

УНИВЕРЗИТЕТ "ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ" – ШТИП

МЖСПП-Скопје

ИЗВЕШТАЈ

**МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМОТ ЗА
ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ НА РУДНИКОТ САСА И
НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО
ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО КАЛИМАНЦИ И
РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА**

ШТИП, Септември 2010

Наслов на проектот:

**МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМОТ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА
ОКОЛНИТЕ ВОДИ НА РУДНИКОТ САСА И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ
ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО
КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА**

Учесници во реализацијата на проектот:

Проф д-р Борис Крстев

Проф д-р Саша Митрев

Проф д-р Блажо Боев

ШТИП, Септември 2010

Наслов на проектот:

МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМОТ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ НА РУДНИКОТ САСА И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА

Вовед

Рудничките депонии, особено оние кои се резултат на флотациските постројки на Pb-Zn рудите представуваат особено ризичен елемент на антропогениот импакт врз животната средина, посебно кога овие депонии се сместени во високо планински региони како што е примерот на рудникот Саса во непосредна близина на Македонска Каменица. Рудникот Саса како еден од најфертилните објекти за производство на оловно-цинкови концентрати во Република Македонија своето производство го започна пред околу 40 години со примена на класичните методи на подземната рударска експлоатација и методите на флотациската концентрација.

За време од овие 40 години во овој рудник се произведени околу 20 милиони тони руда со што на самите флотациски депонии (хидројаловишта) се наоѓа значителна количина јаловина која е сместена во системот на хидројаловиштата во самото течение на Каменичка Река. Самиот факт дека овие хидројаловишта се сместени во овој високо планински регион со многу силно нагласена орографија која има значително влијание врз движењето на површинските води дополнително го зголемува ризикот од појавата на хаварии во ваквите системи за складирање на флотациската јаловина (хаваријата на хидројаловиштето во 2003 година). Токму поради овие моменти на нагласен можен импакт врз животната средина се востановуваат и континуирани системи на следење на стабилноста на хидројаловиштата како и системи за зафаќање и одведување на површинските води кои од своја страна представуваат дополнителен ризик врз стабилноста на системите на хидројаловиштата.

Треба да се спомене дека сите овие системи на контрола и мониторинг денес редовно функционираат на рудникот Саса-Македонска Каменица со единствена цел да не се повтори хаваријата која се случила во 2003 година при што значителна количина на хидројаловина се излеа во коритото на Каменичка Река. После оваа хаварија во текот на 2004-2005 година се спроведе мониторинг од аспект на проценката на антропогениот импакт врз системот на животната средина. Реализацијата на овој мониторинг беше логичен одговор на состојбата која произлезе после хаваријата на хидројаловиштето ако се има во предвид положбата на рудникот Саса во регионалната географска шема на овој дел на Република Македонија. Имено рудникот Саса со системот на хидројаловишта е сместен во горниот тек на Каменичка Река кој се влева во вештачкото езеро Калиманци (резервоар на вода во количина од околу 100 милиони метри кубни изграден на реката Брегалница). Од оваа езеро се водоснабдева системот за наводнување Калиманци а по течението на река Брегалница, во Кочанската котлина се наоѓаат познатите оризови полиња кои се

наводуваат од водите на реката Брегалница и езерото Калиманци. Со реализацијата на мониторингот на антропогениот импакт кој произлезе со хаваријата на хидројаловиштето на рудникот Саса во 2004-2005 година беше квантифициран овој антропоген импакт врз системот на животната средина. Сепак имајќи ги во предвид геохемиските однесување на елементите од редот на тешките и токсичните метали и нивната постојаност/непостојаност во зависност од физичко-хемиските карактеристики на средината недвосмислено се наметнува потребата од повторен мониторинг со кој денес повторно би се квантифицирал антропогениот импакт врз системот на животната средина и истиот би се споредил со оној кој е добиен во текот на 2004-2005 година со што би се добиле недвосмислени информации за мобилноста/фиксацијата на елементите кои представуваат ризик брз здравјето на луѓето. За таа цел се предлага во текот на 2009 година да се започне со реализација на проектот под наслов **МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМОТ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ НА РУДНИКОТ САСА И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА.**

Проектна задача:

ВОСТАНОВУВАЊЕ НА МОНИТОРИНГ ЗА СЛЕДЕЊЕ НА АНТРОПОГЕНИОТ ИМПАКТ КОЈ ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО НА РУДНИКОТ САСА ГИ ИМА ВРЗ СИСТЕМОТ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА

Мониторингот би се состоел од:

1. Мониторинг на воздухот во непосредната близина на хидројаловиштето и во градот Македонска Каменица-аероседимент
 - 1.1. Една точка во неспоредна близина на хидројаловиштето
 - 1.2. Собирање на десет проби од прашина на тавани во околината на хидројаловиштето и Македонска Каменица
2. Мониторинг на површински води
 - 2.1. 3 точки над системот на хидројаловиштето по течението на притоците на Каменичка Река,
 - 2.2. 5 точки по течението на Каменичка Река (рамномерно распоредени до вливот во Езерото Калиманци),
 - 2.3. 2 точки во самото Езеро Калиманци,
 - 2.4. 10-15 точки распоредени по течението на Реката Брегалница од селото Истибање до вливот на реката Брегалница во реката Вардар.
3. Мониторинг на подземни води
 - 3.1. Собирање на 10 проби од подземни бунари по течението на Каменичка Река и Река Брегалница.
4. Мониторинг на седименти
 - 4.1. 5 точки по течението на Каменичка Река (рамномерно распоредени до вливот во Езерото Калиманци),
 - 4.2. 2 точки во самото Езеро Калиманци,

- 4.3. 10 точки распоредени по течението на Реката Брегалница од селото Истибање до вливот на реката Брегалница во реката Вардар
5. Мониторинг на почви
 - 5.1. Собирање на 100 проби од почвите кои се наводнуваат од водите Каменичка Река, реката Брегалница и водите на Езерото Калиманци
6. Мониторинг на земјоделски производи од растително и животинско потекло
 - 6.1. Анализа на по десет примероци од (ориз, пченица, компир, грав)
 - 6.2. Анализа на 20 примероци од млеко од крави, кози и овци кое се произведува во овој регион

СПЕЦИФИКАЦИЈА

1. Поставување на мониторингот (топографска карта во мерка 1:25 000)
2. Собирање на примероци од мониторингот
 - 2.1. Аероседимент 6 проби (една проба месечно)
 - 2.2. Прашина од тавани 10 проби
 - 2.3. Собирање на 60 проби од површински води (една проба на секој два месеци од секоја точка)
 - 2.4. Собирање на 10 проби од подзмени води
 - 2.5. Собирање на 34 проби од седименти (една проба на секои 3 месеци од секоја точка)
 - 2.6. Собирање на 100 примероци од почви
 - 2.7. Собирање на по десет примероци од: ориз, пченица, копмир и грав
 - 2.8. Собирање на 20 примероци од млеко од крави
 - 2.9. **Крвна плазма не е земена поради необезбедени доброволни лица и забрана на вработени да го сторат тоа.**
3. Подготовка на примероци за анализа
4. Анализа на тешки и токсични метали во собраните примероци во точките 2.1.до 2.8 (Pb, Zn, Cd, As, Ni, Cr, Hg, Fe, Mn, Cu) со примена на методите на ICP-AES, ICP-MS
5. Изработка на извештај

Проектна задача:

ВОСТАНОВУВАЊЕ НА МОНИТОРИНГ ЗА СЛЕДЕЊЕ НА АНТРОПОГЕНИОТ ИМПАКТ КОЈ ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО НА РУДНИКОТ САСА ГИ ИМА ВРЗ СИСТЕМОТ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМАНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА

Мониторингот би се состоел од:

1. Мониторинг на воздухот во непосредната близина на хидројаловиштето и во градот Македонска Каменица - аероседимент
 - 1.1 Една точка во непосредна близина на хидројаловиштето
 - 1.2 Собирање на десет проби од прашина на тавани во околината на хидројаловиштето и Македонска Каменица
2. Мониторинг на површински води (**ТОЧКИ $T_1 - T_{20}$**) – црвена боја
 - 2.1 **3 точки над системот на хидројаловиштето по течението на притоците на Каменичка Река,**
 - 2.2 **5 точки по течението на Каменичка Река** (рамномерно распоредени до вливот во Езерото Калиманци),
 - 2.3 **2 точки во самото Езеро Калиманци,**
 - 2.4 **10 точки распоредени по течението на Реката Брегалница од селото Истибање до вливот на реката Брегалница во реката Вардар.**
3. Мониторинг на подземни води
 - 3.1 Собирање на **10 проби од подземни бунари по течението на Каменичка Река и Река Брегалница.**
4. Мониторинг на седименти (**ТОЧКИ $T_4 - T_{20}$**) – црвена боја
 - 4.1 **5 точки по течението на Каменичка Река** (рамномерно распоредени до вливот во Езерото Калиманци),
 - 4.2 **2 точки во самото Езеро Калиманци,**
 - 4.3 **10 точки распоредени по течението на Реката Брегалница од селото Истибање до вливот на реката Брегалница во реката Вардар**
5. Миниторинг на почви (СПОРЕД ТОПОГРАФСКА КАРТА 1:25.000) - мрежа
 - 5.1 **Собирање на 100 проби од почвите (**ТОЧКИ $T_1 - T_{100}$**) – плава боја кои се наводнуваат од водите Каменичка Река (индиректно), реката Брегалница и водите на Езерото Калиманци.**
6. Мониторинг на земјоделски производи од растително и животинско потекло
 - 6.1 **Анализа на по десет примероци од (ориз, пченица, компир, морков, грав и друго)**

- 6.2 Анализа на **20 примероци од млеко од крави, кози или овци** кое се произведува во овој регион
7. Квартали Извештаји (на три месеци – 2010 година) и Завршен Извештај.

СПЕЦИФИКАЦИЈА

1. Поставување на мониторингот (**топографска карта во мерка 1:25 000**)
2. Собирање на примероци од мониторингот
 - 2.1 Аероседимент 6 проби** (една проба месечно/или во сушни летни месеци)
 - 2.2 Прашина од тавани 10 проби**
 - 2.3 Собирање на 60 проби од површински води** (една проба на секој два месеци од секоја точка)
 - 2.4 Собирање на 10 проби од подзмени води**
 - 2.5 Собирање на 34 проби од седименти** (една проба на секои 3 месеци од секоја точка)
 - 2.6 Собирање на 100 примероци од почви**
 - 2.7 Собирање на по десет примероци од: ориз, пченица, копмир, морков и грав, овошје** и слично.
 - 2.8 Собирање на 20 примероци од млеко од крави, кози и овци.**
3. Подготовка на примероци за анализа
4. Анализа на тешки и токсични метали во собраните примероци во точките 2.1.до 2.8 (**Pb, Zn, Cd, As, Ni, Cr, Hg, Fe, Mn, Cu**) со примена на методите на ICP-AES, ICP-MS
5. **Изработка на завршен извештај** , по 15-30 септември 2010 година

ЛОКАЦИИ ЗА ЗЕМАЊЕ НА ПРОБИ

(топографска карта во мерка 1:25 000)

1.) Површински води (**ТОЧКИ $T_1 - T_{20}$**) – црвена боја

T_1 – Свиња река, T_2 – Козја река, T_3 – Црвена (со Свиња река) река, T_4 – прелив од хидројаловиште, T_5 – под хидројаловиште, T_6 – Моштица, T_7 – кота 565 под Терзиски чукар, T_8 – влив во Езеро Калиманци, T_9 – Езеро Калиманци, T_{10} – Езеро Калиманци, T_{11} – под Езеро Калиманци, T_{12} – Истибања, T_{13} – околина Грдовци, T_{14} – с. Чифлик, T_{15} – с. Долни Далван, T_{16} – под Штип, T_{17} – с. Доброшани, $T_{18} - T_{20}$ по течение на река Брегалница до Убого – влив во Вардар.

2.) Почви (**ТОЧКИ $T_1 - T_{100}$**) – плава боја, мрежа која опфаќа површина од 100 точки од с. КРУПИШТЕ **ТОЧКИ T_1** – под ИСТИБАЊА **T_{100}** , (топографска карта во мерка 1:25 000)

3.) Седименти (**ТОЧКИ $T_4 - T_{20}$**) – црвена боја

T_4 – прелив од хидројаловиште, T_5 – под хидројаловиште, T_6 – Моштица, T_7 – кота 565 под Терзиски чукар, T_8 – влив во Езеро Калиманци, T_9 – Езеро Калиманци, T_{10} – Езеро Калиманци, T_{11} – под Езеро Калиманци, T_{12} – Истибања, T_{13} – околина Грдовци, T_{14} – с. Чифлик, T_{15} – с. Долни Далван, T_{16} – под Штип, T_{17} – с. Доброшани, $T_{18} - T_{20}$ по течение на река Брегалница до Убого – влив во Вардар.

- 4.) Подземни води, по течение на Каменичка река подземни бунари (Саска, Моштица и други, во бунари на Македонска Каменица, по течение на река Брегалница во населени места.
- 5.) Аероседиментите и прашина од таваните ќе бидат според дадена скица во следниот Извештај кога целосно ќе се завршат испитувањата.
- 6.) Резултатите од производите (растителни и животински) ќе бидат според дадена скица во следниот Извештај кога целосно ќе се завршат испитувањата.

ВРЕМЕ НА ЗЕМАЊЕ НА ПРОБИ

(топографска карта во мерка 1:25 000)

- 1.) Површински води (**ТОЧКИ $T_1 - T_{20}$**) – црвена боја, септември (октомври) 2009 година до септември 2010 година.
- 2.) Почви (**ТОЧКИ $T_1 - T_{100}$**) – плава боја, мрежа која опфаќа површина од 100 точки од **с. КРУПИШТЕ ТОЧКИ T_1, \dots, T_{100}** – под **ИСТИБАЊА T_{100} , (топографска карта во мерка 1:25 000)**, мај-јули 2010 година.
- 3.) Седименти (**ТОЧКИ $T_4 - T_{20}$**) – црвена боја, јули-август 2010 година
- 4.) Аероседименти според Спецификација
- 5.) Прашина според Упатство и Скица од теренот на Спецификацијата,
- 6.) Собирање на примероци од мониторингот според Спецификација
 - a. **Аероседимент 6 проби** (една проба месечно/летни сушни месеци јули-август)
 - b. **Прашина од тавани 10 проби**
 - c. Собирање на **60 проби од површински води** (една проба на секој два месеци од секоја точка)
 - d. Собирање на **10 проби од подзмени води (период мај-август)**
 - e. Собирање на **34 проби од седименти** (една проба на секои 3 месеци од секоја точка)
 - f. Собирање на **100 примероци од почви**
 - g. Собирање на по десет примероци од: **ориз, пченица, копмир, морков и грав, овошје** и слично, јуни, јули, август 2010 година
 - h. Собирање **на 20 примероци од млеко од крави, кози и овци**. јуни, јули, август 2010 година

1.0 ДОСЕГАШНИ ИСПИТУВАЊА И МОНИТОРИНГ 2004-2005 ГОДИНА

“МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМИ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ И НИВНО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА”

МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ

РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ - ШТИП

УПРАВА ЗА ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ РАБОТИ - СКОПЈЕ

РЕПУБЛИЧКИ ЗАВОД ЗА ЗДРАВСТВЕНА ЗАШТИТА – СКОПЈЕ

Мониторинг на квалитетот на површинските води

Во рамките на Проектот **“МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМИ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ И НИВНО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА”** земани се примероци и извршени анализа според спецификацијата и предвидената програма за површински води на повеќе места според Слика 1. Во текот на спомнатите години системот за наводнување на бил во функција и затоа не биле прикажани резултатите од примероците од водите на каналите за наводнување. Паралелно со земањето на примероци од вода за хемиски испитувања, биле извршени и мерења на протоците на реките на назначените места, каде биле земани и примероците. Добиените резултати се прикажани во просек во следните табели (како компарација или споредба за идните испитувања). Тука биле прикажани покрај податоците за концентрација на сите испитувани параметри и нивниот масен проток. Од тука може да виде извршена реална споредба со приносот на секој параметар во водите од секој проточен систем, освен за Езерото Калиманци.

Во табелата биле дадени резултатите од определувањето на протоците (m^3/s), бојата (mg/l Pt), матноста (mg/l SiO_2 и NTU), pH, редокс потенцијалот (mV) и електроспроводливоста ($\mu S/cm$).

Од добиените вредности било очигледно дека протоците во главно во испитуваните периоди биле уедначени (со мали осцилации на поедини мерни места). Бојата на сите мерни места била под $15 mg/l$ Pt, што сите испитувани води ги рангирало во I класа. Матноста според NTU, на поголемиот број на мерни места била во IV и V класа (Црвена река, Козја Река, Каменичка река пред влив во дренажа, Каменичка река во М. Каменица, реката Злетовица и реката Брегалница на сите мерни места. Вредностите на електроспроводливоста не покажувале големи вредности на растворени супстанции, освен во поедини примероци на Козја река, дренажните води од Флотацијата на Рудникот за олово и цинк Саса, како и долниот тек на реката Брегалница.

Во другите табели се дадени испитаните резултати од одредувањето на перманганатниот индекс (mg/l O_2), концентрацијата и протокот на амоњак (изразена како mg/l N), нитрити (изразена како mg/l N), нитрати (изразена како mg/l N), и сулфати (изразена како mg/l N), во примероците од испитуваните води. Согласно на тогаш испитуваните води и добиените вредности на хемиската потрошувачка на кислород определена со перманганатната метода, скоро без исклучок сите води припаѓале на I класа, освен водите во Езеро Калиманци и реката Брегалница низводно од Штип. Концентрацијата на нитритите и нитратите била иста во сите испитувани примероци, освен примероците од реката Брегалница после влевањето на реката Злетовица, се до влевањето на реката Брегалница во реката Вардар. Тоа покажувало загадување (особено со нитрити) од предизвикано од комуналните отпади.

Наспроти ова било однесувањето на концентрацијата на сулфатите која била повисока во примероците од реките околу Флотацијата на рудникот за олово и цинк Саса, Makedonska Kamеница (користење на сулфати во производниот процес, како $NaCN$, $CuSO_4$, $ZnSO_4$), што било едно од причините, како и поради растворањето на сулфатните материјали присутни во рудата, концентратите и јаловината од производниот процес.

Исто така биле прикажани и вредностите за концентрацијата и протекот на тешките метали и цианидите. Тешките метали, при тоа, биле анализирани со атомска апсорпциона спектрометрија, а прикажаните резултатите за хром, никел, кобалт, бакар и цианиди во биле во околината на рудникот Саса, па се до Каменичка река во Македонска Каменица имале висока

концентрација за одредени тешки метали, кои биле и се застапени во самата минерализација во рудата, концентратот и јаловината. Ова особено се однесувало на манганот, цинкот, кадмиумот, оловото, никелот и бакарот.

На пример, концентрацијата на манган во Каменичка река, во близина на хидројаловиштето на рудникот Саса, изнесувала и достигнувала големини до и над 1000 mg/l (во водите на Козја Река и над 4000 mg/l). Особено била висока концентрацијата на цинк (и до 11 g/l) и Cd (преку 20 mg/l) во истите примероци. Сепак, концентрацијата на овие метали се намалувала во испитуваните примероци од водата на Каменичка река до Македонска Каменица и езерото Калиманци, и условувало да овие води според МДК биле во рамките на (Zn, Cd и Pb) III-IV класа.

При тоа, концентрацијата на цианидите (кој се користи во производниот процес) во сите испитувани примероци бил под границата на детекција на применетата метода, што укажувало на фактот дека тие биле застапени под 0,001 mg/l. При работењето на Флотацијата на рудникот Саса, или во моменти кога тоа не работи, немало појави на зголемени концентрации, што индицирало дека цианидите и во водите околу хидројаловиштето, а особено подалеку од него не биле застапени или присутни



Сл. 1. Распоред на мерните места за следење на квантитативни и квалитативни карактеристики на површински води во сливот на Каменичка Река и река Брегалница 2004-2005 година

Табела 1. Резултати од одредуваните протеци (1), боја (2), матност (3), рН (4), редокс потенцијали (5) и електроспроводливоста (6) на примероци од испитувани води

Н°	МЕРНО МЕСТО	ДАТУМ	(1) Q	БОЈА(2) mg/l Pt	МАТНОСТ (3)		рН(4)	(5) mV	(6) μS/cm
			m ³ /s		mg/l SiO ₂	NTU			
1	2	3	4	5	6		7	8	9
	МДК – I класа			<15		<0,5	6,5-8,5		
	МДК – II класа			15-25		0,5-1,0	6,5-6,3		
	МДК – III класа			26-40		1,1-3,0	6,3-6,0		
	МДК – IV класа			>40		>3,0	6,0-5,3		
1	Црвена Река	30.08.04	0,128	5,0	3,0	0,0	6,50	-39	88
		7.10.04	0,125	2,5	15	3,0	7,07	-26	192
		2.11.2004	0,148	2,5	7,5	4,0	7,44	-46	185
2	Козја Река	30.08.04	0,103	5,0	2,5	16,0	7,03	-70	841
		7.10.04	0,045	2,5	10	24,0	6,83	-7	833
		2.11.2004	0,108	2,5	5,0	25,0	6,84	-12	837
3	Дренажна вода	30.08.04	0,005	2,5	2,5	0,0	7,10	-74	861
		7.10.04	0,004	2,5	10	1,0	6,79	-9	861
		2.11.2004	0,004	2,5	7,5	1,0	6,87	-14	800
4	Каменичка Река пред влив во дренажа	30.08.04	0,235	5,0	2,5	46,0	9,40	-206	458
		7.10.04	0,190	5	12,5	10,0	7,07	-27	423
		2.11.2004	0,192	2,5	7,5	9,0	7,13	-29	420
5	Каменичка Река по влив во дренажа	30.08.04	0,294	2,5	2,5	18,0	9,65	-221	460
		7.10.04	0,209	5	15	14,0	7,27	-38	428
		2.11.2004	0,204	2,5	7,5	9,0	7,23	-35	418
5'	Каменичка Река, М. Каменица	30.08.04	0,428	2,5	2,5	0,0	8,22	-139	421

		7.10.04	0,361	5	10	6,0	8,03	-82	422
		2.11.2004	0,384	5	7,5	19,0	8,39	-102	399
5"	Езеро Калиманци	31.08.04	-	2,5	1,0	0,0	8,92	-180	248
		7.10.04	/	5	2,5	3,0	7,67	-62	272
		2.11.2004	/	5	2,5	4,0	7,66	-60	277
6	Брегалница под брана	30.08.04	11,800	2,5	2,5	0,0	7,62	-104	225
		7.10.04	4,707	5	12,5	21,0	7,68	-61	271
		2.11.2004	0,265	5	7,5	3,0	7,99	-76	272
7	Лев канал за наводнување	31.08.04	1,960	5,0	2,0	6,0	7,86	-117	226
	празен	7.10.04							
	празен								
8	Лев канал за наводнување	31.08.04	7,370	5,0	2,5	6,0	7,91	-121	224
	празен	7.10.04							
	празен								
9	Злетовица пред Брегалница	31.08.04	0,205	5,0	5,0	2,0	7,87	-118	442
		7.10.04	0,479	5	15	13,0	8,49	-109	407
		1.11.2004	0,454	5	7,5	7,0	8,00	-79	428
10	Брегалница по влив на Злетовица	31.08.04	3,720	5,0	4,0	5,0	8,08	-130	444
		8.10.04	3,371	7,5	12,5	7,0	7,66	-60	446
		1.11.2004	2,600	5	7,5	5,0	8,04	-81	434
11	Брегалница по Штип	31.08.04	3,820	7,5	5,0	9,0	8,00	-125	504
		8.10.04	3,337	7,5	12,5	16,0	7,71	-62	444
		1.11.2004	2,650	10	7,5	21,0	7,68	-61	519
12	Брегалница - Убого	01.09.04	3,780	5,0	10,0	0,0	8,37	-147	521
		8.10.04	3,342	10	12,5	10,0	8,07	-84	563
		1.11.2004	3,100	12,5	10,0	7,0	8,08	-84	580

Табела 2. Резултати од определените перманганатниот индекс, концентрација и протек на амоњак, нитрити, нитрати и сулфати во примероци од испитувани води 2004-2005 година

N°	МЕРНО МЕСТО	Перманганатен индекс, Ip		Азот Амоњак		Азот Нитрити		Азот Нитрати		Сулфати	
		mg/l O ₂	g/s O ₂	mg/l N	g/s N	mg/l N	g/s N	mg/l N	g/s N	mg/l SO ₄ ²⁻	g/s SO ₄ ²⁻
1	2	3	3a	4	4a	5	5a	6	6a	7	7a
	МДК – I класа	<2,5				0,01		10			
	МДК – II класа	2,51-5,00				0,01		10			
	МДК – III класа	5,01-10,0				0,5		15			
	МДК – III-IV класа	10-20				0,5		15			
1	Црвена Река	1,60	0,205	0,1394	0,018	0,0017	0,0002	0,1595	0,0204	29,4	3,76
		1,03	0,129	0,0194	0,002	0,0008	0,0001	0,1353	0,0169	59,9	7,49
		1,39	0,206	0,0280	0,004	0,0024	0,0004	0,1509	0,0223	71,6	10,60
2	Козја Река	1,20	0,124	0,0343	0,004	0,0013	0,0001	0,2593	0,0267	485,9	50,05
		0,69	0,031	0,0125	0,001	0,0007	0,0000	0,1942	0,0087	352,3	15,85
		1,14	0,123	0,0024	0,000	0,0022	0,0002	0,2011	0,0217	385,2	41,60
3	Дренажна вода	1,36	0,006	0,0739	0,000	0,0100	0,0000	0,3485	0,0016	428,9	1,97
		0,69	0,003	0,0251	0,000	0,0064	0,0000	0,2451	0,0010	288,5	1,15
		0,82	0,003	0,0280	0,000	0,0056	0,0000	0,3183	0,0013	296,4	1,19
4	Каменичка Река пред влив во дрен.	4,16	0,978	0,1146	0,027	0,0051	0,0012	0,6995	0,1644	133,9	31,47
		0,85	0,162	0,0117	0,002	0,0010	0,0002	0,2110	0,0401	185,7	35,28
		1,14	0,219	0,0382	0,007	0,0046	0,0009	0,2052	0,0394	144,9	27,82
5	Каменичка Река по влив во дрен.	2,24	0,659	0,0620	0,018	0,0019	0,0006	0,2741	0,0806	167,4	49,22
		1,28	0,268	0,0129	0,003	0,0026	0,0005	0,2746	0,0574	197,3	41,24
		1,31	0,267	0,0335	0,007	0,0041	0,0008	0,2349	0,0479	165,6	33,78
5'	Каменичка Река, М. Каменица	1,60	0,685	0,1036	0,044	0,0026	0,0011	0,2380	0,1019	121,3	51,92

		1,28	0,462	0,0122	0,004	0,0028	0,0010	0,2831	0,1022	123,3	44,51
		1,69	0,649	0,0532	0,020	0,0070	0,0027	0,2185	0,0839	113,9	43,74
5"	Езеро Калиманци	3,44		0,0717		0,0007		0,0958		48,9	
		2,66		0,0312		0,0068		0,1283		39,6	
		2,60		0,0198		0,0061		0,2636		54,4	
6	Брегалница под брана	1,28	15,104	0,1177	1,389	0,0095	0,1121	0,6593	7,7797	30,7	362,26
		8,22	38,692	0,0284	0,134	0,0070	0,0329	0,8517	4,0090	37,5	176,51
		2,53	0,670	0,0201	0,005	0,0064	0,0017	0,5311	0,1407	39,2	10,39
7	Лев канал за наводнување	3,60	7,056	0,0700	0,137	0,0100	0,0196	0,7151	1,4016	28,5	55,86
	празен										
	празен										
8	Лев канал за наводнување	3,68	27,122	0,0808	0,595	0,0096	0,0708	0,6787	5,0020	31,3	230,68
	празен										
	празен										
9	Злетовица пред Брегалница	2,08	0,426	0,0472	0,010	0,0035	0,0007	0,0819	0,0168	69,9	14,33
		1,80	0,862	0,0156	0,007	0,0040	0,0019	0,0919	0,0440	68,4	32,76
		1,14	0,518	0,0813	0,037	0,0111	0,0050	0,0655	0,0297	89,4	40,59
10	Брегалница по влив на Злетовица	2,40	8,928	0,0549	0,204	0,0108	0,0402	0,6563	2,4414	48,2	179,30
		1,45	4,888	0,1465	0,494	0,1212	0,4086	1,8857	6,3567	45,3	152,71
		1,71	4,446	0,1389	0,361	0,0625	0,1625	1,3248	3,4445	47,6	123,76
11	Брегалница по Штип	4,32	16,502	0,8596	3,284	0,1312	0,5012	1,6389	6,2606	63,9	244,10
		3,25	10,845	1,0321	3,444	0,1551	0,5176	1,9706	6,5759	60,1	200,55
		4,41	11,687	1,4135	3,746	0,1201	0,3183	1,5722	4,1663	61,6	163,24
12	Брегалница - Убого	4,32	16,330	0,0310	0,117	0,0043	0,0163	1,6668	6,3005	69,9	264,22
		1,79	5,982	0,0521	0,174	0,0345	0,1153	2,8618	9,5641	68,7	229,60
		2,53	7,843	0,1383	0,429	0,0804	0,2492	2,7006	8,3719	76	235,60

Табела 3. Резултати од одредувањето на концентрацијата на железо, манган, олово, цинк и кадмиум во примероци од испитувани води 2004-2005 година

