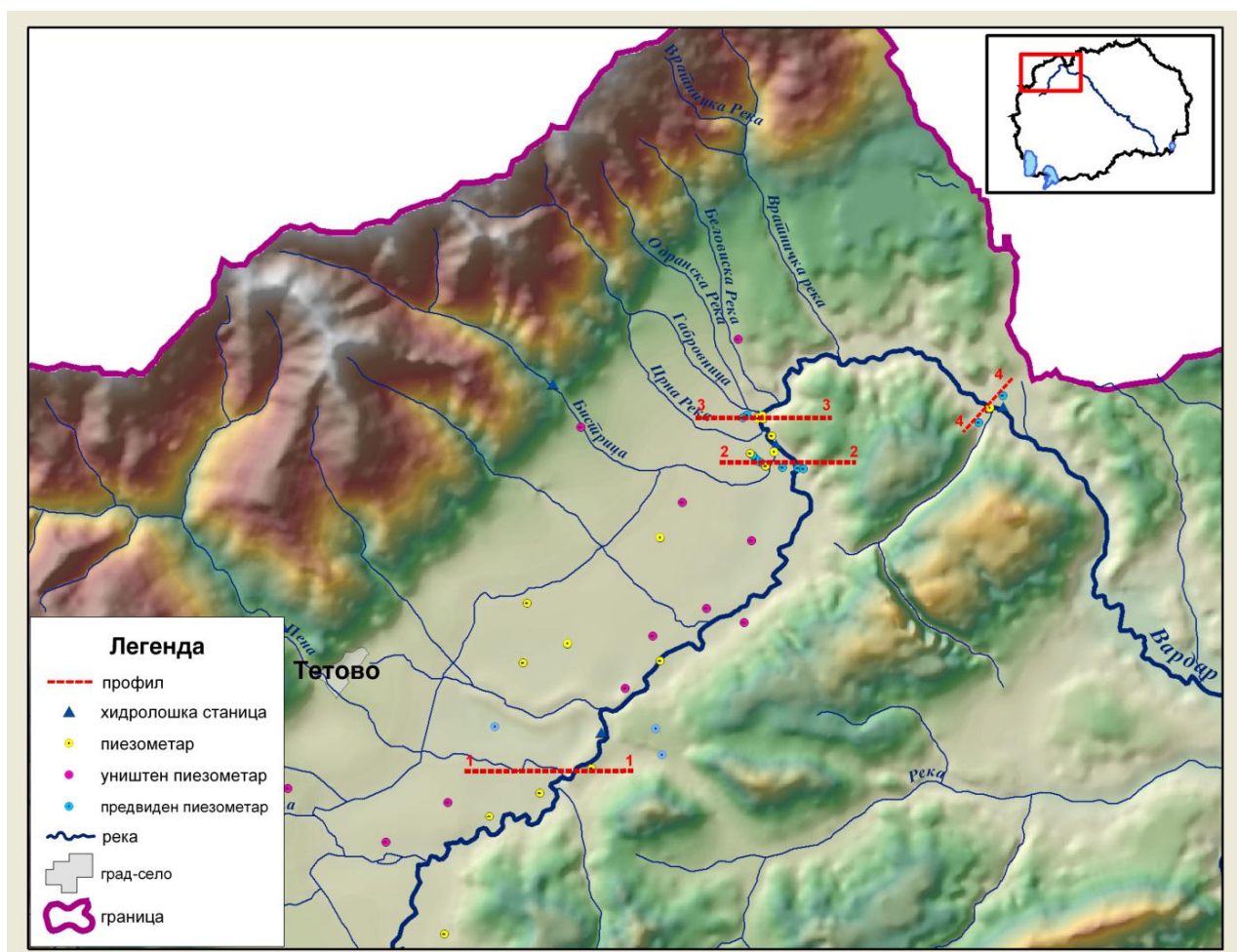


Програма

за следење на квантитативните и квалитативните
карактеристики на водите што ги хранат
Жеденската акумулација и изворот Рашче



Инвеститор: Град Скопје

Тех. бр. ГПХ_041_12/07

Програма

**за следење на квантитативните и квалитативните
карактеристики на водите што ги хранат
Жеденската акумулација и изворот Рашче**

Управител,
ДЕКОНС ЕМА

Управител,

Менка Спировска

Жанина Димитриевска

Скопје,
Јануари 2008

Програмаа за следење на квантитативниите и квалитативниите карактеристики на водите што ги хранат Жеденската акумулација и изворот Раиче, ја подготвиле:

Учесници:

- Проф. д-р Трајче Сџафилов
- Зоран Карамановски, д-р инж. технолог
- Јосиф Милевски, д-р инж. - хидролог
- Проф. д-р Тодор Ановски
- Маја Георгиева, д-р инж. за заш. жив. средина
- Јулијана Никова, д-р инж. технолог

Координатор:

