



ЈП ВОДОВОД И КАНАЛИЗАЦИЈА - Скопје

Центар за санитарна контрола

Скопје, Јануари 2014

ВРЕМЕН ИЗВЕШТАЈ

За состојбите со пиезометарската мрежа од Полошката котлина, Скопската котлина, Град Скопје и квалитетот на подземни води

Центар за санитарна контрола
Директор,
Димовска Катерина, дипл.хем.инг.

Теренските мерења ги изврши и
извештајот го подготви екипа од Центарот
за санитарна контрола:

М-р Зоран Божиновски
Дипл.инж. Душан Аргилоски
Стр.сораб.Ивица Тодоровски
Хем.тех. Сашо Крстески
Сан.тех. Бешир Богуќанин
Сан.тех. Ненад Поп Илиев

Физичко хемиските анализи ги изврши
екипа од лабораторијата за хемиски
анализи при Центарот за санитарна
контрола:

Дипл.инж.спец.Наташа Манолева
Дипл.инж.спец.Билјана Петровска
Дипл.инж. Славица Псалтиров-Бранковиќ
Хем.тех. Мирјана Стојковска
Хем.тех. Катерина Личкова
Хем.тех. Катерина Јанковиќ
Хем.тех. Маја Здравковска
Хем.тех. Лидија Стојменовиќ

Возач на теренско возило

Горан Добревски
Наумче Јаневски

Представник на Град Скопје :

Ремзи Рахмани

Статистичка обработка, графичко
уредување и дизајн на Извештајот

Дипл.инж. Александар Николоски

СОДРЖИНА

<u>СОДРЖИНА</u>	3
<u>ВОВЕД</u>	4
<u>ОБЕМ НА ИЗВРШЕНИ РАБОТИ</u>	5
ТЕРЕНСКИ МЕРЕЊА И ЗЕМАЊЕ ПРИМЕРОЦИ	6
ФИЗИЧКО-ХЕМИСКИ АНАЛИЗИ	6
<u>СОСТОЈБА СО ПИЕЗОМЕТАРСКАТА МРЕЖА</u>	7
ПОЛОШКА КОТЛИНА	8
СКОПСКА КОТЛИНА И ГРАД СКОПЈЕ	14
<u>СОСТОЈБА СО КВАЛИТЕТОТ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ</u>	23
КРАТОК ОСВРТ НА КВАЛИТЕТОТ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДИ ВО ДВЕТЕ КОТЛИНИ	23
<u>ЗАКЛУЧОК</u>	32

ВОВЕД

Согласно Одлуката на Советот на Град Скопје бр. 07- 4222/1 од 24.09.2012 год. со која изградената пиезометска мрежа во согласност со Законските обврски, Градот Скопје ја предава на управување и одржување на ЈП Водовод и канализација, пристапено е кон реализација на мониторингот на квалитетот на подземните води согласно Закон.

На основа на обврските кои произлегуваат од спроведувањето на позитивните Законски норми а имајќи ги во предвид временските услови, како и термините за реализација на зацртаното, екипите на Центарот за санитарна контрола и надзор реализираа две серии на анализи.

При реализација на анализите вклучени се сите параметри кои лабораториите ги работат во моментот во делот кој ги изведува физичко-хемиските мерења. За следните серии ќе бидат вклучени и параметрите кои во меѓувреме ќе се воведат користејќи ја постоечката опрема. Во текот на изведбата на мониторингот очекуваме надограба на постоечката и воведување во работа на нова опрема за анализи со што ќе го зголемиме обемот и квалитетот на анализите со кои уште пообемно и попрецизно ќе се следат состојбите со квалитетот на подземните води.

Од причини што во прилог се дадени резултати од две серии Извештајот ќе биде времен, но во наредниот период кога ќе се изведат повеќе серии ќе се прикажат споредбени резултати и соодветни коментари.

Обем на извршени работи

Согласно Одлуката за предавање во владение на инсталираната пиезиметарска мрежа како предмет на овој Извештај испитувани се вкупно 40 (четириесет) пиезометри во Полошка котлина, Скопска котлина и Град Скопје во две серии и тоа на следниве локации:

Полошка котлина	1.Желино-нива, 2.Желино-село, 3.Саракинци, 4.Брвеница, 5.Фалише, 6.Стримница, 7.Туденце, 8.Сиричино, 9.Копанце, 10.Раотинце-село, 11.Раотинце-нива, 12.Требош, 13.Полатица, 14.Шемшево, 15.Ратае, 16.Теарце, 17.Јанчиште, 18.П-1 Јегуновце	Скопска котлина и Град Скопје	19.Радуша-лево, 20.Радуша-школо, 21.Радуша-рударска населба, 22.Нерези, 23.Грчец, 24.Сарај, 25.Кондово, 26.Волково, 27.Злокуќани, 28.Момин поток, 29.Визбегово-Орман, 30.Бразда-нива 31.Бразда-куќа 32.Капиштец, 33.Керамидница, 34.Ченто, 35.Црешево, 36.Јурумлери, 37.Ржаничино, 38.Орешани, 39.Студеничани, 40.ОХИС
-----------------	---	-------------------------------	---

Констатирано дека во пиезометрот во Радуша-лево нема вода, во Радуша – рударска населба има заглавено неисправна пумпа која треба да се извлече засега не е достапен примерок за анализа. Во Ржаничино има хидрофор но нр работи а не е изваден па не е достапно за земање примерок. Прочистен е, и доведен е во употреблива состојба пиезометарот во Теарце, треба да се доведе во достапна состојба пиезометарот во Момин поток . Пиезометарот во Керамидница е во активна состојба а беше во застој. Пиезометарот во Студеничани кај ресторанот Каршијака е препокриен со бекатон и достапен за узоркување

Теренски мерења и земање примероци

При изведба на теренскиот преглед мерени се : нивото на подземна вода, длабочината до дното и температурата на водата. При ова користена е следната опрема: мерач на ниво со звучен и светлосен аларм СЕБА , термометар живин со метален контејнер во изведба како максималец за мерење на температурата.

Земањето на примероци е изведено со механички земач на примероци со волумен од 1 (еден) литар со неповратен вентил на дното и полиетиленско јаже, маркирано по должина. Земачот на примероци е со тело од полипропиленска конструкција. Примероците се земани на длабочина од 3 метри од нивото на подземната вода.

За изведба на физичко-хемиските анализи колектирани се на терен по 3 (три) литри примерок во две боци од полиетилен терефталат предходно подготвени и очистени.

Физичко-хемиски анализи

Физичко-хемиските анализи се изведени во лабораториите на Центарот за санитарна контрола и надзор при што се користени стандардни постапки согласно ИСО и АСТМ Стандардите. Дел од методите се акретитирани во ИАРМ а дел се во фаза на верификација и подготовка за акредитација.