1		ДАТУМ	Протек	$\mu\text{g/l}$ Fe	mg/s Fe	$\mu\text{g/l}$ Mn	mg/s Mn	$\mu\text{g/l}$ Pb	mg/s Pb	$\mu\text{g/l}$ Zn	mg/s Zn	$\mu\text{g/l}$ Cd	mg/s Cd
			Q /m ³ /s										
3	4	5	5a	6	6a	7	7a	8	8a	9	9a		
	МДК – I-II класа			300		50		10		100		0.1	
	МДК – III-IV класа			1000		1000		30		200		10	
1	Црвена Река	30.08.04	0,128	3,0	0,38	56,0	7,17	0,0	0,00	130,0	16,64	0,103	0,013
		7.10.04	0,128	7,0	0,90	55,0	7,04	2,9	0,36	88,5	11,33	1,298	0,166
		2.11.2004	0,148	54,0	7,99	50,0	7,40	3,0	0,44	178,9	26,48	1,405	0,208
2	Козја Река	30.08.04	0,103	0,0	0,00	3360	346,1	24,1	2,48	11785	1214	1,250	0,129
		7.10.04	0,103	32,0	3,30	4090	421,3	36,0	3,71	8453	870,6	94,43	9,726
		2.11.2004	0,108	117,0	12,64	4530	489,2	26,8	2,89	12110	1308	65,40	7,063
3	Дренажна вода	30.08.04	0,005	6,0	0,03	3580	16,47	1,1	0,00	155,0	0,71	2,317	0,011
		7.10.04	0,005	21,0	0,10	3530	16,24	37,4	0,17	78,0	0,36	11,43	0,053
		2.11.2004	0,004	31,0	0,12	2840	11,36	17,8	0,07	120,7	0,48	11,14	0,045
4	Каменичка Река пред влив во дренажа	30.08.04	0,235	0,0	0,00	120,0	28,20	13,0	3,06	36,4	8,55	0,051	0,012
		7.10.04	0,235	17,0	4,00	1140	267,9	45,6	10,72	3044	715,3	22,18	5,212
		2.11.2004	0,192	58,0	11,14	1050	201,6	107,0	20,54	3317	636,9	21,85	4,195
5	Каменичка Река по влив во дренажа	30.08.04	0,294	105,0	30,87	37,0	10,88	17,6	5,17	14,0	4,12	0,089	0,026
		7.10.04	0,294	24,0	7,06	1430	420,4	43,7	12,85	2201	647,1	18,80	5,527
		2.11.2004	0,204	68,0	13,87	1290	263,2	112,1	22,87	3081	628,5	22,31	4,551
5'	Каменичка Река, М. Каменица	30.08.04	0,428	124,0	53,07	255,0	109,1	0,1	0,03	230,7	98,74	0,078	0,033
		7.10.04	0,428	84,0	35,95	485,0	207,6	12,4	5,29	287,9	123,2	3,139	1,343

		2.11.2004	0,384	149,0	57,22	413,0	158,6	9,7	3,72	200,9	77,15	2,703	1,038
5"	Езеро Калиманци	31.08.04	/	0,0		0,0		2,8		3,4		0,001	
		7.10.04	/	12,0		26,0		5,3		3,7		0,254	
		2.11.2004	/	64,0		19,0		3,1		16,4		0,146	
6	Брегалница под брана	30.08.04	11,80	11,0	129,8	0,0	0,00	2,8	32,45	2,3	27,14	0,022	0,260
		7.10.04	11,80	41,0	483,8	33,0	389,4	6,0	71,27	1,7	20,06	0,326	3,847
		2.11.04	0,265	37,0	9,81	9,0	2,39	3,3	0,87	6,2	1,64	0,237	0,063
7	Лев канал за наводнување	31.08.04	1,960	35,0	68,60	1,0	1,96	2,0	3,92	6,0	11,76	0,074	0,145
	празен	7.10.04											
	празен												
8	Лев канал за наводнување	31.08.04	7,370	27,0	199	1,0	7,37	2,0	14,52	7,4	54,54	0,011	0,081
	празен	7.10.04											
	празен												
9	Злетовица - Брегалница	31.08.04	0,205	10,0	2,05	156,0	31,98	7,8	1,61	3,4	0,70	0,000	0,000
		7.10.04	0,205	43,0	8,82	120,0	24,60	7,3	1,49	1,4	0,29	0,000	0,000
		1.11.2004	0,454	120,0	54,48	93,0	42,22	3,9	1,78	9,5	4,31	0,167	0,076
10	Брегалница - Злетовица	31.08.04	3,720	130,0	483,6	286,0	1064	6,6	24,59	0,7	2,60	0,000	0,000
		8.10.04	3,720	146,0	543,1	41,0	152,5	7,1	26,49	3,1	11,53	0,111	0,413
		1.11.2004	2,600	212,0	551,2	178,0	462,8	4,5	11,80	103,0	267,8	0,067	0,174
11	Брегалница по Штип	31.08.04	3,820	55,0	210,1	53,0	202,5	2,1	7,98	1,5	5,73	0,000	0,000
		8.10.04	3,820	36,0	137,5	19,0	72,58	6,7	25,71	1,8	6,88	0,000	0,000
		1.11.2004	2,650	159,0	421,3	137,0	363,1	7,4	19,58	12,1	32,07	0,143	0,379
12	Брегалница - Убого	01.09.04	3,780	15,0	56,70	9,0	34,02	10,2	38,63	4,6	17,39	0,015	0,057
		8.10.04	3,100	112,0	347,2	17,0	52,70	7,4	23,00	10,4	32,24	0,111	0,344
		1.11.2004	3,780	42,0	158,8	9,0	34,02	6,8	25,70	4,0	15,12	0,055	0,208

Табела 4. Резултати од одредувањето на концентрацијата на хром, никел, кобалт, бакар и цианиди во примероци од испитувани води 2004-2005 година

	МЕРНО МЕСТО	Датум	µg/l Cr	mg/s Cr	µg/l Ni	mg/s Ni	µg/l Co	mg/s Co	µg/l Cu	mg/s Cu	mg/l CN	kg/s Cn
1		3	4	4a	5	5a	6	6a	7	7a	8	8a
	МДК – I-II класа		50		50		100		10		1	
	МДК – III-IV класа		100		100		2000		50		100	
1	Црвена Река	30.8.04	0,00	0,000	2,45	0,314	2,35	0,301	3,77	0,483	<DL	
		7.10.04	0,54	0,069	2,57	0,329	4,60	0,589	6,67	0,854	< LDL	
		2.11.04	6,07	0,898	0,73	0,108	1,51	0,223	9,06	1,341	0,000	
2	Козја Река	30.8.04	0,00	0,000	89,21	9,189	22,52	2,320	17,53	1,806	<DL	
		7.10.04	0,59	0,061	101,15	10,418	18,60	1,916	38,86	4,003	< LDL	
		2.11.04	0,00	0,000	41,20	4,450	18,75	2,025	36,50	3,942	< LDL	
3	Дренажна вода	30.8.04	0,00	0,000	7,01	0,032	0,08	0,000	4,71	0,022	<DL	
		7.10.04	0,74	0,003	5,38	0,025	2,70	0,012	6,20	0,029	< LDL	
		2.11.04	0,06	0,000	1,12	0,004	1,37	0,005	3,02	0,012	< LDL	
4	Каменичка Река пред влив во дренажа	30.8.04	2,72	0,639	2,65	0,623	0,00	0,000	0,50	0,118	<DL	
		7.10.04	1,57	0,369	47,10	11,069	6,20	1,457	119,00	27,965	< LDL	
		2.11.04	0,00	0,000	110,00	21,120	6,18	1,187	64,50	12,384	< LDL	
5	Каменичка Река по влив во дренажа	30.8.04	3,45	1,014	3,14	0,923	0,14	0,041	1,18	0,347	<DL	
		7.10.04	1,15	0,338	39,60	11,642	5,30	1,558	109,50	32,193	< LDL	
		2.11.04	1,67	0,341	96,50	19,686	5,66	1,155	78,20	15,953	< LDL	
5'	Каменичка Река, М. Каменица	30.8.04	1,17	0,501	1,56	0,668	0,55	0,235	2,05	0,877	<DL	
		7.10.04	0,16	0,068	7,12	3,047	1,80	0,770	3,12	1,335	< LDL	

		2.11.04	0,00	0,000	1,51	0,580	0,53	0,204	6,81	2,615	< LDL	
5"	Езеро Калиманци	31.8.04	0,00		0,72		0,66		2,14		<DL	
		7.10.04	0,42		2,42		0,50		2,79		< LDL	
		2.11.04	0,00		0,87		0,05		5,15		< LDL	
6	Брегалница под брана	30.8.04	0,00	0,000	1,38	16,28	0,81	9,558	2,40	28,32	<DL	
		7.10.04	0,96	11,328	1,19	14,042	0,40	4,720	3,98	46,964	< LDL	
		2.11.04	0,00	0,000	0,45	0,119	0,27	0,072	5,79	1,534	< LDL	
7	Лев канал за наводнување	31.8.04	0,00	0,000	1,68	3,293	0,18	0,353	1,45	2,842	<DL	
	празен	7.10.04										
	празен											
8	Лев канал за наводнување	31.8.04	0,00	0,000	0,40	2,948	0,67	4,938	1,84	13,56	<DL	
	празен	7.10.04										
	празен											
9	Злетовица па Брегалница	31.08.04	0,00	0,000	0,00	0,000	0,17	0,035	1,29	0,264	0,000	
		7.10.04	0,17	0,035	1,74	0,357	0,00	0,000	2,34	0,480	< LDL	
		1.11.04	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,16	0,981	0,000	
10	Брегалница по Злетовица	31.8.04	0,00	0,000	1,03	3,832	0,75	2,790	1,95	7,254	0,000	
		8.10.04	0,10	0,372	0,97	3,608	0,60	2,232	2,26	8,407	< LDL	
		1.11.04	0,00	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	5,03	13,078	< LDL	
11	Брегалница по Штип	31.8.04	0,00	0,000	1,75	6,685	0,61	2,330	1,42	5,424	0,003	
		8.10.04	0,05	0,191	0,93	3,553	0,00	0,000	5,21	19,902	0,001	
		1.11.04	0,00	0,000	0,00	0,000	0,51	1,352	6,60	17,490	0,000	
12	Брегалница - Убого	01.9.04	0,00	0,000	0,70	2,646	0,77	2,911	1,29	4,876	<DL	
		8.10.04	0,86	3,251	1,17	4,423	0,00	0,000	3,85	14,553	0,001	

		1.11.04	0,00	0,000	0,37	1,147	0,42	1,302	2,43	7,533	0,000	
--	--	---------	------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	-------	--

1.1 МОНИТОРИНГ НА ПОДЗЕМНИ ВОДИ 2004-2005

Од страна на РЗЗЗ бил извршен мониторинг на подземни води (водовод, чешми за пиење или води за пиење во подрачјето од рудникот Саса до Македонска Каменица), односно низводно од хидројаловиштето на рудникот Саса покрај двата брега на Каменичка река до Македонска Каменица, како и од јавниот водовод на градот Македонска Каменица и приватни бунари и чешми за пиење. Земањето на примероците на подземни води за пиење го извршиле РЗЗЗ – Скопје и тоа два пати месечно на следните мерни места: водоводна МРЕЖА ВО Македонска Каменица, (од јавна чешма во центар, или центар, или чешма во управа), наизменично,

- Изворите од лева страна – Саска, шахта испуст,
- Изворите од десна страна - Саска, доведен цевовод,
- Индивидуален водоснабдителен објект (наизменично по еден примерок),

Параметрите кои биле испитувани се **боја, матност, потрошувачка на $KMnO_4$, електроспроводливост, амоњак, нитрити, нитрати, арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и цианиди.**

Честотата на земање на примероци била 2 (два) пати месечно во текот на една година, заклучно до 31.10.2004 година - 31 примероци.

Резултатите од тие испитувања за квалитетот на подземните води, водите за пиење од градскиот водоводен систем во Македонска Каменица се прикажани информативно на следните табели 5. додека резултатите од квалитетот на водите за пиење од индивидуални извори, бунари или чешми са дадени информативно во следните табели 6.

Согласно на добиените резултати за концентрацијата на тешките метали, како и индикаторите за органското загадување на водата за пиење од градскиот водоводен систем во Македонска Каменица се констатирало дека сите испитувани параметри биле во рамките на дозволените вредности на постојните стандарди во однос на просечната вредност. Истовремено, не постоеле никакви индикации и показатели за евентуалното или укажаното присуство или

контаминација со тешки метали или цианиди, кои евентуално се очекувале како рефлексија од хаваријата на хидројаловиштето на рудникот за олово и цинк Саса.

Тогашните испитувани примероци на вода за пиење од најголемите извори за снабдување на градот Македонска Каменица од каптираниот извор – лева Саска, ниту во еден примерок не било регистрано отстапување од референтните или стандардни големини над максималното дозволени концентрации (MDK), односно тие биле многу пониски од MDK што укажувало за стабилна состојба и покрај хаваријата и големиот истек на јаловина, ниту загадување (можеби во тоа време очекувано) со тешки метали и други испитувани показатели.

Во однос на физичко-хемиските испитувања на примероците на вода за пиење од каптираниот извор – десна Саска, буиле регистрирани просечни вредност-големини под MDK, со минимално надминување на вредноста на железото над MDK во еден примерок, што можело да биде резултат (а тоа е и потврдено) на лесното заматување на водата како резултат на стручни работи на доводот кои се обавувале во времето кога биле извршувани испитувањата на примероците. Во однос на физичко-хемиските испитувања на примероците на вода за пиење од водоводната мрежа на мерното место – Управа, регистрираните просечни вредности биле под MDK, со мало или незначително надминување на железото над MDK во еден примерок, што било резултат на недоволното истекување на водата од чешмата која покажувала знаци на корозија. Истиот наод го потврдило горенаведеното, бидејќи регистрираната концентрација на железо била далеку под MDK.

Водата за пиење од водоводната мрежа од мерното место Фонтана-Центар при сите извршени испитувања биле во рамките на дозволените вредности.

Во текот на истражувањата не се регистрирани појави на зголемена концентрација на испитуваните параметри во водата за пиење, што покажало и укажало на стабилноста на постојните изворишта на вода за пиење и покрај инцидентот со хаваријата на хидројаловиштето на рудникот Саса. Просечната содржина на железото во водата за пиење била 2-3 пати под MDK, додека само од изворите на лева и десна Саска била за 3-5 пати пониска од MDK.

Од тогашните регистрирани вредности на очекуваните тешки метали во водата за пиење могло да се забележат многу ниски концентрации во однос на MDK и тоа: за манганот 10,6 пати под MDK, бакарот 333 пати, цинкот 18,3 пати, оловото 31,2 пати, кадмиумот 15 пати и арсенот 12,2 пати под MDK. Истовремено, воопшто не биле детектирани цианиди во ниту еден примерок на испитани примероци, што значи дека не постоела никаква миграција и контаминација од истите

кои се користат во производниот процес а се разласгаат во хидројаловиштето или Езерото Калиманци.

Табела 5. Резултати од анализите на примероците од вода за пиење од градскиот водоводен систем на Македонска Каменица 2004-2005 година

ПАРАМЕТРИ	Саска- лева	Саска- десна	УПРАВА	ФОНТАНА	Вкупно	МДК
БОЈА	1,8	2,6875	3,667	4,071	3,060	10
МИРИЗБА	0	0,125	0	0,143	0,067	2
ВКУС	0	0,125	0	0,143	0,067	2
МАТНОСТ	1,8	2,6875	3,667	4,071	3,060	10
pH	6,449	6,3175	6,53	6,643	6,485	9,5
KMnO ₄ , mg/l	2,80	2,4625	1,4	2,329	2,248	8
ЕЛЕКТРОСПРОВОДЛИВОСТ, μ S/cm	359,67	312,2	270	285,8	306,92	1000
ХЛОРИДИ, mg/l	6,9	7	8	6,643	7,13	250
СУЛФАТИ, mg/l	62,68	49,62	42,1	24,5	44,72	250
ЖЕЛЕЗО, mg/l	0,0653	0,0486	0,147	0,082	0,086	0,2
МАНГАН, mg/l	0,0030	0,0048	0,008	0,003	0,0047	0,05
ФЛУОРИДИ, mg/l	0,1	0,05	0	0,083	0,058	1,2
БАКАР, mg/l	0,020	0,002	0,001	0,001	0,006	2
ЦИНК, mg/l	0,050	0,1555	0,271	0,179	0,164	3
ОЛОВО, mg/l	0,0010	0,0011	0	0,001	0,0008	0,025
КАДМИУМ, mg/l	0,0005	0,0003	0	0	0,0002	0,003
КОБАЛТ, mg/l	0,0004	0,0006	0	0	0,0003	0,05

НИКЕЛ, mg/l	0	0,0008	0	0,001	0,0005	0,02
ХРОМ (VI), mg/l	0	0,001	0	0,001	0,0005	0,05
ВКУПЕН ХРОМ, mg/l	0,0018	0,0012	0,001	0,001	0,0013	0,15
АРСЕН, µg/l	0,3	0,8513	0,847	1,274	0,82	10
СТРОНЦИУМ, mg/l	0,155	0,1398	0,111	0,123	0,132	2
НИТРИТИ, mg/l	0,0003	0,0004	0	0	0,0002	0,03
НИТРАТИ, mg/l	4,983	2,7888	1,333	3,995	3,275	50
АМОЊАК, mg/l	0	0	0	0,007	0,002	0,1
ЦИАНИДИ, mg/l	0	0	0	0	0	0,5

Според извршените испитувања на тешки метали, како и показателите на органско загадување на водата за пиење од индивидуалните изворишта во регионот на Македонска Каменица могло да се констатира и заклучи дека сите испитани параметри биле во рамките на дозволените големини во однос на просечната вредност. Било регистрирано минимално надминување на манганот над MDK во еден примерок, што значело дека е резултат на несоодветно опробување, затоа што во претходните испитувања во 2003 година биле во рамките на дозволените вредности.

Од регистрираните вредности на очекуваните присутни тешки метали во водата за пиење могло да се забележи на многу ниските концентрации во однос на MDK и тоа: за железото 8,7 пати под MDK, бакарот 1250 пати, цинкот 16,6 пати, оловото 25 пати, кадмиумот 3,7 пати и арсенот 5,1 пати под MDK. Карактеристично е да се спомне дека не биле детектирани цианиди во ниту еден примерок на испитана вода за пиење од индивидуалните водоснабдувачки објекти.

Табела 6. Резултати од анализите на примероците од водата за пиење од индивидуалните извори во Македонска Каменица

ПАРАМЕТРИ	Просек	Минимум	Максимум	SD	MDK
БОЈА	1,2	0	3	1,643	10
МИРИЗБА	0	0	0	0	2
ВКУС	0	0	0	0	2

МАТНОСТ	0,6	0	3	1,342	10
pH	6,522	6,46	6,59	0,048	9,5
KMnO ₄ , mg/l	1,66	1,3	1,9	0,251	8
ЕЛЕКТРОСПРОВОДЛИВОСТ, μS/cm	300,18	265,8	362,1	41,756	1000
ХЛОРИДИ, mg/l	6,1	5	7	0,894	250
СУЛФАТИ, mg/l	43,626	16,6	72,02	27,735	250
ЖЕЛЕЗО, mg/l	0,023	0,001	0,073	0,030	0,2
МАНГАН, mg/l	0,029	0	0,135	0,059	0,05
ФЛУОРИДИ, mg/l	0	0	0	0	1,2
БАКАР, mg/l	0,0016	0	0,001	0,003	2
ЦИНК, mg/l	0,1808	0,002	0,373	0,158	3
ОЛОВО, mg/l	0,001	0	0,005	0,002	0,025
КАДМИУМ, mg/l	0,0008	0	0,002	0,001	0,003
КОБАЛТ, mg/l	0,0006	0	0,002	0,001	0,05
НИКЕЛ, mg/l	0	0	0	0	0,02
ХРОМ (VI), mg/l	0	0	0	0	0,05
ВКУПЕН ХРОМ, mg/l	0,001	0	0,002	0,001	0,15
АРСЕН, μg/l	1,954	0	3,99	1,599	10
СТРОНЦИУМ, mg/l	0,151	0,141	0,166	0,010	2
НИТРИТИ, mg/l	0	0	0	0	0,03
НИТРАТИ, mg/l	4,396	0	5,98	2,507	50
АМОЊАК, mg/l	0	0	0	0	0,1
ЦИАНИДИ, mg/l	0	0	0	0	0,5

1.2 МОНИТОРИНГ НА ЗЕМЈОДЕЛСКИ ПРОИЗВОДИ

Мониторингот на земјоделските производи бил извршен на повеќе примероци кои биле земени низводно од хидројаловиштето на рудникот Саса, покрај двата брега на Каменичка река и во зоната на наводнување, помеѓу двата канали за наводнување кои наводнуваат површина од 15.000 ha и тоа производи ориз, разни видови зеленчук и овошје. Параметри кои биле испитувани биле арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и цианиди.

Земањето на примероците се временски два пати годишно, во различни сезони (лето и есен). Согласно на тогашниот план за мониторинг биле собрани околу 60 примероци од сите видови и испитувани во лабораторија.

Кај сите проби биле извршени анализи и детекции на тешки метали арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и цианиди, а резултатите биле табеларно прикажани.

Могло да се констатира и заклучи дека со извршените лабораториски испитувања на прехранбените производи се здравствено исправни во однос на содржината на остатоците на тешки метали, освен кај три примероци каде била детектирана зголемена содржина на кадмиум:

- Патлици земени од месноста Саско Маало на 5 км од хидројаловиштето на рудникот Саса и морков и грав, земени од реонот на Истибања, 32 км од хидројаловиштето на рудникот Саса, после Езеро Калиманци, низводно на река Брегалница.

Табечла 7. Преглед на видови на зеленчук и овошје и оддалеченост на местата на земање на примероци (1 сезона)

Реден бр.	Земјоделски производи	Растојание од јаловиште
1.	Патлициани	1,5 km
2.	Пиперка	
3.	Компир	
4.	Круши	
5.	Модри сливи	
6.	Јаболка	4 km
7.	Патлициани	
8.	Компир	
9.	Праска	4 km
10.	Јаболка	
11.	Грав	
12.	Пченка	
13.	Сливи	
14.	Јаболка	6 km
15.	Боранија	
16.	Патлициани	
17.	Пченка	10,5 km
18.	Пченка	17 km
19.	Патлициани	19 km
20.	Пиперки	
21.	Млад кромид	

22.	Кромид	32 km
23.	Компир	
24.	Патлиџани	
25.	Јаболки	62 km
26.	Круши	
27.	Грозје	
28.	Сливи	
29.	Патлиџани	
30.	Модар патлиџан	

Табечла 8. Преглед на видови на зеленчук и овошје и оддалеченост на местата на земање на примероци (2 сезона)

Реден бр.	Земјоделски производи	Растојание од јаловиште
1.	Компир	1,5 km
2.	Зелка	
3.	Пченка	
4.	Јаболка	4 km
5.	Патлиџани	
6.	Компир	
7.	Грав	
8.	Компир	5 km
9.	Грав	
10.	Костени	
11.	Јаболка	
12.	Млеко козје	
13.	Млеко козје	5 km
14.	Пиперка	6 km
15.	Компир	
16.	Патлиџан	
17.	Праз	
18.	Тиква	
19.	Пченка	
20.	Млеко козје	8 km
21.	Пченка	10,5 km

22.	Пиперки	28 km
23.	Компир	
24.	Праз	
25.	Тиква	
26.	Пченка	
27.	Пиперки	32 km
28.	Грав	32 km
29.	Ориз	
30.	Кромид	
31.	Морков	
32.	Зелка	62 km
33.	Праз	

Табела 9. Утврдени концентраци на тешки метали во анализирани примероци (31/08/2004-02/09/2004 година) изразени во mg/kg или mg/l

		Pb	Cd	Cu	Zn	Fe	As	Ni	Mn	Co
Јагодинска маала 1.5 km од јаловиште	Козјо млеко	0.024	0.005	0.600	3.800	1.200	n.d.	n.d.	0.100	n.d.
	Кравје млеко	0.042	0.002	0.800	1.200	1.050	n.d.	n.d.	0.100	n.d.
	Круши	0.141	0.022	1.650	2.100	2.950	n.d.	n.d.	0.550	n.d.
	Модри сливи	0.079	0.006	0.850	0.400	1.700	n.d.	n.d.	0.450	n.d.
	Пиперки	0.178	0.023	1.350	1.400	6.350	n.d.	n.d.	0.800	n.d.
	Патлиџани	0.127	0.023	0.850	1.500	3.450	n.d.	n.d.	0.700	n.d.
	Компири	0.164	0.047	1.250	7.0	4.950	n.d.	n.d.	1.350	n.d.
Палин Дол	Пченка	0.041	0.026	0.650	5.0	4.100	n.d.	0.100	1.500	n.d.
Саско школо 4 km од јал.	Јаболка	0.161	0.008	1.0	0.500	3.100	0.007	2.050	0.400	n.d.
	Грав	0.039	0.028	2.950	16.60 0	25.65 0	0.008	n.d.	3.800	n.d.
	Компири	0.059	0.022	0.750	3.200	2.750	n.d.	n.d.	1.200	n.d.
	Пченка	0.088	0.018	1.300	5.150	5.200	0.005	0.150	0.700	n.d.
	Патриџани	0.055	0.058 *	0.950	2.450	4.250	n.d.	0.100	1.900	n.d.
	Јаболки	0.209	0.014	1.600	1.500	2.450	0.004	n.d.	0.850	n.d.
Раздол 6 km од јал.	Патлиџани	0.069	0.020	0.950	1.050	3.350	n.d.	0.050	0.650	n.d.
	Сливи	0.080	0.003	2.0	0.850	3.50	n.d.	0.200	1.100	n.d.
	Јаболки	0.088	0.001	1.200	0.100	2.300	n.d.	0.350	0.450	n.d.
	Боранија	0.151	0.005	0.600	1.800	3.750	n.d.	n.d.	1.650	n.d.
Село Калиманци	Патлиџани	0.064	0.020	0.750	1.700	4.400	n.d.	n.d.	0.950	n.d.
	Пченка	0.069	0.011	0.800	4.250	4.150	n.d.	n.d.	1.800	n.d.

19 km од јал.	Млад кромид	0.142	0.022	3.300	3.750	4.950	n.d.	0.250	1.150	n.d.
	Пиперки	0.096	0.037	0.750	2.450	4.350	0.011	0.050	0.900	n.d.
Истибања 32 km од јал.	Патлиџани	0.086	0.020	1.450	2.600	7.550	n.d.	0.100	2.150	n.d.
	Компири	0.084	n.d.	0.800	1.500	2.450	n.d.	n.d.	1.800	n.d.
	Млад кромид	0.125	0.045	1.450	4.300	4.900	n.d.	0.200	3.850	n.d.
Д. Балван 62 km од јал.	Јаболка	0.070	0.002	0.950	n.d.	1.300	n.d.	0.250	0.350	n.d.
	Грозје	0.045	0.004	0.800	0.250	2.00	n.d.	n.d.	0.450	n.d.
	Круши	0.060	0.002	1.300	0.750	2.400	n.d.	0.300	n.d.	n.d.
	Сливи	0.052	0.001	0.450	0.150	1.350	n.d.	0.100	0.700	n.d.
	Патлиџан	0.094	0.027	1.300	2.200	6.150	n.d.	0.250	1.750	n.d.
	Модар патлиџан	0.088	0.023	0.750	1.700	2.750	n.d.	0.300	0.800	n.d.

* Наведениот прехранбен производ бил неисправен поради зголемена концентрација или содржина на кадмиум, а дозволената вредност изнесува МДК 0,050 mg/kg според Правилникот за количество на пестициди и други отровни материји, хормони, антибиотици и микотоксини кои можат да се најдат во животни намирници (Службен весник 59/83 и 79/87)

Табела 10. Утврдени концентрации на тешки метали во анализирани примероци 10/2004 година
изразени во mg/kg или mg/l

МЕСТО	Производ	Pb	Cd	Cu	Zn	Fe	As	Ni	Mn	Co
Јагодинска Маала 1.5 km од јал.	Компири	0.506	0.003	1.0	5.1	11.6	0.012	n.d.	1.050	n.d.
	Зелка	0.035	0.001	1.950	3.800	7.050	n.d.	n.d.	0.950	n.d.
	Пченка	n.d.	n.d.	1.600	13.19	65.16	0.111	2.390	3.990	n.d.
Палин Дол	Пченка	0.048	0.036	0.780	20.8	32.1	0.048	n.d.	3.850	n.d.
Саско школо 4 km од јал.	Јаболки	0.035	0.001	1.0	3.6	9.5	n.d.	n.d.	0.6	n.d.
	Патлиџан	0.710	0.012	1.05	2..5	4.450	n.d.	n.d.	0.9	n.d.
	Грав	0.043	0.064*	6.9	49.8	70.55	n.d.	n.d.	12.45	n.d.
	Компири	0.150	0.010	0.700	5.750	17.8	n.d.	n.d.	18.50	n.d.
Самарџиска маала 5 km од јал.	Компири	n.d.	n.d.	6.440	29.64	60.15	n.d.	1.7	12.88	n.d.
	Грав	n.d.	n.d.	6.440	29.64	60.15	n.d.	1.700	12.88	n.d.
	Костени	0.005	0.010	1.900	5.250	7.600	n.d.	n.d.	4.700	n.d.
	Компири	0.165	0.017	0.850	6.450	20.70	n.d.	n.d.	1.350	n.d.
	Јаболки	0.110	0.001	1.250	7.150	3.900	0.022	n.d.	0.250	n.d.
Раздол 6 km од јал.	Пченка	n.d.	n.d.	1.780	20.50	65.92	n.d.	0.890	2.220	n.d.
	Тиква	0.077	0.001	0.450	3.850	6.700	0.003	n.d.	0.300	n.d.
	Компири	0.122	0.004	1.350	5.850	19.45	n.d.	n.d.	1.200	n.d.
	Патлиџан	0.108	0.002	0.400	2.100	5.150	n.d.	n.d.	0.550	n.d.
	Пиперки	0.105	0.001	1.250	7.150	3.900	0.028	n.d.	1.100	n.d.
	Праз	0.128	0.016	3.100	5.400	4.0	n.d.	n.d.	0.750	n.d.
Село Калиманци	Пченка	n.d.	n.d.	0.974	3.990	24.85	0.174	n.d.	17.86	n.d.
	Тиква	0.111	0.016	0.150	0.750	4.350	0.017	n.d.	0.200	n.d.