- Менка Сџировска, директор

СОДРЖИНА

ПРОЕКТНА ЗАДАЧА	5
ЦЕЛИ НА ПРОГРАМАТА.....	6
ОЧЕКУВАНИ БЕНЕФИЦИИ	7
ИЗВРШНО РЕЗИМЕ	8
I. ВОВЕД.....	21
1. Демографски карактеристики	21
2. Геоморфолошки карактеристики на теренот	25
3. Режим и биланс на изворот Рашче	26
4. Позначајни загадувачи на изворот Рашче	40
5. Влијание на површинските води врз квалитетот на подземните води.....	41
II . ПРОГРАМА ЗА СЛЕДЕЊЕ НА КВАНТИТАТИВНИТЕ И	
КВАЛИТАТИВНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВОДИТЕ ШТО ГИ ХРАНАТ	
ЖЕДЕНСКАТА АКУМУЛАЦИЈА И ИЗВОРОТ РАШЧЕ	46
1. Општо за мониторинг/следење на водите, како медиум на животната средина	46
2. Правна рамка	48
3. Следење на количините на води и нивниот квалитет	64
4. Честина на набљудувања и мерења на содржина на параметрите кои го дефинираат хемискиот и биолошкиот статус на водите	79
5. Следење на врнежи	87
6. Катастар на загадувачи.....	88
7. Трасирање на водните токови, кои ги хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче (истражен мониторинг).....	90
8. Проценка на квалитетот на водите	94
9. Организациона поставеност за реализација на Програмата	100
10. Финансиска Конструкција за имплементација на Програмата	104
ЛИТЕРАТУРА.....	106
ПРИЛОГ Бр. 1	108
ПРИЛОГ Бр. 2	120

ПРОЕКТНА ЗАДАЧА

Со Програмата се утврдуваат активностите за детално следење на количините и квалитетот на водите што ја хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче.

Добиените показатели треба да послужат за изготвување на комплетна анализа за состојбата на водите што го хранат изворот Рашче и предлог на мерки и активности за заштита на водите.

Програмата треба да биде усогласена со рамковната Директива за води на ЕУ, како и ISO стандардите кои го третираат квалитетот на водите, како и со Програмата за мониторинг, произлезена од рамковната Директива.

Програмата треба да ги одреди: границите на зафатот, бројот и локациите на набљудувачките профили и поединечните мерни места на површинските и подземните води.

На сите мерни места за површински води треба да се предвиди вршење на хидрометриски мерења за одредување на проточните количества вода.

На мерните места за следење на подземните води треба да се предвиди регистрирање на нивото на подземните води, нивното потекло, староста, температурата и динамизмот, како и можните загадувања.

За изворот Рашче треба да се предвиди вршење на комплексни хемиски анализи на речните, подземните и отпадните води.

Програмата треба да ги предвиди потенцијалните хемиски загадувачи (стопански објекти) и следењето на видот и количеството на тие загадувања.

Предвидените мерни места и индикаторите што се предвидуваат да се следат, покрај тоа што треба да бидат усогласени со директивите на ЕУ и актуелната правна регулатива во РМ, треба да ги земат предвид досегашните искуства и очекувани можни нарушувања на квалитетот на овие води.

Конечно, Програмата треба да ги дефинира:

- Рокот за извршување на подготвителните работи на терен,
- Рокот за реализирање на Програмата (времетраење на мерењата),
- Извршителите на поедините делови на програмата, согласно закон,
- Потребните финансиски средства за реализација на програмата.

ЦЕЛИ НА ПРОГРАМАТА

Основна цел:

Да се обезбеди интегриран мониторинг/следење на водите што ги хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче, со цел долгорочно, одржливо управување со расположивиот воден ресурс и обезбедување добар статус на водата за пиење за граѓаните на Градот Скопје.

Посебни цели:

- Да се добие глобална слика за расположивите количини вода и нивниот квалитет;
- Да се одредат границите на зафатот, бројот и локациите на набљудувачките профили и поединечните мерни места на површинските, подземните води и отпадните води;
- Да се обезбеди усогласеност со рамковната Директива за води на ЕУ и другите директиви на ЕУ, кои се однесуваат на постигнување добар квалитет на површинските, подземните и урбаните отпадни води, ISO стандардите за квантитетот и квалитетот на водите, како и со Националната Стратегија за води и националната правна рамка;
- Да се добијат податоци, кои ќе се користат како основа за изработка, спроведување и развој на комплексни програми за заштита на водните ресурси од загадување и од неадекватно користење;
- Да се добијат валидни податоци за расположивите количини вода, степенот на загаденост и трендот на загадувањето, кои треба да бидат база врз која ќе се темелат мерките за заштита на Жеденската акумулација и изворот Рашче и идните планови и програми за нивно управување;
- Да се идентификуваат загадувачите, кои влијаат на квалитетот на водите и дефинираат мерки за елиминирање на загадувањата;
- Определување на механизам на хранење на Жеденската акумулација и изворот Рашче, со посебен осврт на дефинирање на големината на жеденската акумулација.
- Да се направи модел за балансот на водите во Жеденската акумулација и изворот Рашче.