За изведба на анализите користена е следната опрема:

рН метар ,WTW InoLab 730 SenTix81

Кондуктометар, WTW InoLab 730 TetraCon325

Турбидиметар, Merck Turbiquant 1100 IR

Спектрофотометар, Perkin Elmer Lambda 12 UV/VIS

Спектрофотометар, Merck Pharo 300 UV/VIS

Јонски хроматограф Thermo-Dionex 1100

ТОС анализатор, Thermo Hyper TOC

Атомско абсорпционен спектрофотометар, Perkin Elmer AAS 700

Останата лабораториска помошна опрема.

Целокупната опрема која е користена за изведба на анализите е валидирана и калибрирана од акредитирана куќа, под постојан сервисен надзор и верифицирана исправност.

Состојба со пиезометарската мрежа

Врз основа на теренскиот увид во подрачјата каде се инсталирани пиезометрите може да се констатира дека се работи за инсталации изведени во две димензии и тоа :

Пиезометри со пресек 100 мм (Полошко 7, Скопско 7)

Пиезометри со пресек 140 мм (Полошко 14, Скопско 12)

И двата пресека на инсталирани пиезометри се со ПВЦ конструкција не сите обезбедени со бетонирана основа и не сите обезбедени од надворешни влијанија со соодветни капаци.

Длабочината е генерално до 20 метри , што не ги прави комплицирани за оперирање. Лесно се пристапни и би можело во континуитет да се изведува мониторингот , со мал напор и во неповолни временски услови.

Во периодот што доаѓа, узоркување во 2014 (пролет) потребно е да се направи следново:

Да се обезбедат капаци со катанци за сите пиезометри

Да се обезбедат со бетонирана оплата, дел од пиезиметрите кои не се добро заштитени

Да се офарбаат, обележат и нумерираат сите пиезометри според номенклатурата на Министерството за животна средина

Да се провери проодноста пред земање на примероците во првата наредна серија (пролет 2014) и да се оспособат ако некој е запушен.

Сите овие постапки како процедура треба да се спроведуваат во континуитет за да се обезбеди непречено споведување на активностите предвидени со програмата за мониторинг, како сега така и во иднина.

Полошка котлина



Опис на локација: Се наоѓа од автопатот десно пред мостот на Вардар

Приод: Достапен по асфалти низ нива

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден

Пиезометар **Желино-нива**



Опис на локација: Во село Желино во двор наспроти ветеринарна амбуланта

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден

Пиезометар **Желино-село**



Опис на локација: Се наоѓа во куќа во двор со зелена тенда

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден

Пиезометар **Саракинци**



Пиезометар **Брвеница**

Опис на локација: Се наоѓа на пат кон Седларце во двор на командирот на полицијата

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Фалише**

Опис на локација: Се наоѓа во двор

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч -нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Стримница**

Опис на локација: Во двор на приватна куќа

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар Туденце

Опис на локација: Се наоѓа наспроти влезот на сепарацијата, лево од патот во бетонска шахта

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар Сиричино

Опис на локација: Во двор на приватна куќа се наоѓа во зидана шахта

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар Копанце

Опис на локација: Во нива приод добар аспроти клуб на пензионери

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Раотинце-село**

Опис на локација: Се наоѓа во приватна куќа во двор во нива наспроти Менада под орев

Приод: Достапен по асфалт, земјан пат и низ ниви

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Раотинце-нива**

Опис на локација: Се наоѓа на сто метри од патот десно према Јанчиште во нивата на Ќирко председател на МЗ

Приод: Достапен по асфалт и низ нива

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч -нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Требош**

Опис на локација: После школото десно пред капија на приватна куќа во бетонска шахта Берзат Иаки

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак – има бетонски

Клуч - нема

Не оштетен

Инсталирн хидрофор



Пиезометар **Полатица**

Опис на локација: Десно од главниот пат во двор со зелена порта

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак – има-бетонски

Клуч - нема

Не оштетен

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Шемшево**

Опис на локација: На излез од селото десно од патот наспроти земјен пат

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак – има-бетонски

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Ратае**

Опис на локација: На крај на селото пред пругата

Приод: Достапен по асфалт и земјен пат

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Тearце**

Опис на локација: После полицијата десно по земјен пат 2,5 км, лево во нива 200м од патот

Приод: Достапен по асфалт и земјен пат

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Јанчиште**

Опис на локација: После трансформаторот лево наспроти црква десно во двор на приватна куќа

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **П-1 Јегуновце**

Опис на локација: Се наоѓа десно од патот после мостот во Јегуновце кон каменоломот покрај зацевените длабоки пиезометри

Приод: Достапен по асфалт и макадам

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак – нема

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден

Скопска котлина и Град Скопје



Пиезометар **Радуша-лево**

Опис на локација: Настроти селската чешма во двор со капија кафе боја, последна куќа на главниот пат

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Радуша-школо**

Опис на локација: Се наоѓа во дворот на школото

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Радуша-рударска населба**

Опис на локација: Се наоѓа на крај после рушевините десно, во двор на приватна куќа

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак – има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Нерези**

Опис на локација: Се наоѓа на ул. Ванчо Мицков 57- Населба Нерези

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Грчец**

Опис на локација: Се во село Грчец лево зад школото

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Сарај**

Опис на локација: Се наоѓа лево од главната улица позади школото во нива

Приод: Достапен по земјен пат и низ нива

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Кондово**

Опис на локација: Се наоѓа лево од медресата покрај Вардар после сепарацијата

Приод: Достапен по асфалт , земјан пат и низ ниви

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Волково**

Опис на локација: Се наоѓа десно после фабриката СПИК во оградена нива

Приод: Достапен по асфалт , земјан пат и низ ниви

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Злокуќани**

Опис на локација: Пат за болница Бардовци, десно во двор на приватна куќа

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Момин поток**

Опис на локација: Десно покрај река Серава во оградена нива

Приод: Достапен по асфалт и низ нива

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Бразда - Куќа-десно**

Опис на локација: Пат за село бразда под црквата десно во двор на приватана куќа

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Визбегово-Орман**

Опис на локација: Се наоѓа во атар на село Орман блиску до заобиколницата лево на излез од Скопје

Приод: Достапен по асфалт , земјан пат и низ ниви

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Бразда –Нива- лево**

Опис на локација: Се наоѓа преку реката наспроти Пиезометар бразда –десно во нива

Приод: Достапен по асфалт , земјан пат и низ ниви

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Капиштец**

Опис на локација: Се наоѓа на ул Народен фронт до кула бр 29

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 100

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Керамидница**

Опис на локација: Позади ФАС 11 Октомври во двор на приватна куќа

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Ченто**

Опис на локација: На ул.Среќо Пужалка бр.29ж Петко,позади Школо, слеп крак

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Црешево**

Опис на локација: На влезот од страната на Стајковци првата куќа десно

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Јурумлери**

Опис на локација: Лево од раскрсницата за Драчево во двор во приватна куќа

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Прооден



Пиезометар **Ржаничино**

Опис на локација: Во дворот позади куќата на Градоначалникот на Општината

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Орешани**

Опис на локација: Покрај Вардар лево пред мостот за Таор во приватен двор

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден

Инсталиран хидрофор



Пиезометар **Студеничани**

Опис на локација: Десно пред влезот за Студеничани во двор на приватна куќа

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - има

Клуч - има

Не оштетен

Прооден



Пиезометар ОХИС

Опис на локација: Се наоѓа на улица
Првомајска пред сервис РАЦ покриен со даски
во шахта