19 km од јал.	Праз	0.113	0.002	0.650	3.00	9.500	n.d.	n.d.	0.600	n.d.
	Пиперки	0.097	0.001	0.800	2.250	5.950	n.d.	n.d.	1.300	n.d.
	Компири	0.089	0.001	0.400	0.350	5.050	n.d.	n.d.	0.750	n.d.
Истибања 32 km од јал.	Кромид	0.127	0.003	1.050	4.850	5.450	n.d.	n.d.	1.500	n.d.
	Грав	0.005	n.d.	9.800	36.60	64.39	n.d.	n.d.	17.86	n.d.
	Пиперки	0.041	0.005	0.600	2.250	3.900	n.d.	n.d.	0.400	n.d.
	Ориз	0.180	0.020	2.445	2.150	5.600	n.d.	n.d.	50.75	n.d.
	Моркови	0.055	0.077*	2.550	2.120	29.98	n.d.	n.d.	0.990	n.d.
Д. Балван 62 km од јал.	Праз	0.132	0.004	0.400	1.950	5.600	n.d.	n.d.	1.450	n.d.
	Зелка	0.164	0.004	0.650	5.350	11..0	n.d.	n.d.	11.25	n.d.
Бојаница	Козје млеко	0.008	n.d.	0.250	4.750	0.500	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Самарџиска маала	Козје млеко	n.d.	n.d.	0.250	4.500	1.370	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Самарџиска маала	Козје млеко	0.006	n.d.	1.380	5.00	3.880	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

*** наведените прехранбени производи биле неисправни поради зголемена концентрација на кадмиум а дозволената вредност изнесува МДК 0,050 mg/kg според Правилникот за количество на пестициди и други отровни материи, хормони, антибиотици и микотоксини кои можат да се најдат во животни намирници (Службен весник 59/83 и 79/87)**

1.3 МОНИТОРИНГ НА МЛЕКО

Мониторингот на млекото било извршено на примероци земени од овци, крави и кози од индивидуални фармери низводно од хидројаловиштето на руидникот Саса покрај двата брега на Каменичка река. Параметрите кои биле испитувани на зем,ените проби од разво млеко биле арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и цианиди.

Динамиката на земање на проби за испитување било 1 месечно од две куќи на различна оддалеченост, до 31.10.2004 година.

Табела 11. Утврдени концентрации на тешки метали во анализирани примероци од млеко во село Саска во август 2004 година изразени во mg/l

	Pb	Cd	Cu	Zn	Fe	As	Ni	Mn	Co
Овчо млеко	н.д.	н.д.	0.130	6.900	н.д.	н.д.	0.004	0.092	н.д.
Козје млеко	0.027	0.004	0.750	3.750	н.д.	н.д.	0.013	0.053	н.д.
Козје млеко	0.089	n.d.	0.370	3.100	н.д.	н.д.	0.006	0.034	н.д.

По завршетокот на сите предвидени испитувања и проектни активности од овој Мониторинг предложени и проценети се евентуални идни и потребни испитувања за специфични и новио биолошки испитувања на хумани биолошки материјали за проценка на здравствениот ризик кај експонираната популација, но со посебна финансиска и соодветна подршка на сите чинители.

1.4 МОНИТОРИНГ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ ВО МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА

Во центарот на Македонска Каменица бил поставен седиментатор за собирање на амбиентална, аероседиментна прашина со цел да се следи загаденоста на воздухот со седименти и со тешки метали, преку одредување на вкупниот седимент од воздухот и содржината на тешките метали во него. Следена е вкупната сува депозиција и влажната депозиција (зависна од паднатите врнежи).

Следени се следните параметри:

- рН-вредност,
- електроспроводливост,
- содржина на сулфати- mg/l SO_4^- ,
- цианиди- mg/l CN ,
- тешки метали: железо, манган, олово, цинк, кадмиум, бакар, арсен, никел, кобалт во mg/l .

Од прикажаните вредности се заклучило дека во испитуваниот период од три месеци количината на седиментиран материјал во Македонска Каменица е значително под максимално дозволената количина на седименти по единица површина на ден, кој што согласно на Законот за заштита на воздухот од загадување (Сл. весник 1974), изнесува 300 mg/m^2 дневно. При испитувањето во септември 2004 вкупниот седимент изнесувал само $50,8 \text{ mg/m}^2$ дневно, во октомври $114,8 \text{ mg/m}^2$ ден, а во ноември $128,4 \text{ mg/m}^2$ ден.

Според рН вредноста и електроспроводливоста се заклучило дека во растворениот дел практично имало растворено многу малку соли.

Табела 12. Резултати од испитувањата на седиментирана прашина во мерно место Македонска Каменица (08-10/2004 година)

Бр.	Параметар	Единици	Септември		Октомври		Ноември	
			Депозиција на растворливи материји	ВКУПНА депозиција	Депозиција на растворливи материји	ВКУПНА депозиција	Депозиција на растворливи материји	ВКУПНА депозиција
1	Волумен на вода	l	4,338		3,2		6,12	
2	Додатна вода	l	0,6		0,55		0,66	
3	Седимент	mg/m ² /месец	1206	1524	1873	3560	3046	3852
3	Седимент	mg/m ² /ден		50,8		114,8		128,4
4	Суспендирани материји	mg/m ² /месец	318		1687		806	
5	pH	pH	6,98		7,05		6,65	
6	Ел. Спровод.	μS/cm ²	21		63		67	
7	Na	mg/m ² /месец	175,9	216,12	116,18	151,32	261,62	303,73
8	K	mg/m ² /месец	24,96	35,5	13,8	16,4	61,82	86,91
9	Fe	mg/m ² /месец	1,588	18,61	1,218	8,386	4,032	7,436
10	Mn	mg/m ² /месец	0,572	3,258	0,843	2,436	1,702	2,15
11	Zn	mg/m ² /месец	2,54	5,265	0,895	2,375	2,483	8,431
12	Pb	mg/m ² /месец	0,17	0,713	0,111	0,437	0,296	0,368
13	Cd	mg/m ² /месец	0,019	0,046	0,0076	0,0043	0,0019	0,0093
14	Cr	mg/m ² /месец	0,020	0,397	0	0,1527	0	0,0009
15	Cu	mg/m ² /месец	0,479	1,15	0,613	1,1492	0,353	1,13
16	Ni	mg/m ² /месец	0,136	0,207	0,0375	0,0590	0	0
17	Ca	mg/m ² /месец	190,5	/	187,4	/	358,39	/
18	Mg	mg/m ² /месец	38,75	/	168,6	/	215,03	/
19	Хлориди	mg/m ² /месец	260,38	/	234,2	/	869,98	/

20	Сулфати	mg/m ² /месец	76,21	/	223,47	/	686,9	/
21	Нитрати	mg/m ² /месец	17,34	/	7,078	/	33,94	/
22	NH ₄ ⁺	mg/m ² /месец	25,71	/	2,858	/	18,39	/

1.5 Објаснувања за проценката на емисијата на фугитивна прашина -САСА

Јуни 2009

Овде биле презентирани проценетите емисии на цврсти честилки прашина во околната атмосфера кој се резултат на процесите на експлоатација и преработка на минералните сировини во зоната на Рудникот Саса. Поради спецификите на рударската индустрија, а во согласност со видот и интензитетот на активностите во рудникот за олово и цинк Саса, за процена на емисиите користени се пресметковни методологии со дефинирани емисиони фактори, а за зголемување на точноста на процените извршени се и мерења на концентрацијата на TSP и PM 10 во амбиенталниот воздух на критични точки во зоната на рудникот Саса. Како основа за процена беа земени препораките дадени во следниве документи;

- Guidelines for CLRTAP Emssion Invenotires 2001 ETC ACC (Group 05).
- US EPA (1998), Compilation of Air Pollutant Emission Factors AP-42, Fourth Edition, United States, Environmental Protection Agency.
- NATIONAL POLLUTANT INVENTORIES GUDIE, 2004 version 3.1. Australian Government, Department of Environment and Heritage

Согласно на препораките дадени во погоре наведените методологии, во рамките на овие проценки вклучени се сите активности од рудникот при што целиот објект се третира како еден извор на фугитивна прашина, како и Прегледот на изворите на емисии во воздухот и видови аероконтаминанти. При тоа, изворите на емисија од експлоатацијата и примарната преработка на минерали, се класифицирани во три основни групи;

- емисии од експлоатација (отклопување и транспорт на руда и јаловина)

- емисии од процесот на примарна преработка(дробење, мелење, флотација...)
- емисии од отворени површини (депонији на јаловина, складови на готов производ-концентрат и сл)

Во фазата на експлоатација главно се јавуваат емисии на цврсти честички (TSP и PM10) и гасови (CO, NOx, SO2 и VOCs) како резултат на операциите на; минирање, товарење и транспорт на метријалите, емисии од моторите со внатрешно согорување

Во фазата на преработка на минералните сировини, доаѓа до емисија пред се на цврсти честички (TSP и PM10) при изведување на следниве процеси: дробење (примарно, секундарно и терцијарно), мелење, сеење (класификација), товарење, истовар, транспорт и скалдирање.

Со оглед на спецификите на технологијата примената во рудникот Саса, сите овие емисии спаѓаат во групата на фугитивни емисии.

Емисиите од отворените површини, депонији, отворени складови и слично, се јавуваат како резултат на мехнички дејства и еолска ерозија и ги вклучуваат емисиите од изложените суве делови од: депонијата на флотациска јаловина, депонијата на готови производи(склад на оловен и склад на цинков концентрат).

Емисиони фактори

Во продолжение биле дадени табеларни прикази на предефинираните (default) емисиони фактори добиени на база на систематски мерења во рудниците во САД и Австралија (US-EPA (1985), US-EPA (1998), SPCC (1986) и NERDCC (1988)) на база на кои е извршена проценката на емисиите наведени во овој кадар. Во зависност од степенот на сигурност на факторот, за сите изложени фактори дадена е оцена (рејтинг) според следниов систем:

А - одлична сигурност

Б - надпросечна сигурност

Ц - просечна сигурност

Д - подпросечна сигурност

Е - мала сигурност

У - нерангиран

Мора да се нагласи дека оценката во овој систем не ја дефинира апсолутната точност на факторот, па така доколку е соодветно избран и доколку условите во кој е добиен факторот одговараат на условите во кој тој е дефиниран, истите фактори можат да бидат примени со голема точност.

Табела 13. Предефинирани емисиони фактори за различни операции во рудниците за метали

Активност	TSP	PM ₁₀	Единици	рејтинг на емисиониот фактор
Примарно дробење	0.2	0.02	kg/t*	C
Секундарно дробење	0.6	0.04	kg/t*	D
Терциерно дробење	1.4	0.08	kg/t*	E
Транспорт со ленти	0.06	0.03	kg/t*	C
Депонија на флотациска јаловина	3250	1625	kg/ha/god	U

* се однесува на тон откопана- руда

Мерења на концентрацијата на амбиентална прашина

Дополнително за да се провери концентрацијата на прашина во амбиенталниот воздух и да се даде оценка за степенот за доверливост на емисионите факторите, биле извршени мерења на концентрации на **суспендирани честички (вкупна и PM₁₀)**, на означена оддалеченост од изворите на фугитивна емисија.

Мерењата на концентрацијата на цврстите честички во амбиенталниот воздух, се вршени согласно следниве методи/стандарди:

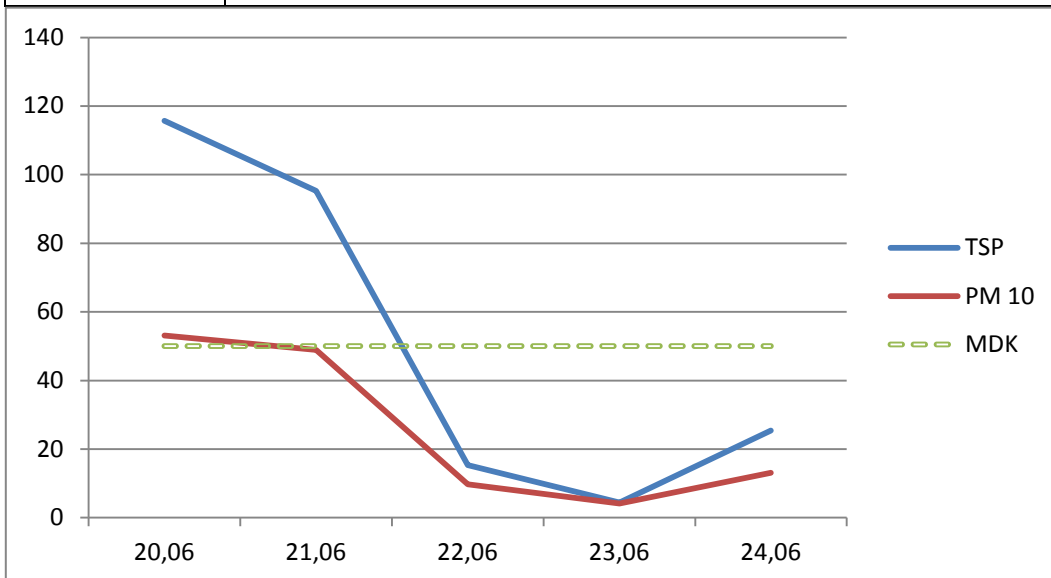
	Метод на мерење	Аналитички опсег
PM 10	Импактор со циклон и проток од 1 до 3 m ³ /h.	0,1 – 2500 µg/m ³

Мерењата се извршени со мобилен инструмент (Micro Dust Pro –Casella), со можност за снимање на концентрацијата на вкупна и респирабилна прашина во период од 1 минута и меморирање на утврдените вредности за период од 7 дена. Во конкретниот случај биле мерени **24-часовните средни концентрации** во избрани точки со утврдени координати (дефинирани со ГПС уред). Дополнително се утврдувани содржината на кислород, брзината и правецот на ветерот, како и температурата на воздухот.

Табела 14.

Период на мерење: 20-24.06.2009		Концентрација на прашина во амбиенталниот воздух			
Мерно Место		N		E	
T1 – Индустриски круг		42.1113°		22.5224°	
Nadmorska visina 1064 m		Утврдена сред. вредност (24h)		Гранични вредности (24h)	
20.06	PM 10	53,12	µg/m ³	50	µg/m ³
	Вкупна прашина	115,7	µg/m ³		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 16 до 31.				
21.06	PM 10	48,91	µg/m ³	50	µg/m ³
	Вкупна прашина	95,27	µg/m ³		
	Климатски услови; без ветар, температура од 17 до 32				
22.06	PM 10	9,71	µg/m ³	50	µg/m ³
	Вкупна прашина	15,37	µg/m ³		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s),				

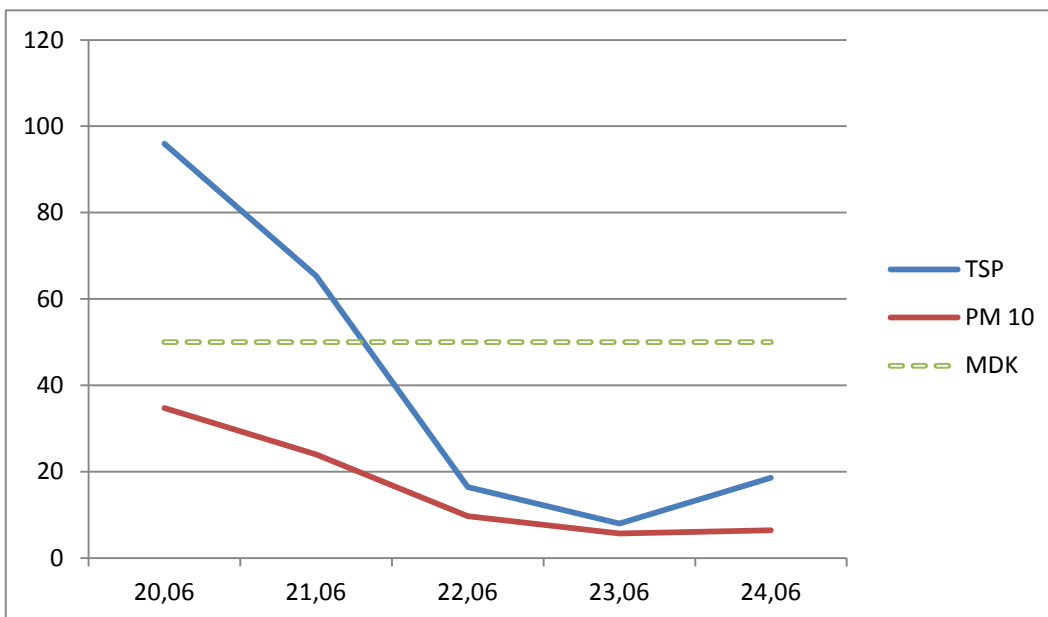
	повремени врнжи, температура од 11 до 25.				
23.06	ПМ 10	4,12	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	4,37	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; вренжливо со силен ветар, температура од 9 до 26.				
24.06	ПМ 10	13,12	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	25,37	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 14 до 27.				



Табела 15.

Датум на мерење: 23.06.2008	Концентрација на прашината во амбиенталниот воздух	
Мерно Место	Н	Е
T2 – Подножје на јалов. 4	42.106°	22.5379°
Nadmorska visina 992 м	Утврдена сред. вредност (24х)	Гранични вредности (24х)

20.06	ПМ 10	95,97	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	34,7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 16 до 31.				
21.06	ПМ 10	23,98	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	65,31	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; без ветар, температура од 17 до 32				
22.06	ПМ 10	9,71	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	16,44	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), повремени врнжи, температура од 11 до 25.				
23.06	ПМ 10	5,65	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	7,99	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; вренжливо со силен ветар, температура од 9 до 26.				
24.06	ПМ 10	6,44	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	18,55	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 14 до 27.				



Процена на фугитивните емисии

Врз основа дефинираните фактори била направена процена на фугитивната месија од зоната на руднкиот Саса (фабричкиот круг и депониите за флотациска јаловина). Пресметка табеларно е дадена во табела бр.16

Табела 16

Активност	ТСП	ПМ ₁₀	Количина на руда	Изложена површина	Вкупна емисија		рејтинг на емисиониот фактор
					TSP	PM 10	
	kg/t	kg/t	t/god	ha	kg/god	kg/god	
Примарно дробење	0,2	0,02	800.000		160.000	16.000	C
Секундарно дробење	0,6	0,04	800.000		480.000	32.000	D
Терциерно дробење	1,4	0,08	800.000		1.120.000	64.000	E
Транспорт	0,06	0,03	800.000		48.000	24.000	C

со ленти							
Депонија на флотациска јаловина	3250	1625		30	65.000	32.500	U
Вкупни фугитивни емисии на ниво на рудник					1.873.000	168.500	

Забелешка: Поради спецификите на суровината, поголемите фракции се таложат во зоната на издвојување или непосредна близина, така што во над 90 % остануваат во процесот, како талог или налеп кој повторно се користи како процесен материјал.

Од извршените мерења и процената на емисијата на годишно ниво на база на предефинираните емисиони фактори, се заклучило дека добиени резултати се реални и одговараат на просекот на индустријата. Фугитивните загуби на материјал од 0,021 % од вкупниот проток на материјал може да се отценат како под просечни, што оди во прилог на функционирањето на мерките за заштита кои се применуваат, а вклучуваат рехабилитација на јаловиштата, затворање на складовите и мерки за супресија на правот во фаза на процесирање. Зголемените концентрации на амбинетална прашина утврдени со мерењата, кои во овој планински реон се очигледно резултат на индустриските активности, наведувале на заклучокот дека иако зголемени, коцентарцијата на прав е во рамките на законските лимити, што ги потврдува и извршените проценки, кои укажуваат на релативно ниски фугитивни емисии споредено со индустрискиот просек.

1.6 МОНИТОРИНГ НА СЕДИМЕНТИТЕ

Од страна на тогашниот Рударско-геолошки факултет во Штип се извршени испитувања на седиментите од проточните води од кои се земено примероци за испитување на квалитетот на површинските води. При тоа, динамиката на земање на примероци за испитување на седиментите се вршело еднаш месечно. Седиментите од површински води и почвите се анализирале на следните параметри : кондуктивност, амониум, нитрати, нитрити, сулфати, цианиди, арсен, олово, цинк, бакар, манган, кобалт, железо, кадмиум,. Тешките метали се анализирани со АЕС-ИСП методата. Добиените резултати за испитаните седименти од мерните места, особено нивната споредба во отсуство на домашна регулатива од оваа област били споредувани со регулативите од ЕУ (Холандија). Особено била битна споредбата со оние кои важат во холандија поради постоење на максимални вредности за содржината на тешките метали во седиментите и почвите за нормални услови и за интервентни услови (како што се можни хаварији или слично). Од добиените вредности воочливо било дека содржините на поголемиот дел од испитуваните елементи се над оние кои се дозволени во ЕУ. Особено тоа се однесувало на содржините на олово, цинк, кадмиум и арсен во скоро сите испитувани примероци. Тоа особено е очигледно (што било нормално) за оловото и цинкот во близина на рудникот и по Каменичка река, како и кадмиумот (кои можат да бидат изразени и во %). Исто така, сулфурот се појавувал во значителни количини, како сулфат или како сулфид во самите рудни минерали на наоѓалиштето за олово и цинк. Овие вредности, во најголем број на случаји многукратно ги надминува дозволените вредности според регулативата на ЕУ (Холандија), како за седименти така и за почви (покасно). Содржината на арсен во овие примероци бил повисок од оние дозволените во ЕУ, особено во горниот дел од рудникот и реките Козја, Свиња и Црвена. Во некои од овие примероци биле појавени повисоки вредности и за содржината на бакар што могло да се очекува поради минерализацијата и присуството на бакарни минерали. Посебно за одбележување биле високите вредности на содржината на бакар во седиментите од Каменичка река пред нејзиниот влив во Езеро Калиманци. Сепак, содржините на сите елементи во река Брегалница биле значително помали од оние на Езеро Калиманци. Забележливо било дека оловото, цинкот и кадмиумот се над дозволените вредности во споредба со оние во ЕУ. Содржините на нитрати, нитрити, амониум, или вкупен фосфор биле релативно ниски, со незначително зголемување на содржината на амониакиот азот во примероците во долниот дел на Каменичка река, можеби поради внес на комунални води.

Табела 17. Резултати од одредувањето на содржините на Fe, Mn, Pb, Zn, Cd, As, Ag, Ni, Cr, Cu и Co во примероците на испитуваните седименти во (IX), (X) и (XI) 2004 година

Елемент	Fe	Mn	Pb	Zn	Cd	As	Ag	Ni	Cr	Cu	Co
Примероци	%		mg/kg								
МДК, Холандија/ Референтна	-	-	85	140	0.8	29	-	35	100	36	20
МДК, Холандија/ Интервентна	-	-	530	720	12	55	-	210	380	190	240
Црвена Река, IX	5,87	0,222	8600	8480	70	220	5,1	100	30	500	27
X	5,62	0,291	10930	12570	91	170	9,4	110	38	620	25
XI	4,85	0,430	9020	17930	64	80	9,0	100	35	630	23
Козја Река, IX	7,88	0,429	11600	15500	120	160	9,6	80	30	770	29
X	4,99	0,529	10550	25280	141	100	7,4	130	40	840	27
XI	5,05	0,365	7480	13110	86	130	6,7	120	36	520	26
Каменичка Река по тунел, IX	4,13	0,534	4500	14400	100	50	4,1	140	40	440	27
X	4,71	0,542	8760	21700	129	60	6,5	130	45	710	26
XI	4,03	0,438	7950	17900	102	70	5,6	100	35	610	21
4-КАМЕНИЧКА РЕКА IX	4,11	0,484	5200	21000	120	70	6,1	120	40	590	25
X	4,82	0,435	4710	16250	76	80	3,5	80	28	410	20
XI	3,94	0,346	4440	14540	69	60	3,4	60	21	410	17
5-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	4,54	0,442	6000	16200	90	80	5,5	80	30	590	17
X	5,52	0,212	2620	3180	29	70	2,3	20	15	200	14
XI	3,46	0,114	720	780	10	0	0,9	10	18	70	10
6-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	5,32	0,222	2700	5020	40	80	2,6	40	20	210	17

X	5,72	0,216	2680	3210	29	90	1,6	20	16	180	14
XI	5,34	0,240	2920	5480	37	70	2,8	30	19	250	14
7-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	7,01	0,224	2300	3080	30	250	3,1	30	10	180	19
X	5,30	0,252	2380	4030	26	70	2,3	20	22	190	14
XI	4,35	0,266	2620	5560	28	60	2,1	30	19	230	14
8-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	6,09	0,197	2200	3670	30	150	2,9	30	20	170	17
X	4,69	0,215	1860	2960	21	50	1,8	20	19	150	12
XI	4,30	0,214	1970	3390	22	50	1,7	20	19	140	12
9-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	3,83	0,233	1500	3660	20	60	1,8	30	10	140	13
X	4,64	0,180	1640	2370	20	50	1,3	20	21	130	13
XI	4,14	0,146	1310	1690	14	30	1,1	20	20	100	12
10-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	3,09	0,092	800	420	10	10	1,3	20	10	370	20
X	5,49	0,233	2290	3190	24	80	1,5	20	22	170	14
XI	5,77	0,241	3030	3640	26	100	2,4	20	18	190	14
11-Каменичка Река, М. Каменица, IX	8,73	1,481	31700	25500	160	150	22	100	20	3160	25
11-Каменичка Река, пред акумулација, X	4,73	1,385	60	1160	29	50	22	100	20	20000	15
11-Каменичка Река, пред акумулација, X	4,05	1,050	60	1550	20	70	25	100	20	17500	15
Езеро Калиманци, IX	4,33	0,134	3320	4910	28	40	2,4	30	24	220	13

X	4,26	0,188	4520	6060	38	40	3,5	20	28	270	12
XI	4,26	0,188	4520	6060	38	40	3,5	20	28	270	12
Злетовица пред Брегалница, IX	4,35	0,590	400	750	10	10	1,7	20	20	60	17
X	4,85	0,595	350	1750	10	0	1,5	30	20	60	20
XI	3,55	0,505	330	1950	20	20	1,6	50	40	50	25
Брегалница, с. Балван, IX	3,09	0,305	110	240	10	0	1,2	30	40	30	15
X	3,50	0,387	210	1200	10	20	1,5	30	40	30	15
XI	3,00	0,380	260	1700	10	20	1,5	70	40	30	15
Брегалница, с. Софилари, IX	3,35	0,290	100	250	10	0	1,7	20	20	40	17
X	3,35	0,390	150	250	10	10	1,2	30	20	40	17
XI	3,05	0,300	150	550	20	20	1,6	80	30	20	15
Брегалница, с. Убого, IX	2,91	0,144	40	130	5	0	0,17	150	130	40	20
X	2,85	0,344	40	180	10	10	0,17	170	130	40	20
XI	2,51	0,301	70	350	10	10	0,17	170	20	20	25

Табела 18. Максимално дозволени масени удели во mg/kg во почви и седименти за As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb и Zn во различни земји од ЕУ

Елемент	Австрија	Германија	Италија	Англија	Холандија Р/И
As	-	-	-	-	29/55
Cd	5	2	2	3	0,8/12
Co	50	-	20	-	20/240
Cr	100	200	150	50	100/380
Cu	100	50	120	100	36/190
Ni	100	100	120	50	35/210
Pb	100	500	100	100	85/530
Zn	300	300	150	300	140/720

Табела 19. Содржина на сулфур (%), фосфор (в%), нитрити, нитрати и амониум во (mg/kg) во испитуваните седименти земени во (IX),(X)и(XI) 2004 година

Мерно место	S, %	Нитрити, NO ₂ , mg/kg	Нитрати, NO ₃ , mg/kg	NH ₄ , mg/kg	P, %
Црвена Река, IX	5,31	2,30	25,13	0,0073	-
X	4,80	0,98	14,03	0,0053	0,061
XI	2,99	0,50	18,24	0,0066	0,902
Козја Река, IX	3,84	0,85	41,74	0,0061	-
X	1,67	1,04	29,46	0,0061	0,078
XI	2,34	0,50	36,64	0,0100	0,748
Каменичка Река по тунел, IX	1,11	2,98	15,72	0,0066	-
X	1,21	3,10	53,40	0,0054	0,072

XI	1,35	0,34	71,94	0,0142	0,795
4-КАМЕНИЧКА РЕКА IX	1,19	2,66	74,73	0,0070	-
X	1,22	1,02	112,19	0,0082	0,091
XI	1,30	0,98	51,51	0,0106	0,444
5-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	1,37	1,70	84,18	0,0093	-
X	1,38	0,43	28,83	0,0036	0,107
XI	0,72	0,94	59,50	0,0039	0,072
6-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	2,06	0,26	46,54	0,0049	-
X	1,51	0,50	22,69	0,0024	0,117
XI	1,97	1,02	101,40	0,0070	0,292
7-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	2,92	1,07	50,93	0,0084	-
X	1,07	0,63	27,33	0,0017	0,101
XI	1,09	0,02	43,39	0,0080	0,262
8-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	3,25	1,24	75,48	0,0055	-
X	3,21	0,57	49,50	0,0088	0,086
XI	0,98	0,00	9,39	0,0040	0,197
9-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	1,28	0,94	22,73	0,0060	-
X	0,16	0,73	54,44	0,0174	0,073
XI	0,64	0,15	111,23	0,0079	0,131
10-КАМЕНИЧКА РЕКА, IX	0,47	0,83	467,13	0,0074	-
X	1,27	0,24	38,21	0,0145	0,083

	XI	1,37	0,62	71,35	0,0108	0,303
11-Каменичка Река, М. Каменица, IX		5,10	2,01	53,22	0,0300	-
11-Каменичка Река, пред акумулација, X		4,33	0,34	53,22	0,0180	2,05
11-Каменичка Река, пред акумулација, X		3,25	0,71	55,85	0,0187	0,006
Езеро Калиманци, IX		0,65	0,77	32,52	0,0225	-
	X	0,80	0,24	92,84	0,0180	0,098
	XI	0,80	0,53	62,14	0,0169	0,452
Злетовица пред Брегалница, IX		0,18	0,13	119,2	0,011	-
	X	0,20	0,35	85,5	0,017	0,091
	XI	0,20	0,23	80,4	0,010	0,033
Брегалница, с. Балван, IX		0,02	0,19	69,8	0,015	-
	X	0,02	0,33	72,0	0,016	0,026
	XI	0,02	0,37	75,5	0,015	0,089
Брегалница, с. Софилари, IX		0,04	0,44	70,0	0,015	-
	X	0,03	0,47	80,0	0,015	0,079
	XI	0,04	0,53	75,9	0,015	0,015
Брегалница, с. Убого, IX		0,05	0,94	61,8	0,012	-
	X	0,04	0,94	65,5	0,016	0,09
	XI	0,04	0,85	65,1	0,015	0,007

1.7 МОНИТОРИНГ НА ПОЧВИ

Испитувањата на почвите биле извршени на 24 мерни места од левата и десната страна на Црвена Река, Козја Река, потоа на 9 мерни места од двете страни на Каменичка Река и од околината на Езеро Калиманци, со методата на (top soil sample).