Краткорочни цели:

- Да се определат репрезентативни мерни места и динамика на мерење;
- Да се направи финансиска анализа на потребните средства за спроведување на Програмата;
- Да се идентификуваат надлежни институции, кои можат да ја реализираат Мониторинг Програмата и да изработат извештаи за состојбите;
- Да се добијат валидни, егзактни резултати за расположивите количини вода која ја храни Жеденската акумулација и изворот Рашче;
- Да се добијат валидни резултати за квалитетот на водите во Жеденската акумулација и изворот Рашче и водите кои ги хранат истите;
- Да се обезбеди јавност на Програмата.

ОЧЕКУВАНИ БЕНЕФИЦИИ

Со реализација на Програмата се очекуваат следните бенефиции:

1. Општо:

- Континуирано следење на количините и квалитетот на водите во Жеденската акумулација и изворот Рашче, во функција на одржување добар квалитет на водата за пиење и одржливо користење на изворот.

2. Специфично:

- Подготовка на Годишен извештај за расположивите количини вода во Жеденската акумулација и изворот Рашче,
- Подготовка на Годишен извештај за квалитетот на водите во Жеденската акумулација и изворот Рашче,
- Подготовка на Програма со мерки за елиминирање или намалување на загадувањата во Подготовка на Годишен извештај за расположивите количини вода во Жеденската акумулација и изворот Рашче,
- Дефинирање на капацитетот на Жеденската акумулација за нејзино одржливо користење,
- Подготовка на Програма за управување со водите од Жеденската акумулација и изворот Рашче,
- Добивање веродостојни информации за проектирање на предтретман или третман станици и колекторски системи за отпадните води во Регионот,
- Можни рedefинирање на зоните на заштита и активностите во истите, како резултат на евентуални промени во квалитетот и количините на води во Жеденската акумулација и изворот Рашче,
- Обезбедување на информации за подготовка на планови за одбрана од поплави и други вонредни загадувања на водите,
- Имплементација на меѓународната и национална правна рамка, кои се однесуваат на правото на достапност до здрава вода за пиење.

ИЗВРШНО РЕЗИМЕ

• Основни информации

Скопје е главен град на Р. Македонија. Лоциран е на северниот дел од земјата, околу 40 - тина км до границата со Р. Србија. Градот Скопје има околу 700000 жители и се снабдува со вода од изворот Рашче кој е на 10 km западно од градот.

Реката Вардар извира во селото Вруток близу Гостивар на 55 km западно од град Скопје. Од таму тече североисточно низ долината на Полог. Северно од селото Јегуновце, долината низ која поминува реката Вардар поминува и низ планината Жеден низ Дервен продолжувајќи источно, директно низ селото Рашче близу Скопје.

Течејќи низ Полошката долина од градот Гостивар, реката Вардар прима вода од многу реки кои поминуваат низ планината Шара до западниот и северниот дел.

Во селото Рашче 10 km западно од Скопје има извор од планината со капацитет од 2 до 5 m³/s. Изворот Рашче до Скопје се доведува со помош на пумпи. Овој извор е главниот снабдувач на вода за град Скопје, затоа од голем интерес е неговата заштита од евентуално загадување.

Воспоставени се три зони на заштита на изворот Рашче. Првата зона ја покрива областа околу изворот и е близу селото Рашче и планината Жеден, втората зона ги покрива Полошката долина и северно од Тетово, додека третата зона ја опфаќа реката Вардар, сливното подрачје на градот Тетово. На границата помеѓу зона 1 и 2 се наоѓа селото Јагуновце, каде се наоѓа и фабриката за феросилициум “Силмак ” (поранешна фабрика за производство на ферохром-“Југохром (сегашен Силмак)”). Отпадот и депонијата на Јегуновце во долг период беше директна закана за загадување на подземните води и изворот Рашче со хром. Во периодот 1999-2004, со средстав на ЕУ, беше извршена девијација на потокот Музга, кој одеше под телото на депонијата, ги собираше отпадните води и ја загадуваше р. Вардар со хром. Ова ја елиминира опасноста од понатамошни загадувања, но можноста за појавување на хромот во изворот Рашче како резултат од историските-претходни загадувања е се уште актуелна.

Потенцијални загадувачи

Полошката долина вклучува два најголеми града Тетово и Гостивар со околу 52000 и 42000 жители. Отпадните води се испуштаат во реката Вардар без претходен третман.