Приод: Достапен по асфалт

Состојба на пиезометар:

Пресек (мм) – 140

Капак - нема

Клуч - нема

Не оштетен

Инсталиран хидрофор

Табела 1. Состојба со температура и нивоата на подземна вода во пиезометрите од
Полошка котлина – Есенска серија 2013

Ред. Бр.	Евид.бр ММ	Локација	Координати			датум	Длабочина см		Темп °С
			X	Y	Z		дно	НПВ	
1	ММ 60	Желино-нива	21°04'11"	41°59'20"	410	18.09.13	1570	335	12.1
2	ММ 61	Желино-село	21°04'00"	41°55'58"	420	18.09.13	1850	865	13.0
3	ММ 62	Саракинци	21°03'01"	41°59'00"	420	18.09.13	1770	220	15.6
4	ММ 63	Брвеница	20°58'37"	41°58'16"	447	18.09.13	1440	хидр.	12.4
5	ММ 64	Фалише	21°00'37"	41°58'52"	441	18.09.13	2010	790	12.2
6	ММ 65	Стримница	21°01'51"	41°58'21"	430	18.09.13	2140	515	13.1
7	ММ 66	Туденце	21°06'47"	42°01'22"	402	18.09.13	1620	190	13.1
8	ММ 67	Сиричино	21°05'45"	42°00'56"	407	18.09.13	1890	230	12.5
9	ММ 68	Копанце	21°08'39"	42°03'05"	397	18.09.13	1920	855	13.6
10	ММ 69	Раотинце-село	21°08'40"	42°03'49"	386	18.09.13	1770	352	15.1
11	ММ 70	Раотинце-нива	21°08'05"	42°03'56"	388	18.09.13	1695	135	12.7
12	ММ 71	Требош	21°02'27"	42°00'53"	413	02.10.13	2051	хидр.	11.5
13	ММ 72	Полатица	21°03'48"	41°59'53"	405	02.10.13	/	хидр.	14.8
14	ММ 73	Шемшево	21°05'39"	42°02'00"	471	02.10.13	1845	345	12.2
15	ММ 74	Ратае	21°02'23"	42°02'18"	464	02.10.13	1830	660	12.5
16	ММ 75	Теарце	21°04'49"	42°03'27"	440	02.10.13	1845	752	11.8
17	ММ 76	Јанчиште	21°07'10"	42°03'07"	403	18.09.13	1900	420	13.8
18	ММ 77	П-1 Јегуновце	21°07'50"	42°04'59"	396	02.10.13	620	260	14.5

Табела 1.1. Состојба со температура и нивоата на подземна вода во пиезометрите од
Полошка котлина – Зимска серија 2013

Ред. Бр.	Евид.бр ММ	Локација	Координати			датум	Длабочина см		Темп °С
			X	Y	Z		дно	НПВ	
1	ММ 60	Желино-нива	21°04'11"	41°59'20"	410	04.12.13	1570	350	11.2
2	ММ 61	Желино-село	21°04'00"	41°55'58"	420	04.12.13	1850	850	12.7
3	ММ 62	Саракинци	21°03'01"	41°59'00"	420	04.12.13	1580	210	13.2
4	ММ 63	Брвеница	20°58'37"	41°58'16"	447	04.12.13	1440	хидр.	9.1
5	ММ 64	Фалише	21°00'37"	41°58'52"	441	04.12.13	2010	920	12.1
6	ММ 65	Стримница	21°01'51"	41°58'21"	430	04.12.13	2130	530	11.8
7	ММ 66	Туденце	21°06'47"	42°01'22"	402	04.12.13	1610	170	12.5
8	ММ 67	Сиричино	21°05'45"	42°00'56"	407	04.12.13	1910	хидр.	12.3
9	ММ 68	Копанце	21°08'39"	42°03'05"	397	04.12.13	1930	810	11.8
10	ММ 69	Раотинце-село	21°08'40"	42°03'49"	386	04.12.13	1780	348	12.2

11	ММ 70	Раотинце-нива	21°08'05"	42°03'56"	388	04.12.13	1680	90	12.7
12	ММ 71	Требош	21°02'27"	42°00'53"	413	06.12.13	2051	хидр.	12.4
13	ММ 72	Полатица	21°03'48"	41°59'53"	405	06.12.13	/	хидр.	12.2
14	ММ 73	Шемшево	21°05'39"	42°02'00"	471	06.12.13	1820	410	11.8
15	ММ 74	Ратае	21°02'23"	42°02'18"	464	06.12.13	1830	690	11.4
16	ММ 75	Теарце	21°04'49"	42°03'27"	440	06.12.13	1850	790	12.1
17	ММ 76	Јанчиште	21°07'10"	42°03'07"	403	04.12.13	1910	435	12.4
18	ММ 77	П-1 Јегуновце	21°07'50"	42°04'59"	396	06.12.13	620	260	13.1

Табела 2. Состојба со температура и нивоата на подземна вода во пиезометрите од Скопската котлина и Град Скопје – Есенска серија 2013

Ред. Бр.	Евид.бр ММ	Локација	Координати			датум	Длабочина см		Темп °С
			Х	Y	Z		дно	НПВ	
19	ММ 78	Радуша-лево	21°12'54"	42°05'16"	332	02.10.13	1580	сув	/
20	ММ 79	Радуша-школо	21°13'19"	42°04'51"	/	02.10.13	2010	1720	13.7
21	ММ 80	Радуша-руд.нас.	21°13'39"	42°04'48"	/	02.10.13	1758	запуш	/
22	ММ 81	Нерези	21°23'04"	42°00'08"	235	11.09.13	1368	512	15.6
23	ММ 82	Грчец	21°20'15"	41°59'24"	282	12.09.13	хидр.	565	13.6
24	ММ 83	Сарај	21°20'10"	41°59'51"	273	12.09.13	1437	хидр.	14.8
25	ММ 84	Кондово	21°18'46"	42°00'30'	281	12.09.13	1030	340	14.6
26	ММ 85	Волково	21°21'21"	42°03'01"	285	12.09.13	1922	734	13.7
27	ММ 86	Злокуќани	21°23'08"	42°00'55"	269	12.09.13	2204	хидр.	15.2
28	ММ 87	Момин поток	21°24'55"	42°00'50"	276	11.09.13	/	хидр.	15.6
29	ММ 88	Визбегово-Орман	21°22'38"	42°03'06"	295	12.09.13	1920	505	15.1
30	ММ 89	Бразда-Нива	21°24'10"	42°04'25"	381	12.09.13	1750	646	14.8
31	ММ 90	Бразда-Куќа	21°24'04"	42°04'23"	371	12.09.13	2120	723	15.3
32	ММ 91	Капиштец	21°25'09"	41°59'38"	/	11.09.13	1583	422	15.2
33	ММ 92	Керамидница	21°27'20"	41°59'42"	258	11.09.13	1492	/	/
34	ММ 93	Ченто	21°30'13"	42°00'23"	264	11.09.13	2374	1053	14.4
35	ММ 94	Црешево	21°31'01"	42°02'48"	348	11.09.13	2538	хидр.	15.2
36	ММ 95	Јурумлери	21°33'33"	41°57'56"	244	11.09.13	591	388	14.6
37	ММ 96	Ржаничино	21°38'15"	41°55'20"	238	11.09.13	/	хидр.	/
38	ММ 97	Орешани	21°36'44"	41°54'00"	238	11.09.13	2153	548	11.6
39	ММ 98	Студеничани	21°32'34"	41°55'40"	253	11.09.13	2445	запуш	/
40	ММ 99	ОХИС	21°28'38"	41°57'57"	244	11.09.13	1860	хидр.	14.8