Испитувани параметри биле амониум, цианиди, нитрати, нитрити, вкупен сулфур, вкупен фосфор, и тешките метали железо, манган, олово, цинк, кадмиум, арсен, сребро, никел, хром, баклар и кобалт.

Табела 20. Резултати од одредување на содржини на Fe, Mn, Pb, Zn, Cd, As, Ag, Ni, Cr, Cu и Co во примероци од испитувани почви земени во (IX),(X) и(XI) 2004 година

Елемент	Fe	Mn	Pb	Zn	Cd	As	Ag	Ni	Cr	Cu	Co
Примероци	Во %	Во mg/kg									
МДК, Холандија/ Референтни	-	-	85	140	0,8	29	-	35	100	36	20
МДК, Холандија/ Интервентни	-	-	530	720	12	55	-	210	380	190	240
Црвена Река, Десна страна, IX	4,40	0,285	14200	12500	120	120	6,6	100	40	920	22
X	6,27	0,285	10060	13260	79	250	8,7	110	37	470	27
XI	6,85	0,350	14790	17160	99	280	13,1	140	31	520	32
Црвена Река, Лева страна, IX	6,00	0,212	28800	20600	210	270	21,0	60	40	1760	22
X	6,81	0,252	34230	27440	235	300	23,4	80	45	1860	23
XI	7,27	0,284	34490	27740	240	320	7,85	70	40	1850	23
Козја Река, Десна страна, IX	5,11	0,336	7600	10400	90	80	6,4	80	30	530	21
X	6,73	0,349	19030	21680	169	180	12,8	80	38	1160	22
XI	6,63	0,353	19890	21670	167	190	14,17	70	39	1200	21

Козја Река, Лева страна, IX	4,31	0,367	8600	11300	100	90	6,4	90	30	610	21
X	5,53	0,476	06430	14200	85	80	5,4	110	34	430	24
XI	5,02	0,387	10230	16680	110	110	6,16	100	35	650	22
Каменичка река, по тунел, десна страна, IX	7,07	0,337	04500	4610	40	120	5,0	40	20	280	19
X	5,35	0,443	11960	17750	121	110	7,0	90	39	690	22
XI	4,47	0,383	8720	19280	104	110	3,78	90	28	640	21
Каменичка река, по тунел, лева страна, IX	5,71	0,445	03500	8740	60	90	3,5	70	30	310	22
X	5,03	0,509	7740	23010	122	80	4,5	120	38	650	26
XI	4,01	0,377	6760	17660	92	60	2,64	100	29	560	20
4-Каменичка река, , десна страна, IX	4,90	0,433	3400	10700	60	80	3,6	70	20	320	22
X	6,56	0,441	5920	9830	72	100	4,8	60	31	430	22
XI	4,35	0,284	3460	6910	41	50	3,20	40	22	280	16
4-Каменичка река, , лева страна, IX	3,89	0,484	5200	21000	110	70	5,5	120	40	600	25
X	6,42	0,341	6030	6890	46	110	4,5	40	32	430	18
XI	4,73	0,267	4060	4670	31	50	5,24	30	25	370	14
5-Каменичка река, , десна страна, IX	3,14	0,215	500	3400	20	0,0	1,1	30	30	70	15
X	5,64	0,203	2270	3120	27	70	1,9	20	19	170	13
XI	3,87	0,133	1190	1300	13	40	0,89	10	14	90	9
5-Каменичка река, , лева страна, IX	3,96	0,217	1500	2850	20	50	1,6	20	20	120	12
X	5,43	0,267	2910	6500	39	80	2,5	30	25	240	15
XI	4,93	0,258	3210	6320	40	80	2,54	30	21	260	14
6-Каменичка река, , десна страна, IX	4,46	0,203	2000	3350	30	70	2,9	30	20	140	14

X	4,45	0,147	1070	1180	13	30	0,66	10	21	80	12
XI	3,82	0,137	1350	1540	14	50	0,85	10	13	90	9
6-Каменичка река, , лева страна, IX	3,72	0,172	1600	2550	20	50	1,9	20	20	110	13
X	5,85	0,189	2290	3060	27	90	2,6	20	15	170	13
XI	5,08	0,188	2380	4140	29	100	1,87	20	16	180	13
7-Каменичка река, , десна страна, IX	3,75	0,185	1500	3290	20	60	1,5	30	20	140	13
X	5,58	0,355	3130	7450	37	100	3,0	30	20	280	18
XI	5,00	0,333	3280	6830	35	90	2,99	30	19	300	16
7-Каменичка река, , лева страна, IX	4,18	0,299	1700	5130	30	70	2,8	30	20	180	15
X	5,44	0,409	2930	7670	39	90	2,5	30	23	340	17
XI	4,35	0,285	2440	5360	30	70	1,84	30	15	0200	13
8-Каменичка река, , десна страна, IX	6,02	0,155	1800	2550	20	90	2,7	20	10	140	13
X	5,31	0,428	3180	8310	39	90	3,1	40	24	360	17
XI	4,30	0,214	1970	3390	22	50	1,74	20	19	140	12
8-Каменичка река, , лева страна, IX	3,83	0,130	1300	1670	20	70	1,5	20	10	100	11
X	3,74	0,124	1300	1640	20	70	1,6	20	10	100	11
XI	4,34	0,184	1930	2190	18	70	1,40	20	16	120	12
9-Каменичка река, , десна страна, IX	4,13	0,147	1400	1950	20	100	1,7	20	10	110	13
X	5,29	0,173	1910	2330	22	70	1,7	20	15	150	12
XI	4,92	0,160	1950	2170	19	60	1,61	20	16	120	11
9-Каменичка река, , лева страна, IX	3,49	0,134	1100	1580	10	60	2,0	20	10	90	12
X	4,42	0,171	1800	2030	18	60	1,2	20	18	130	11
XI	4,14	0,143	1770	2040	16	60	1,56	10	14	110	11
10-Каменичка река,	3,25	0,090	800	310	10	010	1,3	30	10	300	25

, десна страна, IX												
X	4,70	0,159	1650	1940	19	80	1,8	10	16	130	11	
XI	4,34	0,144	1590	1970	17	60	1,61	10	15	110	10	
10-Каменичка река, , лева страна, IX	3,55	0,090	800	390	10	10	1,2	30	10	320	20	
X	4,33	0,169	1520	1610	15	40	1,2	20	19	110	11	
XI	4,17	0,142	1390	1670	13	50	0,80	20	17	90	11	
11-Каменичка река, , десна страна, IX	6,31	1,348	12500	5900	60	190	25,0	100	20	1650	27	
X	4,39	1,445	60	1650	21	90	25,0	100	20	17500	15	
XI	4,33	1,483	60	1600	20	50	23,0	100	20	17000	17	
11-Каменичка река, , лева страна, IX	4,35	1,588	15500	9100	90	170	23,0	100	20	1950	30	
X	5,05	1,500	60	1650	20	70	23,0	100	20	19500	11	
XI	4,30	1,455	70	1630	21	50	25,0	100	20	17500	11	
Е. Калиманци- Десна страна, IX	4,05	0,175	3720	5950	35	40	3,41	20	25	220	12	
X	4,41	0,207	4440	6540	40	40	2,74	30	31	260	13	
XI	4,41	0,207	4440	6540	40	40	2,74	30	31	260	13	
Е. Калиманци- Лева страна, IX	7,70	0,504	5000	5050	38	70	4,22	30	37	240	14	
X	9,50	0,4455	4640	4820	40	100	3,99	30	29	220	16	
XI	0,096	0,0029	3,859	100	30	4455	9,05	40	220	4820	16	

Табела 21. Содржина на вкупен сулфур (%), вкупен фосфор во(%), нитрити, нитрати, и амониум во (mg/kg) во примероци на почви во (IX),(X) и(XI) 2004 година

Мерно место	S, %	NO ₂ , mg/kg	NO ₃ , mg/kg	NH ₄ , mg/kg	P, %
Црвена Река, Десна страна, IX	2,85	2,96	70,24	0,0045	-
X	3,52	0,90	18,90	0,0055	0,056
XI	5,03	0,63	48,82	0,0072	0,047
Црвена Река, Лева страна, IX	4,74	0,50	21,68	0,0069	-
X	4,80	0,50	12,32	0,0065	0,080
XI	4,63	1,02	42,24	0,0086	0,095
Козја Река, Десна страна, IX	3,02	2,38	31,24	0,0070	-
X	3,39	0,46	29,42	0,0134	0,095
XI	3,44	0,67	51,49	0,0147	0,097
Козја Река, Лева страна, IX	1,78	2,65	50,84	0,0056	-
X	2,10	3,08	39,65	0,0030	0,075
XI	1,80	1,77	58,18	0,0083	0,080
Каменичка река, по тунел, десна страна, IX	2,14	0,81	25,70	0,0127	-
X	2,13	0,94	54,93	0,0069	0,085
XI	3,42	2,73	84,50	0,0076	0,069
Каменичка река, по тунел, лева страна, IX	1,19	0,41	69,85	0,0072	-
X	2,30	1,88	96,11	0,0067	0,078
XI	1,75	0,30	99,33	0,0077	0,066
4-Каменичка река, , десна страна, IX	1,63	1,45	82,33	0,0066	-

х	1,62	0,24	137,42	0,0114	0,126
хI	1,40	0,56	25,36	0,0139	0,090
4-Каменичка река, , лева страна, IX	2,78	0,37	97,73	0,0059	-
х	1,89	0,59	146,60	0,0061	0,103
хI	1,41	1,20	19,39	0,0070	0,081
5-Каменичка река, , десна страна, IX	0,24	0,51	62,78	0,0089	-
х	1,46	0,41	77,52	0,0053	0,107
хI	0,96	1,06	51,33	0,0057	0,086
5-Каменичка река, , лева страна, IX	0,97	0,24	82,92	0,0047	-
х	1,32	0,38	40,41	0,0030	0,105
хI	1,20	0,76	38,98	0,0041	0,084
6-Каменичка река, , десна страна, IX	1,50	0,63	126,71	0,0019	-
х	0,23	0,40	61,13	0,0068	0,096
хI	0,95	0,15	73,17	0,0081	0,087
6-Каменичка река, , лева страна, IX	0,85	0,67	80,94	0,0060	-
х	1,60	0,55	30,75	0,0056	0,119
хI	1,84	0,19	54,50	0,0079	0,111
7-Каменичка река, , десна страна, IX	1,26	1,00	49,21	0,0066	
х	1,37	0,19	41,06	0,0023	0,104
хI	1,66	-0,02	117,69	0,0099	0,090
7-Каменичка река, , лева страна, IX	1,35	0,80	73,18	0,0081	

х	1,24	0,24	103,78	0,0052	0,092
хI	1,06	-0,02	119,73	0,0118	0,090
8-Каменичка река, , десна страна, IX	1,99	0,83	82,36	0,0066	
х	1,79	0,39	32,66	0,0104	0,089
хI	1,35	0,33	151,13	0,0119	0,078
8-Каменичка река, , лева страна, IX	0,70	1,39	97,28	0,0123	
х	1,21	0,43	55,66	0,0066	
хI	1,00	0,15	164,64	0,0078	0,082
9-Каменичка река, , десна страна, IX	1,52	0,41	21,96	0,0066	-
х	1,26	0,62	43,40	0,0217	0,087
хI	1,24	0,02	43,72	0,0086	0,080
9-Каменичка река, , лева страна, IX	1,65	0,81	114,95	0,0084	-
х	0,86	0,40	89,24	0,0123	0,078
хI	1,03	0,02	65,16	0,0074	0,080
10-Каменичка река, , десна страна, IX	1,05	0,35	75,35	0,0155	-
х	1,07	0,25	25,02	0,0129	0,086
хI	0,86	0,67	97,02	0,0081	-
10-Каменичка река, , лева страна, IX	0,83	0,51	45,79	0,0122	0,083
х	0,79	0,25	61,72	0,0103	0,068
хI	0,62	0,78	33,43	0,0102	0,076
11-Каменичка река, , десна страна, IX	2,25	0,45	80,55	0,0123	-

х	1,33	0,50	60,75	0,0135	0,95
хI	0,95	0,45	75,65	0,0128	1,15
11-Каменичка река, , лева страна, IX	2,87	0,65	75,51	0,0200	-
х	3,55	0,55	59,51	0,0155	0,98
хI	3,29	0,60	70,00	0,0172	0,95
Е. Калиманци- Десна страна, IX	0,73	0,71	26,55	0,0290	-
х	0,71	0,44	183,26	0,0300	0,096
хI	0,82	0,45	83,56	0,0200	0,096
Е. Калиманци- Лева страна, IX	3,52	0,59	51,63	0,0205	-
х	3,58	0,55	203,95	0,0175	0,116
хI	3,50	0,53	93,05	0,0205	0,464

Од прикажаните резултати може да се примети дека и во примероците од почвите земени и од двете страни на реките Козја, Црвена и Каменичка, вредностите на содржините на поголемиот дел од испитуваните елементи е над оние кои се дозволени во земјите на ЕУ. И во овие примероци тоа особено било приметливо за содржините на оловото, цинкот, кадмиумот и арсенот во скоро сите испитувани примероци. Вредностите на некои од овие елементи, а особено на оловото и цинкот во близината на мерните места до рудникот и хидројаловиштето, а исто така и во целото течение на Каменичка Река биле особено високи. На пример, содржината на оловото од сите примероци од почви од двете страни на Козја Река, Црвена Река и Каменичка Река се движеле 0,08 % до 3,449 %, или пак за цинкот во истите примероци се движел 0,11% до 2,774%. Висока е вредноста на содржината на оловото, цинкот и кадмиумот во почвите и во горните делови на од двете страни на Езерото Калиманци во близината на самата брана. Тоа било индикација за присуство на материјал од руда и на матаеријал од хидројаловиштето и во почвите во околината на реките, па и самата акумулација во Калиманци. Тоа се потврдило и со високата содржина на вкупен сулфур во овие примероци кои се движеле од 0,71% до 5,03 %.

Исто така и содржините на овие елементи во најголемиот број на случаји далеку ги надминувале и оние кои се усвоени во ЕУ (Холандија) за содржините на тешки метали во испитуваните седименти и почви за интервентни (инцидентни) случаји, како и на максималните вредности кои важеле и во другите земји на ЕУ и во вообичаени состојби.

Содржината на арсенот во спомнатите примероци во близината на реките биле повисоки од оние кои се однесуваат за интервентни случаји, но со помал фактор за оловото, цинкот и кадмиумот., но во поголем број на испитани примероци висока била содржината на бакар. Забележливи биле од двете страни на Каменичка река пред вливот во Езерото Калиманци.

Содржината на нитрити, нитрати, амониум и вкупен фосфор биле релативно ниски, а мало зголемување на содржината на амонијачен азот било во примероците од долниот тек на Каменичка река како веројатен резултат од присуството на комунални води.

2.0 МОНИТОРИНГ 2009-2010 ГОДИНА : МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМОТ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ НА РУДНИКОТ САСА И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА

Датум: 22.10.2009 година	ПАРАМЕТАР			
Мерно место <u>ПОВРШИНСКИ ВОДИ</u>	pH	t°C	Ел. Спроводливост ЕС/μS	Вкупно растворени материи, TDS/mgL ⁻¹
Свиња река (1)	4,03	14,1	602	304
Козја река (2)	5,20	15,0	731	364
Црвена Река (3)	6,76	13,7	244	122
(4)	9,65	14,8	832	425
(5)	9,03	15,9	928	465
(6)	8,80	15,5	77	38
(7)	8,20	15,0	90	48
(8)	8,25	14,4	98	49
(9)	8,15	15,6	586	291
(10)	7,88	15,1	512	256
(11)	8,03	15,8	923	461
(12)	7,95	14,9	138	69
(13)	8,21	14,8	104	52
(14)	7,55	18,3	1058	528
(15)	7,82	17	711	351
(16)	7,55	17,3	758	328
(17)	7,22	17,9	700	351
(18)	7,55	18,1	788	398
(19)	7,88	15,1	512	256
(20)	7,25	17,5	517	331
Максимално дозволени вредности или концентрации ¹				
I КЛАСА	6,5-8,5			
I КЛАСА	6,5-6,3			
I II КЛАСА	6,3-6,0			
IV КЛАСА	6,0-5,3			
V КЛАСА	<5,3			
МЕТОДА ²				

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска, Спектрофотометриска, АЕС-ИСП метода

Датум: 22.10.2009 г.	Параметар												
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	Сув остаток од нефилтрирана вода/mgL ⁻¹				Тешки метали / mgL ⁻¹								
	Неф. Пр.	Филтр. Пример	Сусп. Чест.	Раств. O ₂ /mg L ⁻¹	АЕС-ИСП								
					As	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Co
Свиња река (1)	90	65	25	7,2	<0,01	0,004	0,04	0,01	0,06	0,01	0,01	0,00	0,01
Козја река (2)	720	670	50	6,2	0,03	6,77	0,11	0,01	18,4	1,05	0,97	0,12	0,06
Црвена Река (3)	250	230	20	5,4	0,04	0,91	0,07	0,01	3,04	0,15	0,18	0,03	0,01
(4)	620	620	0	4,8	0,01	2,16	0,03	0,01	11,3	0,08	0,15	0,06	0,01
(5)	70	60	10	6,2	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01
(6)	80	50	30	6,2	0,01	0,00	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01
(7)	490	420	70	4,9	0,01	1,13	0,05	0,01	4,83	0,02	0,01	0,03	0,01
(8)	385	400	70	5,1	0,01	1,25	0,02	0,01	1,35	0,01	0,02	0,02	0,01
(9)	440	410	70	5,4	0,02	1,47	0,01	0,01	2,54	0,01	0,01	0,02	0,01
(10)	100	100	0	7,2	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01
(11)	800	785	15	6,7	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
(12)	120	100	20	5,0	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
(13)	740	735	5	4,2	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
(14)	850	810	40	4,4	0,11	0,69	0,13	0,02	1,64	0,01	0,02	0,01	0,01
(15)	580	500	80	4,2	0,01	0,44	0,01	0,01	0,53	0,01	0,02	0,01	0,01
(16)	550	558	75	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,41	0,01	0,02	0,01	0,01
(17)	533	600	65	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,42	0,01	0,02	0,01	0,01
(18)	543	587	58	4,2	0,01	0,04	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(19)	555	593	67	4,3	0,01	0,35	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(20)	550	575	65	4,5	0,01	0,47	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
Максимално дозволени вредности или концентрации¹													
I КЛАСА		350 800	<10	>8,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I КЛАСА		500 1000	10 30	7,99-6,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I II КЛАСА		1000 1000	30 60	5,99-4,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
IV КЛАСА		1500 1500	60 100	3,99-2,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
V КЛАСА		>1500 >1500	<100	<3,00	0,05	>1	>1	>0,1	>0,2	>0,0	>	>	>2
МЕТОДА ²													

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

Датум: 22.12.2009 година	ПАРАМЕТАР			
Мерно место <u>ПОВРШИНСКИ ВОДИ</u>	pH	t°C	Ел. Спроводливост ЕС/μS	Вкупно растворени материји, TDS/mgL ⁻¹
Свиња река (1)	4,65	14,5	602	364
Козја река (2)	5,55	14,3	731	364
Црвена Река (3)	6,60	14,7	665	325
(4)	9,55	14,8	832	400
(5)	8,97	15,5	928	415
(6)	8,20	15,1	655	322
(7)	8,20	15,0	548	348
(8)	8,20	15,4	398	255
(9)	8,15	15,0	586	291
(10)	7,75	15,0	512	256
(11)	8,00	15,0	923	461
(12)	7,65	14,9	138	169
(13)	8,00	14,8	104	338
(14)	7,55	18,3	1058	528
(15)	7,61	17,1	711	351
(16)	7,55	17,3	758	328
(17)	7,35	17,9	700	351
(18)	7,35	18,1	788	398
(19)	7,30	17,8	512	256
(20)	7,25	17,5	517	331
Максимално дозволени вредности или концентрации ¹				
I КЛАСА	6,5-8,5			
I КЛАСА	6,5-6,3			
I II КЛАСА	6,3-6,0			
IV КЛАСА	6,0-5,3			
V КЛАСА	<5,3			
МЕТОДА ²				

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска, Спектрофотометриска, АЕС-ИСП метода

Датум: 22.12.2009 г.	Параметар												
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	Сув остаток од нефилтрирана вода/mgL ⁻¹				Тешки метали / mgL ⁻¹								
	Неф. Пр.	Филтр. Пример	Сусп. Чест.	Раств. O ₂ /mg L ⁻¹	АЕС-ИСП								
					As	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Co
Свиња река (1)	215	154	35	7,5	<0,01	0,004	0,24	0,01	0,06	0,01	0,01	0,08	0,03
Козја река (2)	720	670	50	7,2	0,04	6,77	0,11	0,01	16,9	0,05	0,55	0,10	0,02
Црвена Река (3)	250	230	20	5,9	0,04	1,91	0,07	0,01	13,4	0,15	0,35	0,08	0,03
(4)	620	620	50	5,8	0,01	2,16	0,03	0,01	11,7	0,08	0,20	0,06	0,03
(5)	70	60	55	6,5	0,02	1,20	0,01	0,01	10,5	0,02	0,03	0,01	0,02
(6)	80	50	30	6,2	0,01	1,35	0,01	0,01	5,05	0,01	0,01	0,01	0,01
(7)	490	420	70	5,3	0,01	1,17	0,05	0,01	4,83	0,02	0,01	0,03	0,01
(8)	385	400	70	5,1	0,02	1,25	0,02	0,01	1,35	0,01	0,02	0,02	0,02
(9)	440	410	70	5,1	0,02	1,60	0,01	0,01	2,54	0,01	0,01	0,02	0,02
(10)	100	100	0	5,7	0,01	0,85	0,01	0,02	0,80	0,01	0,04	0,01	0,01
(11)	800	785	15	5,7	0,02	0,93	0,01	0,01	0,81	0,02	0,01	0,01	0,02
(12)	120	100	20	5,2	0,01	0,72	0,01	0,01	0,82	0,01	0,01	0,01	0,02
(13)	740	735	5	4,2	0,02	0,80	0,01	0,02	0,81	0,02	0,02	0,01	0,02
(14)	850	810	40	4,2	0,01	0,69	0,13	0,02	1,64	0,01	0,02	0,01	0,01
(15)	580	500	80	4,2	0,01	0,44	0,01	0,01	0,53	0,01	0,02	0,01	0,01
(16)	550	558	75	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,41	0,01	0,02	0,01	0,01
(17)	533	600	65	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,42	0,01	0,02	0,01	0,01
(18)	543	587	58	4,2	0,01	0,34	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(19)	555	593	67	4,3	0,01	0,35	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(20)	550	575	65	4,5	0,01	0,47	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
Максимално дозволени вредности или концентрации¹													
I КЛАСА		350 800	<10	>8,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I КЛАСА		500 1000	10 30	7,99-6,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I II КЛАСА		1000 1000	30 60	5,99-4,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
IV КЛАСА		1500 1500	60 100	3,99-2,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
V КЛАСА		>1500 >1500	<100	<3,00	0,05	>1	>1	>0,1	>0,2	>0,0	>	>	>2
МЕТОДА ²													

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

Датум: 22.01.2010 година	ПАРАМЕТАР			
Мерно место <u>ПОВРШИНСКИ ВОДИ</u>	pH	t°C	Ел. Спроводливост ЕС/μS	Вкупно растворени материји, TDS/mgL ⁻¹
Свиња река (1)	4,88	14,5	552	355
Козја река (2)	6,05	15,0	575	350
Црвена Река (3)	6,66	14,5	544	325
(4)	9,80	14,8	800	425
(5)	9,05	15,5	828	425
(6)	8,65	15,5	730	335
(7)	8,25	15,0	690	340
(8)	8,25	14,4	295	340
(9)	8,10	15,0	570	295
(10)	8,10	15,0	552	256
(11)	7,95	15,2	675	260
(12)	7,95	14,9	138	260
(13)	7,75	14,9	104	252
(14)	7,55	17,1	750	335
(15)	7,52	17,1	730	350
(16)	7,45	17,0	735	330
(17)	7,25	17,5	700	350
(18)	7,55	17,5	755	380
(19)	7,55	17,5	535	350
(20)	7,25	17,9	515	325
Максимално дозволени вредности или концентрации ¹				
I КЛАСА	6,5-8,5			
I КЛАСА	6,5-6,3			
I II КЛАСА	6,3-6,0			
IV КЛАСА	6,0-5,3			
V КЛАСА	<5,3			
МЕТОДА ²				

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска, Спектрофотометриска, АЕС-ИСП метода

Датум: 22.01.2010 г.	Параметар												
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	Сув остаток од нефилтрирана вода/mgL ⁻¹				Тешки метали / mgL ⁻¹								
	Неф. Пр.	Филтр. Пример	Сусп. Чест.	Раств. O ₂ /mg L ⁻¹	АЕС-ИСП								
					As	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Co
Свиња река (1)	130	365	55	7,0	<0,01	2,85	0,05	0,01	3,05	0,55	0,01	0,25	0,08
Козја река (2)	320	670	55	6,3	0,03	3,00	0,08	0,01	7,45	1,00	0,97	0,12	0,06
Црвена Река (3)	250	230	50	5,5	0,04	2,95	0,08	0,01	5,55	0,25	0,18	0,08	0,05
(4)	620	620	30	5,5	0,01	2,60	0,02	0,01	5,35	0,15	0,15	0,06	0,03
(5)	175	460	10	5,2	0,01	1,90	0,01	0,01	0,85	0,05	0,03	0,05	0,03
(6)	280	450	30	5,2	0,01	2,00	0,01	0,01	0,95	0,03	0,01	0,05	0,03
(7)	492	450	50	5,2	0,01	1,19	0,03	0,01	3,83	0,02	0,01	0,03	0,02
(8)	388	420	50	5,1	0,01	1,27	0,02	0,01	3,35	0,02	0,02	0,02	0,02
(9)	400	410	70	5,2	0,02	1,40	0,02	0,01	2,55	0,02	0,01	0,02	0,02
(10)	400	500	50	7,0	0,01	1,00	0,02	0,02	0,08	0,02	0,04	0,02	0,02
(11)	500	785	45	6,0	0,02	1,03	0,02	0,01	0,05	0,02	0,01	0,02	0,02
(12)	520	500	40	5,0	0,01	0,20	0,01	0,01	0,22	0,01	0,01	0,01	0,01
(13)	745	735	35	4,5	0,01	0,50	0,01	0,02	0,31	0,02	0,02	0,01	0,01
(14)	650	810	40	4,4	0,11	0,55	0,03	0,02	0,65	0,01	0,02	0,01	0,01
(15)	580	500	70	4,5	0,01	0,44	0,02	0,01	0,55	0,01	0,02	0,01	0,01
(16)	550	550	70	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,45	0,01	0,02	0,01	0,01
(17)	550	555	65	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,40	0,01	0,02	0,01	0,01
(18)	550	560	65	4,2	0,01	0,35	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(19)	550	575	65	4,3	0,01	0,35	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(20)	550	555	65	4,2	0,01	0,45	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
Максимално дозволени вредности или концентрации¹													
I КЛАСА		350 800	<10	>8,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I КЛАСА		500 1000	10 30	7,99-6,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I II КЛАСА		1000 1000	30 60	5,99-4,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
IV КЛАСА		1500 1500	60 100	3,99-2,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
V КЛАСА		>1500 >1500	<100	<3,00	0,05	>1	>1	>0,1	>0,2	>0,0	>	>	>2
МЕТОДА ²													

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

Датум: 22.03.2010 година	ПАРАМЕТАР			
Мерно место <u>ПОВРШИНСКИ ВОДИ</u>	pH	t°C	Ел. Спроводливост ЕС/μS	Вкупно растворени материји, TDS/mgL ⁻¹
Свиња река (1)	5,05	14,1	630	350
Козја река (2)	6,25	14,0	600	345
Црвена Река (3)	5,71	14,5	545	325
(4)	9,62	14,5	630	425
(5)	9,00	15,0	665	435
(6)	8,50	15,5	370	330
(7)	8,40	15,0	390	340
(8)	8,25	15,4	395	360
(9)	8,10	15,0	500	295
(10)	7,80	15,1	510	255
(11)	7,95	15,5	520	365
(12)	7,95	15,5	530	295
(13)	7,70	15,8	300	350
(14)	7,55	18,3	655	350
(15)	7,56	17,5	710	350
(16)	7,55	17,8	735	330
(17)	7,50	17,8	750	350
(18)	7,55	18,1	700	350
(19)	7,35	17,8	570	250
(20)	7,25	17,5	555	310
Максимално дозволени вредности или концентрации ¹				
I КЛАСА	6,5-8,5			
I КЛАСА	6,5-6,3			
I II КЛАСА	6,3-6,0			
IV КЛАСА	6,0-5,3			
V КЛАСА	<5,3			
МЕТОДА ²				