Главниот индустриски сектор и нивното загадување е прикажано на следнава табела:

Текстилни фабрики	Бои, хемикалии
Кожара и производство на крзно	Хром, хемикалии
Фабрика за тутун	Органси отпад
Млекара	Органси отпад
Кланица	Органси отпад
Медицинска опрема	Можни хемикалии
Стаклено влакно	Можни хемикалии
Рудник	Неоргански отпад

Исто така, голем број на мали села, се лоцирани во подножјето на Шар планина од двете страни на долината. Иако реките од оваа област имаат широк пад со турбулентен тек и се со добар капацитет на прочистување, истите со користењето на хемикалии можат да се загадат со токсични материи. Заради заштита на изворот Рашче, треба да се воспостават канализациони системи и објекти за третман на отпадните води, со приоритет на селата Бојане и Радуша.

Бегалските кампови, лоцирани во зоната на заштита за време на бегалската криза од Косово, беа извор на загадување што може да го загрози изворот Рашче.

Фабриката Југохром (сегашен Силмак) (сегашен „Силмак“) и **индустриската депонија**, лоцирана во Јегуновце, исто така се точки на можни загадувања иако во минатите 4 години се направија одредени интервенции, во смисла на дивергирање на потокот Музга, кој повеќе не ги носи отпадните води од депонијата (богати со хром) во р. Вардар и претретманот на индустриските отпадни води на дел од фабриката Југохром (сегашен Силмак)-Силмак.

И покрај преземените мерки на заштита од овие два извори, заради претпазливост мора да се следи состојбата со квалитетот на водите и особено присуството на хром, заради временскиот период на пенетрирање на водните струи, во корелација со геолошките карактеристики на теренот.

Вештачкото ѓубриво и употребата на агрохемикалии во земјоделството може да ја загадат површинската вода и подземната вода во водоносниот слој. Поголемиот дел од земјоделското земјиште се наоѓа во заштитената зона 3, а мал дел во заштитната зона 2.

Руралната област вклучува и голем број на млекари и гаражи за поправање на автомобили кои ја загадуваат водата со БПК/ХПК и јаглеводороди. Има и други индустрии кои се лоцирани во оваа област.

Цврстиот отпад е расфрлан во голем дел од заштитната област во вид на диви на брегот на реката или директно во реката. Евидентирани се вкупно 31 депонија од кои 14 се лоцирани во II заштитна зона на Изворот.

Досегашните мерења на подземната вода покажуваат дека на јужната

половина на Полошката долина течението на подземната вода е северо-источно.

Брзина на загадување

Балансот на вода иницира дека течението на водата од изворот Рашче не може целосно да биде инфилтриран од планината Жеден. Се проценува дека дел од водата доаѓа од подземните води од Полошката долина низ реката Вардар директно во планината Жеден откако низводно ќе помине низ селото Радуша.

Забелешка: Потребни се нови ископи на дупки за утврдување на течението на подземните води меѓу Полошката долина, планината Жеден и изворот Рашче. Овие дупчења треба да се изведат на успешен начин, а локацијата на следниот извор треба да се базира на информации од претходните дупчења. Бројот на дупчења зависи од комплексноста на подземните води.

- **Програма за следење на количините и квалитетот на водите што ја хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче,**

Квалитетот на водата од изворот Рашче, редовно се следи од страна на Републичкиот Завод за здравствена заштита. Следењата на водите, кои ја хранат Жеденската Акумулација и изворот Рашче, како и можните влијанија врз нивната издашност и квалитет на водата не се редовни. „Програмата за реализација на активностите за следење на квалитативните и квантитативните карактеристики на водите што ја хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче“, прифатена од Владата на РМ во 1992 година е реализирана во периодот 1994-1996 и тоа не во целост. Исто така некои сепаратни мерења се направени за потребите на Студијата за управување на водите и цврстиот отпад, финансирана од ЕУ и реализирана од данскиот Конзорциумот Krüger-VKI-Symonds, презентирани во делот, кој се однесува на сепаратот-Подобрување на квалитетот на вода (1999-2000).

Поставената мрежа на мерни места на кои континуирано треба да се мери количината и квалитетот на водите, кои ги хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче е во сопственост на неколку институции: Управата за хидрометеоролошки работи; Јавното претпријатие-Водовод, Скопје и Републичкиот Завод за здравствена заштита. Заради несоодветната употреба и дисконтинуитетот во следењето, дел од таа опрема е руинирана, па дури и неупотреблива.

Заради соодветно следење на квалитетот и количините на вода, кои се на располагање за водоснабдување на градот Скопје, во функција на заштита на акумулацијата и изворот, како и обезбедување на нивна одржлива употреба за долгорочно задоволување на потребите од вода за пиење, во Програмата, која ја предлагаме е содржан и преглед на постојната мерна мрежа, како и преглед на она што дополнително треба да се инсталира како мерна мрежа и опрема.

Потребата од долготрајно користење на овие водни ресурси за функционирање на градот Скопје е од непроценливо значење и претставува прв приоритет на Градот и на Државата. Заради тоа

предлагаме една сеопфатна Програма, која има за цел да даде одговор на прашањата за расположивите количини, струите на хранење на ресурсите, можните загадувања и притисоци, заради поставување дополнителни мерки на заштита и евентуално редефинирање на зоните за заштита и активностите кои во нив се одвиваат.

