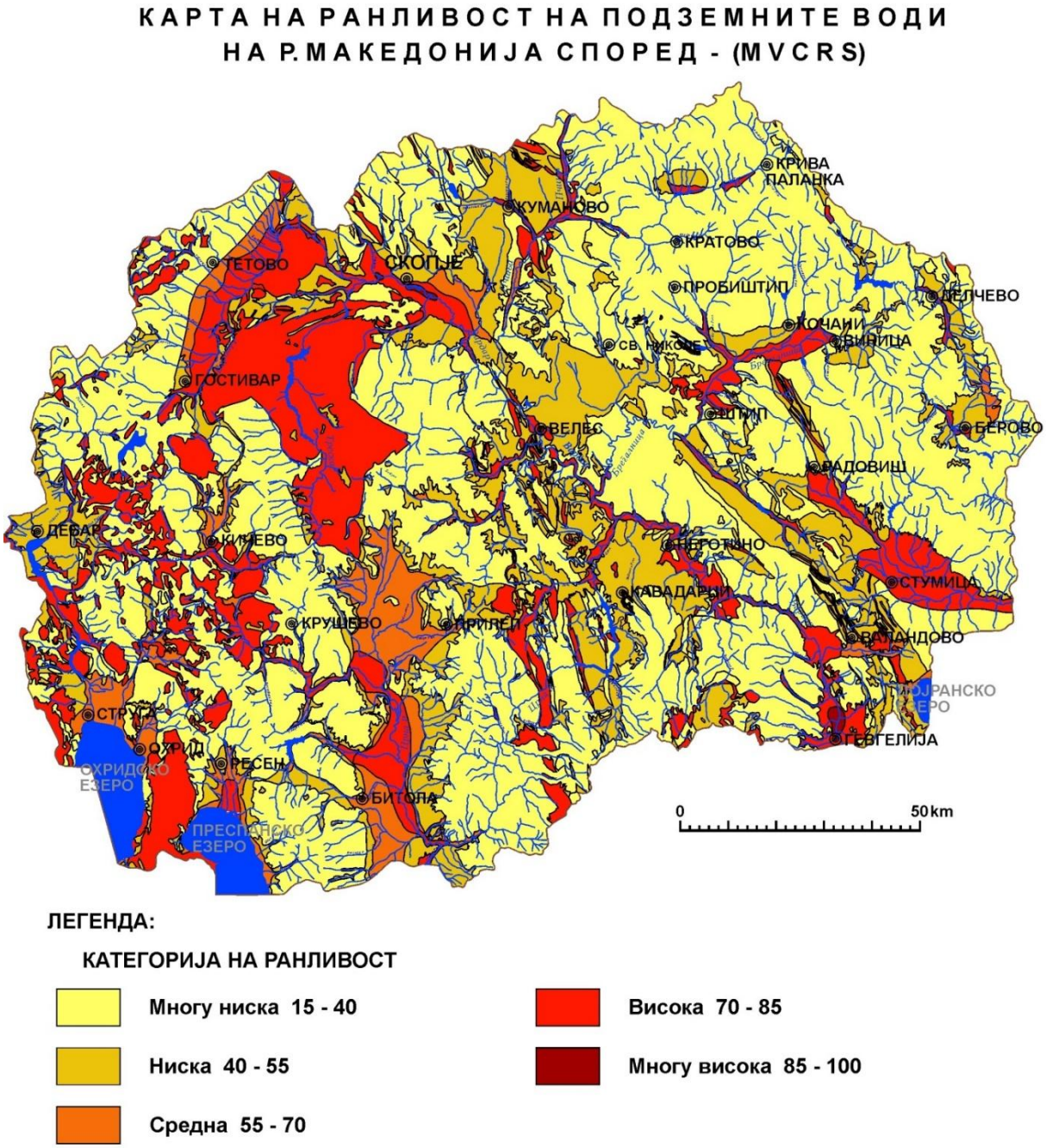
Во карстните терени врз загрозеноста од загадување влијае специфичниот феномен на понирање на водите кои истекуваат по површината за што при изработката на картите треба да се обрне посебно внимание, а потребно е и познавање на хидрогеолошките прилики. Приказ на регионална карта за ранливост по оваа методологија е прикажана на Сл. 7.



Слика 7. Карта на ранливост на подземните водни ресурси на Р. Македонија според методологијата за изработка на ОХГК.

Карактеристично за карстно-пукнатинскиот тип на издани е што овие издани се карактеризираат со модул на подземно истекување најчесто во границите q = 6 – 12 l/s/km2, а инфилтрацијата на врнежите (I) во овие карбонатни комплекси најчесто е во границите I - 20 – 40%, додека ефективната порозност е најчесто од 3 – 5%, но понекогаш и над 10%.

Покрај наведената карта на Слика 7, на наредната слика 8 е прикажана и карта на ранливост според т.н. MVCRS методологија (MVCRS – Multiparameters Vulnerability Class Rating System- Илијовски 2013).



Слика 8. Карта на ранливост на Република Македонија според MVCRS метод (Илијовски 2013) .

Ако се проанализираат двете карти, очигледно, е дека теренот на изворите во Шум и Горна Белица се во класи на ранливост со **висока** до **многу висока ранливост**.

Ако се има предвид ваквата состојба, очигледни се ризиците од мошни загадувања, ако не се почитуваат правилата на активности кои вобичаено се пропушуваат за соодветни санитарни заштитни зони кај изворишта.

Во овој контекст, утврдената состојба на терен е анализирана во рамките на наредните поглавја од овој Извештај.

4. УТВРДЕНА СОСТОЈБА НА ТЕРЕН

Теренската посета за увид на состојбите на значајните елементи од водоснабдителниот систем за Струга беше реализирана со посветување на поголемо влијание на изворот во месноста Шум, заради моменталната состојба со заматување на водата на предметниот извор, но секако Комисијата процени дека во исти момент не помалу значајни се и состојбите на другите значајни елементи од водоснабдителниот систем, како: изворите во месноста Горна Белица, резервоарот за вода лоциран непосредно над изворот во Шум, како и состојбата на хлоринатоеските станицо на системот во Струга.

На 9 прикажана е местоположбата на изворите во месноста Шум и Горна Белица, Резервоарот за вода, како и треасите на довод на вода од Горна Белица до резервоарот над Шум.