Табела 2.1. Состојба со температура и нивоата на подземна вода во пиезометрите од Скопската котлина и Град Скопје Зимска серија 2013

Ред. Бр.	Евид.бр ММ	Локација	Координати			датум	Длабочина см		Темп °С
			Х	Y	Z		дно	НПВ	
19	ММ 78	Радуша-лево	21°12'54"	42°05'16"	332	06.12.13	1580	сув	/
20	ММ 79	Радуша-школо	21°13'19"	42°04'51"	/	06.12.13	2010	1720	12.8
21	ММ 80	Радуша-руд.нас.	21°13'39"	42°04'48"	/	06.12.13	1758	запуш	/
22	ММ 81	Нерези	21°23'04"	42°00'08"	235	11.12.13	1375	510	15.0
23	ММ 82	Грчец	21°20'15"	41°59'24"	282	11.12.13	/	хидр.	4.2
24	ММ 83	Сарај	21°20'10"	41°59'51"	273	11.12.13	/	хидр.	14.8
25	ММ 84	Кондово	21°18'46"	42°00'30'	281	11.12.13	1030	320	14.6
26	ММ 85	Волково	21°21'21"	42°03'01"	285	11.12.13	1920	730	13.7
27	ММ 86	Злокуќани	21°23'08"	42°00'55"	269	11.12.13	2160	690	14.5
28	ММ 87	Момин поток	21°24'55"	42°00'50"	276	13.12.13		хидр.	/
29	ММ 88	Визбегово-Орман	21°22'38"	42°03'06"	295	11.12.13	2085	525	15.4
30	ММ 89	Бразда-Нива	21°24'10"	42°04'25"	381	11.12.13	1750	525	13.1
31	ММ 90	Бразда-Куќа	21°24'04"	42°04'23"	371	11.12.13	2010	710	13.8
32	ММ 91	Капиштец	21°25'09"	41°59'38"	/	13.12.13	975	420	16.7

33	ММ 92	Керамидница	21°27'20"	41°59'42"	258	13.12.13	1505	945	15.0
34	ММ 93	Ченто	21°30'13"	42°00'23"	264	13.12.13	2455	1060	15.1
35	ММ 94	Црешево	21°31'01"	42°02'48"	348	13.12.13	2538	хидр.	14.1
36	ММ 95	Јурумлери	21°33'33"	41°57'56"	244	13.12.13	680	380	14.6
37	ММ 96	Ржаничино	21°38'15"	41°55'20"	238	13.12.13	/	хидр.	/
38	ММ 97	Орешани	21°36'44"	41°54'00"	238	13.12.13	1930	530	12.6
39	ММ 98	Студеничани	21°32'34"	41°55'40"	253	13.12.13	2445	покри	/
40	ММ 99	ОХИС	21°28'38"	41°57'57"	244	13.12.13	1860	хидр.	14.3

Состојба со квалитетот на подземните води

Краток осврт на квалитетот на подземните води во двете котлини

Како резултат на геолошката структура, хидрогеолошките карактеристики како и природата и потеклото на водите кои ги прихрануваат подземните води вклучувајќи ги и антропогените влијанија водите од двете котлини се разликуваат по својот состав. Иако регистрираните вредности се воглавно во границите на вредностите кои се препорачани ако се користат како води за пиење треба да се нагласи дека истите се разликуваат во однос на параметрите кои ја сочинуваат минерализацијата па така присуството на : калциум, магнезиум , натриум, калиум хлориди, сулфати, вкупната тврдина, електроспроводливост е повисока во водите од скопската котлина за разлика од полошката котлина. Па затоа присуството на лесноразградливи органски маси е нешто малку повисока во полошко. Ниски се вредностите и за присутното на вкупниот органски јагленород. Регистрираните вредности на рН укажуваат на присуство на бикарбонати што се огледа и во параметарот алкалитет како и вкупен неоргански јагленород што ја чини водата питка. Ова е карактеристика на водите од испитуваниот регион. Присуството на тешки метали и токсиканти е во микрограмското подрачје. Вредно е да се напомене дека во околина на СИЛМАК поранешен ХЕК Југохром е покачено нивото на вкупен хром во водата. Оваа појава е регистрирана и во предходните испитувања кои ги вршеле други институции и е предмет на понатамошно следење.

Како пример да го наведеме пиезометарот во Јегуновце кој се наоѓа наспроти депонијата на спротивната страна од Вардар. Истиот бил набљудувачки пиезометар за мерење на ниво на подземна вода и со него оперирал набљудувач од локалното население, а бил ангажиран од УХМР за изведување на овие активности. Ние такви обврски немаме и незнаеме кој е статусот со тие активности.

Пиезометар 1 Јегуновце	Време на земање примерок	Длабочина на дно (cm)	Ниво на подземна вода (cm)	Концентрација на Хром+6 (µg/l)
ММ 77	30.11.2012	1096	232	6500
ММ 77	02.10.2013	620	260	1250
ММ 77	06.12.2013	620	260	5360

Од приложената табела евидентни се варијациите на концентрациите на хром-вкупен во водата но и смалувањето на нивото на дното на пиезометарот. Ова може да биде резултат на надворешно влијание со уфрлување на материјал од околината или пиезометарот сам да се исполни. Бидејќи пиезометарот не е добро обезбеден можно е да се случува намерно запушување на истиот па и влијанија од уфрлениот материјал.

Потребно е пиезометарот да се прочисти механички од присутен материјал со ерлифување или друга постапка, да се испумпа и прочисти соодветно, да се обезбеди затварање на истиот, да се уреди неговата поблиска околина и да се обезбеди континуирано присуство на набљудувач кој ќе ја следи состојбата со пиезометарот.

Со особено внимание во наредниот период ќе се пристапи кон дефинирање и следење на состојбите со присуството на тешки метали и токсиканти во регионот кој е предмет на мониторинг. Мониторингот ќе настојуваме да го изведеме во сите хидролошки периоди што ќе овозможи попрецизно и сеопфатно согледување на состојбите, дефинирање на системско присуство и елиминирање на инцидентни или случајно регистрирани вредности на поодделни параметри. Ова ќе овозможи донесување на поккретни заклучоци при дефинирање на некои состојби.