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска, Спектрофотометриска, АЕС-ИСП метода

Датум: 22.03.2010 г.	Параметар												
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	Сув остаток од нефилтрирана вода/mgL ⁻¹				Тешки метали / mgL ⁻¹								
	Неф. Пр.	Филтр. Пример	Сусп. Чест.	Раств. O ₂ /mg L ⁻¹	АЕС-ИСП								
					As	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Co
Свиња река (1)	215	365	50	6,2	<0,01	3,00	0,40	0,02	2,65	0,01	2,00	0,30	0,05
Козја река (2)	320	350	50	6,2	0,03	4,75	0,15	0,02	7,40	1,05	0,95	0,10	0,05
Црвена Река (3)	600	520	50	5,5	0,02	2,70	0,10	0,02	3,70	0,15	0,15	0,05	0,01
(4)	620	620	30	5,8	0,01	2,60	0,03	0,01	5,30	0,08	0,15	0,05	0,01
(5)	70	560	30	6,0	0,01	2,00	0,05	0,01	0,90	0,02	0,05	0,01	0,01
(6)	80	550	30	6,0	0,01	1,30	0,05	0,01	1,05	0,01	0,05	0,01	0,01
(7)	490	420	50	5,0	0,01	1,30	0,05	0,01	1,50	0,02	0,05	0,03	0,01
(8)	385	400	50	5,1	0,01	1,25	0,03	0,02	1,35	0,01	0,05	0,02	0,01
(9)	440	420	50	5,1	0,02	1,35	0,02	0,02	2,50	0,01	0,05	0,02	0,01
(10)	300	400	20	5,2	0,01	0,55	0,02	0,02	0,05	0,01	0,04	0,01	0,01
(11)	300	485	15	6,0	0,02	0,50	0,02	0,01	0,05	0,02	0,01	0,01	0,02
(12)	520	400	20	5,0	0,01	0,20	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
(13)	740	535	25	4,2	0,01	0,30	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
(14)	800	510	40	4,4	0,11	0,50	0,03	0,02	0,55	0,01	0,02	0,01	0,01
(15)	550	500	80	4,2	0,01	0,35	0,01	0,01	0,55	0,01	0,02	0,01	0,01
(16)	550	510	75	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,40	0,01	0,02	0,01	0,01
(17)	530	600	65	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,40	0,01	0,02	0,01	0,01
(18)	530	580	55	4,2	0,01	0,35	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(19)	555	575	65	4,3	0,01	0,35	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(20)	550	575	65	4,5	0,01	0,30	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
Максимално дозволени вредности или концентрации¹													
I КЛАСА		350 800	<10	>8,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I КЛАСА		500 1000	10 30	7,99-6,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I II КЛАСА		1000 1000	30 60	5,99-4,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
IV КЛАСА		1500 1500	60 100	3,99-2,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
V КЛАСА		>1500 >1500	<100	<3,00	0,05	>1	>1	>0,1	>0,2	>0,0	>	>	>2
МЕТОДА ²													

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

Датум: 22.05.2010 година	ПАРАМЕТАР			
Мерно место <u>ПОВРШИНСКИ ВОДИ</u>	pH	t°C	Ел. Спроводливост ЕС/μS	Вкупно растворени материји, TDS/mgL ⁻¹
Свиња река (1)	4,50	14,5	712	350
Козја река (2)	4,50	14,0	730	360
Црвена Река (3)	6,75	14,0	640	327
(4)	9,75	14,5	635	425
(5)	9,00	15,5	645	465
(6)	8,50	15,5	371	400
(7)	8,20	15,0	390	408
(8)	8,25	15,9	338	490
(9)	8,15	15,9	580	290
(10)	7,80	16,1	515	260
(11)	7,80	16,5	520	400
(12)	7,95	16,9	435	360
(13)	7,50	16,8	440	450
(14)	7,55	17,3	650	500
(15)	7,60	17,8	700	350
(16)	7,55	17,9	750	350
(17)	7,50	17,9	760	350
(18)	7,55	18,0	700	395
(19)	7,30	18,1	555	350
(20)	7,25	18,0	550	330
Максимално дозволени вредности или концентрации ¹				
I КЛАСА	6,5-8,5			
I КЛАСА	6,5-6,3			
I II КЛАСА	6,3-6,0			
IV КЛАСА	6,0-5,3			
V КЛАСА	<5,3			
МЕТОДА ²				

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска, Спектрофотометриска, АЕС-ИСП метода

Датум: 22.05.2010 г.	Параметар												
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	Сув остаток од нефилтрирана вода/mgL ⁻¹				Тешки метали / mgL ⁻¹								
	Неф. Пр.	Филтр. Пример	Сусп. Чест.	Раств. O ₂ /mg L ⁻¹	АЕС-ИСП								
					As	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Co
Свиња река (1)	139	150	50	6,2	<0,01	5,53	0,50	0,01	6,60	1,05	1,10	0,08	0,03
Козја река (2)	420	470	50	6,0	0,04	5,90	0,15	0,01	8,45	1,05	0,90	0,12	0,03
Црвена Река (3)	50	60	20	5,5	0,04	3,95	0,10	0,01	3,85	0,15	0,50	0,08	0,02
(4)	620	620	20	4,5	0,03	2,66	0,07	0,01	6,00	0,05	0,15	0,06	0,02
(5)	370	600	50	6,2	0,03	3,05	0,05	0,01	0,10	0,02	0,05	0,05	0,02
(6)	480	505	50	6,2	0,02	3,00	0,05	0,01	0,15	0,02	0,05	0,04	0,02
(7)	490	420	70	5,5	0,02	2,30	0,05	0,01	1,30	0,02	0,04	0,03	0,01
(8)	385	400	70	5,5	0,02	2,25	0,02	0,01	1,35	0,02	0,02	0,02	0,01
(9)	440	410	70	5,4	0,02	1,70	0,02	0,01	1,50	0,02	0,04	0,02	0,01
(10)	400	600	30	5,7	0,01	0,80	0,02	0,02	0,10	0,02	0,04	0,02	0,01
(11)	600	785	35	5,7	0,02	0,55	0,02	0,01	0,10	0,02	0,03	0,01	0,02
(12)	620	700	20	5,5	0,01	0,45	0,03	0,01	0,09	0,01	0,02	0,01	0,01
(13)	740	735	35	4,7	0,01	0,40	0,03	0,02	0,10	0,02	0,02	0,01	0,01
(14)	850	800	40	4,4	0,01	0,50	0,03	0,02	0,60	0,01	0,02	0,01	0,01
(15)	580	505	80	4,4	0,01	0,45	0,01	0,01	0,50	0,01	0,02	0,01	0,01
(16)	550	555	75	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,40	0,01	0,02	0,01	0,01
(17)	550	600	65	4,4	0,01	0,35	0,01	0,01	0,40	0,01	0,02	0,01	0,01
(18)	550	585	55	4,2	0,01	0,35	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(19)	555	500	65	4,3	0,01	0,35	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
(20)	550	575	65	4,2	0,01	0,40	0,01	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01
Максимално дозволени вредности или концентрации¹													
I КЛАСА		350 800	<10	>8,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I КЛАСА		500 1000	10 30	7,99-6,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I II КЛАСА		1000 1000	30 60	5,99-4,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
IV КЛАСА		1500 1500	60 100	3,99-2,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
V КЛАСА		>1500 >1500	<100	<3,00	0,05	>1	>1	>0,1	>0,2	>0,0	>	>	>2
МЕТОДА ²													

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

Датум: 22.07.2010 година	ПАРАМЕТАР			
Мерно место <u>ПОВРШИНСКИ ВОДИ</u>	pH	t°C	Ел. Спроводливост ЕС/μS	Вкупно растворени материји, TDS/mgL ⁻¹
Свиња река (1)	4,70	14,0	712	375
Козја река (2)	4,50	14,0	730	300
Црвена Река (3)	6,05	14,0	640	400
(4)	9,55	14,5	635	417
(5)	7,98	14,7	595	480
(6)	7,90	15,0	675	420
(7)	7,92	15,5	556	400
(8)	7,90	15,6	512	395
(9)	7,40	15,7	510	300
(10)	7,38	15,8	530	265
(11)	7,75	16,2	228	270
(12)	7,80	17,2	230	270
(13)	7,60	20,0	395	300
(14)	7,65	20,0	396	330
(15)	7,70	21,0	460	350
(16)	7,70	22,0	480	370
(17)	7,80	22,0	505	370
(18)	7,70	22,5	510	405
(19)	7,63	22,5	510	370
(20)	7,45	22,0	515	385
Максимално дозволени вредности или концентрации ¹				
I КЛАСА	6,5-8,5			
I КЛАСА	6,5-6,3			
I II КЛАСА	6,3-6,0			
IV КЛАСА	6,0-5,3			
V КЛАСА	<5,3			
МЕТОДА ²				

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска, Спектрофотометриска, АЕС-ИСП метода

Датум: 22.07.2010 г.	Параметар												
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	Сув остаток од нефилтрирана вода/mgL ⁻¹				Тешки метали / mgL ⁻¹								
	Неф. Пр.	Филтр. Пример	Сусп. Чест.	Раств. O ₂ /mg L ⁻¹	АЕС-ИСП								
					As	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Co
Свиња река (1)	150	115	50	6,5	<0,01	5,00	0,40	0,01	6,95	1,05	1,15	0,10	0,03
Козја река (2)	370	375	50	6,5	0,04	4,95	0,15	0,01	7,85	1,05	0,95	0,12	0,03
Црвена Река (3)	100	100	50	5,5	0,04	4,05	0,12	0,01	4,55	0,12	0,58	0,10	0,02
(4)	520	320	50	6,5	0,03	2,90	0,07	0,01	5,05	0,05	0,15	0,05	0,02
(5)	550	350	10	6,0	0,01	3,87	0,07	0,01	1,23	0,02	0,01	0,01	0,01
(6)	550	350	30	6,0	0,01	5,40	0,09	0,01	2,64	0,02	0,01	0,01	0,01
(7)	490	380	50	5,5	0,01	2,30	0,06	0,01	1,33	0,01	0,06	0,01	0,01
(8)	400	400	60	5,5	0,01	1,70	0,11	0,01	0,98	0,01	0,01	0,01	0,01
(9)	440	400	50	5,5	0,01	0,09	0,07	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01
(10)	450	500	50	6,0	0,02	0,10	0,08	0,01	0,02	0,01	0,05	0,01	0,01
(11)	600	615	15	6,0	0,01	0,03	0,02	0,01	0,06	0,01	0,03	0,01	0,02
(12)	600	600	20	5,5	0,01	0,05	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01
(13)	650	700	25	4,5	0,01	1,13	0,26	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
(14)	650	710	40	4,4	0,01	0,58	0,45	0,01	0,13	0,05	0,02	0,01	0,01
(15)	580	700	70	4,4	0,01	0,35	0,15	0,01	0,04	0,01	0,06	0,01	0,01
(16)	550	610	75	4,4	0,01	0,06	0,12	0,01	0,12	0,03	0,03	0,01	0,01
(17)	550	600	65	4,4	0,07	0,12	0,09	0,01	0,05	0,03	0,01	0,01	0,01
(18)	550	610	55	4,2	0,11	0,12	0,12	0,01	0,06	0,02	0,01	0,01	0,01
(19)	550	600	65	4,3	0,02	0,12	0,10	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
(20)	550	575	65	4,3	0,01	0,12	0,11	0,01	0,03	0,02	0,04	0,01	0,01
Максимално дозволени вредности или концентрации¹													
I КЛАСА		350 800	<10	>8,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I КЛАСА		500 1000	10 30	7,99-6,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I II КЛАСА		1000 1000	30 60	5,99-4,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
IV КЛАСА		1500 1500	60 100	3,99-2,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
V КЛАСА		>1500 >1500	<100	<3,00	0,05	>1	>1	>0,1	>0,2	>0,0	>	>	>2
МЕТОДА ²													

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

Датум: 22.08.2010 година	ПАРАМЕТАР			
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	pH	t°C	Ел. Спроводливост ЕС/μS	Вкупно растворени материји, TDS/mgL ⁻¹
Свиња река (1)	4,75	14,2	700	355
Козја река (2)	4,50	14,0	700	350
Црвена Река (3)	6,10	14,2	635	380
(4)	8,95	14,5	635	425
(5)	7,98	15,2	610	450
(6)	7,85	14,7	680	400
(7)	7,90	15,0	560	400
(8)	7,90	15,6	790	490
(9)	7,50	15,7	510	480
(10)	7,40	15,8	541	480
(11)	7,72	15,8	230	435
(12)	7,80	17,0	250	445
(13)	7,62	20,0	395	500
(14)	7,70	20,0	780	400
(15)	7,75	21,0	470	380
(16)	7,85	22,0	475	325
(17)	7,75	22,5	490	355
(18)	7,71	22,1	518	360
(19)	7,60	22,1	512	350
(20)	7,55	22,5	515	330
Максимално дозволени вредности или концентрации ¹				
I КЛАСА	6,5-8,5			
I КЛАСА	6,5-6,3			
I II КЛАСА	6,3-6,0			
IV КЛАСА	6,0-5,3			
V КЛАСА	<5,3			
МЕТОДА ²				

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска, Спектрофотометриска, АЕС-ИСП метода

Датум: 22.08.2010 г.	Параметар												
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	Сув остаток од нефилтрирана вода/mgL ⁻¹				Тешки метали / mgL ⁻¹								
	Неф. Пр.	Филтр. Пример	Сусп. Чест.	Раств. O ₂ /mg L ⁻¹	АЕС-ИСП								
					As	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Co
Свиња река (1)	150	150	50	6,0	<0,01	5,00	0,07	0,01	6,60	1,05	1,00	0,10	0,03
Козја река (2)	420	420	50	6,0	0,03	5,90	0,12	0,01	6,45	1,05	0,90	0,12	0,03
Црвена Река (3)	90	60	40	5,5	0,04	3,95	0,10	0,01	4,25	0,15	0,50	0,08	0,02
(4)	520	490	50	4,5	0,03	2,66	0,07	0,01	5,20	0,05	0,15	0,01	0,01
(5)	530	500	30	6,5	0,01	4,00	0,09	0,01	1,39	0,02	0,01	0,03	0,01
(6)	530	500	30	6,5	0,01	5,40	0,14	0,01	2,60	0,01	0,06	0,01	0,01
(7)	400	400	50	5,5	0,01	2,43	0,06	0,01	1,34	0,01	0,03	0,01	0,01
(8)	400	400	60	5,5	0,01	1,14	0,13	0,01	0,97	0,01	0,02	0,01	0,01
(9)	440	410	50	5,5	0,02	0,11	0,07	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01
(10)	450	400	50	6,0	0,01	0,11	0,08	0,01	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01
(11)	700	585	20	6,0	0,02	0,03	0,01	0,01	0,05	0,01	0,04	0,01	0,01
(12)	700	580	20	5,0	0,01	0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,07	0,01	0,01
(13)	700	710	25	4,5	0,01	1,16	0,07	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
(14)	700	710	50	4,5	0,05	0,52	0,41	0,01	0,07	0,01	0,02	0,01	0,01
(15)	550	550	70	4,0	0,01	0,36	0,17	0,01	0,08	0,01	0,02	0,01	0,01
(16)	550	550	65	4,0	0,01	0,06	0,10	0,01	0,04	0,01	0,03	0,01	0,01
(17)	520	500	65	4,2	0,01	0,12	0,13	0,01	0,07	0,01	0,02	0,01	0,01
(18)	550	550	60	4,2	0,01	0,12	0,10	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
(19)	525	550	60	4,2	0,02	0,12	0,10	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
(20)	520	535	50	4,2	0,01	0,12	0,10	0,01	0,11	0,02	0,01	0,01	0,01
Максимално дозволени вредности или концентрации¹													
I КЛАСА		350 800	<10	>8,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I КЛАСА		500 1000	10 30	7,99-6,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I II КЛАСА		1000 1000	30 60	5,99-4,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
IV КЛАСА		1500 1500	60 100	3,99-2,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
V КЛАСА		>1500 >1500	<100	<3,00	0,05	>1	>1	>0,1	>0,2	>0,0	>	>	>2
МЕТОДА ²													

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

Датум: 02.09.2010 година	ПАРАМЕТАР			
Мерно место <u>ПОВРШИНСКИ ВОДИ</u>	pH	t°C	Ел. Спроводливост ЕС/μS	Вкупно растворени материји, TDS/mgL ⁻¹
Свиња река (1)	4,70	14,0	605	330
Козја река (2)	4,50	14,0	630	320
Црвена Река (3)	6,85	14,0	630	320
(4)	8,25	14,5	635	420
(5)	7,80	14,5	630	430
(6)	7,85	14,7	600	420
(7)	7,80	15,0	560	430
(8)	7,80	15,0	560	450
(9)	7,70	15,2	510	480
(10)	7,60	15,2	510	450
(11)	7,60	15,2	310	435
(12)	7,60	16,0	270	435
(13)	7,60	17,0	350	450
(14)	7,70	18,0	470	410
(15)	7,70	19,0	470	360
(16)	7,70	20,0	470	365
(17)	7,70	20,5	480	355
(18)	7,70	21,0	520	360
(19)	7,60	21,0	520	350
(20)	7,5	21,0	510	355
Максимално дозволени вредности или концентрации ¹				
I КЛАСА	6,5-8,5			
I КЛАСА	6,5-6,3			
I II КЛАСА	6,3-6,0			
IV КЛАСА	6,0-5,3			
V КЛАСА	<5,3			
МЕТОДА ²				

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска, Спектрофотометриска, АЕС-ИСП метода

Датум: 02.09.2010 г.	Параметар												
Мерно место ПОВРШИНСКИ ВОДИ	Сув остаток од нефилтрирана вода/mgL ⁻¹				Тешки метали / mgL ⁻¹								
	Неф. Пр.	Филтр. Пример	Сусп. Чест.	Раств. O ₂ /mg L ⁻¹	АЕС-ИСП								
					As	Mn	Fe	Cr	Zn	Cu	Pb	Cd	Co
Свиња река (1)	110	115	50	6,0	<0,01	6,50	0,35	0,01	6,60	1,05	1,10	0,10	0,03
Козја река (2)	420	470	50	6,0	0,04	5,90	0,15	0,01	6,45	1,05	0,90	0,10	0,03
Црвена Река (3)	100	110	50	5,5	0,04	3,95	0,10	0,01	3,85	0,15	0,50	0,08	0,02
(4)	620	620	30	5,5	0,03	2,66	0,09	0,01	4,35	0,05	0,15	0,06	0,02
(5)	500	450	30	6,0	0,01	4,00	0,09	0,01	1,20	0,02	0,01	0,03	0,01
(6)	500	495	30	6,0	0,01	5,40	0,14	0,01	1,35	0,01	0,06	0,01	0,01
(7)	400	400	50	5,5	0,01	2,43	0,15	0,01	1,35	0,01	0,03	0,01	0,01
(8)	400	410	60	5,5	0,01	1,14	0,13	0,01	1,20	0,01	0,02	0,01	0,01
(9)	410	410	50	5,5	0,02	0,11	0,07	0,01	0,02	0,01	0,03	0,01	0,01
(10)	430	400	50	6,0	0,01	0,11	0,08	0,01	0,04	0,01	0,02	0,01	0,01
(11)	600	580	25	6,0	0,02	0,03	0,05	0,01	0,05	0,01	0,04	0,01	0,01
(12)	600	580	25	5,0	0,01	0,03	0,05	0,01	0,04	0,02	0,05	0,01	0,01
(13)	700	700	25	4,5	0,01	1,00	0,07	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
(14)	700	680	50	4,5	0,05	0,60	0,30	0,01	0,07	0,01	0,02	0,01	0,01
(15)	550	550	60	4,5	0,01	0,50	0,15	0,01	0,07	0,01	0,02	0,01	0,01
(16)	550	550	65	4,5	0,01	0,15	0,10	0,01	0,07	0,01	0,03	0,01	0,01
(17)	550	500	65	4,0	0,01	0,12	0,15	0,01	0,07	0,01	0,02	0,01	0,01
(18)	550	550	60	4,0	0,01	0,12	0,10	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
(19)	520	550	60	4,0	0,02	0,12	0,10	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01
(20)	520	535	50	4,0	0,01	0,12	0,10	0,01	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01
Максимално дозволени вредности или концентрации¹													
I КЛАСА		350 800	<10	>8,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I КЛАСА		500 1000	10 30	7,99-6,00	0,03	0,05	0,3	0,05	0,1	0,01	0,01	10 ⁻³	0,1
I II КЛАСА		1000 1000	30 60	5,99-4,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
IV КЛАСА		1500 1500	60 100	3,99-2,00	0,05	1	1	0,1	0,2	0,05	0,03	0,01	2
V КЛАСА		>1500 >1500	<100	<3,00	0,05	>1	>1	>0,1	>0,2	>0,0	>	>	>2
МЕТОДА ²													

¹Уредба за класификација на води (Службен весник на РМ, 31.03.1999 година)

²Користени методи: Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

2.1 ИЗВЕШТАЈ

од извршените хемиски анализи на пробите **седименти (T₅-T₂₀), 17+17=34 (јули-август)**

Ознака	As, mg/kg	Cd, mg/kg	Co, mg/kg	Cr, mg/kg	Cu, mg/kg	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	Ni, mg/kg	Pb, mg/kg	Zn, mg/kg
АНАЛИЗИ НА КОНЦЕНТРАЦИИ ВО СЕДИМЕНТИ										
T ₅	101.0	26.50	<1	28.39	198.6	36612	3461	22.69	2261	3200
T ₅ '	35.2	20.16	<1	29.23	155.2	32575	2233	21.19	1629	2332
T ₆	78.0	24.60	<1	25.76	299.0	37901	1867	19.97	2403	2252
T ₆ '	91.8	18.53	<1	26.47	163.1	34956	1664	15.64	1349	1774
T ₇	33.9	18.33	<1	42.74	123.7	32018	1236	23.06	1280	2155
T ₇ '	<20	15.01	<1	42.95	107.0	30328	1119	20.78	1124	1850
T ₈	20.7	13.94	<1	53.45	76.50	35494	1193	22.94	696	1365
T ₈ '	27.0	12.82	<1	53.12	73.05	35296	1198	22.23	665	1292
T ₉	<20	6.44	<1	39.43	17.28	27121	595	14.16	8.82	94.4
T ₉ '	<20	8.37	<1	55.69	27.18	33151	693	29.01	14.16	99.0
T ₁₀	<20	9.00	<1	65.01	34.66	34541	699	36.60	<5	149.1
T ₁₀ '	<20	8.94	<1	65.84	34.73	35642	730	30.61	<5	167.3
T ₁₁	<20	7.17	<1	38.26	13.22	25936	619	15.51	<5	91.1
T ₁₁ '	<20	6.49	3,51	38.09	13.56	26766	652	13.42	<5	89.5
T ₁₂	23.5	6.39	<1	44.89	24.87	29303	843	18.39	<5	101.2
T ₁₂ '	<20	8.82	<1	58.29	26.34	34775	956	22.37	<5	112.2

T ₁₃	<20	7.61	1,80	63.58	15.17	21459	790	20.92	<5	60.7
T _{13'}	<20	7.10	<1	64.46	15.60	31645	791	21.55	<5	56.0
T ₁₄	<20	9.12	<1	81.67	27.26	32400	823	31.88	<5	101.9
T _{14'}	<20	9.31	<1	79.89	26.96	37034	1045	37.36	<5	115.7
T ₁₅	<20	8.70	<1	73.54	31.03	37707	1275	30.80	32.9	171.3
T _{15'}	<20	9.10	<1	69.42	26.97	35539	1407	26.32	12.2	151.4
T ₁₆	<20	9.68	<1	69.60	30.63	34618	1843	31.50	33.1	182.8
T _{16'}	<20	8.75	<1	68.45	31.06	34479	1869	31.39	37.0	184.0
T ₁₇	<20	8.19	<1	68.08	31.98	34793	1915	30.67	59.5	216.1
T _{17'}	<20	7.93	<1	69.54	32.53	34109	1755	34.70	38.0	184.2
T ₁₈	<20	9.07	<1	64.23	25.93	33944	1073	24.33	18.2	126.1
T _{18'}	<20	7.91	<1	59.34	20.90	32799	1062	22.35	19.5	121.7
T ₁₉	<20	8.37	<1	34.63	67.80	31477	496	19.47	125.8	414.3
T _{19'}	73,2	36.61	<1	58.67	160.6	21158	4857	40.73	1793	1889
T ₂₀	<20	4.39	1,29	26.32	132.2	63618	326	17.76	112.7	256.1
T _{20'}	<20	3.80	1.15	25.30	112.2	58318	280	15.23	100.3	212.2

2.2 ИЗВЕШТАЈ

од извршените хемиски анализи на пробите **прашина од тавани (10)**

Ознака	As, mg/kg	Cd, mg/kg	Co, mg/kg	Cr, mg/kg	Cu, mg/kg	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	Ni, mg/kg	Pb, mg/kg	Zn, mg/kg
1	163.4	59.60	<1	31.57	507.0	64993	4117	34.38	6250	5635
2	72.5	36.95	<1	28.34	420.2	39599	1893	23.95	4879	3690
3	84.5	40.72	<1	33.59	354.8	43956	2681	29.33	3810	4538
4	134.4	69.42	<1	32.75	535.0	57055	3755	41.91	5935	8001
5	150.0	55.60	<1	33.55	470.0	54123	3133	31.50	4275	6135
6	130.5	56.50	<1	30.50	435.2	49100	2845	27.45	4850	4610
7	143.5	50.70	<1	35.50	359.1	43116	2600	25.40	3895	4500
8	134.4	65.05	<1	32.05	530.7	67351	3700	35.90	4335	6050
9	90.5	46.95	<1	31.30	525.0	41500	2850	28.10	4525	4010
10	94.5	40.55	<1	33.95	370.8	50125	2625	29.26	4110	4555

²**Користени методи:** Потенциометарска, Кондуктометриска, Гравиметриска (Сув остаток), Спектрофотометриска (Растворен кислород), АЕС-ИСП метода (Тешки метали)

2.3 Мерењата на концентрација на прашина во рудничката атмосфера -САСА

Јуни-Јули-Август 2010

Со овие мерења опфатени се мерења на концентрации на цврсти честички-прашина во амбинеталниот воздух, односно работната атмосфера во јамата и просториите за преработка на рудата на површина. Согласно **Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух со мерењата** се опфатени концентрациите на **респирабилна прашина PM_{10}** .

Мерењата на концентрацијата на прашина во рудничката атмосфера, се извршени согласно EN 50081-1,1992 и EN 50082-2, 1993, стандардите за мерења на генерички емисии во резиденцијални, комерцијални лесни индустриски и индустриски средини.

Мерењата се извршени со Micro Dust pro, со **циклонски узоркувач и PUF PM_{10} филтер**, на принципот **Forward light scattering 880nm infrared source**, со **опсег на мерење $0,001-2500 \mu g/m^3$** .

Инструментот е **фабирчки калибиран согласно ISO 12103-1 A2**.

Во конкретниот случај мерени се **средните концентрации** на респирабилна прашина во избрани точки во зоната на максимални активности, а на висина од 1,4 метри од подлогата, односно во зоната на дишење на персоналот. Резултатите од мерењата на респирабилната прашина се дадени табеларно во продолжение.

АМБИЕНТАЛНА ПРАШИНА

Датум на мерење: 31.08.2010	Концентрација на прашина во амбиенталниот воздух	
Мерно Место	N	E
T1 – Индустриски круг	42305948	22305948
	Утврдена сред. вредност (24h)	Гранични вредности (24h)
PM 10	0,037 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура 29°C.		

Датум на мерење: 31.08.2010	Концентрација на прашина во амбиенталниот воздух	
Мерно Место	N	E
T2 – Подножје на јалов. 4	42060760	22316530
	Утврдена сред. вредност (24h)	Гранични вредности (24h)
PM 10	0,039 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура 29°C.		

Како што беше погоре споменато мерењата се извршени со согласно EN 50081-1,1992 и EN 50082-2, 1993, стандардите за мерења на генерички емисии во резиденцијални, комерцијални лесни индустриски и индустриски средини.

Мерењата се извршени со Micro Dust pro, со **циклонски узоркувач и PUF PM 10 филтер**, на принципот **Forward light scattering 880nm infrared source**, со опсег на

мерење 0,001-2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Инструментот е фабрички калибиран согласно ISO 12103-1 A2. На двете локации, утврдената среднодневна просечна концентрацијата на PM 10 честички е помала од максимално дозволената согласно споменатата Уредба.

Во извршените мерења опфатени се мерења на концентрации на цврсти честички од прашина во амбиенталниот воздух и аероседименти, односно мерната атмосфера и работната средина во јамата на рудникот Саса и просториите за минерална технологија на површината од рудникот Саса. Со мерењата се опфатени концентрациите на вкупната и респирабилната прашина PM₁₀. Мерењата се извршени согласно на ISO стандардите (ICS 13.040.20) со употреба на модифициран опробувач со импактор и циклонски опробувач со можен капацитет од 1-3 m^3/h . Се работи за подвижен инструмент со можност за опробување во период од 1 минута до 24 часа.

Јама САСА		
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина	
Мерно место	Јама - дупчење	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	2,1	0,45
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	Јама - утовар	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности

		$\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	6,1	0,45
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	Јама – утовар/претовар	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	9,3	0,45

ФЛОТАЦИЈА САСА		
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	2,55	1,37
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	ФЛОТАЦИЈА - МЕЛНИЦИ	

	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	1,41	1,37
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	ФЛОТАЦИЈА - ФЛОТИРАЊЕ	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	1,07	1,37
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	ФЛОТАЦИЈА – ПРЕСА ЗА ЦИНК (Zn)	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	0,55	1,37

Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина	
Мерно место	ФЛОТАЦИЈА-Преса за Pb _к	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	1,10	1,37

* Според - [Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели](#)
„Службен весник на РМ“ бр. 50/05 од 27.06.2005 год.