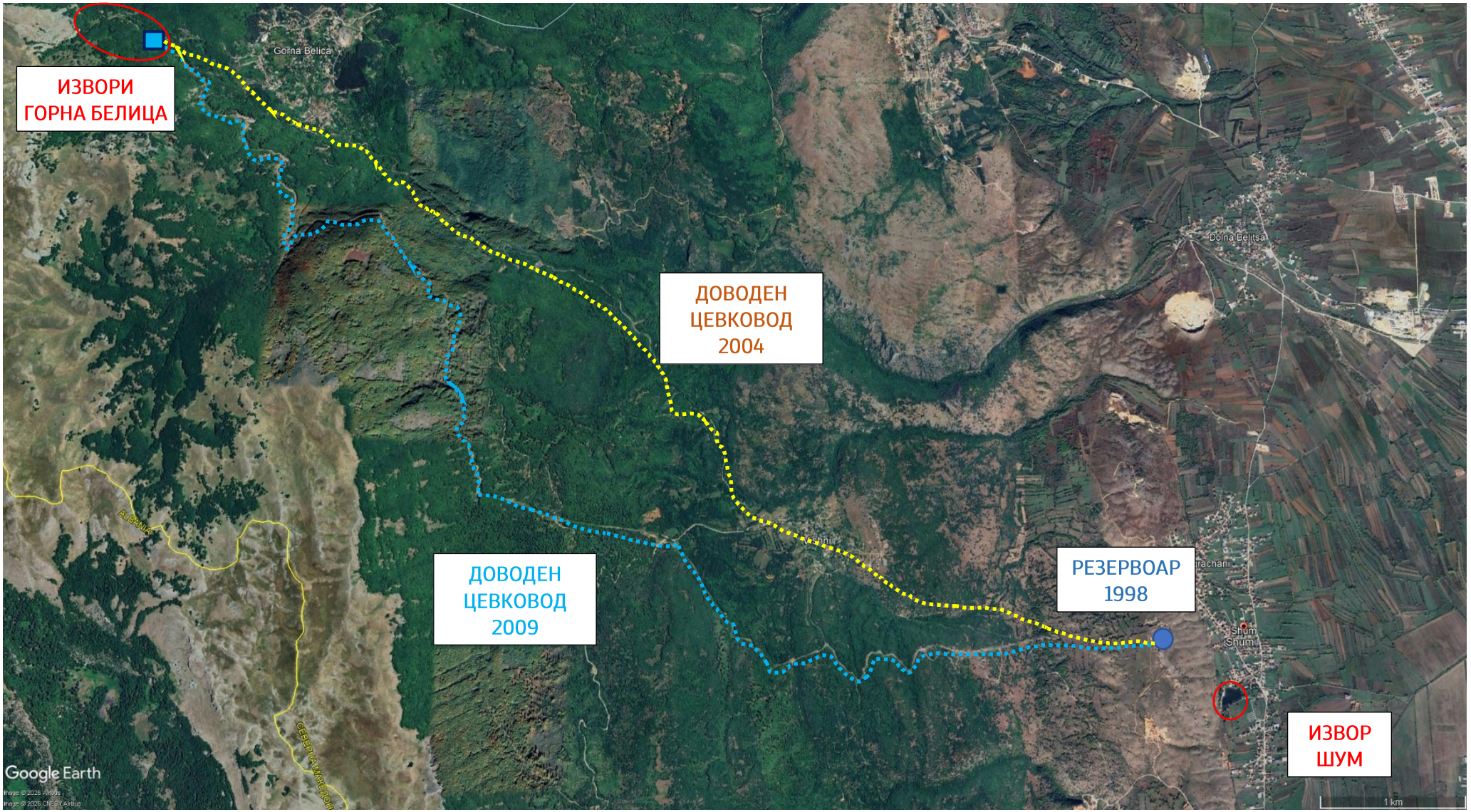
4.1. Извор во месност Шум

Изворот во месноста Шум е главен и значаен извор за обезбедување на питка вода за Струга. Во рамки на увидот Комисијата не располагаше со официјални и ажурирани податоци за природната издашност на изворот, ниту со систематски мерења на протокот. За целосна проценка на сигурноста на водоснабдувањето неопходно е обезбедување на историски податоци за издашноста, сезонските варијации и минималниот проток на изворот. Според изјавите од ЈП Водовод и Канализација од Струга издашноста на изворот е од 150 до 500 (L/s).

Во рамките на изворот изведена е пумпна станица со 5 инсталирани пумпни агрегати, од кои со една пумпа со капацитет сса 60 L/s, се пумпа вода директно во резервоарот за вода, а со останатите 4 пумпи со вкупен капацитет сса 230 L/s, се пумпа вода директно во доводниот цевковод за водоснабдување на Струга. На потисниот цевковод кој е директно приклучен на доводниот цевковод за водоснабдување на Струга, изведена е хлорна станица со која се врши хлорирање на водата.

Објектите во изворишната зона (каптажа, пумпна станица, хлорна станица, тоалети) се во многу лоша состојба (прилог 4 – фотографии од изворот Шум.

Во непосредна близина на изворот, непосредно покрај брегот на езерото на изворот шум, постои ресторан, со тоалети и септичка јама. На Комисијате не и е познато дали ресторантот ги има прибавено сите потребни согласности за одвивање на дејноста на тоа место.



Слика 9. Шематски приказ на местоположбата на изворите Шум, Горна Белица, резервоарот и доводните цевководи од Горна Белица до Шум .

4.1.1. Состојба на изворот и појава на заматување

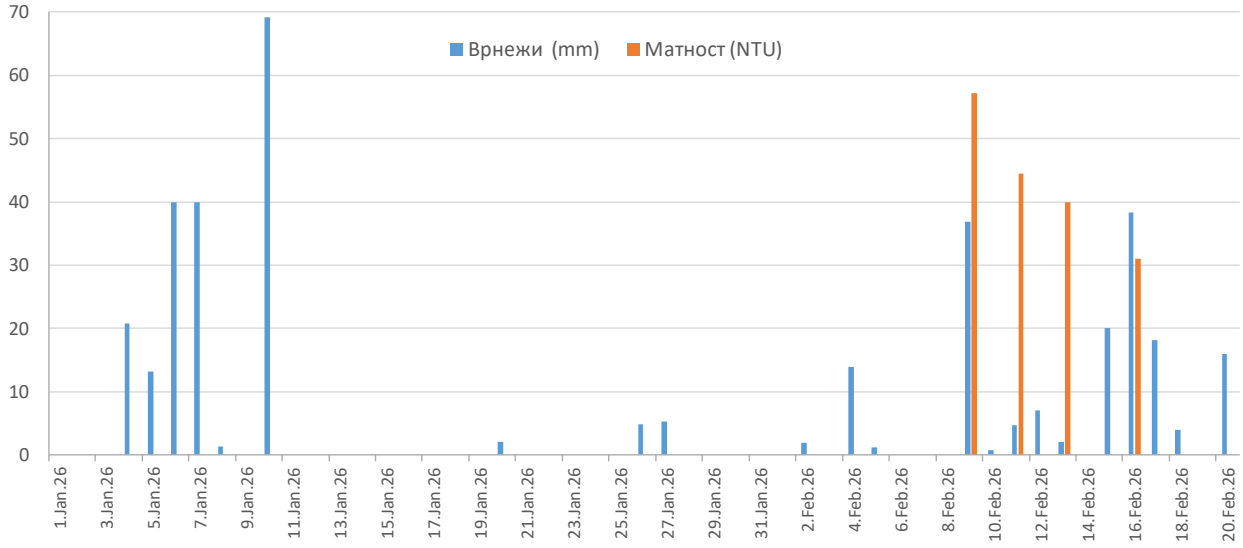
Во досегашниот период 10 до 15 години наназад, на некоку пати, во пократки временски периоди, имало појава на нарушување на квалитетот на водата во водоснабдителниот систем во Струга, без при тоа да се направи подетална стручна анализа за причините на таквата состојба.

Последното влошување на квалитетот на водата, беше јасно забележано со значајно заматување на водата на изворот во месноста Шум. Карактеристично е што последното заматување (08.02.2026) е со изразито висока матност на водата (сса 30 пати над дозволентата вредност), како и со доста подолг временски период на траење.

При увидот беше констатирано дека во изминатиот период е регистрирана појава на заматување на водата од изворот, што претставува значајно отстапување од вообичаениот режим на појава на водата. Заматувањето укажува на можни промени во режимот на инфилтрација, на засилено внесување на суспендирани честички или на нарушување на природните филтрациони својства на теренот во сливното подрачје.

Иако во моментот на увидот не беа извршени детални лабораториски анализи во рамки на работата на Комисијата, ваквата појава се смета за значаен индикатор дека во сливот постојат процеси кои можат да влијаат врз стабилноста на изворот и врз квалитетот на подземните води.

На сл.10 прикажана е графичка претстава на висина на дневни врнежи (mm) и мерени вредности за матноста на водата на изворот во Шум. Од сликата се забележува дека матноста е забележана на 09.02.2026 година, кога има и поголеми врнежи (57 mm). Но исто така се занележува дека на 10.01.2026 има доста поголеми врнежи (69.2 mm), но заматување на водата не се појавило. Ова укажува дека најверојатно во периодот од 10.01 до 09.02.2026 поинтензивно се копало во ископот, а можно е да е направен и продор во некоја директна каверна поврзана со подземните води.



Слика 10. Графикон на врнежи и матност на водата на изворот во месноста Шум .