Табела 3. Земени примероци за лабораториско испитување на квалитативната состојба на подземна вода во пиезометрите од Полошката котлина, Скопската котлина и Град Скопје – Есенска серија 2013

	Број на пиезометри	Изработени физичко-хемиски анализи	Број на анализирани параметри
Полошка котлина	18	36	31
Скопска котлина и град Скопје	17	26	31

Табела 3.1. Квалитативна состојба на подземна вода во пиезометрите од Полошката котлина – Есенска серија 2013

		ММ 60		ММ 61		ММ 62		ММ 63	
		7757	10137	7756	10138	7755	10139	7752	10140
		Желино / нива		Желино / село		Сараќинци		Брвеница	
Температура	°C	12.1	11.2	13	12.7	15.6	13.2	12.4	9.1
pH*	единици	7.29	7.2	7	7	6.86	7.17	7.1	7.12
Ел.спроводливост*	µS/cm	457	457	671	660	573	655	570	550
ХПК (перманганат)*	mg/l	3.14	4.05	3.77	4.68	13.19	7.37	3.45	3.12
Вкупна тврдина*	° DH	14.02	14.11	20.67	21.52	17.06	19.87	16.07	16.01
Сув остаток 105°C	mg/l	289.5	368.09	468.7	528.4	236.6	455.4	337.9	335
Алкалитет p	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0
Алкалитет m	mg/l	48.9	46	61	57.7	53.7	58	58.1	53
Хидрокарбонати	mg/l	298.29	280.6	372.1	351.9	327.57	353.8	354.41	323.3
Амонијак*	mg/l	0.37	0	0.38	0	0.53	0	1	0
Нитрити*	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0
Нитрати*	mg/l	18.17	12.76	1.59	1.37	16.38	21.5	17.45	13

Фосфати (орто)	mg/l	0	0	0	0	0.31	0	0	0
Хлориди*	mg/l	12.6	11.81	71.41	68.94	17.47	20.6	12.58	11.8
Сулфати	mg/l	10.47	9.51	16.16	15.34	32.27	44.39	13.7	12.88
Флуориди	mg/l	0.05	0.07	0.01	0.1	0.3	0	0.04	0
Вкупен неоргански јаглерод*	mg/l	54.77	55.69	69.41	70.9	64.49	74.48	70.8	67.66
Вкупен органски јаглерод*	mg/l	0.49	0.96	0.57	1.73	0.14	1.79	0.88	0.84
Вкупен јаглерод*	mg/l	57	45.71	72.22	72.16	68.96	74.08	73.78	67.12
Железо	µg/l	9	23	8	38	42	26	7	109
Манган	µg/l	8.52	7.32	35.5	43.97	53.47	26.34	6.51	3.42
Калциум	mg/l	82.24	80.65	122.32	121.99	96.87	115.42	88.26	88.36
Магнезиум	mg/l	11.29	9.45	9.4	11.89	11.8	7.46	8.91	9.43
Натриум	mg/l	0	7.35	0	7.69	0	13.71	0	19.26
Калиум	mg/l	0	0.93	0	0.44	1.95	1.57	0	1.28
Хром (вкупен)*	µg/l	4.8	2.75	1.04	0.55	2.59	1.57	4.33	1.17
Бакар	µg/l	3.48	4.85	3.7	7.36	3.76	8.11	2.49	18.8
Арсен	µg/l	1.1	1.45	1.74	1.27	0	0.04	0.16	0
Литиум	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0.01
Олово	µg/l	6.42	20.27	4.85	3.87	1.88	6.95	0.95	6.12
Кобалт	µg/l	1.28	0.33	0.47	0	0.09	0	0.24	0

		ММ 64		ММ 65		ММ 66		ММ 67	
		7753	10141	7754	10142	7759	10143	7758	10144
		Фалише		Стримница		Туденце		Сиричино	
Температура	°C	12.2	12.1	13.1	11.8	13.1	12.5	12.5	12.3
pH*	единици	7.1	7.07	7.07	7.06	7.12	7.15	7.23	7.23
Ел.спроводливост*	µS/cm	538	537	586	579	511	514	384	363
ХПК (перманганат)*	mg/l	5.02	4.05	4.71	4.05	5.65	4.37	3.14	3.74
Вкупна тврдина*	° DH	16.46	16.64	17.46	17.71	15.8	17.09	13.58	12.23
Сув остаток 105°C	mg/l	354	345.7	395.5	391.1	307.5	309.1	236.6	220.6
Алкалитет p	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0
Алкалитет m	mg/l	52.3	49.8	54	54.9	46.6	51	36.9	35.2
Хидрокарбонати	mg/l	319.03	303.7	329.4	334.9	284.26	311.1	225.09	214.7
Амонијак*	mg/l	0.36	0	0.42	0	0.5	0	0.2	0
Нитрити*	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0
Нитрати*	mg/l	24.49	21.28	31.46	23.6	7.26	3.81	15.37	10.55
Фосфати (орто)	mg/l	0	0	0	0	0.17	0	0	0
Хлориди*	mg/l	11.89	13	14.81	14.74	11.33	12.21	6.46	6
Сулфати	mg/l	16.82	17.43	19.08	19.23	35.26	32.53	9.01	8.44
Флуориди	mg/l	0.03	0.01	0.04	0.07	0.06	0.08	0.04	0.04
Вкупен неоргански јаглерод*	mg/l	63.04	63.86	67.48	67.61	58.04	61.5	44.7	43.76
Вкупен органски јаглерод*	mg/l	0.93	1.65	0.96	1.55	0.69	1.07	1.32	0.65
Вкупен јаглерод*	mg/l	64.47	62.58	69.54	67.82	59.08	61.14	44.87	41.99
Железо	µg/l	8	18	9	18	9	16	7	49
Манган	µg/l	4.85	5	3.9	4.16	9.37	4.85	4.75	2.5
Калциум	mg/l	86.21	97.21	102.33	104.99	75.38	79.81	57.77	55.7

Магнезиум	mg/l	8.72	9.36	10.31	10.73	15.8	16.51	11.16	11.22
Натриум	mg/l	0	7.68	0	8.62	0	10.66	0	4.02
Калиум	mg/l	0	1.16	0	1.77	0	1.68	0	0.85
Хром (вкупен)*	µg/l	3.23	1.26	3.06	2.31	1.98	0.72	4.14	2.04
Бакар	µg/l	16.03	11.74	8.09	10.08	5.2	5.9	1.36	2.59
Арсен	µg/l	0	0	0	0.09	0.02	0.13	0	0.24
Литиум	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0
Олово	µg/l	3.02	22.6	2.59	3.69	3.29	2.76	1.88	1.95
Кобалт	µg/l	0.09	0	0.27	0	0.17	0	0.09	0