Во отсуство на еден ваков пристап и доколку продолжи трендот на несистематско следење на состојбите, ќе се доведат во прашање издашноста на водните ресурси и квалитетот на водите во нив, а тоа ќе има директни реперкусии на здравјето на жителите на град Скопје и воопшто на квалитетот на живеење, како и на економскиот развој на Градот и на Државата.

Резултатите од имплементација на Програмата, ќе се искористат во донесување на одлуки за идниот развој на Градот, користење на водните ресурси и планирање за обезбедување на дополнителни количини вода за пиење, како и обезбедување на ресурси за техничка вода. Исто така резултатите од следењето ќе бидат база за планирањето на идниот одржлив економски развој на градот Скопје.

- Мерни места за следење на количините и квалитетот на водите што ја хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче, со параметри и честина на следење

А) Површински води

Параметри кои треба да се набљудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Вардар-Сар.	Пена-влив	ВардарЈегун.	Бистрица, М-2	Жолта вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-Т13	Вардар-Т12б	ВардарРадуша	К-Рашче-1	К-Рашче-2	р. Врелска
Хидроморфолошки елементи како поддршка на биолошките елементи													
Хидролошки режим													
Ниво на површинската вода	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Количина и динамика на протекот	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12
Поврзаност со подземното водно тело													
Морфолошки услови													
Варијации на ширината и длабината на попречниот хидрометриски профил	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12		6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12
Структура и супстрат на речното	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12		6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12

Параметри кои треба да се наблудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Вардар-Сар.	Пена-влив	ВардарЈегун.	Бистрица, М-2	Жжолта вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-Т13	Вардар-Т12б	ВардарРадуша	К-Рашче-1	К-Рашче-2	р. Врелска
дно													
Структура на приобалната зона													
Хемиски и физикохемиски елементи како поддршка на биолошките елементи													
Температура на вода	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Боја	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Прозрачност	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
рН Вредност	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Електроспроводливост, $\mu\text{S}/\text{cm}$	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Суспендирани и растворени материи, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Алкалитет, mg/l CaCO_3	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Растворен кислород, mg/l O_2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Заситеност со кислород, % O_2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Биохемиска потрошувачка на кислород за 5 дена БПК ₅ , mg/l O_2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Хемиска потрошувачка на кислород - перманганатен индекс, mg/l O_2 - бихроматна метода, mg/l O_2	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12
Вкупен органски јагленород, mg/l C	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Вкупен азот mg/l N - вк. органски азот, mg/l N - вк. неоргански азот, mg/l N	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12
Амониум NH_4 , mg/l N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Нитрити NO_2 , mg/l N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Нитрати NO_3 , mg/l N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Вкупен фосфор, mg/l P Вк. органски фосфор, mg/l P Вкупни о-фосфати, mg/l P	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12

Параметри кои треба да се наблудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Вардар-Сар.	Пена-влив	ВардарЈегун.	Бистрица, М-2	Жолта вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-Т13	Вардар-Т12б	ВардарРадуша	К-Рашче-1	К-Рашче-2	р. Врелска
Силикати (SiO ₂), mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Хлориди (Cl ⁻), mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Сулфати (SO ₄ ²⁻), mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Цијаниди, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Феноли, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Сулфиди, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Натриум – растворен, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Калиум – растворен, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Калциум – растворен, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Магнезиум – растворен, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Метали:: вкупен хром, хром шествалентен, железо, манган, олово, цинк, кадмиум, бакар, никел, кобалт, арсен, алуминиум, ванадиум: - вкупен-о mg/l - растворен-о mg/l - суспендиран-о mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Биолошки елементи													
Фитобентос	2		2							2			
Макрофити - Макроалги	2		2							2			
Бентични безрбетници	2		2							2			
Микробиолошки елементи													
Вкупен број на колиформни бактерии	12		12							12			
Вкупен фекални колиформни бактерии	12		12										
Вкупни термотолерантни бактерии	12		12							12			
Фекални	12		12							12			

Параметри кои треба да се набљудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Вардар-Сар.	Пена-влив	ВардарЈегун.	Бистрица, М-2	Жолта вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-Т13	Вардар-Т12б	ВардарРадуш	К-Рашче-1	К-Рашче-2	р. Врелска
стрептококи													
Органски загадувачки материи													
Органохлорни пестициди													
α-НСН	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
β-НСН	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
НСВD	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
о'р-DDT	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
р'р-DDT	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
р'р-DDE	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
р'р-TDE(DDD)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Алдрин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Диледрин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Ендрин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Хептахлор	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Хептахлор епоксид	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Ендосулфан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Ендосулфан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Органофосфорни пестициди													
Атразин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Азинфос-метил и етил	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Дихлоровос	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Малатион	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Симазин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Алахлор	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Каптан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Полихлорирани бифенили (PCBs)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,4,4'-трихлоробифенил (PCB 28)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,2',5,5'-тетрахлоробифенил(PCB 52)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,2',4,5,5'-пентахлоробифенил (PCB 101)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,3',4,4'-пентахлоробифенил(PCB105)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,3',4,4',5-пентахлоробифенил (PCB118)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,2',3,4,4',5-хексахлоробифенил	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4