4.1.2. Активности во поширокаta зона на изворот

Во поширокото подрачје на изворот беа забележани активности поврзани со експлоатација и транспорт на минерални материјали (тампон), при што се констатира присуство на нарушени површини, ископи и пристапни патишта. Ваквите интервенции во теренот можат да доведат до:

- нарушување на природната структура на почвата и карпестите маси,
- зголемена ерозија и транспорт на нанос,
- формирање канали за побрза инфилтрација на површински води,
- намалување на природната заштитна функција на теренот во однос на подземните води.

Со оглед на близината на овие активности до сливното подрачје на изворот, не може да се исклучи нивно влијание врз појавата на заматување и врз хидрогеолошкиот режим на подземните води.

Во поширокаta зона на изворот отворени се неколку ископи за експлоатација на тампон и камен. Ископот кој е поблиску до изворот, активиран е после 2017 година (прилог 5 – развој на ископот според мапи на Google Earth). Од прилогот се забележува дека во јуни 2017 нема ископ на локацијата, додека во 2023.10 има значаен ископ.

Активностите во поширокото подрачје се прикажани на фотографиите на прилог 6 - фотографии од ископот).

4.1.3. Присуство на депониран градежен и комунален отпад

Во близина на изворот и водоснабдителните објекти, особено во просторот на претходно изведени прокопи (зона околу резервоарот), беа констатирани значителни количини на насипан градежен и комунален отпад. Овој материјал е депониран без видлив систем на заштита или контрола.

Присуството на вакви насипи претставува потенцијален ризик поради можноста за:

- инфилтрација на загадувачки материи во подземјето,
- внесување органски материи и микробиолошко оптоварување,
- внесување на растворливи соединенија кои можат да влијаат врз хемискиот состав на водата,
- промена на локалниот режим на одведување на површинските води.

Со оглед на нивната положба во однос на изворот и инфраструктурата, ваквите насипи претставуваат фактор што бара дополнителна стручна проценка и соодветни мерки.

4.1.4. Состојба на непосредната околина на каптажата и резервоарот

Во непосредната околина на водоснабдителните објекти беше забележано дека просторот не е целосно уреден и контролирано заштитен во согласност со принципите на санитарна заштита на извори за вода за пиење. Дел од теренот е пристапен, а не се забележува јасно дефинирана заштитна зона со ограничен режим на користење.

Овие услови можат да овозможат дополнителни антропогени влијанија врз изворот, особено во услови на врнежи, ерозија или интензивирани активности во сливното подрачје.

Во непосредната околина на каптажата и резервоарот за вода има големи насипи на градежен, земјоделски и комунален отпад, што претставува сериозна опасност и ризик за микробиолошко и хемиско загадување на подземната вода која гравитира кон изворот.

На сл. 11 прикажана е една таква фотографија, додека другите фотографии се прикажани во прилог 8 – слики од отпад (комунален / градежен) во непосредна близина на резервоарот.



Слика 11. Депонија на мешан отпад во непосредна близина на Резервоарот. .

4.1.5. Регулаторна и институционална состојба

Изворите кои се користат за јавно водоснабдување претставуваат водни тела наменети за консумирање од страна на човекот и како такви подлежат на посебен режим на правна заштита, управување и користење согласно одредбите од Законот за водите. За нивното законито користење задолжително е воспоставување на водно право, определување на заштитни зони и утврдување на режим на активности во сливното подрачје, и тоа:

- Согласно член 96 од Законот за водите, заштитните зони за водни тела наменети за консумирање од страна на човекот ги определува Владата на Република Македонија, на предлог на министерот надлежен за здравство и министерот надлежен за животна средина.

- Дополнително, согласно член 99 од Законот за водите, границите на заштитните зони, заштитните мерки и другите услови се утврдуваат со елаборат изготвен од овластено стручно правно лице, врз основа на спроведени истражни работи, а начинот на определување и режимот на користење во потесните и пошироките зони се пропишуваат од страна на надлежните министри.
- Согласно член 23 од Законот за водите, правото на користење на водите од водните тела се доделува како водно право, под услови и на начин утврдени со закон.
- Согласно член 26 став (1) од истиот закон, правното или физичкото лице се стекнува со водно право врз основа на дозвола за користење на водата и дозвола за испуштање во вода.
- Дополнително, согласно член 28 од Законот за водите, дозвола е потребна за активности како што се зафаќање, црпење, пренасочување, акумулирање и користење на водата за снабдување со вода наменета за консумирање од страна на човекот, што директно се однесува на системите за јавно водоснабдување

При организација на теренскиот увид, од страна на комисијата меѓу другото беше побарано да биде обезбедена погоре цитираната документација за изворите за водоснабдување (Шум, Горна Белица), но сепак истата не беше презентирана, бидејќи претставниците на ЈП Водовод и канализација на Струга изјавија дека не поседуваат:

- одлука на Владата за определување на заштитни зони,
- елаборат за утврдување на границите и режимот на заштита,
- решение со кое се утврдени потесни и поширок санитарни зони,
- воспоставен регистар и режим на управување со активностите во зоната,
- дозвола за користење на водата.

Отсуството на наведените акти укажува дека за предметните извори не е воспоставен законски задолжителниот систем на санитарна заштита, што претставува несогласност со одредбите од Законот за водите и создава зголемен ризик по квалитетот и сигурноста на водоснабдувањето. Исто така отсуството на дозвола за користење на водата укажува дека не е формално воспоставено водно право согласно закон, што претставува несогласност со член 26 од Законот за водите и создава правна и институционална неизвесност во однос на законитоста на користењето на водниот ресурс за јавно водоснабдување.

Непостоењето на јасно дефиниран режим на заштита и контрола на активности во сливот претставува околност што може да го зголеми ризикот од нарушување на квалитетот на водата и од појава на несакани влијанија врз изворот и врз здравствената безбедност на населението.

4.2. Извори во месност Горна Белица

Заради намалената издашност на изворот во Шум, како и зголемените потреби за водоснабдување како резултат на проширување на водоснабдителниот систем во Струга, зголемените потреби за туризам и друго, последните дваесетина на 20 век (1996 год.), направено е проширување на состемот со зафаќање на 4 нови извори во месноста Горна белица (Каптажа 1 до Каптажа 4 - К1 до К4)). Издашноста на зафатените дополнителни

извори е од минимум 120 L/s, до преку 300 L/s како нивна максимална вредност. Со посебни доводни цевководи од 4-те каптажи, водата се транспортира до собирна комора која што се смета за почетна точка од доводниот цевковод за транспорт на водата до Струга. Изворите во месноста Горна Белица се на надморска висина над 1450 се до 1650 mnv. Местоположбата на изворите е прикажана на слика 9.

4.2.1. Изградени доводни цевководи од изворите до резервоарот во Шум

После изградба на 4-те нови каптажи во месноста Горна Белица, во 2004 изграден е нов доводен цевковод од собирната комора во Горна белица се до резервоарот во Шум. Трасата на доводниот цевковод на сл.9 е прикажана во жолта боја, истата претежно е водена по пристапниот пат за село Горна Белица. Доводниот цевковод е со должина сса 9 km и дијаметар сса 500 mm. Заради големата висинска разлика помеѓу собирната комора и резервоарот, на траста на доводниот цевковод се изведени се неколку прекидни комори.

Со договор за ЈПП од 2008 до 2010 реализиран е посебен систем за енергетско користење на потенцијалот. Изграден е посебен доводен цевковод (слика 9 – плава боја) по друга нова траса од собирната комора се до резервоарот во Шум. На доводниот цевковод изведени се две мали хидро електро централи (МХЕЦ). Од 2010 година навака водата од собирната комора во Горна Белица до резервоарот се транспортира преку овој ситем.

Според изјавите на претставниците на ЈП Водовод и канализација од Струга, прво реализираниот доводен цевковод чија траса е по пристапниот пат за Горна Белица, не се одржува и доколку има потреба од негово итно ставање во функција заради дефект на доводниот цевковод за МХЕЦ, тоа не е возможно.

4.2.2. Состојба на изворите и појава на заматување

При увидот не беа презентирани мерени резултати во врска со појава или можност од заматување на водата од Горнобеличките извори.