		ММ 68		ММ 69		ММ 70		ММ 71	
		7760	10145	7761	10146	7762	10147	8196	10229
		Копанце		Раотинце		Раотинце / нива		Требош	
Температура	°C	13.6	11.8	15.1	12.2	12.7	12.7	11.5	12.4
pH*	единици	6.51	6.62	7.18	7.27	6.89	6.9	6.7	6.88
Ел.спроводливост*	µS/cm	842	936	334	326	440	452	832	858
ХПК (перманганат)*	mg/l	4.71	3.43	4.71	3.74	5.34	4.37	5.34	2.21
Вкупна тврдина*	° DH	27.23	27.64	10.73	11.87	14.27	14.77	23.44	23.88
Сув остаток 105°C	mg/l	522.5	576.2	205.5	198.3	240.8	293.5	461.1	506
Алкалитет р	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0
Алкалитет m	mg/l	98.8	97.4	29.6	33.2	37.5	35.2	74.5	73.8
Хидрокарбонати	mg/l	602.68	594.1	180.56	202.5	228.75	214.7	454.45	450.18
Амонијак*	mg/l	1.14	0.06	0.19	0	0.56	0	0.01	0
Нитрити*	mg/l	1.14	0	0	0	0	0	0	0
Нитрати*	mg/l	1.95	1.5	8.17	4.13	0.54	0.83	97.97	31.45
Фосфати (орто)	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0
Хлориди*	mg/l	8.34	8.35	6.6	6.27	11.46	39.35	21.59	19.75
Сулфати	mg/l	20.57	21.35	11.21	11.23	49.84	42	38.85	33.66
Флуориди	mg/l	26	0.29	0.08	0.11	0.1	0.15	0.09	0.1
Вкупен неоргански јаглерод*	mg/l	124.73	127.17	37.23	42.41	46.39	44.75	58	96.38
Вкупен органски јаглерод*	mg/l	0.88	1.7	0.82	0.84	0.42	1.68	0.93	0.44
Вкупен јаглерод*	mg/l	131.1	129.27	35.75	39.15	48.03	44.63	59	99.33
Железо	µg/l	58	712	7	37	20	187	62	30
Манган	µg/l	306.2	225.9	19.69	12.7	152.5	0	14.61	30.14
Калциум	mg/l	117.84	117.58	50.81	55.08	56.31	53.15	125.37	125.76
Магнезиум	mg/l	38.28	40.13	6.07	6.54	18.11	16.94	27.13	26.73
Натриум	mg/l	0	23.3	0	5.73	0	10.34	12.08	12.01
Калиум	mg/l	0	1.54	0	1.19	0	23.47	3.79	3.21
Хром (вкупен)*	µg/l	0.49	1.52	0.24	0.1	1.25	0.16	8.91	2.79
Бакар	µg/l	1.76	2.54	1.9	5.88	2.38	4.3	2.53	15.05
Арсен	µg/l	6.29	6.63	0.92	0.49	0.53	1.33	4.07	0.34
Литиум	mg/l	0	0.04	0	0	0	0	0	0
Олово	µg/l	2.18	0.69	1.5	2.24	1.32	7.54	1.19	5.8
Кобалт	µg/l	0.62	0	0.17	0.03	0	0	0.31	0.68

		ММ 72		ММ 73		ММ 74	
		8197	10230	8198	10231	8199	10232
		Полатица		Шемшево		Ратае	
Температура	°C	14.8	12.2	12.2	11.8	12.5	11.4
pH*	единици	6.87	6.94	6.85	6.8	6.67	6.63
Ел.спроводливост*	µS/cm	817	749	705	772	1078	1082
ХПК (перманганат)*	mg/l	4.71	2.84	9.42	5.06	6.28	4.11
Вкупна тврдина*	° DH	21.87	20.29	0.65	21.87	34.11	31.88
Сув остаток 105°C	mg/l	459.7	445.7	361.8	442.14	589.3	626
Алкалитет p	mg/l	0	0	0	0	0	0
Алкалитет m	mg/l	67	62.4	70.7	82.8	11.4	108
Хидрокарбонати	mg/l	408.7	380.64	431.27	505.08	695.4	658.8
Амонијак*	mg/l	0	0	1.44	0.27	0.03	0
Нитрити*	mg/l	0	0	2.55	0.12	0	0
Нитрати*	mg/l	58.88	16.34	6.46	3.17	33.06	11.59
Фосфати (орто)	mg/l	0	0	0.9	0	0	0
Хлориди*	mg/l	25.42	20.24	2.44	1.72	9.75	8.9
Сулфати	mg/l	59.88	47.81	18.57	14.47	33.21	29.07
Флуориди	mg/l	0.07	0.06	0.22	0.22	0.07	0.07
Вкупен неоргански јаглерод*	mg/l	44	81.96	124	109.81	33	157.21
Вкупен органски јаглерод*	mg/l	1.2	0.5	0.69	0.65	0.8	0.03
Вкупен јаглерод*	mg/l	44	81.16	130	111.01	35	159.56
Железо	µg/l	12	10	14	20	11	30
Манган	µg/l	8.14	6.55	0	0	83.62	97.96
Калциум	mg/l	127.01	116.25	99.11	109.45	171.52	167.79
Магнезиум	mg/l	19.04	17.66	24.41	28.63	39.18	38.03
Натриум	mg/l	13.82	12.55	0.71	10.69	12.34	12.1
Калиум	mg/l	2.58	1.83	2.25	1.22	3.06	2.56
Хром (вкупен)*	µg/l	2.25	1.2	3.13	0.59	5.43	0.45
Бакар	µg/l	2.43	0.98	0.8	5.89	0.43	8.6
Арсен	µg/l	0.08	0.29	0	0.63	0	0.39
Литиум	mg/l	0	0	0.01	0	0.02	0.02
Олово	µg/l	1.42	3.4	0.97	3.4	1.01	2.46
Кобалт	µg/l	0.44	0.29	0.53	0.29	0.29	0

		ММ 75		ММ 76		ММ 77	
		8200	10233	7763	10148	8201	10234
		Теарце		Јанчиште		Јегуновце	
Температура	°C	11.08	12.1	13.8	12.4	14.5	12.4
pH*	единици	6.26	6.26	6.62	7.15	6.78	7.27
Ел.спроводливост*	µS/cm	848	850	283	266	496	487
ХПК	mg/l	15.39	12.64	6.59	3.12	6.28	5.37