Правилник (Службен весник бр. 142/2007)





Мерењата на концентрацијата на цврстите честички во амбиенталниот воздух, се вршени согласно следниве методи/стандарди:

	Метод на мерење	Аналитички опсег
PM 10	Импактор со циклон и проток од 1 до 3 m ³ /h.	0,1 – 2500 µg/m ³

Мерењата се извршени со мобилен инструмент (Micro Dust Pro –Casella), со можност за снимање на концентрацијата на вкупна и респирабилна прашина во период од 1 минута и меморирање на утврдените вредности за период од 7 дена. Во конкретниот случај биле мерени **24-часовните средни концентрации** во избрани точки со утврдени координати (дефинирани со ГПС уред). Дополнително се утврдувани содржината на кислород, брзината и правецот на ветерот, како и температурата на воздухот.

Табела

Период на мерење: 20-24.06.2010		Концентрација на прашина во амбиенталниот воздух			
Мерно Место		N		E	
T1 – Индустриски круг		42.1113°		22.5224°	
1064 m		Утврдена сред. вредност (24h)		Гранични вредности (24h)	
20.06	PM 10	50,55	µg/m ³	50	µg/m ³
	Вкупна прашина	105,0	µg/m ³		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 15 до 29.				
21.06	PM 10	43,35	µg/m ³	50	µg/m ³
	Вкупна прашина	89,55	µg/m ³		
	Климатски услови; без ветар, температура од 16 до 30				

22.06	ПМ 10	10,25	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	15,50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), повремени врнжи, температура од 11 до 25.				
23.06	ПМ 10	5,35	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	6,90	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; облачно со слаб ветар, температура од 9 до 26.				
24.06	ПМ 10	15,10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	35,20	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 14 до 25.				

Датум на мерење: 23.06.2010		Концентрација на прашина во амбиенталниот воздух			
Мерно Место		Н		Е	
Т2 – Подножје на јалов. 4		42.106°		22.5379°	
		Утврдена сред. вредност (24x)		Гранични вредности(24x)	
20.06	ПМ 10	75,70	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	39,75	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 15 до 29.				
21.06	ПМ 10	24,50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	55,55	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; без ветар, температура од 15 до 30				
22.06	ПМ 10	9,70	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Вкупна прашина	18,50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), повремени врнжи, температура од 11 до 25.				
23.06	ПМ 10	5,65	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	9,10	mg/m^3		
	Климатски услови; вренжливо со силен ветар, температура од 9 до 26.				
24.06	ПМ 10	6,85	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	18,80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 14 до 25.				

Датум на мерење: 23.07.2010		Концентрација на прашина во амбиенталниот воздух			
Мерно Место		Н		Е	
ТЗ – Македонска Каменица		42.106°		22.5379°	
		Утврдена сред. вредност (24x)		Гранични вредности (24x)	
20.06	ПМ 10	25,30	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	40,75	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб источен ветар (0,85 m/s), температура од 16 до 31.				
21.06	ПМ 10	30,55	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	45,25	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; без ветар, температура од 16 до 30				
22.06	ПМ 10	9,05	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	16,85	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		

	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), повремени врнжи, температура од 13 до 28.				
23.06	ПМ 10	7,65	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	9,90	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; со слаб ветар, температура од 12 до 27.				
24.06	ПМ 10	6,00	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Вкупна прашина	15,90	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
	Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура од 14 до 28.				

Табела (ПОЧВИ)

элемент	Fe	Mn	Zn	Pb	As	Cr	Ni	Cu	Co	Cd
единица	mg/kg * 10000	mg/kg * 10000	mg/k g	mg/k g	mg/k g	mg/k g	mg/k g	mg/k g	mg/k g	mg/k g
T1	4.15	0.12	123	68	15	52	25	37	15	<0,5
T2	4.71	0.29	630	1076	45	43	17	83	14	3
T3	5.40	1.05	1986	1319	77	44	15	119	15	11
T4	4.30	0.27	689	351	11	45	15	55	17	3
T5	5.39	0.70	1404	1151	78	41	14	102	17	8
T6	3.97	0.18	372	297	21	46	18	52	14	2
T7	4.39	0.18	424	433	31	51	13	68	16	3
T8	4.75	0.57	1128	704	38	45	40	86	17	6
T9	5.45	0.92	1726	977	42	40	10	112	16	9
T10	5.62	0.82	1403	1168	75	46	13	122	17	8
T11	4.95	0.15	333	359	36	45	8	63	16	1
T12	4.20	0.22	420	355	62	46	6	71	17	2
T13	5.00	0.11	133	31	62	87	13	40	18	<0,5
T14	5.95	0.14	184	53	26	118	41	49	17	<0,5
T15	4.22	0.25	356	14	17	46	9	65	16	2
T16	4.42	0.26	524	457	48	45	10	63	17	3
T17	4.22	0.10	104	34	40	67	19	35	17	<0,5
T18	4.14	0.55	107	36	13	50	27	25	12	1
T19	4.42	0.14	97	42	30	62	19	29	17	<0,5
T20	4.19	0.13	146	86	2	72	13	32	19	1
T21	3.80	0.11	109	29	36	67	32	28	16	<0,5
T22	4.13	0.10	144	72	14	67	10	31	16	<0,5
T23	2.42	0.08	92	13	9	55	32	36	11	<0,5
T24	4.69	0.28	110	37	42	61	25	32	13	<0,5
T25	4.54	0.09	109	67	9	43	18	40	17	<0,5
T26	5.11	0.74	1248	892	44	34	10	86	15	7
T27	3.99	0.08	99	17	21	38	13	36	16	<0,5
T28	3.99	0.07	107	31	38	74	3	24	13	<0,5
T29	4.42	0.29	108	39	30	66	2	29	13	<0,5
T30	4.01	0.15	96	45	17	51	15	30	16	<0,5
T31	3.97	0.12	99	66	53	39	13	41	18	<0,5
T32	4.05	0.14	80	36	<2	60	8	24	18	<0,5
T33	4.56	0.10	135	39	14	103	39	37	18	<0,5
T34	4.87	0.28	125	29	5	98	60	41	18	<0,5
T35	4.75	0.25	110	39	21	95	46	42	18	<0,5
T36	4.54	0.19	143	40	99	80	40	41	18	<0,5
T37	4.64	0.25	109	36	11	81	34	43	18	<0,5
T38	4.42	0.23	115	35	40	78	35	40	17	<0,5
T39	4.55	0.07	102	65	24	1403	160	67	27	<0,5
T40	5.06	0.10	136	28	9	107	31	37	19	<0,5
T41	4.74	0.26	136	45	15	89	44	42	18	<0,5
T42	4.93	0.26	112	33	7	90	46	44	15	<0,5
T43	4.60	0.22	145	38	2	74	25	37	18	<0,5
T44	4.94	0.26	121	43	26	91	28	45	21	<0,5

T45	3.82	0.10	100	34	12	63	31	28	14	<0,5
T46	3.61	0.07	77	23	<2	66	22	21	16	<0,5
T47	4.62	0.22	133	40	<2	94	36	50	18	<0,5
T48	4.82	0.22	115	34	3	101	54	43	18	<0,5
T49	4.97	0.21	123	43	49	81	35	44	18	<0,5
T50	4.90	0.08	128	27	11	117	28	37	21	<0,5

Табела (ПОЧВИ)

елемент	Fe mg/kg * 10000	Mn mg/kg * 10000	Zn mg/k g	Pb mg/k g	As mg/k g	Cr mg/k g	Ni mg/k g	Cu mg/k g	Co mg/k g	Cd mg/k g
T50	4.90	0.08	128	27	11	117	28	37	21	<0,5
T51	5.39	0.09	121	19	12	109	42	33	23	<0,5
T52	5.52	0.13	120	29	5	107	28	36	19	<0,5
T53	5.68	0.10	123	25	21	115	31	37	21	<0,5
T54	5.33	0.08	116	25	25	93	16	32	26	<0,5
T55	5.16	0.12	114	31	11	84	13	32	14	<0,5
T56	6.96	0.15	101	30	5	95	17	31	14	<0,5
T57	6.76	0.16	108	18	54	149	28	37	18	<0,5
T58	7.45	0.15	148	31	33	137	28	37	17	<0,5
T59	4.82	0.14	138	61	11	84	39	39	20	<0,5
T60	5.19	0.10	120	15	25	151	14	38	19	<0,5
T61	4.16	0.06	131	28	18	117	21	46	20	<0,5
T62	5.69	0.12	144	33	11	106	32	44	21	<0,5
T63	5.62	0.13	147	27	19	124	27	36	21	<0,5
T64	4.93	0.08	104	20	11	99	23	32	22	<0,5
T65	4.57	0.08	123	26	13	85	29	35	16	<0,5
T66	4.50	0.09	238	28	53	82	37	40	15	1
T67	4.61	0.12	163	41	30	91	23	49	18	<0,5
T68	5.19	0.11	133	34	5	104	42	43	19	<0,5
T69	5.18	0.07	137	26	4	122	29	55	21	<0,5
T70	4.69	0.07	135	33	24	92	29	37	14	1
T71	4.63	0.09	129	33	45	88	23	36	14	<0,5
T72	4.63	0.07	100	22	11	78	36	35	15	<0,5
T73	5.67	0.08	151	27	34	119	29	50	17	<0,5
T74	4.75	0.06	133	27	53	103	30	41	15	<0,5
T75	4.78	0.11	148	38	35	98	35	49	14	<0,5
T76	3.89	0.05	126	35	29	95	52	35	18	<0,5
T77	4.79	0.07	155	46	28	90	32	40	19	<0,5
T78	4.50	0.08	267	43	19	99	46	65	14	1
T79	4.79	0.08	245	41	58	91	32	61	14	1
T80	5.18	0.10	151	38	25	90	34	39	15	<0,5
T81	3.97	0.07	103	27	36	69	24	34	16	1
T82	3.89	0.05	122	30	8	96	31	42	16	<0,5
T83	4.55	0.06	149	29	<2	100	25	51	18	<0,5
T84	5.61	0.09	148	27	47	104	15	49	16	<0,5
T85	4.32	0.08	144	34	<2	72	17	37	16	1

T86	4.37	0.11	123	24	<2	78	36	32	16	<0,5
T87	4.62	0.14	140	36	24	84	38	37	17	<0,5
T88	4.51	0.12	126	37	55	75	13	34	18	<0,5
T89	4.78	0.10	132	46	32	80	12	33	14	<0,5
T90	5.29	0.11	145	39	18	81	24	35	14	<0,5
T91	3.36	0.09	131	58	3	57	12	31	11	<0,5
T92	3.35	0.09	120	40	29	53	3	33	10	<0,5
T93	3.48	0.05	108	32	12	61	27	26	11	<0,5
T94	4.26	0.11	103	34	52	68	17	26	18	<0,5
T95	5.39	0.13	138	42	61	84	15	37	20	<0,5
T96	3.95	0.08	161	52	15	74	22	42	15	1
T97	3.88	0.09	96	35	24	62	10	22	16	<0,5
T98	4.15	0.11	154	69	2	59	11	35	16	<0,5
T99	4.50	0.12	128	40	5	68	28	30	17	<0,5
T100	3.97	0.08	96	28	18	63	26	24	17	<0,5

Табела (ПОЧВИ)

елемент	Fe	Mn	Zn	Pb	As	Cr	Ni	Cu	Co	Cd
единица	mg/kg * 10000	mg/kg * 10000	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T1	5.35	0.16	123	68	15	52	25	37	15	<0,5
T2	6.08	0.37	630	1076	45	43	17	83	14	3
T3	6.97	1.36	1986	1319	77	44	15	119	15	11
T4	5.55	0.35	689	351	11	45	15	55	17	3
T5	6.96	0.90	1404	1151	78	41	14	102	17	8
T6	5.12	0.23	372	297	21	46	18	52	14	2
T7	5.66	0.23	424	433	31	51	13	68	16	3
T8	6.13	0.73	1128	704	38	45	40	86	17	6
T9	7.03	1.19	1726	977	42	40	10	112	16	9
T10	7.25	1.06	1403	1168	75	46	13	122	17	8
T11	6.39	0.20	333	359	36	45	8	63	16	1
T12	5.42	0.28	420	355	62	46	6	71	17	2
T13	6.45	0.14	133	31	62	87	13	40	18	<0,5
T14	7.67	0.18	184	53	26	118	41	49	17	<0,5
T15	5.45	0.33	356	14	17	46	9	65	16	2
T16	5.70	0.34	524	457	48	45	10	63	17	3
T17	5.44	0.13	104	34	40	67	19	35	17	<0,5
T18	5.33	0.71	107	36	13	50	27	25	12	1
T19	5.71	0.18	97	42	30	62	19	29	17	<0,5
T20	5.41	0.17	146	86	2	72	13	32	19	1

Табела (ПОЧВИ)

елемент	Fe	Mn	Zn	Pb	As	Cr	Ni	Cu	Co	Cd
единица	mg/kg * 10000	mg/kg * 10000	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T21	4.90	0.14	109	29	36	67	32	28	16	<0,5
T22	5.33	0.13	144	72	14	67	10	31	16	<0,5
T23	3.12	0.10	92	13	9	55	32	36	11	<0,5
T24	6.05	0.36	110	37	42	61	25	32	13	<0,5
T25	5.86	0.12	109	67	9	43	18	40	17	<0,5
T26	6.59	0.95	1248	892	44	34	10	86	15	7
T27	5.15	0.11	99	17	21	38	13	36	16	<0,5
T28	5.15	0.09	107	31	38	74	3	24	13	<0,5
T29	5.70	0.37	108	39	30	66	2	29	13	<0,5
T30	5.17	0.20	96	45	17	51	15	30	16	<0,5
T31	5.12	0.16	99	66	53	39	13	41	18	<0,5
T32	5.23	0.18	80	36	<2	60	8	24	18	<0,5
T33	5.88	0.12	135	39	14	103	39	37	18	<0,5
T34	6.28	0.36	125	29	5	98	60	41	18	<0,5
T35	6.13	0.32	110	39	21	95	46	42	18	<0,5
T36	5.86	0.25	143	40	99	80	40	41	18	<0,5
T37	5.98	0.33	109	36	11	81	34	43	18	<0,5
T38	5.71	0.30	115	35	40	78	35	40	17	<0,5
T39	5.87	0.09	102	65	24	1403	160	67	27	<0,5
T40	6.53	0.13	136	28	9	107	31	37	19	<0,5

Табела (ПОЧВИ)

елемент	Fe	Mn	Zn	Pb	As	Cr	Ni	Cu	Co	Cd
единица	mg/kg * 10000	mg/kg * 10000	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T41	6.12	0.33	136	45	15	89	44	42	18	<0,5
T42	6.36	0.33	112	33	7	90	46	44	15	<0,5
T43	5.93	0.28	145	38	2	74	25	37	18	<0,5
T44	6.38	0.33	121	43	26	91	28	45	21	<0,5
T45	4.92	0.12	100	34	12	63	31	28	14	<0,5
T46	4.66	0.09	77	23	<2	66	22	21	16	<0,5
T47	5.96	0.28	133	40	<2	94	36	50	18	<0,5
T48	6.22	0.28	115	34	3	101	54	43	18	<0,5
T49	6.42	0.27	123	43	49	81	35	44	18	<0,5
T50	6.32	0.10	128	27	11	117	28	37	21	<0,5
T51	6.96	0.11	121	19	12	109	42	33	23	<0,5
T52	7.12	0.17	120	29	5	107	28	36	19	<0,5
T53	7.33	0.13	123	25	21	115	31	37	21	<0,5
T54	6.88	0.11	116	25	25	93	16	32	26	<0,5
T55	6.66	0.15	114	31	11	84	13	32	14	<0,5
T56	8.98	0.19	101	30	5	95	17	31	14	<0,5
T57	8.72	0.20	108	18	54	149	28	37	18	<0,5
T58	9.61	0.19	148	31	33	137	28	37	17	<0,5
T59	6.22	0.18	138	61	11	84	39	39	20	<0,5

Табела (ПОЧВИ)

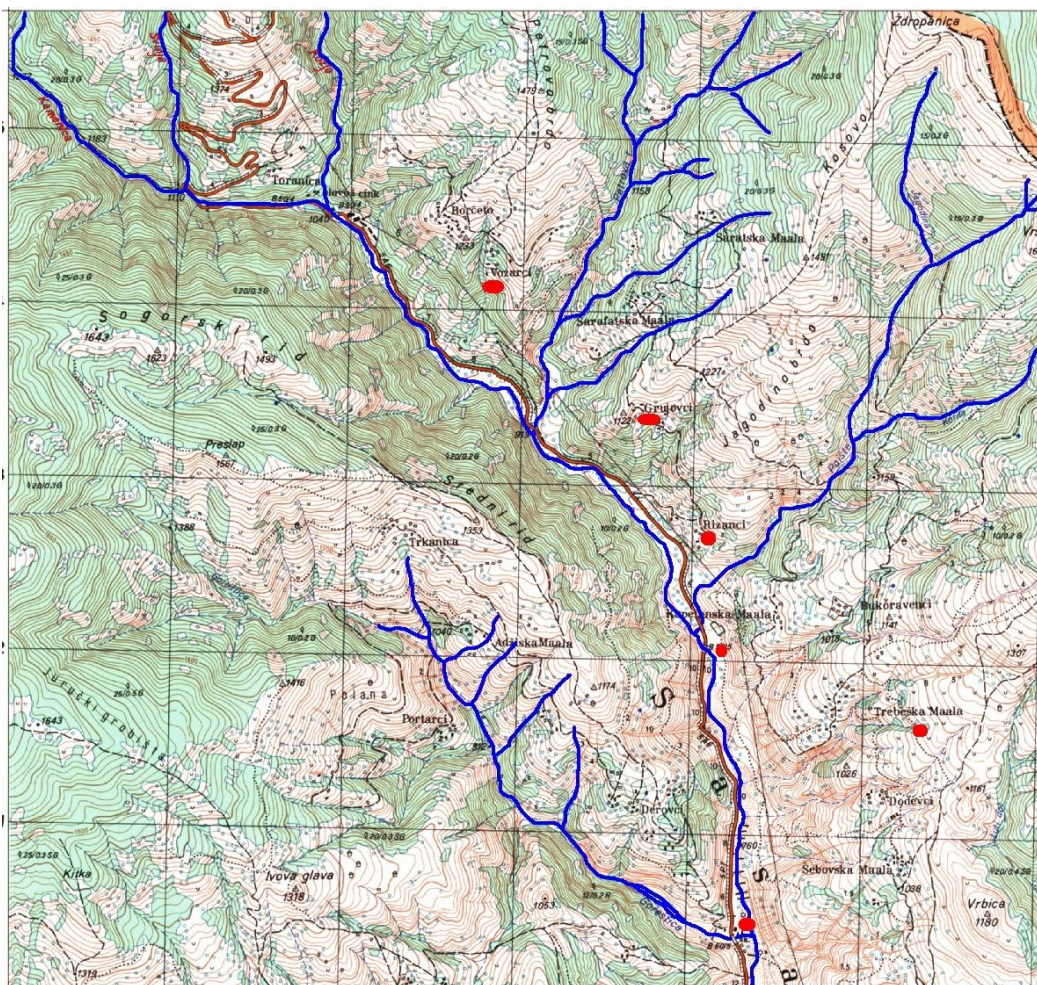
елемент	Fe	Mn	Zn	Pb	As	Cr	Ni	Cu	Co	Cd
единица	mg/kg * 10000	mg/kg * 10000	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T60	6.69	0.13	120	15	25	151	14	38	19	<0,5
T61	5.36	0.08	131	28	18	117	21	46	20	<0,5
T62	7.34	0.16	144	33	11	106	32	44	21	<0,5
T63	7.25	0.17	147	27	19	124	27	36	21	<0,5
T64	6.36	0.10	104	20	11	99	23	32	22	<0,5
T65	5.90	0.11	123	26	13	85	29	35	16	<0,5
T66	5.81	0.12	238	28	53	82	37	40	15	1
T67	5.95	0.15	163	41	30	91	23	49	18	<0,5
T68	6.70	0.14	133	34	5	104	42	43	19	<0,5
T69	6.69	0.08	137	26	4	122	29	55	21	<0,5
T70	6.05	0.09	135	33	24	92	29	37	14	1
T71	5.97	0.12	129	33	45	88	23	36	14	<0,5
T72	5.98	0.10	100	22	11	78	36	35	15	<0,5
T73	7.32	0.10	151	27	34	119	29	50	17	<0,5
T74	6.12	0.08	133	27	53	103	30	41	15	<0,5
T75	6.17	0.14	148	38	35	98	35	49	14	<0,5
T76	5.01	0.07	126	35	29	95	52	35	18	<0,5
T77	6.18	0.08	155	46	28	90	32	40	19	<0,5
T78	5.80	0.11	267	43	19	99	46	65	14	1
T79	6.18	0.11	245	41	58	91	32	61	14	1

Табела (ПОЧВИ)

елемент	Fe	Mn	Zn	Pb	As	Cr	Ni	Cu	Co	Cd
единица	mg/kg * 10000	mg/kg * 10000	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
T80	6.69	0.13	151	38	25	90	34	39	15	<0,5
T81	5.12	0.10	103	27	36	69	24	34	16	1
T82	5.01	0.07	122	30	8	96	31	42	16	<0,5
T83	5.87	0.08	149	29	<2	100	25	51	18	<0,5
T84	7.24	0.11	148	27	47	104	15	49	16	<0,5
T85	5.57	0.10	144	34	<2	72	17	37	16	1
T86	5.63	0.14	123	24	<2	78	36	32	16	<0,5
T87	5.96	0.17	140	36	24	84	38	37	17	<0,5
T88	5.81	0.15	126	37	55	75	13	34	18	<0,5
T89	6.17	0.14	132	46	32	80	12	33	14	<0,5
T90	6.83	0.14	145	39	18	81	24	35	14	<0,5
T91	4.33	0.11	131	58	3	57	12	31	11	<0,5
T92	4.33	0.11	120	40	29	53	3	33	10	<0,5
T93	4.49	0.07	108	32	12	61	27	26	11	<0,5
T94	5.49	0.14	103	34	52	68	17	26	18	<0,5
T95	6.95	0.17	138	42	61	84	15	37	20	<0,5
T96	5.09	0.11	161	52	15	74	22	42	15	1
T97	5.00	0.12	96	35	24	62	10	22	16	<0,5
T98	5.35	0.15	154	69	2	59	11	35	16	<0,5
T99	5.80	0.15	128	40	5	68	28	30	17	<0,5
T100	5.12	0.11	96	28	18	63	26	24	17	<0,5

Табела (РАСТИТЕЛНИ ПРОИЗВОДИ и ПРАШИНА ОД ТАВАНИ)

МАТРИЦА НА ЗЕМАЊЕ НА ПРОБИ																
	Место на земање на проби	Морков	Грав	Компир	Кромид	Лук	Слива	Јаболка	Круша	Пиперка	Патлиџан	Праз	Пченка	Орев	Лист од зелка	Прашина од таван
1	Возарци (Селничани)	+	+	+	нема	+	+	+	+	+	+	+	нема	+	+	+
2	Грујовци	+	+	+	+	+	нема	+	+	+	+	+	+	+	нема	+
3	Аризанци	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Јагодина Река	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Требешка маала	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема	нема
6	Долна Саса	+	+	+	+	нема	+	+	нема	+	+	+	+	+	+	+
7	Раздол	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	нема	+
8	Моштица	+	+	+	+	+	+	+	нема	+	+	+	+	+	+	+
9	Павлич Дол	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Мак. Каменица	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+



Слика 2. Локалитети на земање проби

Примерок

Растенија

Елемент mg/kg

	As	Mn	Fe	Cr	P	Zn	Cu	Pb	Ni	Co	Cd
R1/3 Morkov Arizanci	0.96	15.67	128.6	0.64	2073	14.42	5.01	3.03	0.47	<0,5	0.02
R1/4 Morkov Jagodina	<2,5	30.1	423.3	1.9	3554	53.36	6.11	5.57	<0,5	<0,5	0.73
R1/8 Morkov Mostica	<2,5	111.5	3075.2	5.4	2196	70.35	8.89	47.97	2.5422	0.9785	0.68
R1/10 Morkov Kamenica	<2,5	33.8	393.9	1.6	2705	13.17	3.65	1.66	<0,5	<0,5	<0,1
R2/3 Bob Arizanci	<2,5	18.438	55.85	<0,1	3323	25.1	5.3	<1	<0,5	<0,5	<0,1
R2/4 Bob Jagodina	7.4158	15.80	75.14	0.474	3340	34.60	6.77	0.7	<0,5	<0,5	<0,1
R2/8 Bob Mostica	0.61	14.73	35.13	0.65	2629	21.51	6.43	<1	<0,5	<0,5	<0,1
R2/10 Bob Kamenica	<2,5	15.72	34.05	0.20	3451	21.95	4.89	<1	<0,5	0.181	<0,1
R3/3 Kompir Arizanci	<2,5	11.706	116.64	0.684	5281	48.9	2.5	<1	<0,5	0.049	<0,1
R3/4 Kompir Jagodina	<2,5	13.79	113.84	0.55	3490	40.12	12.84	7.6	<0,5	<0,5	<0,1
R3/8 Kompir Mostica	<2,5	8.76	63.37	0.25	2421	22.76	8.47	0.43	<0,5	<0,5	<0,1
R3/10 Kompir Kamenica	<2,5	6.75	85.11	0.34	2967	19.52	5.21	<1	<0,5	<0,5	<0,1
R4/3 Kromid Arizanci	<2,5	21.3	87.6	0.24	3174	46	3.8	17.05	<0,5	<0,5	0.51
R4/4 Kromid Jagodina	<2,5	32.0	143.1	0.36	2037	18	4.4	1.22	<0,5	<0,5	0.33
R4/8 Kromid Mostica	<2,5	29.1	205.3	0.44	5444	125	6.0	3.53	<0,5	<0,5	1.60
R4/10 Kromid Kamenica	<2,5	20.1	112.0	0.20	4362	24	6.5	<1	<0,5	<0,5	0.21
R5/3 Luk Arizanci	<2,5	32.2	43.2	<0,1	3544	60	5.8	<1	<0,5	<0,5	1.34
R5/4 Luk Jagodina	0.5486	12.5	34.6	<0,1	2662	23	6.1	0.98	<0,5	<0,5	0.17
R5/8 Luk Mostica	<2,5	10.2	33.9	<0,1	3401	28	5.0	<1	<0,5	<0,5	0.10
R5/10 Luk Kamenica	2.8806	11.4	84.0	0.30	3091	21	4.1	1.33	<0,5	<0,5	<0,1

R6/3 Sliva Arizanci		<2,5	8.5	34.3	<0,1	1343	11	4.9	1.90	<0,5	<0,5	0.07
R6/4 Sliva Jagodina		<2,5	7.9	26.3	<0,1	865	15	6.3	<1	<0,5	<0,5	0.08
R6/8 Sliva Mostica		<2,5	27.3	147.9	0.26	1313	14	8.9	4.77	0.25	<0,5	0.13
R6/10 Sliva Kamenica		<2,5	6.4	15.2	<0,1	981	4	2.7	0.44	<0,5	<0,5	<0,1
R7/3 Jabolko Arizanci		0.0513	8.0	32.7	<0,1	953	6	3.0	1.45	<0,5	<0,5	0.25
R7/4 Jagodina		<2,5	8.8	66.2	<0,1	779	8	2.9	2.68	<0,5	<0,5	0.07
R7/8 Jabolko Mostica		1.3666	7.9	52.2	<0,1	1066	2	4.7	2.01	<0,5	<0,5	<0,1
R7/10 Jabolko Kamenica		<2,5	5.1	49.9	0.67	806	4	6.9	1.97	<0,5	<0,5	0.22
R8/3 Krusa Arizanci		<2,5	2.5	19.0	<0,1	803	10	8.3	4.33	<0,5	<0,5	0.42
R8/4 Krusa Jagodina		<2,5	9.2	76.1	<0,1	933	18	8.2	21.45	<0,5	<0,5	2.53
R8/10 Krusa Kamenica		<2,5	7.8	81.3	0.63	1277	7	4.2	2.14	0.79	<0,5	0.28
R9/3 Piperka Arizanci		<2,5	15.2	49.2	0.44	3339	34	5.7	1.32	<0,5	<0,5	0.33
R9/4 Piperka Jagodina		2.4611	26.0	167.8	0.30	3975	46	8.5	4.11	1.08	<0,5	0.55
R9/8 Piperka Mostica		2.2122	13.2	79.7	<0,1	2768	29	8.9	5.68	<0,5	<0,5	0.65
R9/10 Piperka Kamenica		<2,5	20.3	64.2	0.09	2934	28	6.7	6.48	0.26	0.00	0.98
R10/3 Patlidan Arizanci		1.9323	13.1	94.6	0.11	4502	23	8.3	6.54	<0,5	<0,5	0.62
R10/4 Patlidan Jagodina		<2,5	11.3	55.4	<0,1	3999	25	12.5	5.65	<0,5	<0,5	0.65
R10/8 Patlidan Mostica		0.5042	16.7	60.8	0.28	2910	21	6.2	2.99	<0,5	<0,5	0.17
R10/10 Patlidan Kamenica		<2,5	12.6	49.5	<0,1	3334	20	8.7	10.27	<0,5	<0,5	1.35
R11/3 Praz Arizanci		<2,5	66.4	146.5	0.42	5436	50	6.2	6.16	<0,5	<0,5	1.10
R11/4 Praz Jagodina		<2,5	45.9	158.5	1.46	4040	63	11.1	6.41	<0,5	<0,5	1.30
R11/8 Praz Mostica		<2,5	27.2	89.5	<0,1	3028	18	8.3	1.55	0.46	<0,5	0.36