При увидот, забележани се 5 зафатени извори во месноста Горна Белица. Според изјавите на вработените во ЈП водовод и канализација од Струга, петтиот зафатен извор (К5) е изведен 2018 г. После 8 години од реализација на системот за енергетско користење на водата. Надвор од петата каптажа, на доводниот цевковод поставен е механички вентил кој се користи за вклучување / исклучување на петтата каптажа.

Фирмата која стопанисува со МХЕЦ врши мониторинг на матноста на водата во излезната комора на втората хидроелектрана, која се наоѓа во близина над резервоарот во Шум. При увидот направена е средба со претставници на МХЕЦ, кои изјавија дека при зголемена матност на водата (NTU>1.0) кај долната хидо електрана, го известуваат чуварот на МХЕЦ, кој оди до петтата каптажа и ја исклучува истата.

При увидот, изворот К5 беше вклучен во системот за водоснабдување, а при тоа матноста на водата на мерното место (кај долната МХЕЦ) беше 0.373. Ова укажува дека на денот на увидот сите извори (К1 до К5) беа со добар квалитет на водата за водоснабдување.

Состојбата на дел од каптажите на изворите во Горна Белица може да се погледа на фотографиите во прилог 7 – слики од каптажите во Горна Белица. На Сл.12 прикаѓана е

каптажата 5, од увидот се констатира дека истата не е заградена со ограда, вентилот е надвор од неа, а со тоа било кој има пристап до него и може да ја вклучи / исклучи од системот.



Слика 12. Поглед кон капртажа К5. .

4.2.3. Регулаторна и институционална состојба

Исто како и за изворот во месноста Шум, дозволата за користење на водата од зафатените извори за водоснабдување, како и решение за определување на граници на санитарни заштитни зони не беше презентирана нити за изворите во Горна Белица.

Според тоа, и за извоеите во Горна Белица не е воспоставен целосен систем на санитарна заштита со јасно дефинирани граници и режим на користење на просторот.

4.3. Резервоар на водоснабдителниот систем

Резарвоарот за вода на системот за водоснабдување на Струга е изведен на висина сса 780 mnv, северозападно од изворот во Шум, на растојание од сса 560 m. Резервоарот кајко објект е еден од позначајните елементи на системот, во кој се внесува и акумулира вода од изворите Шум и Горна Белица. Резервоарот како објект е релативно добро одржуван, но состојбата околу него е доста небезбедна во поглед на загрозување на квалитетот на подземните води кои гравитираат кон изворот во Шум.

Во непосредна близина на резервоарот постојат стари прокопи во кои беа констатирани значителни количини на насипан градежен и комунален отпад. Овој материјал е депониран без видлив систем на заштита или контрола. На сл. 13 прикажана е една таква состојба. Повеќе вакви фотографии можат да се погледаат во прилог 8 – слики од отпад (комунален / градежен) во непосредна близина на резервоарот



Слика 13. Депонија на мешан отпад во длабоки прокопи кај Резервоарот. .

4.4. Хлоринатоески станици на водоснабдителниот систем

На водоснабдителниот систем во Струга постојат две хлорни станица, од кои една е изведена во состав на резервоарот, а другата е изведена на потисниот цевковод (од пумпите) кои се директно поврзани на доводниот цевковод за Струга.

Со првата хлорна станица, со која се хлорира водата од изворите во Горна Белица, како и дел од изворот во Шум (од една пумпа која е поврзана со резервоарот). Додека втората хлорна станица (која има само инјектор), нејзината намена и функција не е доволно јасна, бидејќи не е јасно следното: колкаво е временското растојание до првите корисници на системот, како се определува потребната доза на инјектирање при променлив режим на протокот, кој и како ја менува дозата на инјектиран хлор и друго.

5. ПРОЦЕНКА НА РИЗИК ПО КВАЛИТЕТОТ И КОЛИЧИНА НА ВОДАТА

Врз основа на утврдената состојба на терен, просторната распределба на констатираните активности и познатите принципи на хидрогеолошко функционирање на

сливните подрачја на извори, Комисијата изврши стручна проценка на потенцијалните ризици по квалитетот и сигурноста на подземните води што ги хранат изворите.

Проценката се темели на можноста за нарушување на природните филтрациони процеси во теренот, на потенцијалната инфилтрација на загадувачки материи и на можните промени во режимот на подземното струење.

Проценката на ризикот е направена и на условите на функционирање на системот, како и нарушување на неговата безбедност, при појава на дефект на доводниот цевковод за МХЕЦ, како и можните концентрации на хлор во питката вода.

Проценката на ризик е направена и врз основа на сознанијата за намален притисок и количина на вода во летните месеци на потрошувачка, кога имаме зголемена побарувачка на вода а намалена издашност на зафатените извори на вода.

5.1. Проценка на ризик кај извор во месност Шум

5.1.1. Ризик од механичко заматување

Активностите на ископ, транспорт на материјал и нарушување на површинските слоеви во поширокатa зона на изворот можат да предизвикаат засилена ерозија и транспорт на ситни честички. Во услови на врнежи или интензивно површинско истекување, овие честички можат побрзо да навлезат во подземјето преку пукнатини, пропустливи зони или вештачки нарушени делови од теренот.

Ваквиот механизам може да доведе до појава на заматување на водата, што веќе е регистрирано, и претставува индикатор дека природниот филтрационен капацитет на теренот е намален или локално нарушен. Овој ризик се оценува како реален, особено во периоди на врнежи и зголемени хидролошки осцилации

5.1.2. Ризик од микробиолошко загадување

Присуството на депониран комунален отпад во зоната на изворот претставува потенцијален извор на органски материи и микроорганизми кои можат да навлезат во подземните води преку инфилтрација. Доколку природната заштитна функција на почвата и карпестите маси е намалена поради ископи или нарушувања на теренот, времето на природна филтрација може значително да се скрати.

Во такви услови постои зголемен ризик од појава на микробиолошко загадување, особено по обилни врнежи или при сезонски варијации на водниот режим. Со оглед дека изворот се користи за јавно водоснабдување, овој ризик има директно значење за здравствената безбедност на водата за пиење.

5.1.3. Ризик од хемиско загадување

Градежниот отпад, како и евентуалните други материјали депонирани во сливното подрачје, може да содржат растворливи соединенија кои со текот на времето можат да навлезат во подземните води. Дополнително, нарушувањето на теренот и создавањето нови инфилтрациони патишта може да го забрза транспортот на ваквите материи кон изворот.

Иако за прецизна проценка е потребен лабораториски мониторинг, од аспект на хидрогеолошкиот ризик не може да се исклучи можноста за постепено хемиско оптоварување на водата, особено во подолг временски период.

5.1.4. Ризик од долгорочно нарушување на изворот

Континуираното нарушување на природната структура на теренот во сливното подрачје може да доведе до трајни промени во режимот на подземното струење, вклучително и:

- промена на правците на дотек на вода кон изворот,
- намалување на природната способност за самопречистување,
- зголемена осетливост на изворот на површински влијанија,
- потенцијално намалување на стабилноста на издашноста на изворот.

Овие процеси, доколку продолжат, можат да имаат долгорочни и неповратни последици врз сигурноста на водоснабдувањето.

Исто така при, реален е ризикот од заматување на водата при спроведување на мерки за Санација на теренот – стабилизација на нарушените површини, уредување на одводнувањето на површинските води и рекултивација на прокопите. Така да, за намалување на ризикот при санација на прокопите, треба се спроведе сеопфатна анализа за избор на најдобра методологија со најмала веројатност на пореметување на подземните текови на водата.

5.1.5. Општа оценка на ризикот

Имајќи ги предвид утврдените состојби и можните механизми на влијание, Комисијата оценува дека постои реален ризик од негативно влијание врз квалитетот на подземните води што го хранат изворот. Појавата на заматување се смета за предупредувачки индикатор дека дел од овие процеси веќе се активни.