(перманганат)*							
Вкупна тврдина*	° DH	23.55	24.69	9.12	9.21	7.16	9.47
Сув остаток 105°C	mg/l	471.2	502	180.6	171.8	271.1	303.14
Алкалитет p	mg/l	0	0	0	0	0	0
Алкалитет m	mg/l	89.9	89.7	23.7	22.5	36.4	37.2
Хидрокарбонати	mg/l	548.39	547.17	144.57	137.2	222.04	226.92
Амонијак*	mg/l	5.28	0	0.17	0	0	0
Нитрити*	mg/l	0	0	0	0	0	0
Нитрати*	mg/l	12.44	8.58	8.44	7.15	2.99	12.29
Фосфати (орто)	mg/l	0	1.53	0	0	0.47	1.83
Хлориди*	mg/l	20.36	7.7	5.28	5.23	3.92	1.28
Сулфати	mg/l	0	18	18.98	19	54.1	42
Флуориди	mg/l	0.69	1.47	0.09	0.08	0.12	0
Вкупен неоргански јаглерод*	mg/l	46	174.3	30.81	30.84	30	51.47
Вкупен органски јаглерод*	mg/l	1.96	0.63	0.37	1.32	1.95	0.79
Вкупен јаглерод*	mg/l	48	176.6	31.19	30.17	32	47.86
Железо	µg/l	2720	7350	20	34	54	150
Манган	µg/l	0	2070	27.67	22.94	43.5	460
Калциум	mg/l	100.54	126.33	40.05	39.67	32.93	44.48
Магнезиум	mg/l	33.52	30.06	7.67	7.44	5.91	13.91
Натриум	mg/l	13.54	0	0	3.63	57.5	0
Калиум	mg/l	3.15	0	0	1.45	1.79	0
Хром (вкупен)*	µg/l	2.71	0	0.5	0.25	1260	5360
Бакар	µg/l	0.02	1.7	2.01	6.9	0.94	1.69
Арсен	µg/l	2.31	12.37	0.18	0.59	0	2.56
Литиум	mg/l	0.1	0	0	0	0	0
Олово	µg/l	1.53	2.51	2.14	1.92	0.7	0.48
Кобалт	µg/l	4.75	1.73	0.14	0	0.25	0

Табела 3.2. Квалитативна состојба на подземна вода во пиезометрите од Скопската котлина и Град Скопје – Есенска серија 2013

		MM79	MM81		MM82		MM83	
		10235	7564	10330	7565	10331	7566	10332
		с.Радушашко	Нерези		Грчец		Сарај	
Температура	°C	12.8		15		14.2		14.8
pH*	единици	6.95	7.5	7.6	6.96	6.97	7.03	7.04
Ел.спроводливост*	µS/cm	859	338	399	576	630	817	855
ХПК (перманганат)*	mg/l	4.11	5.97	6.01	4.4	3.16	15.08	5.68
Вкупна тврдина*	° DH	22.69	5.4	6.76	17.06	17.56	23.26	23.07
Сув остаток 105°C	mg/l	619.28	215.9	236.83	316.9	336.5	533.3	490.83
Алкалитет p	mg/l	0	0	0	0	0	4	0
Алкалитет m	mg/l	47.7	26.3	28.4	54	57.9	73	77.6
Хидрокарбонати	mg/l	290.97	160.43	173.24	329.4	414.19	518.5	473.36

Амонијак*	mg/l	0	0	0	0.48	0	1.21	0
Нитрити*	mg/l	0	0	0	0	0	0.34	0
Нитрати*	mg/l	142.29	3.43	1.21	18.39	13.8	48.8	29.41
Фосфати (орто)	mg/l	0	0.1	0.05	0	0	0	0
Хлориди*	mg/l	13.12	27.95	25.61	14.49	12.01	32.6	21.32
Сулфати	mg/l	56.29	39.91	37.15	18.47	15.27	39.96	25.52
Флуориди	mg/l	0.01	0.11	0.13	0.08	0.01	0.09	0.08
Вкупен неоргански јаглород*	mg/l	63.9	27.07	31.27	69.2	96.14	88.21	76.7
Вкупен органски јаглород*	mg/l	0.61	1.71	1.23	0	0.78	6.82	0.4
Вкупен јаглород*	mg/l	64.14	26.11	31.93	71.92	99.86	92.05	77.28
Железо	µg/l	20	28	64	6	10	50	372
Манган	µg/l	48.54	3.61	5.7	15.07	5.88	42.55	19.1
Калциум	mg/l	114.05	26.86	34.24	71.66	73.59	83.25	101.66
Магнезиум	mg/l	26.68	4.98	6.02	25.07	22.49	37.83	35.25
Натриум	mg/l	12.47	37.96	35.86	0	8.31	0	20.02
Калиум	mg/l	3.92	0	4.22	0	1.84	0	7.13
Хром (вкупен)*	µg/l	50.42	1.22	5.7	6.33	9.61	2.15	8.66
Бакар	µg/l	11.27	2.99	8.19	2.08	1.59	3.48	3.58
Арсен	µg/l	0.49	3.01	2.7	0.54	0.97	0.87	0.55
Литиум	mg/l	0	0	0	0	0.01	0	0.01
Олово	µg/l	1.82	1.98	2.64	14.67	0.94	1.89	1.07
Кобалт	µg/l	0.48	0.53	0.46	0.15	0.1	0.24	0.08

		MM84		MM85		MM86		MM87
		7567	10333	7568	10334	7569	10335	7570
		Кондово		Волково		Злокуќани		Момин Поток
Температура	°C		14.6		13.7		14.5	0
pH*	единици	7.25	7.21	7.2	7.07	7.19	7.13	6.9
Ел.спроводливост*	µS/cm	1,263.00	1,329.00	722	778	535	568	721
ХПК (перманганат)*	mg/l	7.85	9.48	5.34	3.48	3.45	4.11	4.4
Вкупна тврдина*	° DH	40.9	40.88	19.16	19.31	15.51	15.29	19.15
Сув остаток 105°C	mg/l	862.2	801.83	400.1	381.66	302.5	305.83	529.5
Алкалитет р	mg/l	4	0	0	0	3.7	0	0
Алкалитет т	mg/l	120	122.6	77.5	72.6	47.8	49.2	64.4
Хидрокарбонати	mg/l	683.2	747.86	472.75	442.86	246.44	300.12	392.84
Амонијак*	mg/l	1.5	0	1.47	0	0.54	0	0
Нитрити*	mg/l	0	0	0	0.04	0	0	0
Нитрати*	mg/l	38.22	29.51	1.67	1.15	12.88	8.95	33.09
Фосфати (орто)	mg/l	0	0	0.27	0	0	0	0
Хлориди*	mg/l	45.39	42.23	12.28	11.79	14.61	11.97	42.97
Сулфати	mg/l	134.16	101.67	26.18	24.89	22.57	19.51	35.36
Флуориди	mg/l	0.08	0.07	0.11	0.11	0.07	0.08	0.11
Вкупен неоргански јаглород*	mg/l	141.5	150.89	85.6	94.5	58.87	63.58	78.7

Вкупен органски јаглерод*	mg/l	1.54	1.56	1.31	0.96	0	0.93	2.34
Вкупен јаглерод*	mg/l	149.13	154.19	89.03	94.62	58.24	62.72	82.35
Железо	µg/l	7	58	6	55	0	53	69
Манган	µg/l	25.56	41.54	9.35	20.25	12.26	11.57	6.36
Калциум	mg/l	72.96	69	79.39	97.52	83.14	81.65	99.64
Магнезиум	mg/l	127.08	128.71	21.86	21.1	13.82	13.18	27.2
Натриум	mg/l	0	29.22	0	29.09	0	11.44	18.84
Калиум	mg/l	1.45	1.5	0	2.61	0	1.94	0
Хром (вкупен)*	µg/l	2.65	11.45	0.51	3.63	2.18	1.89	2.75
Бакар	µg/l	5.81	2.11	3.85	8.38	5.28	15.67	0.58
Арсен	µg/l	1.53	2.99	0.92	2.13	0.3	1.36	0.91
Литиум	mg/l	0	0	0	0.02	0	0	0
Олово	µg/l	2.46	1.19	2.4	1.88	0	1.17	1.51
Кобалт	µg/l	0.22	0.04	0	0.01	0.06	0	0.6