Параметри кои треба да се наблудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Вардар-Сар.	Пена-влив	ВардарЈегун.	Бистрица, М-2	Жолта вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-Т13	Вардар-Т12б	ВардарРадуша	К-Рашче-1	К-Рашче-2	р. Врелска
(PCB 138)													
2,2',4,4',5,5'-хексахлоро-бифенил (PCB 153)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,3,3',4,4',5-хексахлороби-фенил (PCB 156)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Полиароматични јагленоводороди (PAHs)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Аценафтен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Аценафтилен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Антрацен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Бензо(а)-антрацен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Бензо(б)флуоантен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Бензо(к)флуоранте н	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Бензопирен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
флуорантен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
нафтаген	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
фенантрен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
пирен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Растворувачи и др. органски супстанции													
Хлороформ	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Јаглерод тертахлорид	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,1,1-трихлороетан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Трихлороетен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Тетрахлороетен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,2-дихлороетан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Изодрин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
НСВ	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,2,4-трихлоробензен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,3,5-трихлоробензен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,2,3-трихлоробензен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
трифлуралин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
АОХ						2							
Мерења и испитувања на седимент													
Суспендирани материи, mg/l	2		2							2			
Амониум (NH ₄), mg/l N	2		2							2			

Параметри кои треба да се наблудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Вардар-Сар.	Пена-влив	ВардарЈегун.	Бистрица, М-2	Жолта вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-Т13	Вардар-Т12б	ВардарРадуша	К-Рашче-1	К-Рашче-2	р. Врелска
Вкупен органски азот, mg/l N	2		2							2			
Нитрити NO ₂ , mg/l N	2		2							2			
Нитрати NO ₃ , mg/l N	2		2							2			
Вкупен фосфор, mg/l	2		2							2			
Бакар, mg/l	2		2							2			

Б) Подземни води

Мерни места за следење на ниво и квалитет на подземни води

Р. бр.	Бр. пиез	Мерно место	Име	Идент. број	Позиција Е	Позиција N	Hs	Забелешка
Попречен пресек - САРАКИНЦИ								
1	3	пиезомертар	Желино	63ПО0005	21°03'43,00"	41°59'10,00"	435,365	постоечки пиезомертар
2	4	пиезомертар	Саракинци	63ПО0006	21°02'33,00"	41°58'45,00"	386,253	постоечки пиезомертар
3	5	пиезомертар	Стримница	63ПО0025	21°01'26,00"	41°58'22,00"	390,084	постоечки пиезомертар
4	6	пиезомертар	Фалише	63ПО0001	21°00'30,00"	41°58'36,00"	416,927	уништен пиезомертар
5	7	пиезомертар	Палатица		21°04'28,00"	42°00'30,00"	401,023	уништен пиезомертар
6	8	пиезомертар	Брвеница		20°59'07,00"	41°57'56,00"	447,621	уништен пиезомертар
7	9	пиезомертар		П 35	21°01'17,00"	41°59'28,00"	387,576	предвиден пиезомертар
8	10	пиезомертар		П 36	21°04'29,00"	41°59'29,00"	444,417	предвиден пиезомертар
9	11	пиезомертар		П 37	21°04'38,00"	41°59'22,00"	429,773	предвиден пиезомертар
Попречен пресек - ЈЕГУНОВЦЕ								
10	4	пиезомертар		ПД 2	21°07'48,46"	42°04'26,91"	391,121	постоечки пиезомертар
11	5	пиезомертар		П 22/3	21°07'16,08"	42°05'25,94"	392,463	постоечки пиезомертар
12	6	пиезомертар		П 3	21°07'44,96"	42°04'43,01"	388,725	постоечки пиезомертар
13	7	пиезомертар		П 28	21°07'36,98"	42°04'12,98"	390,921	постоечки пиезомертар
14	8	пиезомертар		Па	21°08'20,86"	42°04'10,56"	400,348	предвиден пиезомертар
15	9	пиезомертар		П6	21°08'26,54"	42°04'09,03"	447,621	предвиден пиезомертар
16	10	пиезомертар		П 6	21°08'00,22"	42°04'11,52"	391,117	предвиден пиезомертар
17	11	пиезомертар		П 26	21°07'32,43"	42°04'15,86"	391,007	предвиден пиезомертар
18	12	пиезомертар		П 27	21°07'31,46"	42°04'16,77"	391,117	предвиден пиезомертар
19	13	пиезомертар		П 11	21°07'23,94"	42°04'20,55"	391,053	предвиден пиезомертар
20	14	пиезомертар		П 12	21°07'19,90"	42°04'23,50"	390,762	предвиден пиезомертар
Попречен пресек - ДЕПОНИЈА								
21	7	пиезомертар		ПД 1/1	21°07'33,42"	42°05'00,42"	388,027	постоечки пиезомертар
22	8	пиезомертар		ПД 1/2	21°07'32,60"	42°05'03,06"	389,777	постоечки пиезомертар