Со оглед на значењето на изворот за јавно водоснабдување, ризикот не треба да се разгледува само како хидрогеолошки, туку и како ризик по здравствената безбедност и по сигурноста на водоснабдителниот систем. Затоа е неопходно преземање на превентивни и заштитни мерки со итен и системски карактер.

5.2. Проценка на ризик кај извор во месност Горна Белица

5.2.1. Ризик од сомнителен квалитет на водата

Според изјавите на претставниците на ЈП Водовод и канализација Струга, постојат индиции дека квалитетот на водата на петтиот каптиран извор (К5) е со сомнителен квалитет, односно при појава на поројни дождови водата во него е со зголемена матност. Доколку таа изјава е релевантна, контролата на матноста кај изливната комора на втората МХЕЦ е небезбедна, бидејќи од времето на добивање на информацијата, до времето на интервенција (исклучување на каптажата К5) е големо, односно водоснабдителниот систем ќе се исполни со неквалитетна вода. Ваквата мерка на превенција е небезбедна од аспект на заштита на квалитетот на водата за пиење.

Имајќи во предвид дека изјавата за квалитетот на водата од К5 е непотврдена, потребно е во одреден временски период (посебно по обилни врнежи) да се спроведе мониторинг на количината и квалитетот на водата од каптираните извори во Горна Белица (К1 до К5) и врз основа на добиените резултати да се донесат соодветни заклучоци.

Во секој случај, доколку од спроведениот мониторинг, се покаже дека некоја од каптажите (К1 до К5) е со сомнителен квалите, истата треба да биде исклучена од системот за водоснабдување, се додека не се утврдат и одстраната на причините за лошиот квалитет на водата.

Ризикот се оценува како реален, особено во периоди на врнежи и зголемени хидролошки осцилации.

5.2.2. Ризик од дефект на доводен цевковод

Имајќи во предвид дека водата од Горно Беличките извори до резервоарот над Шум се транспортира преку посебен доводен цевковод за МХЕЦ кој е реализиран на голема надморска височина во релативно тешки пристапни терени (посебно во зимски услови), реални се можностите од појава на дефекти на доводниот цевковод. Во такви услови реален е ризикот за прекин во водоснабдувањето при појава на дефекти на доводниот цевковд, а со тоа значајно намалување на расположливата количина на вода во системот за водоснабдување.

Во услови кога постои изведен резевен цевковод за довод на вода при појава на дефект на главниот доводен цевковод, потребно е редовно одржување на неговата функција за да се стави во употреба кога е тоа неопходно.

5.3. Проценка на ризик кај резервоарот за вода

Резервоарот како објект, како што претходно е наведено, е со релативно добар квалитет. Кога зборуваме за ризик кај резервоарот, пред се мислиме на состојбата на неговата непосредна близина. Имено, во постари прокопи во непосредна близина на реаервоарот има поголеми количини на градежен и комунелен отпад кој може сериозно да го наруши квалитетот на подземната вода која гравитира кон изворот во месноста Шум.

5.4. Проценка на ризик кај хлорните станици

Кога зборуваме за ризик на кај хлорната станица мислиме на втората хлорна станица која е поставена на потисниот цевковод од изворот во Шум до приклучокот со доводниот цевковод кон Струга.

Заради непознатото време до првите корисници во системот, како и неизвесноста од потребната доза на хлор, и начинот на имплеметација, реален е ризикот по однос на висината на хлорна доза, како и влијанието на истата врз потрошувачите на вода во системот.

5.5. Проценка на ризик од недостаток на вода и воведување на рестрикции во водоснабдувањето

Имајќи го во предвид од една страна влијанието на климатските промени на перманентно намалување на издашноста на зафатените извори за водоснабдување, а од

друга страна се поизразито зголемување на потребите од вода за водоснабдување, сведоци сме на се почеста појава на намалување на притисокот на водата во дистрибутивната водоводна мрежа во Струга и населените места каде се протега системот. Доколку на претходното се додаде и неизвесноста од појавите на влошување на квалитетот на водата во изворот во Шум, реално е да се очекува во наредeн период висок ризик по однос на обезбедување на квалитетно водоснабдување по однос на обезбедување на потребна количина иквалитет на питка вода.

Како последица на претходното, одговорните институции во Струга и Државата потребно е се посериозно да размислат и преземаат активности кон обезбедување на дополнителна количина квалитетна вода за водоснабдување на регионот. Како една од таквите можности треба да се разгледа зафаќање и доведување на вода од изворите на Голема река.

6. ПРЕДЛОГ МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА

Во согласност со утврдената состојба на терен и проценетите ризици по квалитетот на водата и по сигурноста на водоснабдувањето, Комисијата ги предлага следните мерки за итна, краткорочна и долгорочна заштита наквалитетот и безбедноста на водата за водоснабдување на Струга, со јасно дефинирани рокови и носители на одговорност.

6.1. ИТНИ МЕРКИ (веднаш – во рок од 7 дена)

Носители: ЈП Водовод и канализација Струга, Општина Струга, Државен инспекторат за животна средина, Центар за јавно здравје

1. Итно ограничување на активности – веднаш да се прекинат сите активности во непосредната и поширокатa зона на изворот кои можат да предизвикаат дополнително механичко нарушување на теренот или внесување на загадувачи во подземјето.
2. Воспоставување засилен мониторинг на водата – воспоставување засилен и континуиран мониторинг на квалитетот на водата, вклучително мерење на матност, микробиолошки и основни хемиски показатели.
3. Оперативен протокол за заматување - да се изготви писмен протокол со гранични вредности за автоматско исклучување на изворот при надминување на дозволените параметри.
4. Заштита на инфраструктурата – спречување на неовластен пристапот на правни и физички лица до изворот и водоснабдителните објекти со цел спречување на дополнителни влијанија и непожелни активности.
5. Известување на надлежни институции – навремено известување на надлежните здравствени и инспекциски органи за состојбата и ризиците по здравјето на населението.

6.2. КРАТКОРОЧНИ МЕРКИ (во рок од 3 месеци)

Носители: ЈП Водовод, Општина Струга, Министерство за животна средина

1. Отстранување на отпад – организирано отстранување на градежен и комунален отпад од непосредната и поширокатa околина на изворот.

2. Санација на теренот – стабилизација на нарушените површини, уредување на одводнувањето на површинските води и рекултивација на прокопите.
3. Привремена заштита на зоната – воспоставување привремени санитарни заштитни зони со ограничување на активности до изработка на детална стручна студија.
4. Контрола и надзор – воведување редовен инспекциски надзор и контрола на активности во сливното подрачје.
5. Геодетско и хидролошко снимање - Прецизно дефинирање на сливното подрачје како основа за изработка на елаборат.

6.3. ДОЛГОРОЧНИ МЕРКИ (во рок од 12 месеци)

Носители: Влада на РСМ, Министерство за животна средина, Министерство за здравство, Општина Струга, ЈП Водовод

1. Хидрогеолошка студија (елаборат) – изработка на детална анализа за дефинирање на границите и режимот на санитарните заштитни зони на изворот.
2. Формално воспоставување на заштитни зони – дефинирање на забранети и дозволени активности во секоја зона, согласно законската регулатива.
3. Правни и административни мерки – обезбедување на сите потребни дозволи и одобренија за користење на водата, како и воспоставување на јасни обврски на надлежните институции.
4. Континуиран мониторинг – воспоставување на систем за долгорочно следење на квантитетот и квалитетот на водата, со база на податоци за хидрогеолошки и квалитативни параметри.
5. Стручна експертиза за исправно функционирање на хлорната станица на потисен цевковод од изворот во Шум – потребно е да се направи стручна анализа за функционирањето на предметната хлоринаторска станица и предлог на издржано техничко решение.
6. Управување со сливното подрачје – донесување план за управување со сливот на изворот со јасно дефинирани надлежности и одговорности на сите субјекти.
7. Едукација и свесност – иницијативи за информирање на локалното население и корисниците на водата за значењето на заштитата на изворот и придржување до воспоставениот режим на активности.
8. Функционалност на резервниот доводен цевковод од Горно Белички извори – превземање на правни и теренски активности за перманентно одржување за ставање во фумкција(по потреба) на резервниот цевковод за довод на вода од изворите до резервоарот над Шум.
9. Мониторинг на квалитет и количина на Горно Беличките извори (К1 – К5) – имајќи ја во предвид просторната поставеност, пристапен терен, климатски услови, сомнителниот квалитет на водата, моменталниот начин на мониторинг на квалитетот, временскиот интервал на интервенција (исклучување на одреден извор), неопходно е да се спроведе континуиран мониторинг на квалитет и количина на пооделните зафатените извори на Горна Белица. Посебно е значајно наведениот мониторинг да се реализира во периоди после интензивни врнежи и во сушни периоди. Резултатите

од ваков континуиран мониторинг ќе бидат релевантни за носење на соодветни и исправни заклучоци за евентуално исклучување на одреден извор од водоснабдителниот систем.