		MM88		MM89		MM90		MM91
		7571	10336	7573	10337	7572	10338	7574
		Орман		Бразда / нива		Бразда / куќа		Капиштец
Температура	°C	15.1	15.4	14.8	13.1	15.3	13.8	15.2
pH*	единици	7.16	7.34	7.14	7.28	7.15	7.27	6.96
Ел.спроводливост*	µS/cm	610	661	611	664	603	682	1021
ХПК (перманганат)*	mg/l	4.71	3.79	5.02	3.79	3.77	3.48	7.85
Вкупна тврдина*	° DH	17.96	17.66	17.36	17.35	17.69	19.37	28.53
Сув остаток 105°C	mg/l	375	363.17	361	366	348.16	366.33	624.1
Алкалитет р	mg/l	0	0	0	0	0	0	0
Алкалитет m	mg/l	60.4	52.7	59.4	57.9	57.2	60.8	94.2
Хидрокарбонати	mg/l	368.4	321.47	362.3	353.19	348.9	370.88	574.62
Амонијак*	mg/l	0.68	0	0.7	0	0.61	0	0.14
Нитрити*	mg/l	16.92	0	0	0	0	0.07	0
Нитрати*	mg/l	0	14.62	11.8	7.79	15.07	10.34	16.43
Фосфати (орто)	mg/l	0	0	0	0	0	0	0
Хлориди*	mg/l	22.1	20.7	18.65	18.39	17.06	17.04	101.94
Сулфати	mg/l	40.47	37.72	33.82	31.95	32.79	31.14	60.5
Флуориди	mg/l	0.09	0.1	0.11	0.1	0.11	0.1	0.08
Вкупен неоргански јаглерод*	mg/l	67.56	68.46	67.83	73.63	70.52	74.12	107.15
Вкупен органски јаглерод*	mg/l	0.11	0.92	0.63	0.47	0	0.71	1.15
Вкупен јаглерод*	mg/l	69.05	68.65	69.47	74.31	72.06	77.18	112.29
Железо	µg/l	7	28	3	54	4	135	9
Манган	µg/l	8.52	12.12	5.29	19.09	7.85	39.03	83.13
Калциум	mg/l	95.21	91.12	86.39	89.02	72.53	71.15	106.14
Магнезиум	mg/l	19.25	19.37	21.11	20.41	31.43	36.06	56.63
Натриум	mg/l	0	13.84	0	16.22	0	12.94	47.18
Калиум	mg/l	0	1.69	0	3.61	0	3.51	0
Хром (вкупен)*	µg/l	3.08	3.51	2	2.84	9.3	5.77	4.24

Бакар	µg/l	2.7	10.89	2.22	7.08	2.57	2.93	1.18
Арсен	µg/l	0	0.4	0.37	0.77	0.67	0.32	0.74
Литиум	mg/l	0	0.01	0	0.01	0	0.01	0
Олово	µg/l	3.7	16.25	0.12	1.94	2.62	2.12	3.88
Кобалт	µg/l	0	0	0.02	0	0.16	0	0.78

		MM93	MM94	MM95	MM97	MM99
		7576	7577	7578	7580	7582
		Сингелиќ	Црешево	Јурумлери	Орешани	ОХИС
Температура	°C	14.4	15.2	14.6	11.6	14.8
pH*	единици	7.07	7	6.92	7.06	6.97
Ел.спроводливост*	µS/cm	1,278.00	1,600.00	1,076.00	555	1,185.00
ХПК (перманганат)*	mg/l	5.97	5.02	11.62	5.65	4.4
Вкупна тврдина*	° DH	27.78	38.73	28.62	13.86	30.22
Сув остаток 105°C	mg/l	846.3	1,426.60	659.6	319.7	693.7
Алкалитет р	mg/l	0	0	0	0	0
Алкалитет m	mg/l	92.8	71.2	87.3	48.1	90.2
Хидрокарбонати	mg/l	566.08	434.32	532.53	293.41	550.22
Амонијак*	mg/l	0	0	0	0.01	0
Нитрити*	mg/l	0	0	0	0	0
Нитрати*	mg/l	6.93	7.52	14.35	12.56	43.6
Фосфати (орто)	mg/l	0	0	0	0	0
Хлориди*	mg/l	8.2	8.49	140.83	15.61	138.12
Сулфати	mg/l	10.92	11.03	68.41	28.12	120.92
Флуориди	mg/l	0.08	0.1	0	0.3	0
Вкупен неоргански јаглерод*	mg/l	110.35	91.52	103.01	59.88	114.2
Вкупен органски јаглерод*	mg/l	0.19	1.36	0.64	1.11	2.29
Вкупен јаглерод*	mg/l	117.5	96.63	111.81	61.48	119.57
Железо	µg/l	24	18	14	46	32
Манган	µg/l	11.15	4.14	49.44	18.1	3.24
Калциум	mg/l	103.37	85.64	117.07	68.07	125.33
Магнезиум	mg/l	15.7	14.67	53.83	19.61	58.71
Натриум	mg/l	7.04	7.27	46.13	19.71	62.45
Калиум	mg/l	0	0	0	4.81	0
Хром (вкупен)*	µg/l	5.05	6.72	2.09	0.58	6.7
Бакар	µg/l	4.77	0.93	4.99	2.25	0.29
Арсен	µg/l	1.08	0.73	0.78	2.35	0.67
Литиум	mg/l	0.01	0	0.01	0.04	0.01
Олово	µg/l	1.36	0.72	0.93	0.8	2.08
Кобалт	µg/l	0.1	0.06	0.17	0.17	0.05

ЗАКЛУЧОК

На основа на извршениот увид на инсталираната пиезометарска мрежа на Град Скопје во скопската и полошката котлина може да се констатира дека истите се во употреблива состојба (освен некои) и може да се одвива следењето на физичко-хемиските катактеристики на подземната вода.

За непречено одвивање на предвидените активности потребно е да се набави соодветна опрема за земање на примероци и преземат мали зафати околу пиезометрите и набавки со цел доведување на системот од пиезометри во целосно оперативна и обезбедена функција

Земањето на примероците ќе се одвива по однапред изготвена програма за динамика и густина на извршување на теренските работи. Покрај физичко-хемиските карактеристики на подземната вода изведени како проширен преглед согласно законските критериуми ќе се мерат и нивоа на подземни води, длабочина на пиезометри како и температура на водата внатре во пиезометарот.

Активностите на терен поврзани со овој извештај беа изведени со помош на претставник на град Скопје.