Р. бр.	Бр. пиез	Мерно место	Име	Идент. број	Позиција Е	Позиција N	Hs	Забелешка
23	9	пиезомертар		Јегуновце 1	21°07'30,99"	42°05'01,04"	388,416	постоечки пиезомертар
24	10	пиезомертар		П 20	21°07'26,04"	42°05'00,24"	388,949	постоечки пиезомертар
25		пиезомертар		П в	21°07'32,96"	42°05'01,06"	388,573	постоечки пиезомертар
26	11	пиезомертар		П	21°07'11,92"	42°05'04,00"	396,175	предвиден пиезомертар
27	12	пиезомертар		П 2	21°07'27,21"	42°05'01,33"	389,427	предвиден пиезомертар
28	13	пиезомертар		П 31/1	21°07'06,30"	42°05'01,51"	398,030	предвиден пиезомертар
29	14	пиезомертар		П 19/2	21°07'27,31"	42°05'02,57"	389,266	предвиден пиезомертар
Попречен пресек - РАДУША								
30	2	пиезомертар		44/1	21°12'38,57"	42°05'10,66"	394,449	постоечки пиезомертар
31	3	пиезомертар		П г	21°12'00,00"	21°05'00,00"	402,183	предвиден пиезомертар
32	4	пиезомертар		П 52	21°12'00,00"	42°04'00,00"	387,330	предвиден пиезомертар
33	5	бунар	Радуша		21°12'37,04"	42°05'09,87"	394,449	во двор на куќа

Жолта Станици кои се во исправна состојба и на кои се вршат мерења на нивоата на подземната вода (ангажирање на лица од непосредната околина, а исплатат е на товар на Управата за хидрометеоролошки работи).

Розова Станици кои се потполно уништени. Потребна е изградба на нови дупнатини, инсталирање на перфорирани цевки и ангажирање на лица за мерењата, а Финансискиот месечен надоместокот да се обезбеди при реализација на програмата.

Сина Станици кои предлагаме да се изградат во II-фаза од реализацијата на Програмата.

Параметри кои ќе се мерат и анализираат во примероците од подземна вода:

Нутриенти; Минерализација: сув остаток од нефилтрирана и филтрирана вода; Параметри кои го карактеризираат анијонскиот и катјонскиот состав на водата, штетни и опасни материи; Санитарно-токсични материи; Органски загадувачки материи; Органохлорни пестициди; Органофосфорни пестициди; Полихлорирани бифенили (PCB); Полиароматични јаглеводороди (PAHs);

Законски и подзаконски акти, релевантни за Програмата се: Законот за организација и работа на органите на државната Управа “Сл Весник на РМ бр. 58/2000, Законот за животна средина (“Сл Весник на РМ бр. 53/2005, бр. 81/2005, бр. 24/2007), Закон за води (Службен Весник на РМ бр. 4/1998), нацрт Законот за води (во паламентарна процедура), Законот за здравствена заштита, Уредбата за калсификација на водите” (Службен Весник на Република Македонија“ број 18/99), Уредбата за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и *подземните води*“ (Службен Весник на Република Македонија“ број 18/99), Одлуката за утврдување на заштитни зони на изворот Рашче и определување на мерки за заштита (Службен весник на Република Македонија бр. 36/90).

Институции, кои имаат капацитет да ја реализираат Програмата или делови од неа се:

1. Управа за хидрометеоролошки работи, во состав на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство;
1. Централната лабораторија при Министерството за животна средина и просторно планирање;
2. Републичкиот завод за здравствена заштита, во состав на Министерството за здравство;
3. Градските заводи за здравствена заштита;
4. Хидробиолошки завод од Охрид,
5. Природно-математички факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методи“ од Скопје (Институтите за хемија и биологија);
6. РЗ Технички Контрола-Скопје.
7. ЈП Водовод Скопје.

Финансиска Конструкција за имплементација на Програмата

За реализација на предвидените активности од мониторинг Програмата, детално обработени во претходните точки, на институциите кои ќе бидат избрани да го спроведат програмот потребно е да им се обезбедат апроксимативно следните средства за инвестиции и покривање на материјалните расходи:

1. Вкупно потребни инвестиции (нови пиезометри и поставување на омброграф), 1.592.000 ден.
2. Хидролошки, хемиски и други испитувања
I. Варијанта (6 месечни хидролошки испитувања), 7.787.000 ден.