10. План за управување со ризици (Risk Management Plan) - Изработка на системски план за управување со вонредни состојби и климатски ризици.
11. Физибилити студија за обезбедување на нови капацитети за безбедно водоснабдување на Струга – имаќи ја во предвид се позачестената појава на намален притисок и количина на вода во дистрибутивната нрежа на Струга и населените места приклучени на системот, како и сериозниот притисок и нарушена состојба и неизвесност за квалитетот на водата од изворот во Шум, надлежните во Струга се посериозно треба да размислат и одлучат за обезбедување на нови количини на квалитетна вода за водоснабдување на Струга. Како таква можност се почесто се спомнуваат изворите на Голема река на Караорман.

Комисијата укажува дека навременото и координирано спроведување на овие мерки е од суштинско значење за зачувување на изворот како стратешки ресурс, за обезбедување на безбедно снабдување со вода за пиење и за намалување на ризикот од долгорочни нарушувања на хидрогеолошкиот и квалитативниот статус на водите.

7. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на извршениот теренски увид, увидот во достапната документација и стручната анализа на утврдената состојба, Комисијата констатира дека:

- во сливното подрачје на изворот за водоснабдување во месноста Шум се присутни активности и интервенции во просторот кои можат негативно да влијаат врз природните хидрогеолошки услови и врз квалитетот на подземните води што го хранат изворот;
- индикативно се утврдени појави кои упатуваат на можност за повремено влошување на квалитетот на водата од одреден/и извор во Горна Белица;
- намалена безбедност во водоснабдувањето при дефект на доводниот цевковод од изворите во Горна Белица;
- можна неизвесност во правилно функционирање на хлорната станица на потисниот цевковод од изворот во Шум.
- појава на намален притисок во дистрибутивната водоводна мрежа во Струга и околните села, заради евидентен недостаток на вода во летните месеци при појава на минилална издажност на изворот Шум (150 l/s) и Горна Белица (120 l/s), и зголемена побарувачка на вода во системот.

Констатираните појави, особено кога станува збор за експлоатацијата на минерални материјали во поширокатa зона на изворот Шум, присуството на насипи од градежен и комунален отпад во близина на водоснабдителните објекти, како и непостоењето на јасно дефинирани санитарни заштитни зони и воспоставен режим на контрола на активности во сливот, претставуваат реален ризик од нарушување на природната филтрација и од потенцијално механичко, микробиолошко и хемиско загадување на водата.

Имајќи предвид дека изворот во Шум е дел од системот за јавно водоснабдување, ваквата состојба може да има директни последици врз сигурноста и здравствената исправност на водата за пиење. Појавата на заматување на водата укажува на можни

промени во режимот на подземното струење и претставува предупредувачки индикатор дека заштитната функција на природната средина во сливот е нарушена или намалена.

Комисијата оценува дека постојната состојба бара итно преземање на мерки за ограничување на активности што можат да влијаат врз изворот, како и воспоставување системски пристап за негова долгорочна заштита. Во таа насока, неопходно е да се пристапи кон дефинирање на санитарни заштитни зони, воспоставување режим на управување со просторот во сливот, обезбедување континуиран мониторинг на квалитетот и количината на водата, како и преземање активности за санација на локациите што претставуваат потенцијален извор на загадување.

Комисијата укажува дека навременото постапување и институционално координирано спроведување на предложените мерки е од суштинско значење за зачувување на изворот како стратешки ресурс за водоснабдување и за обезбедување на безбедно снабдување со вода за пиење на населението.

Индикативно утврдените појави кои упатуваат на можност за повремено влошување на квалитетот на вода од некој од изворите во Горна Белица, ќе треба да се потврди со реализација на перманентен континуиран мониторинг (посебно после подолги сушни и влажни периоди и периоди на интензивни врнежи) на количината и квалитетот на водата од петте каптажи. Резултатите од мониторингот ќе бидат релевантни за носење на соодветни заклучоци.

Од теренскиот увид на функционирање на системот за водоснабдување на Струга, не е обезбедена доволна техничка документација и верификација за сигурно и контролирано функционирање на хлорната станица поставена на потисниот цевковод од изворот во Шум кон доводниот цевковод за Струга.

Како резултат на севкупните состојби во водоснабдителниот систем за Струга, се позачестените намалување на количината и притисокот во дистрибутивната мрежа во Струга и околните села како резултат на перманентното просторно прожирување на опфатот на системот, намалената расположлива количина на вода, заголемените потреби од квалитетна вода, Градот Струга се посериозно треба да планира проширување на капацитетот на системот со обезбедување на дополнителна количина на квалитетна вода. Една од таквите реални можности претставува зафање и довод на изворите од Голема река.

Горе наведената состојба претставува зголемен системски ризик по квалитетот и сигурноста на водоснабдувањето и бара координирана интервенција на сите надлежни институции во рамки на нивните законски надлежности.

8. ПРИЛОЗИ

8.1. Ситуација на изворот Шум и непосредна околина (ископи, резервоар)