R11/10 Praz Kamenica		0.5012	42.6	164.8	0.35	4695	25	8.6	8.23	<0,5	<0,5	0.91
R12/3 Pcenka Arizanci		1.6632	11.1	37.1	0.11	4943	64	5.8	1.42	<0,5	<0,5	0.14
R12/4 Pcenka Jagodina		<2,5	9.2	40.6	<0,1	3819	63	7.6	3.39	<0,5	<0,5	0.46
R12/8 Pcenka Mostica		<2,5	18.7	9.5	<0,1	2755	41	6.4	5.98	<0,5	<0,5	0.39
R12/10 Pcenka Kamenica		<2,5	13.9	19.4	0.45	3950	40	4.4	5.79	<0,5	<0,5	0.58
R13/3 Orevi Arizanci		<2,5	54.5	31.1	0.10	3441	39	11.7	5.47	1.21	<0,5	0.54
R13/4 Orevi Jagodina		<2,5	50.1	25.5	<0,1	3390	39	12.7	4.98	1.07	<0,5	0.32
R13/8 Orevi Mostica		<2,5	16.6	14.2	<0,1	2833	17	10.0	2.49	0.54	<0,5	0.16
R13/10 Orevi Kamenica		<2,5	37.1	30.7	<0,1	2848	33	11.6	17.96	0.36	<0,5	1.97
R14/3 Zelka Arizanci		<2,5	53.6	218.0	0.59	3968	40	2.6	9.37	<0,5	<0,5	0.63
R14/4 Zelka Jagodina		<2,5	28.3	164.1	0.84	4349	54	3.7	5.82	<0,5	<0,5	0.53
R13/8 Zelka Mostica		<2,5	188.0	154.8	1.09	3685	77	4.0	8.35	0.47	<0,5	0.86
R14/10 Zelka Kamenica		<2,5	39.8	106.8	<0,1	5430	32	3.7	1.69	<0,5	<0,5	0.13
R111 Pcenica Ciflik		<2,5	29.0	39.3	0.23	2850	23	3.9	<1	0.74	<0,5	0.04
R112 Oriz Ciflik		1.3836	10.9	18.0	1.94	724	15	2.6	3.07	0.80	<0,5	0.04
R113 Leka Ciflik		1.6234	14.7	37.9	0.39	3247	27	9.1	<1	1.48	<0,5	<0,1
R114 Bob Ciflik		<2,5	28.6	63.6	<0,1	4491	41	9.4	1.22	4.18	0.10	<0,1
R131 Pcenica Vinica		<2,5	33.7	35.1	0.54	3196	28	4.5	<1	0.95	<0,5	<0,1
R132 Oriz Vinica		<2,5	11.5	30.5	2.83	794	15	1.8	3.57	1.47	<0,5	0.16
R133 Leka Vinica		<2,5	13.9	29.2	0.14	3209	27	9.5	0.91	1.68	<0,5	<0,1
R134 Grav Vinica		<2,5	25.8	70.3	1.34	4164	38	8.5	0.96	4.09	<0,5	<0,1
R141 Pcenica Podlog		<2,5	27.3	24.4	0.29	2704	23	3.9	0.28	0.74	<0,5	0.17

R142 Oriz Podlog		<2,5	15.0	36.8	2.10	786	15	2.1	4.48	0.58	<0,5	<0,1
R143 Leka Podlog		<2,5	14.0	64.5	0.33	3229	27	9.5	0.31	1.39	<0,5	<0,1
R134 Grav Podlog		<2,5	25.5	55.1	0.34	3985	38	7.6	<1	3.26	<0,5	<0,1

		As	Mn	Fe	Cr	P	Zn	Cu	Pb	Ni	Co	Cd
R111 Pcenica Ciflik		<2,5	29.0	39.3	0.23	2850	23	3.9	<1	0.74	<0,5	0.04
R131 Pcenica Vinica		<2,5	33.7	35.1	0.54	3196	28	4.5	<1	0.95	<0,5	<0,1
R141 Pcenica Podlog		<2,5	27.3	24.4	0.29	2704	23	3.9	0.28	0.74	<0,5	0.17
R112 Oriz Ciflik		1.38	10.9	18.0	1.94	724	15	2.6	3.07	0.80	<0,5	0.04
R132 Oriz Vinica		<2,5	11.5	30.5	2.83	794	15	1.8	3.57	1.47	<0,5	0.16
R142 Oriz Podlog		<2,5	15.0	36.8	2.10	786	15	2.1	4.48	0.58	<0,5	<0,1
R113 Leka Ciflik		1.62	14.7	37.9	0.39	3247	27	9.1	<1	1.48	<0,5	<0,1
R133 Leka Vinica		<2,5	13.9	29.2	0.14	3209	27	9.5	0.91	1.68	<0,5	<0,1
R143 Leka Podlog		<2,5	14.0	64.5	0.33	3229	27	9.5	0.31	1.39	<0,5	<0,1
R114 Bob Ciflik		<2,5	28.6	63.6	<0,1	4491	41	9.4	1.22	4.18	0.10	<0,1
R134 Grav Vinica		<2,5	25.8	70.3	1.34	4164	38	8.5	0.96	4.09	<0,5	<0,1
R134 Grav Podlog		<2,5	25.5	55.1	0.34	3985	38	7.6	<1	3.26	<0,5	<0,1

Табела (МЛЕКО)

Примерок

Млеко		Елемент/ mg/L											
Ред.број	Локалитет	Тип	P	Zn	Fe	Mn	Cu	Cr	Pb	Ni	Co	Cd	As
на донесување		на млеко											
1	Моштица	Козјо	3173	14.33	0.96	0.076	0.112	0.161	0.16	0.005	<0,001	<0,005	0.11
2	Грујовци	Козјо	3228	10.24	0.47	0.059	0.143	0.107	<0,014	0.012	<0,001	<0,005	<0,018
3	Каменица	Козјо	3604	13.25	1.39	0.379	0.092	0.212	<0,014	0.006	<0,001	<0,005	<0,018
4	Грујовци	Кравјо	3267	14.08	1.60	0.136	0.030	0.178	0.023	<0,005	0.001	<0,005	<0,018
5	Аризанци	Кравјо	3172	13.94	0.87	0.099	0.058	0.175	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018
6	Моштица	Кравјо	3568	14.18	1.03	0.141	0.123	0.197	0.053	0.037	<0,001	<0,005	<0,018
7	Долна Саса	Козјо	4474	14.61	1.56	0.116	0.150	0.271	0.15	0.012	<0,001	<0,005	<0,018
8	Павлич дол	Козјо	4426	14.45	1.38	0.272	0.216	0.243	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.13
9	Каменица	Кравјо	3067	11.12	0.70	0.227	0.047	0.129	<0,014	<0,005	0.001	<0,005	<0,018
10	Павлич дол	Кравјо	3998	15.99	0.77	0.070	0.224	0.152	<0,014	0.009	<0,001	<0,005	0.18
11	Селничани	Козјо	3009	9.02	0.64	0.096	0.095	0.131	0.25	0.007	<0,001	<0,005	<0,018
12	Штип	Кравјо	2666	8.00	0.71	0.068	0.142	0.146	0.03	0.006	<0,001	<0,005	0.047
13	Софилари	Кравјо	2051	8.79	0.62	0.050	0.097	0.080	0.02	0.005	<0,001	<0,005	0.029
14	Балван	Кравјо	464	2.97	0.31	0.017	0.022	0.016	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.012
15	Истибања	Кравјо	1168	4.59	0.34	0.032	0.081	0.048	<0,014	0.013	<0,001	<0,005	<0,018
16	Чардаклија	Кравјо	1089	4.42	0.30	0.031	0.071	0.050	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.040
17	Грдовци	Кравјо	2126	8.12	0.50	0.038	0.109	0.061	0.020	<0,005	0.002	<0,005	0.031
18	Зрновци	Кравјо	2291	8.73	0.47	0.046	0.098	0.087	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.041
19	Чифлик	Кравјо	2071	8.56	0.42	0.043	0.098	0.079	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018
20	Крупеште	Кравјо	2121	8.94	0.53	0.047	0.128	0.095	0.06	0.057	<0,001	<0,005	<0,018
		MEDIAN	2209	8.76	0.58	0.05	0.10	0.09	0.04	0.01	0.00	#NUM!	0
		MIN	464	2.97	0.30	0.017	0.022	0.016	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018
		MAX	4474	15.99	1.56	0.27	0.224	0.27	0.25	0.057	0.002	0.00	0.18

Табела (МЛЕКО)

Примерок

Млеко

Ред.број на	Локалитет	Ред.бр. на прим.	Тип на	P	Zn	Fe	Mn	Cu	Cr	Pb	Ni	Co	Cd	As	
локалитет	донесено	примерок													
2	Грујовци	4	Кравјо	3267	14.08	1.60	0.136	0.030	0.178	0.023	<0,005	0.0012	<0,005	<0,018	Грујовци
3	Аризанци	5	Кравјо	3172	13.94	0.87	0.099	0.058	0.175	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018	Аризанци
8	Моштица	6	Кравјо	3568	14.18	1.03	0.141	0.123	0.197	0.053	0.037	<0,001	<0,005	<0,018	Моштица
9	Павлич дол	10	Кравјо	3998	15.99	0.77	0.070	0.224	0.152	<0,014	0.009	<0,001	<0,005	0.18	Павлич дол
10	Мак.Каменица	9	Кравјо	3067	11.12	0.70	0.227	0.047	0.129	<0,014	<0,005	0.001	<0,005	<0,018	Мак.Каменица
11	Истибања	15	Кравјо	1168	4.59	0.34	0.032	0.081	0.048	<0,014	0.013	<0,001	<0,005	<0,018	Истибања
12	Зрновци	18	Кравјо	2291	8.73	0.47	0.046	0.098	0.087	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.041	Зрновци
13	Грдовци	17	Кравјо	2126	8.12	0.50	0.038	0.109	0.061	0.020	<0,005	0.002	<0,005	0.031	Грдовци
14	Чифлик	19	Кравјо	2071	8.56	0.42	0.043	0.098	0.079	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018	Чифлик
15	Крупиште	20	Кравјо	2121	8.94	0.53	0.047	0.128	0.095	0.055	0.057	<0,001	<0,005	<0,018	Крупиште
16	Балван	14	Кравјо	464	2.97	0.31	0.017	0.022	0.016	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.012	Балван
17	Чардаклија	16	Кравјо	1089	4.42	0.30	0.031	0.071	0.050	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.040	Чардаклија
18	Штип	12	Кравјо	2666	8.00	0.71	0.068	0.142	0.146	0.03	0.006	<0,001	<0,005	0.047	Штип
19	Софилари	13	Кравјо	2051	8.79	0.62	0.050	0.097	0.080	0.021	0.005	<0,001	<0,005	0.029	Софилари
			MEDIAN	2209	8.76	0.576	0.048	0.097	0.091	0.024	0.011	0.001	<0,005	0.040	
			GEOMEAN												
			MIN	463.906	2.97	0.30	0.017	0.022	0.016	0.020	0.005	0.001	<0,005	<0,018	
			MAX	3998	15.99	1.601	0.227	0.224	0.197	0.055	0.057	0.002	0.000	0.18	

Табела (МЛЕКО)

Примерок Млеко

Ред.број на локалитет	Локалитет	Ред.бр. на прим. донесено	Тип на примерок	P	Zn	Fe	Mn	Cu	Cr	Pb	Ni	Co	Cd	As
1	Селничани	11	Козјо	3009	9.023	0.640	0.096	0.095	0.131	0.251	0.007	<0,001	<0,005	<0,018
2	Грујовци	2	Козјо	3228	10.245	0.468	0.059	0.143	0.107	<0,014	0.012	<0,001	<0,005	<0,018
6	Долна Саса	7	Козјо	4474	14.606	1.561	0.116	0.150	0.271	0.145	0.012	<0,001	<0,005	<0,018
8	Моштица	1	Козјо	3173	14.328	0.961	0.076	0.112	0.161	0.156	0.005	<0,001	<0,005	0.11
9	Павлич дол	8	Козјо	4426	14.455	1.379	0.272	0.216	0.243	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.13
10	Мак.Каменица	3	Козјо	3604	13.247	1.389	0.379	0.092	0.212	<0,014	0.006	<0,001	<0,005	<0,018
			MEDIAN	3416	13.79	1.17	0.11	0.13	0.19	0.16	0.01	<0,001	<0,005	<0,018
			GEOMEAN											
			MIN	3009.350	9.023	0.468	0.059	0.092	0.107	0.145	0.005	<0,001	<0,005	0.109
			MAX	4474	14.61	1.56	0.38	0.22	0.27	0.25	0.012	0.00	0.00	0.13

Табела (МЛЕКО)

Примерок Млеко

Ред.број на локалитет	Локалитет	Ред.бр. на прим. донесено	Тип на примерок	P	Zn	Fe	Mn	Cu	Cr	Pb	Ni	Co	Cd	As	
1	Селничани		Кравјо												Селничани
2	Грујовци	4	Кравјо	3267	14.1	1.60	0.136	0.030	0.178	0.023	<0,005	0.0012	<0,005	<0,018	Грујовци
3	Аризанци	5	Кравјо	3172	13.9	0.87	0.099	0.058	0.175	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018	Аризанци
4	Јагодина река		Кравјо												Јагодина река
5	Требеш маала		Кравјо												Требеш маала
6	Долна Саса		Кравјо												Долна Саса
7	Раздол		Кравјо												Раздол
8	Моштица	6	Кравјо	3568	14.2	1.03	0.141	0.123	0.197	0.053	0.037	<0,001	<0,005	<0,018	Моштица
9	Павлич дол	10	Кравјо	3998	16.0	0.77	0.070	0.224	0.152	<0,014	0.009	<0,001	<0,005	0.18	Павлич дол
10	Мак.Каменица	9	Кравјо	3067	11.1	0.70	0.227	0.047	0.129	<0,014	<0,005	0.0013	<0,005	<0,018	Мак.Каменица
11	Истибања	15	Кравјо	1168	4.6	0.34	0.032	0.081	0.048	<0,014	0.013	<0,001	<0,005	<0,018	Истибања
12	Зрновци	18	Кравјо	2291	8.7	0.47	0.046	0.098	0.087	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.041	Зрновци
13	Грдовци	17	Кравјо	2126	8.1	0.50	0.038	0.109	0.061	0.020	<0,005	0.002	<0,005	0.031	Грдовци
14	Чифлик	19	Кравјо	2071	8.6	0.42	0.043	0.098	0.079	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018	Чифлик
15	Крупеште	20	Кравјо	2121	8.9	0.53	0.047	0.128	0.095	0.06	0.057	<0,001	<0,005	<0,018	Крупеште
16	Балван	14	Кравјо	464	3.0	0.31	0.017	0.022	0.016	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.012	Балван
17	Чардаклија	16	Кравјо	1089	4.4	0.30	0.031	0.071	0.050	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.040	Чардаклија
18	Штип	12	Кравјо	2666	8.0	0.71	0.068	0.142	0.146	0.03	0.006	<0,001	<0,005	0.047	Штип
19	Софилари	13	Кравјо	2051	8.8	0.62	0.050	0.097	0.080	0.02	0.005	<0,001	<0,005	0.029	Софилари
				As		As									

Табела (МЛЕКО)

Примерок	Млеко													
Ред.број на локалитет	Локалитет	Ред.бр. на прим. донесено	Тип на примерок	P	Zn	Fe	Mn	Cu	Cr	Pb	Ni	Co	Cd	As
1	Селничани	11	Козјо	3009	9.0	0.64	0.096	0.095	0.131	0.25	0.007	<0,001	<0,005	<0,018
2	Грујовци	2	Козјо	3228	10.2	0.47	0.059	0.143	0.107	<0,014	0.012	<0,001	<0,005	<0,018
3	Аризанци		Козјо											
4	Јагодина река	Козјо												
5	Требеш маала	Козјо												
6	Долна Саса	7	Козјо	4474	14.6	1.56	0.116	0.150	0.271	0.15	0.012	<0,001	<0,005	<0,018
7	Раздол		Козјо											
8	Моштица	1	Козјо	3173	14.3	0.96	0.076	0.112	0.161	0.16	0.005	<0,001	<0,005	0.11
9	Павлич дол	8	Козјо	4426	14.5	1.38	0.272	0.216	0.243	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.13
10	Мак.Каменица	3	Козјо	3604	13.2	1.39	0.379	0.092	0.212	<0,014	0.006	<0,001	<0,005	<0,018
11	Истибања		Козјо											
12	Зрновци		Козјо											
13	Грдовци		Козјо											
14	Чифлик		Козјо											
15	Крупеште		Козјо											
16	Балван		Козјо											
17	Чардаклија		Козјо											
18	Штип		Козјо											
19	Софилари		Козјо											

Табела (МЛЕКО)

Примерок	Млеко						Елемент								
Ред.број	Локалитет	Ред.бр. на	Тип на	P	Zn	Fe	Mn	Cu	Cr	Pb	Ni	Co	Cd	As	
на локалитет		прим. донесено	примерок												
1	Селничани	11	Козјо	3009	9.0	0.64	0.096	0.095	0.131	0.25	0.007	<0,001	<0,005	<0,018	Селничани
2	Грујовци	2	Козјо	3228	10.2	0.47	0.059	0.143	0.107	<0,014	0.012	<0,001	<0,005	<0,018	Грујовци
		4	Кравјо	3267	14.1	1.60	0.136	0.030	0.178	0.023	<0,005	0.0012	<0,005	<0,018	
3	Аризанци	5	Кравјо	3172	13.9	0.87	0.099	0.058	0.175	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018	Аризанци
4	Јагодина река														Јагодина река
5	Требеш маала														Требеш маала
6	Долна Саса	7	Козјо	4474	14.6	1.56	0.116	0.150	0.271	0.15	0.012	<0,001	<0,005	<0,018	Долна Саса
7	Раздол														Раздол
8	Моштица	1	Козјо	3173	14.3	0.96	0.076	0.112	0.161	0.16	0.005	<0,001	<0,005	0.11	Моштица
		6	Кравјо	3568	14.2	1.03	0.141	0.123	0.197	0.053	0.037	<0,001	<0,005	<0,018	
9	Павлич дол	8	Козјо	4426	14.5	1.38	0.272	0.216	0.243	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.13	Павлич дол
		10	Кравјо	3998	16.0	0.77	0.070	0.224	0.152	<0,014	0.009	<0,001	<0,005	0.18	
10	Мак.Каменица	3	Козјо	3604	13.2	1.39	0.379	0.092	0.212	<0,014	0.006	<0,001	<0,005	<0,018	Мак.Каменица
		9	Кравјо	3067	11.1	0.70	0.227	0.047	0.129	<0,014	<0,005	0.0013	<0,005	<0,018	
11	Истибања	15	Кравјо	1168	4.6	0.34	0.032	0.081	0.048	<0,014	0.013	<0,001	<0,005	<0,018	Истибања
12	Зрновци	18	Кравјо	2291	8.7	0.47	0.046	0.098	0.087	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.041	Зрновци
13	Грдовци	17	Кравјо	2126	8.1	0.50	0.038	0.109	0.061	0.020	<0,005	0.002	<0,005	0.031	Грдовци
14	Чифлик	19	Кравјо	2071	8.6	0.42	0.043	0.098	0.079	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	<0,018	Чифлик
15	Крупеште	20	Кравјо	2121	8.9	0.53	0.047	0.128	0.095	0.06	0.057	<0,001	<0,005	<0,018	Крупеште
16	Балван	14	Кравјо	464	3.0	0.31	0.017	0.022	0.016	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.012	Балван
17	Чардаклија	16	Кравјо	1089	4.4	0.30	0.031	0.071	0.050	<0,014	<0,005	<0,001	<0,005	0.040	Чардаклија
18	Штип	12	Кравјо	2666	8.0	0.71	0.068	0.142	0.146	0.03	0.006	<0,001	<0,005	0.047	Штип
19	Софилари	13	Кравјо	2051	8.8	0.62	0.050	0.097	0.080	0.02	0.005	<0,001	<0,005	0.029	Софилари

Табела (ПОДЗЕМНИ ВОДИ)

Примерок
Подземни води

Елемент/ mg/L

	Локалитет	As	Ni	Mn	Fe	Cr	P	Zn	Cd1	Cu	Pb	Co
1	Мијовци	<0,01	0.02	<0,005	0.04	<0,005	0.05	0.02	<0,005	0.012	<0,01	<0,005
2	Чешма под тунел	<0,01	<0,01	<0,005	0.01	0.009	0.04	0.03	<0,005	<0,01	0.02	<0,005
3	Нов водовод за М.К	0.13	<0,01	<0,005	<0,01	0.016	0.02	0.02	<0,005	<0,01	0.04	<0,005
4	Стар водовод за М.К Раздол	0.08	<0,01	<0,005	<0,01	0.007	0.02	0.02	<0,005	0.008	<0,01	<0,005
5	Чешма Долна Саса	<0,01	<0,01	<0,005	0.01	0.012	0.02	0.00	<0,005	<0,01	0.02	<0,005
6	Под јаловиште Аризанци	0.11	<0,01	<0,005	<0,01	0.007	0.03	0.00	<0,005	<0,01	0.01	<0,005
7	Бунар М.К	<0,01	<0,01	<0,005	<0,01	0.008	0.15	0.04	<0,005	<0,01	<0,01	<0,005
8	Извор Камена река	<0,01	<0,01	5.75	<0,01	0.01	0.04	0.02	<0,005	0.01	<0,01	<0,005
9	Извор Јагодина река	0.02	<0,01	0.013	<0,01	0.007	0.06	0.02	<0,005	0.023	0.05	<0,005
10	Бунар Раздол	0.11	<0,01	0.030	0.005	0.006	0.04	0.08	<0,005	<0,01	0.02	<0,005

3.0 КОМЕНТАР НА ДОБИЕНИТЕ РЕЗУЛТАТИ

1. Мониторинг на воздухот во непосредната близина на **хидројаловиштето** и во градот **Македонска Каменица** - аероседимент

1.1. Една точка во непоредна близина на **хидројаловиштето**

Со овие мерења опфатени се мерења на концентрации на цврсти честички- прашина во амбинеталниот воздух, односно работната атмосфера во јамата и просториите за преработка на рудата на површина. Согласно **Уредбата за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух со мерењата се опфатени концентрациите на респирабилна прашина PM_{10} .**

Мерењата на концентрацијата на прашина во рудничката атмосфера, се извршени согласно EN 50081-1,1992 и EN 50082-2, 1993, стандардите за мерења на генерички емисии во резиденцијални, комерцијални лесни индустриски и индустриски средини. Мерењата се извршени со Micro Dust pro, со циклонски узоркувач и PUF PM 10 филтер, на принципот **Forward light scattering 880nm infrared source, со опсег на мерење $0,001-2500 \mu g/m^3$. Инструментот е фабрички калибриран согласно ISO 12103-1 A2.**

Во конкретниот случај мерени се **средните концентрации** на респирабилна прашина во избрани точки во зоната на максимални активности, а на висина од 1,4 метри од подлогата, односно во зоната на дишење на персоналот. Резултатите од мерењата на респирабилната прашина се дадени табеларно во продолжение.

АМБИЕНТАЛНА ПРАШИНА

Датум на мерење: 31.08.2010	Концентрација на прашина во амбиенталниот воздух			
Мерно Место	N		E	
T1 – Индустриски круг	42305948		22305948	
	Утврдена сред. вредност (24h)		Гранични вредности (24h)	
PM 10	0,037	µg/m ³	0,05	µg/m ³
Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура 29°C.				

Датум на мерење: 31.08.2010	Концентрација на прашина во амбиенталниот воздух			
Мерно Место	N		E	
T2 – Подножје на јалов. 4	42060760		22316530	
	Утврдена сред. вредност (24h)		Гранични вредности (24h)	
PM 10	0,039	µg/m ³	50	µg/m ³
Климатски услови; слаб североисточен ветар (0,9 m/s), температура 29°C.				

Мерењата се извршени со Micro Dust pro, со циклонски узоркувач и PUF PM 10 филтер, на принципот Forward light scattering 880nm infrared source, со опсег на мерење 0,001-2500 µg/m³. Инструментот е фабрички калибриран согласно ISO 12103-1 A2. На двете локации, утврдената

среднодневна просечна концентрацијата на PM 10 честички е помала од максимално дозволената согласно споменатата Уредба.

Во извршените мерења опфатени се мерења на концентрации на цврсти честички од прашина во амбиенталниот воздух и аероседименти, односно мерната атмосфера и работната средина во јамата на рудникот Саса и просториите за минерална технологија на површината од рудникот Саса. Со мерењата се опфатени концентрациите на вкупната и респирабилната прашина PM₁₀. Мерењата се извршени согласно на ISO стандардите (ICS 13.040.20) со употреба на модифициран опробувач со импактор и циклонски опробувач со можен капацитет од 1-3 m³/h. Се работи за подвижен инструмент со можност за опробување во период од 1 минута до 24 часа.

Јама САСА		
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина	
Мерно место	Јама - дупчење	
	Измерена вредност µg/m ³	Гранични вредности µg/m ³
PM 10	2,1	0,45
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	Јама - утовар	

	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	6,1	0,45
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	Јама – утовар/претовар	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	9,3	0,45

ФЛОТАЦИЈА САСА		
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	2,55	1,37
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	ФЛОТАЦИЈА - МЕЛНИЦИ	

	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	1,41	1,37
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	ФЛОТАЦИЈА - ФЛОТИРАЊЕ	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	1,07	1,37
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина во амбиентален воздух	
Мерно место	ФЛОТАЦИЈА – ПРЕСА ЗА ЦИНК (Zn)	
	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	0,55	1,37
Датум на мерење: 18.07.2010	Концентрација на прашина	
Мерно место	ФЛОТАЦИЈА-Преса за Pb _к	

	Измерена вредност $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Гранични вредности $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM 10	1,10	1,37

* Според - [Уредба за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели](#) и Правилник

„Службен весник на РМ“ бр. 50/05 од 27.06.2005 год. , Правилник „Службен весник на РМ“ бр. 142/07

1.2. Собирање на десет проби од **прашина на тавани** во околината на хидројаловиштето и Македонска Каменица

ИЗВЕШТАЈ од извршените хемиски анализи на пробите **прашина од тавани (10)**

знака	As, mg/kg	Cd, mg/kg	Co, mg/kg	Cr, mg/kg	Cu, mg/kg	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	Ni, mg/kg	Pb, mg/kg	Zn, mg/kg
1	163.4	59.60	<1	31.57	507.0	64993	4117	34.38	6250	5635
2	72.5	36.95	<1	28.34	420.2	39599	1893	23.95	4879	3690
3	84.5	40.72	<1	33.59	354.8	43956	2681	29.33	3810	4538
4	134.4	69.42	<1	32.75	535.0	57055	3755	41.91	5935	8001
5	150.0	55.60	<1	33.55	470.0	54123	3133	31.50	4275	6135
6	130.5	56.50	<1	30.50	435.2	49100	2845	27.45	4850	4610
7	143.5	50.70	<1	35.50	359.1	43116	2600	25.40	3895	4500
8	134.4	65.05	<1	32.05	530.7	67351	3700	35.90	4335	6050
9	90.5	46.95	<1	31.30	525.0	41500	2850	28.10	4525	4010
10	94.5	40.55	<1	33.95	370.8	50125	2625	29.26	4110	4555

Максимално дозволени масени удели во mg/kg во почви и седименти за As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb и Zn во различни земји од ЕУ

Елемент	Австрија	Германија	Италија	Англија	Холандија Р/И
As	-	-	-	-	29/55
Cd	5	2	2	3	0,8/12
Co	50	-	20	-	20/240
Cr	100	200	150	50	100/380
Cu	100	50	120	100	36/190
Ni	100	100	120	50	35/210
Pb	100	500	100	100	85/530
Zn	300	300	150	300	140/720

Може да се види дека што се однесува за арсенот, кадмиумот резултатите не се во рамките на европските стандарди (Холандија). Концентрацијата на кобалт е далеку под дозволените европски стандарди. Концентрацијата на хромот е далеку под дозволените европски стандарди. Концентрацијата на бакарот е далеку над дозволените европски стандарди. Концентрацијата на никелот е далеку под дозволените европски стандарди. Концентрацијата на оловото и цинкот се далеку над дозволените европски стандарди, што секако е резултат на појавата на ветрови во текот на годината и однесување на микронските честички по своите одредишта (таваните во куќите во близина на хидројаловиштето на рудникот за олово и цинк Саса).

2. Мониторинг на површински води (ТОЧКИ $T_1 - T_{20}$) – црвена боја
- 2.1. 3 точки над системот на хидројаловиштето по течението на притоците на Каменичка Река,
 - 2.2. 5 точки по течението на Каменичка Река (рамномерно распоредени до вливот во Езерото Калиманци),
 - 2.3. 2 точки во самото Езеро Калиманци,
 - 2.4. 10 точки распоредени по течението на Реката Брегалница од селото Истибање до вливот на реката Брегалница во реката Вардар.

При извршениот мониторинг на површинските води во 2010 година, односно низводно од хидројаловиштето на рудникот Саса покрај двата брега на Каменичка река до Македонска Каменица, низводно на река Брегалница до влив во река Вардар биле согледани следните констатации. Сите резултати на испитуваните примероци на површински води се во рамките на очекуваните квалитативно-квантитативни вредности согласно на максимално дозволените концентрации. Не постојат видни аномалии или влијанија на претходната хаварија од 2003 година по инцидентот на хидројаловиштето во рудникот за олово и цинк Саса.