Резервоар „Заграчани“

Површински ископ

Profil 03

Profil 02

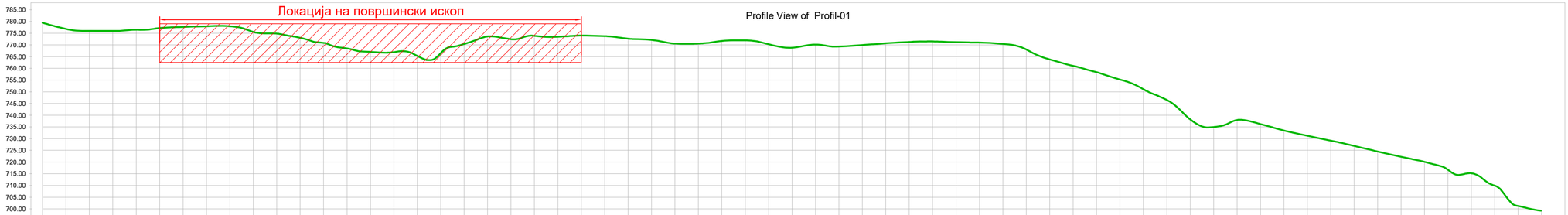
Извор „Шум“

Површински ископ

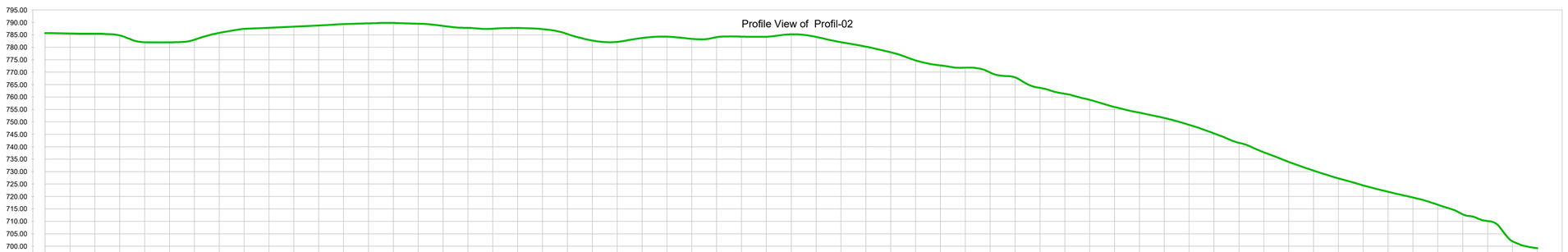
Profil 01

Ситуација на
изворот Шум, Резрвоарот „Заграчани“
и површинските ископи

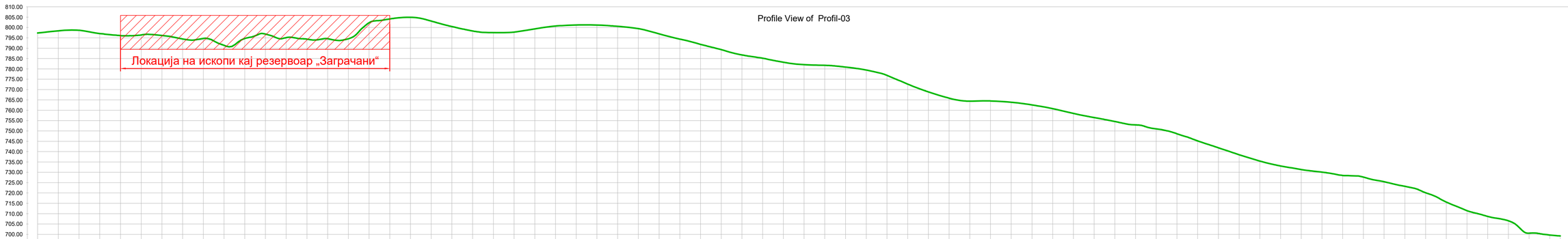
8.2. Надолжни профили 1, 2, и 3, од изворот, кон ископите, резервоарот



Стационажа Station	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+220.00	0+230.00	0+240.00	0+250.00	0+260.00	0+270.00	0+280.00	0+290.00	0+300.00	0+310.00	0+320.00	0+330.00	0+340.00	0+350.00	0+360.00	0+370.00	0+380.00	0+390.00	0+400.00	0+410.00	0+420.00	0+430.00	0+440.00	0+450.00	0+460.00	0+470.00	0+480.00	0+490.00	0+500.00	0+510.00	0+520.00	0+530.00	0+540.00	0+550.00	0+560.00	0+570.00	0+580.00	0+590.00	0+600.00	0+610.00	0+620.00	0+630.00	0+640.00
Кота на терен Ground elevation	779.42	778.81	775.99	776.00	776.44	777.21	777.65	777.95	777.97	775.53	774.80	773.03	770.86	768.50	767.04	766.92	765.30	766.47	770.40	773.61	772.43	773.88	773.47	774.01	773.76	772.66	772.10	770.56	770.55	771.68	771.93	770.28	768.82	770.13	769.30	769.94	770.70	771.24	771.48	771.18	771.02	770.40	768.03	763.81	761.04	758.38	755.23	751.06	746.62	738.21	734.83	737.95	738.19	733.46	731.24	729.13	728.88	724.51	722.25	720.09	716.71	715.20	709.94	701.24	699.24	699.24



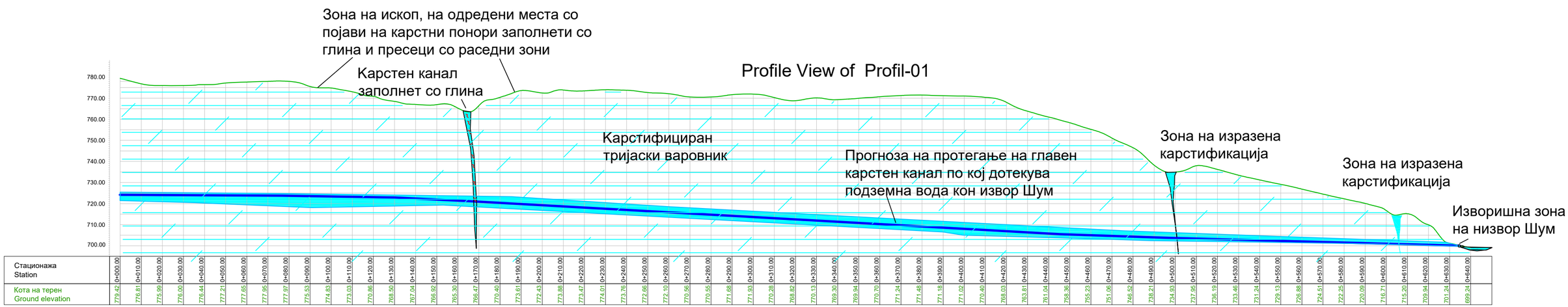
Стационажа Station	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+220.00	0+230.00	0+240.00	0+250.00	0+260.00	0+270.00	0+280.00	0+290.00	0+300.00	0+310.00	0+320.00	0+330.00	0+340.00	0+350.00	0+360.00	0+370.00	0+380.00	0+390.00	0+400.00	0+410.00	0+420.00	0+430.00	0+440.00	0+450.00	0+460.00	0+470.00	0+480.00	0+490.00	0+500.00	0+510.00	0+520.00	0+530.00	0+540.00	0+550.00	0+560.00	0+570.00	0+580.00	0+590.00	0+600.00
Кота на терен Ground elevation	795.74	795.56	795.47	794.77	792.04	791.99	793.03	793.80	793.42	792.83	792.32	792.32	792.32	791.32	790.80	789.47	788.63	787.81	787.47	787.75	788.20	788.20	788.32	788.32	788.32	788.77	789.33	789.63	789.80	789.47	788.63	787.81	787.47	787.75	788.20	788.20	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32	788.32



Стационажа Station	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+220.00	0+230.00	0+240.00	0+250.00	0+260.00	0+270.00	0+280.00	0+290.00	0+300.00	0+310.00	0+320.00	0+330.00	0+340.00	0+350.00	0+360.00	0+370.00	0+380.00	0+390.00	0+400.00	0+410.00	0+420.00	0+430.00	0+440.00	0+450.00	0+460.00	0+470.00	0+480.00	0+490.00	0+500.00	0+510.00	0+520.00	0+530.00	0+540.00	0+550.00	0+560.00	0+570.00	0+580.00	0+590.00	0+600.00	0+610.00	0+620.00	0+630.00	0+640.00	0+650.00	0+660.00	0+670.00	0+680.00	0+690.00	0+700.00	0+710.00	0+720.00	0+730.00	0+735.00
Кота на терен Ground elevation	797.54	798.42	798.65	797.09	796.09	796.41	796.14	794.49	794.71	791.39	794.69	796.81	795.13	794.39	794.62	794.56	802.31	804.15	804.63	803.12	800.47	798.32	797.54	797.78	799.32	800.72	801.21	801.22	800.59	799.47	796.95	794.41	791.86	789.32	786.75	785.16	783.21	782.03	781.73	780.88	779.46	776.88	772.65	768.86	765.84	764.38	764.49	763.85	762.55	760.78	759.46	756.48	754.57	752.93	750.99	748.62	745.18	741.85	738.48	735.43	733.05	731.32	730.09	728.48	727.67	725.43	723.23	720.13	715.59	711.45	709.66	706.55	700.55	699.67	699.24	699.24

Надолжен профил

8.3. Прогнозен надолжен хидрогеолошки профил од изворот Шум



Надолжен профил - 1
Прогноза за протегање на главен карстен канал

8.4. Слики во потесната зона на изворот во Шум

ПРИЛОГ 4. СЛИКИ КАЈ ИЗВОР - ШУМ







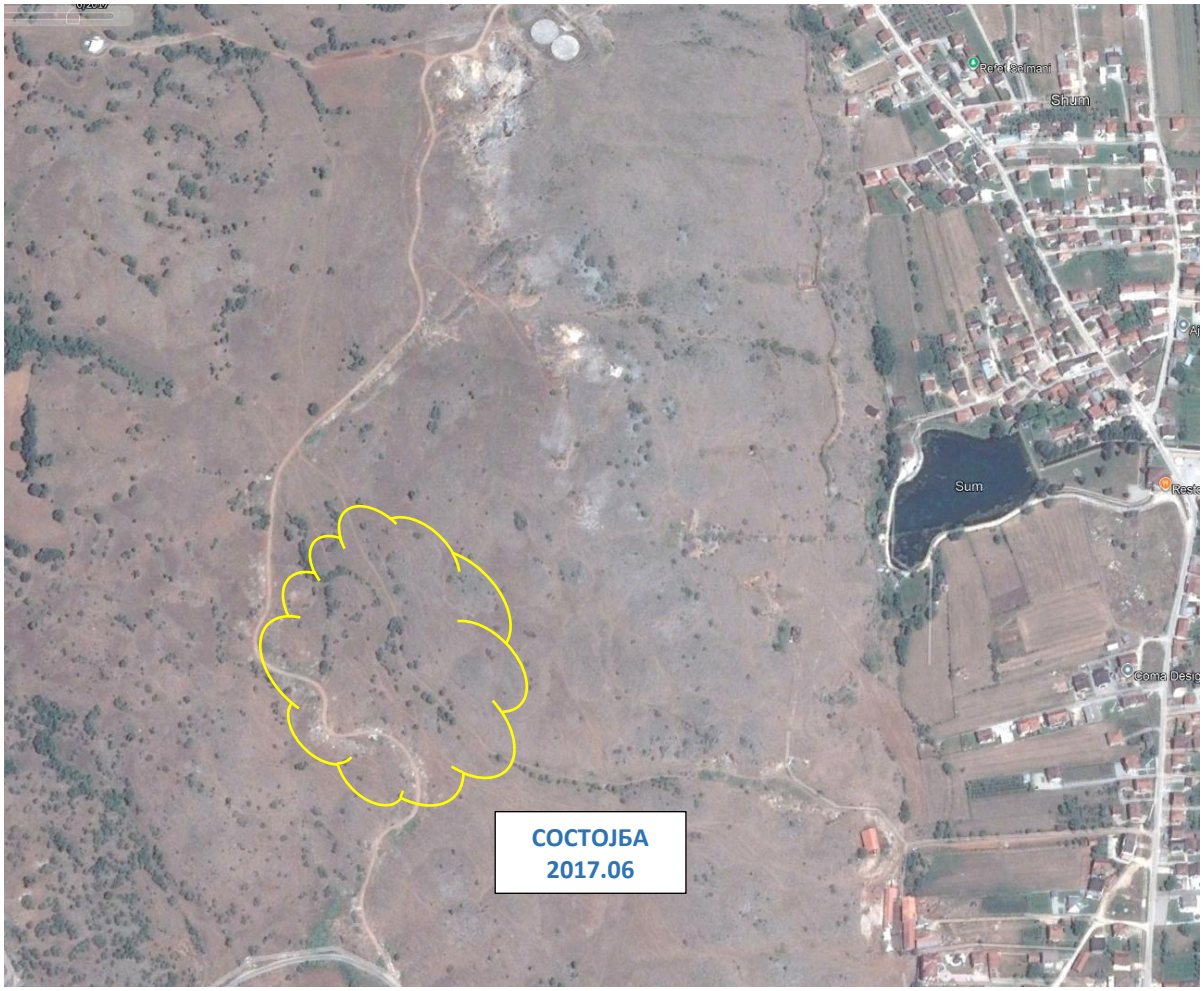


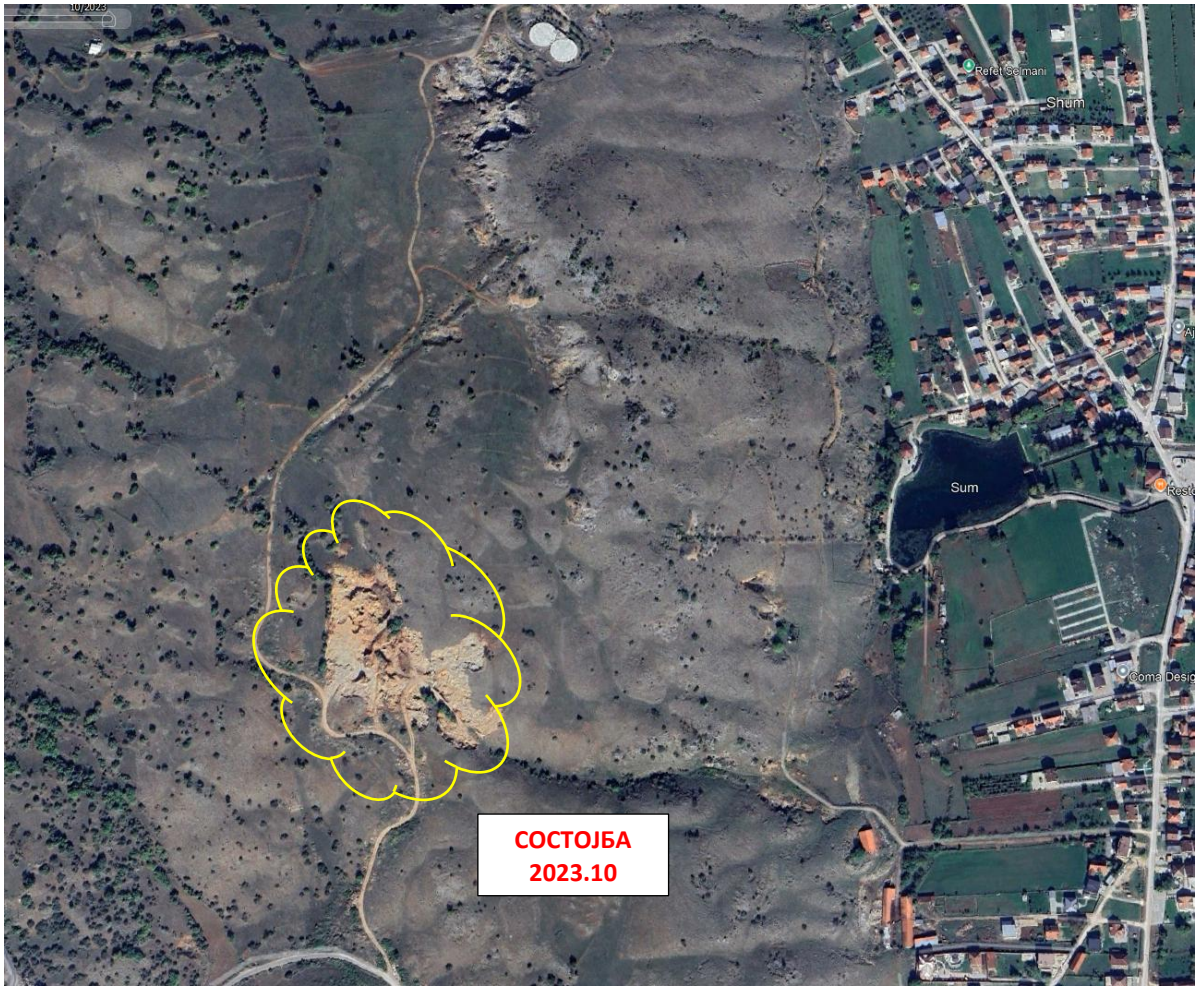




8.5. Слики на мапи за диманика на развој на ископите од Google Earth

ПРИЛОГ 5. СОСТОЈБА НА ТЕРЕН 2017.06 И 2023.10





8.6. Слики на на ископи кај најобемниот ископ

ПРИЛОГ 6. СЛИКИ КАЈ ИСКОПИ









8.7. Слики каптажите кај изворите во Горна Белица

ПРИЛОГ 7. СЛИКИ КАЈ ИЗВОРИ ГОРНА БЕЛИЦА










HACH
0.373

8.8. Слики на депонии на отпад кај резервоарот

ПРИЛОГ 8. СЛИКИ КАЈ РЕЗЕРВОАР - ШУМ



