3. Мониторинг на подземни води

- 3.1. Собирање на 10 проби од подземни бунари по течението на Каменичка Река и Река Брегалница

При извршениот мониторинг на подземни води во 2004 година (водовод, чешми за пиење или води за пиење во подрачјето од рудникот Саса до Македонска Каменица), односно низводно од хидројаловиштето на рудникот

Саса покрај двата брега на Каменичка река до Македонска Каменица, како и од јавниот водовод на градот Македонска Каменица и приватни бунари и чешми за пиење биле согледани следните констатации. Земањето на примероците на подземни води за пиење,

- Изворите од лева страна – Саска, шахта испуст,
- Изворите од десна страна - Саска, доводен цевовод,
- Индивидуален водоснабдителен објект (наизменично по еден примерок),

Параметрите кои биле испитувани се **боја, матност, потрошувачка на $KMnO_4$, електроспроводливост, амоњак, нитрити, нитрати, арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и цианиди.**

Резултатите од тие испитувања за квалитетот на подземните води, водите за пиење од градскиот вповоден систем во Македонска Каменица се прикажани информативно, додека резултатите од квалитетот на водите за пиење од индивидуални извори, бунари или чешми са дадени информативно во прикажаните табели.

Согласно на добиените резултати за концентрацијата на тешките метали, како и индикаторите за органското загадување на водата за пиење од градскиот водоводен систем во Македонска Каменица се констатирало дека сите испитувани параметри биле во рамките на дозволените вредности на постојните стандарди во однос на просечната вредност. Истовремено, не постоеле никакви индикации и показатели за евентуалното или укажаното присуство или контаминација со тешки метали или цианиди, кои евентуално се очекувале како рефлексива од хаваријата на хидројаловиштето на рудникот за олово и цинк Саса.

Тогашните испитувани примероци на вода за пиење од најголемите извори за снабдување на градот Македонска Каменица од каптираниот извор – лева Саска, ниту во еден примерок не било регистрирано отстапување од референтните или стандардни големини над максималното дозволени концентрации (MDK), односно тие биле многу пониски од MDK што укажувало

за стабилна состојба и покрај хаваријата и големиот истек на јаловина, ниту загадување (можеби во тоа време очекувано) со тешки метали и други испитувани показатели.

Во однос на физичко-хемиските испитувања на примероците на вода за пиење од каптираниот извор – десна Саска, биле регистрирани просечни вредност-големини под MDK, со минимално надминување на вредноста на железото над MDK во еден примерок, што можело да биде резултат (а тоа е и потврдено) на лесното заматување на водата како резултат на стручни работи на доводот кои се обавувале во времето кога биле извршувани испитувањата на примероците. Во однос на физичко-хемиските испитувања на примероците на вода за пиење од водоводната мрежа на мерното место – Управа, регистрираните просечни вредности биле под MDK, со мало или незначително надминување на железото над MDK во еден примерок, што било резултат на недоволното истекување на водата од чешмата која покажувала знаци на корозија. Истиот наод го потврдило горенаведеното, бидејќи регистрираната концентрација на железо била далеку под MDK.

Водата за пиење од водоводната мрежа од мерното место Фонтана-Центар при сите извршени испитувања биле во рамките на дозволените вредности.

Во текот на истражувањата не се регистрирани појави на зголемена концентрација на испитуваните параметри во водата за пиење, што покажало и укажало на стабилноста на постојните изворишта на вода за пиење и покрај инцидентот со хаваријата на хидројаловиштето на рудникот Саса. Просечната содржина на железото во водата за пиење била 2-3 пати под MDK, додека само од изворите на лева и десна Саска била за 3-5 пати пониска од MDK.

Од тогашните регистрирани вредности на очекуваните тешки метали во водата за пиење могло да се забележат многу ниски концентрации во однос на MDK и тоа: за манганот 10,6 пати под MDK, бакарот 333 пати, цинкот 18,3 пати, оловото 31,2 пати, кадмиумот 15 пати и арсенот 12,2 пати под MDK.

Истовремено, воопшто не биле детектирани цианиди во ниту еден примерок на испитани примероци, што значи дека не постоела никаква миграција и контаминација од истите кои се користат во производниот процес а се разласгаат во хидројаловиштето или Езерото Калиманци.

При извршениот мониторинг на подземни води во 2010 година (водовод, чешми за пиење или води за пиење во подрачјето од рудникот Саса до Македонска Каменица), односно низводно од хидројаловиштето на рудникот Саса покрај двата брега на Каменичка река до Македонска Каменица, како и од јавниот водовод на градот Македонска Каменица и приватни бунари и чешми за пиење биле согледани следните констатации. Сите резултати на испитуваните примероци на подземни води (10) се во рамките на очекуваните квалитативно-квантитативни вредности согласно на максимално дозволените концентрации. Не постојат видни аномалии или влијанија на претходната хаварија од 2003 година спо инцидентот на хидројаловиштето во рудникот за олово и цинк Саса.

4. Мониторинг на седименти (**ТОЧКИ T₄ – T₂₀**) – црвена боја
- 4.1. **5 точки по течението на Каменичка Река** (рамномерно распоредени до вливот во Езерото Калиманци),
- 4.2. **2 точки во самото Езеро Калиманци,**
- 4.3. **10 точки распоредени по течението на Реката Брегалница од селото Истибање до вливот на реката Брегалница во реката Вардар**

Од страна на тогашниот Рударско-геолошки факултет во Штип 2004 година се извршени испитувања на седиментите од проточните води од кои се земени примероци за испитување на квалитетот на површинските води.. Седиментите од површински води и почвите се анализирале на следните параметри : кондуктивност, амониум, нитрати, нитрити, сулфати, цианиди, арсен, олово, цинк, бакар, манган, кобалт, железо, кадмиум,. Тешките метали се анализирани со АЕС-ИСП методата. Добиените резултати за испитаните седименти од мерните места, особено нивната споредба во отсуство на

домашна регулатива од оваа област били споредувани со регулативите од ЕУ (Холандија). Особено била битна споредбата со оние кои важат во Холандија поради постоење на максимални вредности за содржината на тешките метали во седиментите и почвите за нормални услови и за интервентни услови (како што се можни хаварији или слично). Од добиените вредности воочливо било дека содржините на поголемиот дел од испитуваните елементи се над оние кои се дозволени во ЕУ. Особено тоа се однесувало на содржините на олово, цинк, кадмиум и арсен во скоро сите испитувани примероци. Тоа особено е очигледно (што било нормално) за оловото и цинкот во близина на рудникот и по Каменичка река, како и кадмиумот (кои можат да бидат изразени и во %). Исто така, сулфурот се појавувал во значителни количини, како сулфат или како сулфид во самите рудни минерали на наоѓалиштето за олово и цинк. Овие вредности, во најголем број на случаји многукратно ги надминува дозволениите вредности според регулативата на ЕУ (Холандија). Содржината на арсен во овие примероци бил повисок од оние дозволениите во ЕУ, особено во горниот дел од рудникот и реките Козја, Свиња и Црвена. Во некои од овие примероци биле појавени повисоки вредности и за содржината на бакар што могло да се очекува поради минерализацијата и присуството на бакарни минерали. Посебно за одбележување биле високите вредности на содржината на бакар во седиментите од Каменичка река пред нејзиниот влив во Езеро Калиманци. Сепак, содржините на сите елементи во река Брегалница биле значително помали од оние на Езеро Калиманци. Забележливо било дека оловото, цинкот и кадмиумот се над дозволениите вредности во споредба со оние во ЕУ. Содржините на нитрати, нитрити, амониум, или вкупен фосфор биле релативно ниски, со незначително зголемување на содржината на амонјачниот азот во примероците во долниот дел на Каменичка река, можеби поради внес на комунални води.

Од страна на Универзитетот “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” во Штип (Факултат за природни и технички науки и Земјоделскиот факултат) се извршени испитувања на седиментите од проточните води од кои се земено примероци за испитување на нивниот квалитетот. Седиментите од површински води се

анализирале на следните параметри : арсен, олово, цинк, бакар, манган, кобалт, железо, кадмиум, и други тешки метали. Тешките метали се анализирани со АЕС-ИСП методата. Добиените резултати за испитаните седименти од мерните места, особено нивната споредба во отсуство на домашна регулатива од оваа област се споредувани со регулативите од ЕУ (Холандија). Особено била битна споредбата со оние кои важат во Холандија поради постоење на максимални вредности за содржината на тешките метали во седиментите за нормални услови/референтни услови и за интервентни/инцидентни услови (како што се можни хаварији или слично). Од извршените хемиски анализи на пробите **седименти (T₅-T₂₀), 17+17=34**

Ознака	As, mg/kg	Cd, mg/kg	Co, mg/kg	Cr, mg/kg	Cu, mg/kg	Fe, mg/kg	Mn, mg/kg	Ni, mg/kg	Pb, mg/kg	Zn, mg/kg
АНАЛИЗИ НА КОНЦЕНТРАЦИИ ВО СЕДИМЕНТИ										
T ₅	101.0	26.50	<1	28.39	198.6	36612	3461	22.69	2261	3200
T ₅ '	35.2	20.16	<1	29.23	155.2	32575	2233	21.19	1629	2332
T ₆	78.0	24.60	<1	25.76	299.0	37901	1867	19.97	2403	2252
T ₆ '	91.8	18.53	<1	26.47	163.1	34956	1664	15.64	1349	1774
T ₇	33.9	18.33	<1	42.74	123.7	32018	1236	23.06	1280	2155
T ₇ '	<20	15.01	<1	42.95	107.0	30328	1119	20.78	1124	1850
T ₈	20.7	13.94	<1	53.45	76.50	35494	1193	22.94	696	1365
T ₈ '	27.0	12.82	<1	53.12	73.05	35296	1198	22.23	665	1292
T ₉	<20	6.44	<1	39.43	17.28	27121	595	14.16	8.82	94.4
T ₉ '	<20	8.37	<1	55.69	27.18	33151	693	29.01	14.16	99.0
T ₁₀	<20	9.00	<1	65.01	34.66	34541	699	36.60	<5	149.1
T ₁₀ '	<20	8.94	<1	65.84	34.73	35642	730	30.61	<5	167.3
T ₁₁	<20	7.17	<1	38.26	13.22	25936	619	15.51	<5	91.1

T _{11'}	<20	6.49	3,51	38.09	13.56	26766	652	13.42	<5	89.5
T ₁₂	23.5	6.39	<1	44.89	24.87	29303	843	18.39	<5	101.2
T _{12'}	<20	8.82	<1	58.29	26.34	34775	956	22.37	<5	112.2
T ₁₃	<20	7.61	1,80	63.58	15.17	21459	790	20.92	<5	60.7
T _{13'}	<20	7.10	<1	64.46	15.60	31645	791	21.55	<5	56.0
T ₁₄	<20	9.12	<1	81.67	27.26	32400	823	31.88	<5	101.9
T _{14'}	<20	9.31	<1	79.89	26.96	37034	1045	37.36	<5	115.7
T ₁₅	<20	8.70	<1	73.54	31.03	37707	1275	30.80	32.9	171.3
T _{15'}	<20	9.10	<1	69.42	26.97	35539	1407	26.32	12.2	151.4
T ₁₆	<20	9.68	<1	69.60	30.63	34618	1843	31.50	33.1	182.8
T _{16'}	<20	8.75	<1	68.45	31.06	34479	1869	31.39	37.0	184.0
T ₁₇	<20	8.19	<1	68.08	31.98	34793	1915	30.67	59.5	216.1
T _{17'}	<20	7.93	<1	69.54	32.53	34109	1755	34.70	38.0	184.2
T ₁₈	<20	9.07	<1	64.23	25.93	33944	1073	24.33	18.2	126.1
T _{18'}	<20	7.91	<1	59.34	20.90	32799	1062	22.35	19.5	121.7
T ₁₉	<20	8.37	<1	34.63	67.80	31477	496	19.47	125.8	414.3
T _{19'}	73,2	36.61	<1	58.67	160.6	21158	4857	40.73	1793	1889
T ₂₀	<20	4.39	1,29	26.32	132.2	63618	326	17.76	112.7	256.1
T _{20'}	<20	3.80	1.15	25.30	112.2	58318	280	15.23	100.3	212.2

Максимално дозволени масени удели во mg/kg во почви и седименти за As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb и Zn во различни земји од ЕУ

Елемент	Австрија	Германија	Италија	Англија	Холандија P/I
As	-	-	-	-	29/55
Cd	5	2	2	3	0,8/12

Co	50	-	20	-	20/240
Cr	100	200	150	50	100/380
Cu	100	50	120	100	36/190
Ni	100	100	120	50	35/210
Pb	100	500	100	100	85/530
Zn	300	300	150	300	140/720

Може да се види дека што се однесува за арсенот резултатите се во рамките на европските стандарди (Холандија). Што се однесува до кадмиумот тој ги надминува само вредностите во горниот тек на Каменичка река што е и очекувано поради присуството на кадмиумот по хидројаловиштето на рудникот Саса. Концентрацијата на кобалт е далеку под дозволените европски стандарди. Концентрацијата на хромот е далеку под дозволените европски стандарди. Концентрацијата на бакарот е далеку под дозволените европски стандарди, освен во горниот тек на Каменичка река и низводно на река Брегалница. Концентрацијата на никелот е далеку под дозволените европски стандарди. Концентрацијата на оловото е далеку под дозволените европски стандарди, освен во горниот тек на Каменичка река и низводно на река Брегалница. Концентрацијата на цинкот е далеку под дозволените европски стандарди, освен во горниот тек на Каменичка река и еден мал дел низводно на река Брегалница.

5. Мониторинг на почви (СПОРЕД ТОПОГРАФСКА КАРТА 1:25.000) - мрежа

5.1. Собирање на 100 проби од почвите (ТОЧКИ $T_1 - T_{100}$) – плава боја кои се наводнуваат од водите Каменичка Река (индиректно), реката Брегалница и водите на Езерото Калиманци

Во рамките на реализацијата на проектот беше предвидено собирање на 100 примероци од почви од Кочанската котлина како една од најголемите котлини во овој регион која се наводнува од водите на Езерото Калиманци кое од своја страна представува природниот резервоар на целокупниот антропоген импакт кој досега се случил при експлоатацијата на Pb-Zn полиметалните руди од рудниците Саса-Македонска Каменица. Основната

идеа на собирањето и обработката на овие примероци од почви беше да се определи можното антропогено влијание на водите од системот за наводнување Калиманци врз почвите од реонот на Кочанската котлина. Сите собрани примероци кои се земено во стандардна геохемиска постапка (дефинирана мрежа на собирање на примероци преку GPS дефинирани положби на точките за земање на примероци, во стандардна постапка за земање на примероци од почви-FOREGS-методологија), се приготвени (во согласност со стандардните ISO-постапки) и анализирани на присуството на елементите (Pb, Zn, Cd, As, Ni, Cr, Hg, Fe, Mn, Cu) со примена на методите на ICP-AES и ICP-MS. Добиените резултати се прикажани во соодветните табели а за подобра интерпретација на добиените податоци изработени се геохемиски карти на дистрибуција на секој елемент поединечно (Прилози). Од прикажаните геохемиски карти на дистрибуција на определуваните елементи во мониторингот на почвите може да се констатира следново:

- Во определуваната геохемиска матрица се појавуваат две геохемиски асоцијации на елементи кои во суштина имаат различни геохемиски афинитети во супергеоциклусот на мобилност на елементите. Тоа се следните геохемиски асоцијации кои имаат и различен антропоген извор и импакт:
- Асоцијација As, Cd, Cu, Mn, Pb, Zn, која е директно поврзана со антропогениот импакт кој доаѓа со проблемите кои се поврзани со експлоатацијата на Pb-Zn полиметалните руди кои се експлоатираат во реонот на Саса-Македонска Каменица и во реонот на рудниците Злетово.
- Асоцијација Ni, Co, Cr која во основа е дефинирана со самата литологија, односно присутните геолошки формации на овој простор.

Од прикажаните геохемиски дистрибуции може да се констатира дека асоцијација која е поврзана со антропогениот импакт (As, Cd, Cu, Mn, Pb, Zn) е просторно лоцирана во западните делови од истражуваниот реон во непосредна близина на реката Злетовица, додека во останатиот истражуван

реон нема некои битни геохемиски натрупувања од кои би можело да се извлекуваат закономерени дистрибуции. Оваа јасно укажува на фактот дека овие антропогени влијанија се последица на наводнувањата на овие реони со водите од реката Злетовица и дека овој антропоген импакт нее последица на водите од Езерото Калиманци туку е последица на влијанијата кои ги имаат рудниците за олово и цинк Злетово врз системот на површинските и подзмените води на реката Злетовица.

Прикажаните геохемиски дистрибуции на асоцијатата Ni, Co, Cr, јасно укажуваат на фактот дека постои многу голема корелација на овие геохемиски дистрибуции со самата геолошка структура на овој простор (голема количина на вулканокластични и пироклсатични материјали како и појава на флишни формации). Овие геохемиски дистрибуции немаат ништо заедничко со водите од системот Калиманци а со тоа ниту со антропогениот импакт кои доаѓа од флотациските хидројаловишта во реонот на рудниците Саса.

Од извршениот мониторинг на почвите кои се собрани во Кочанската котлина може да се коонстатира дека сеуште водите од Езерото Калиманци не се контаминирани во онаа мерка која може да го загрози почвениот систем во реонот на Кочанска котлина.

6. Мониторинг на земјоделски производи од растително и животинско потекло

6.1. Анализа на по десет примероци од (ориз, пченица, компир, морков, грав и друго)

Мониторингот на земјоделските производи кој бил извршен 2004 година на повеќе примероци кои биле земени низводно од хидројаловиштето на рудникот Саса, покрај двата брега на Каменичка река и во зоната на наводнување, помеѓу двата канали за наводнување кои наводнуваатповршина од 15.000 ha и тоа производи ориз, разни видови зеленчук и овошје, не покажал особени квалитативни и квантитативни аномалии во испитуваните

примероци. Параметри кои биле испитувани биле арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и цианиди. Согласно на тогашниот план за мониторинг биле собрани околу 60 примероци од сите видови и испитувани во лабораторија.

Кај сите проби биле извршени анализи и детекции на тешки метали арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и цианиди, а резултатите биле табеларно прикажани.

Могло да се констатира и заклучи дека со извршените лабораториски испитувања на прехранбените производи скоро сите биле здравствено исправни во однос на содржината на остатоците на тешки метали, освен кај три примероци каде била детектирана зголемена содржина на кадмиум:

- Патлици земени од месноста Саско Маало на 5 км од хидројаловиштето на рудникот Саса и морков и грав, земени од реонот на Истибања, 32 км од хидројаловиштето на рудникот Саса, после Езеро Калиманци, низводно на река Брегалница.

Мониторингот на земјоделските производи кој се изврши 2010 година на повеќе примероци кои биле земени низводно од хидројаловиштето на рудникот Саса, покрај двата брега на Каменичка река и во зоната на наводнување и тоа производи ориз, разни видови зеленчук и овошје, не покажал особени квалитативни и квантитативни аномалии во испитуваните примероци. Параметри кои биле испитувани биле арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт. Согласно на предвидениот план за мониторинг биле собрани повеќе примероци од сите видови и испитувани во лабораторија на Универзитетот.

Може да се констатира и заклучи дека со извршените лабораториски испитувања на прехранбените производи скоро сите биле здравствено исправни во однос на содржината на остатоците на тешки метали, освен кај морковот во село Моштица со концентрацијата на железо, манган, олово и цинк (3075,2 mg/kg, 111,5 mg/kg, 47,97 mg/kg, 70,35 mg/kg), кромидот во село

Моштица, Аризанци и Каменица со концентрацијата на железо, олово и цинк (205,3 mg/kg, 17,05 mg/kg, 125 mg/kg), кај зелката во село Моштица, Аризанци со концентрацијата на манган, олово и цинк (188,0 mg/kg, 9,37 mg/kg, 77 mg/kg), додека растителните култури и производи пченица, ориз, леќа, грав и други производи низводно на река Брегалница не покажуваат особени аномалии во квалитетот и целосно се исправни за употреба.

6.2. Анализа на 20 примероци од млеко од крави, кози или овци кое се произведува во овој регион

Мониторингот на млекото 2004 година било извршено на примероци земени од овци, крави и кози од индивидуални фармери низводно од хидројаловиштето на руидникот Саса покрај двата брега на Каменичка река. Параметрите кои биле испитувани на земените проби од разно млеко биле арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и друго. Динамиката на земање на проби за испитување било 1 месечно од две куќи на различна оддалеченост, до 31.10.2004 година.

Табела 11. Утврдени концентрации на тешки метали во анализирани примероци од млеко во село Саска во август 2004 година изразени во mg/l

	Pb	Cd	Cu	Zn	Fe	As	Ni	Mn	Co
Овчо млеко	n.d.	n.d.	0.130	6.900	n.d.	n.d.	0.004	0.092	n.d.
Кравје млеко	0.027	0.004	0.750	3.750	n.d.	n.d.	0.013	0.053	n.d.
Козје млеко	0.089	n.d.	0.370	3.100	n.d.	n.d.	0.006	0.034	n.d.

По завршетокот на сите предвидени испитувања и проектни активности од овој Мониторинг предложени и проценети се евентуални идни и потребни испитувања за специфични и новио биолошки испитувања на хумани биолошки материјали за проценка на здравствениот ризик кај експонираната популација, но со посебна финансиска и соодветна поддршка на сите чинители.

Мониторингот на млекото 2010 година било извршено на примероци земени од крави и кози од индивидуални фармери низводно од хидројаловиштето на рудникот Саса покрај двата брега на Каменичка река и низводно на река Брегалница. Параметрите кои биле испитувани на земените проби од разнo млеко биле арсен, олово, цинк, бакар, железо, манган, никел, кадмиум, кобалт и друго.

Според приложената постапка за земање на примероци на млеко од овие предвидени простори и од прикажаните резултати од извршените испитувања во лабораториите на Универзитетот, како и табеларните прикази, може да се заклучи и утврди следното:

- Кравјето млеко од сите 14 различни локалитети ги покажува следните содржини или **минимални/ максимални концентрации** на олово (0,020/0,055 mg/l), цинк (2,97/15,99 mg/l) со аномалија во Македонска Каменица, бакар (0,022/0,224 mg/l) итн што укажува не истоветни резултати како и во претходните испитувања, без особени аномалии на квалитативно-квантитативните анализи.
- Козјето млеко од сите 6 различни локалитети ги покажува следните содржини или **минимални/ максимални концентрации** на олово (0,145/0,25 mg/l), цинк (9,023/14,61 mg/l), зголемени концентрации во однос на 2004 година, бакар (0,092/0,22 mg/l) итн што укажува не истоветни резултати како и во претходните испитувања, без особени аномалии на квалитативно-квантитативните анализи.
- Особено се видливи резултатите од населените места низводно на река Брегалница каде што сите концентрации на тешки метали покажуваат ниски вредности.

4.0 ЗАКЛУЧОК И ПРЕПОРАКИ

Проектот “МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМОТ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ НА РУДНИКОТ САСА И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА” беше предложен од страна на Универзитетот “Гоце Делчев” во Штип и прифатен од страна на Министерството за животна средина и просторно планирање при Владата на Република Македонија. Потребата произлезе од барањето за продолжување на испитувањето постхаварискиот период кој остава траги во делот на Источна Македонија во потегот од Рудникот за олово и цинк Саса, па се до реката Вардар.

Рудничките депонии, особено оние кои се резултат на флотациските постројки на Pb-Zn рудите представуваат особено ризичен елемент на антропогениот импакт врз животната средина, посебно кога овие депонии се сместени во високо планински региони, како што е примерот на рудникот Саса во непосредна близина на Македонска Каменица. Рудникот Саса како еден од најфертилните објекти за производство на оловно-цинкови концентрати во Република Македонија своето производство го започна пред околу 40 години со примена на класичните методи на подземната рударска експлоатација и методите на флотациската концентрација.

За време од овие 40 години во овој рудник се произведени околу 20 милиони тони руда со што на самите флотациски депонии (хидројаловишта) се наоѓа значителна количина јаловина која е сместена во системот на хидројаловиштата во самото течение на Каменичка Река. Самиот факт дека овие хидројаловишта се сместени во овој високо планински регион со многу

силно нагласена орографија која има значително влијание врз движењето на површинските води дополнително го зголемува ризикот од појавата на хаварији во ваквите системи за складирање на флотациската јаловина (хаваријата на хидројаловиштето во 2003 година). Токму поради овие моменти на нагласен можен импакт врз животната средина се востановуваат и континуирани системи на следење на стабилноста на хидројаловиштата како и системи за зафаќање и одведување на површинските води, подземните води, седиментите и почвите, како и воздухот и аероседиментите, животинските и растителните производи.

Треба да се спомене дека сите овие системи на контрола и мониторинг денес редовно функционираат на рудникот Саса-Македонска Каменица со единствена цел да не се повтори хаваријата која се случи во 2003 година, при што значителна количина на хидројаловина се излеа во коритото на Каменичка Река. После оваа хаварија во текот на 2004-2005 година се спроведе мониторинг од аспект на проценката на антропогениот импакт врз системот на животната средина. Реализацијата на овој мониторинг беше логичен одговор на состојбата која произлезе после хаваријата на хидројаловиштето ако се има во предвид положбата на рудникот Саса во регионалната географска шема на овој дел на Република Македонија. Имено рудникот Саса со системот на хидројаловишта е сместен во горниот тек на Каменичка Река кој се влева во вештачкото езеро Калиманци. Од оваа езеро се водоснабдева системот за наводнување Калиманци, а по течението на река Брегалница, во Кочанската котлина се наоѓаат познатите оризови и други житни полиња кои се наводуваат од водите на реката Брегалница и езерото Калиманци. Со реализацијата на мониторингот на антропогениот импакт кој произлезе со хаваријата на хидројаловиштето на рудникот Саса во 2004-2005 година беше квантифициран овој антропоген импакт врз системот на животната средина. Сепак имајќи ги во предвид геохемиските однесување на елементите од редот на тешките и токсичните метали и нивната постојаност/непостојаност во зависност од физичко-хемиските карактеристики на средината недвосмислено се наметнува потребата од повторен мониторинг со кој денес повторно би се

квантифицирал антропогениот импакт врз системот на животната средина и истиот би се споредил со оној кој е добиен во текот на 2004-2005 година со што би се добиле недвосмислени информации за мобилноста/фиксацијата на елементите кои представуваат ризик брз здравјето на луѓето.

Извршените испитувања во оваа година недвосмислено покажаа дека работите и проблемите се надминуваат во добар правец, иако сеуште постојат ризици и можни непредвидливи случаи кои можат да направат непотребни проблеми на околината и животната средина.

Добиените резултати од испитувањата на површинските води, подземните води, седиментите и почвите, како и испитувањата на животинските и растителните производи дават за право да не се сомневаме во исправниот правец за натамошно перманентно следење на ситуацијата, бидејќи пред се се построги и европските стандарди за ваков вид на објекти од ризик.

КОТИСТЕНА ЛИТАРАТУРА

1. “МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМИ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ И НИВНО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА”, МИНИСТЕРСТВО ЗА ЖИВОТНА СРЕДИНА И ПРОСТОРНО ПЛАНИРАЊЕ (РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ – ШТИП, УПРАВА ЗА ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ РАБОТИ – СКОПЈЕ, РЕПУБЛИЧКИ ЗАВОД ЗА ЗДРАВСТВЕНА ЗАШТИТА – СКОПЈЕ), 2004/2005 година
2. Оскултација на хидројаловиште на рудник за олово и цинк Саса, Македонска Каменица, ФПТН, 2008 година
3. Оскултација на хидројаловиште на рудник за олово и цинк Саса, Македонска Каменица, ФПТН, 2009 година
4. Оскултација на хидројаловиште на рудник за олово и цинк Саса, Македонска Каменица, ФПТН, 2010 година
5. ИЗВЕШТАЈ ЗА АМБИЕТАЛЕН ВОЗДУХ И ПРАШИНИ ВО РУДНИК ЗА ОЛОВО И ЦИНК САСА, 2008 ГОДИНА
6. ИЗВЕШТАЈ ЗА АМБИЕТАЛЕН ВОЗДУХ И ПРАШИНИ ВО РУДНИК ЗА ОЛОВО И ЦИНК САСА, 2008 ГОДИНА

7. **Уредба** за гранични вредности за нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на граничните вредности, маргини и толеранција за гранична вредност, целни вредности и долгорочни цели, „Службен весник на РМ“ бр. 50/05 од 27.06.2005 год.

СОДРЖИНА

Наслов на проектот:

МОНИТОРИНГ НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕТО СО СИСТЕМОТ ЗА ЕВАКУАЦИЈА НА ОКОЛНИТЕ ВОДИ НА РУДНИКОТ САСА И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПО ТЕЧЕНИЕТО НА КАМЕНИЧКА РЕКА, ЕЗЕРОТО КАЛИМАНЦИ И РЕКАТА БРЕГАЛНИЦА

1.0 ДОСЕГАШНИ ИСПИТУВАЊА И МОНИТОРИНГ 2004-2005 ГОДИНА

1.1 МОНИТОРИНГ НА ПОДЗЕМНИ ВОДИ 2004-2005

1.2 МОНИТОРИНГ НА ЗЕМЈОДЕЛСКИ ПРОИЗВОДИ

1.3 МОНИТОРИНГ НА МЛЕКО

1.4 МОНИТОРИНГ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ ВО МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА

1.5 Објаснувања за проценката на емисијата на фугитивна прашина -САСА
Јуни 2009

1.6 МОНИТОРИНГ НА СЕДИМЕНТИТЕ

1.7 МОНИТОРИНГ НА ПОЧВИ

2.0 МОНИТОРИНГ 2009-2010 ГОДИНА

2.1 ИЗВЕШТАЈ

2.2 ИЗВЕШТАЈ

2.3 Мерењата на концентрација на прашина во рудничката атмосфера -САСА
Јуни-Јули-Август 2010

3.0 КОМЕНТАР НА ДОБИЕНИТЕ РЕЗУЛТАТИ

4.0 ЗАКЛУЧОК И ПРЕПОРАКИ

КОТИСТЕНА ЛИТАРАТУРА