II. Варијанта (12 месечни хидролошки испитувања), 8.472.000 ден.

- 3. Трасирање на водните токови, кои ги хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче (истражен мониторинг), 6.121.000,00 ден.**

I. ВОВЕД

Полошката котлина со своите гранични делови кон долината на реката Треска и Скопската Котлина зафаќа површина од 1360 km² од кои 300 km² припаѓаат на првата и втората заштитна зона на изворот Рашче. Во овој комплекс, изворот се наоѓа на западниот рабен дел на Скопската котлина која граничи со Полог по профилот на Жеденскиот масив. Должината на Полошката котлина изнесува околу 40 km а просечната ширина околу 6,5 km. Најтесна е помеѓу селата Пирок и Радиовце (5,2 km) каде што се смета дека е граница помеѓу Горен и Долен Полог. Меѓу селата Камењане и Милетино со 8,5 km котлината е најширока од каде се до Јегуновце просечната ширина изнесува од 6,5 до 7 km.

1. Демографски карактеристики

Бројно движење на населението

Бројноста и динамиката на населението во првата и втората зона на заштита на Изворот Рашче се одликуваат со значајни осцилации по поделни временски периоди, условени од миграционите движења, социо-економските и други услови.

Според податоците од пописот во 1994 вкупниот број на населението во двете заштитни зони изнесува 47550 жители или поделно 38395 жители. На контактот со првата и втората заштитна зона се наоѓаат населбите Горно Свиларе, Копаница, Јажинце, Рогачево, Старо Село, Желино и Групчин, во кои живеат вкупно 7200 жители. Населбите во анализираното подрачје и на контактот бележат подем во урбаниот и стопанскиот развој и имаат влијание врз квалитетот на подземните и површинските води на ова подрачје.

Населбите со најголем број население (од 2000 до 3800 жители) се: Рашче, Доброиште, Теарце, Слатино. Нераште, Пршовце, Требош, Желино, Порој и Џепчиште, додека до 500 жители има во Дворце, Сиричино, Прељубиште, Туденце, Предбреѓе, Ратае, Лешок, Беловиште и Церево. Во останатите населени места бројот на населението се движи од 500 до 2000 жители.

Основни карактеристики на населените места

Во границите на заштитните зони (I и II), или во непосреден допир со нив се лоцирани пет општински центри со одреден број од населените места на нивните територии. Единствено општината Јегуновце со целокупната територија и сите населени места (11, вклучувајќи го и општинскиот центар Јегуновце), целосно (централно поставена) лежи во границите на заштитните зони.

Просторната дисперзија на населбите во мрежата се карактеризира со изразена невоедначеност. Условно, просторот на заштитните зони би можело да се подели на три специфични подрачја-микрозони со различна застапеност на бројот на населбите, концентрација на населението, густина на населението и концентрација на материјален фонд:

- Зона со висока концентрација на населби и густина на населеност на источното подножје на Шар Планина;
- Зона на умерена концентрација на населени места и население во Долен Полог и југозападниот обод на Жеден;
- Зона на диспергирана населеност на југоисточниот обод на Жеден и Вардарската клисура;
- Зона на ненаселен или изразито ретко населен простор на масивот Жеден.

Во првата зона во ободниот северозападен дел, подолжно со границата на II заштитна зона, постои изразито висока концентрација на населени места составени од три општински центри (Џепчиште, Теарце и Вратница) и девет рурални населби (Порој, Непроштено, Лешок, Слатино, Пршовце, Глоѓи, Доброште, Одри, Беловиште).

Во зоната со умерена концентрација лоцирани се 14 населби од кои една населба (Јегуновце) претставува општински центар. Останати населби се: Требош, Ратае, Жилче, Палатица, Озормиште, Шемшево, Сиричино, Прељубиште, Туденце, Копанце, Јанчиште, Подбреѓе, Раотинце. Просторно населбите се диспергирани во рамнинскиот простор на Полог, западно од масивот Жеден и на делумно ридскиот простор по ободниот простор на западната падина на Жеден.

Населбите во зоната на дисперзна населеност (Бојане, Рашче, Радуша и Дворце) се релативно големи (над 1500 жители, освен населбата Дворце). Припаѓаат на категоријата рамничарско-ридести (Радуша, Дворце и Рашче) и ридести населби (Бојане).

Во зоната на ненаселен, односно ретко населен простор припаѓа само населбата Царево. Станува збор за ридска населба од збиен тип, лоцирана на Мал Жеден и наполно одсечена од главните сообраќајни и функционални врски во регионот. Населбата брои околу 400 жители и има тенденција на благ пораст.

Стопанство

Во првата заштитна зона на изворот се наоѓа комплексот АД “Јегуновце” (сегашен „Силмак“) за преработка на хром и хромна руда. Втор по големина капацитет кој е лоциран во првата заштитна зона е индустрискиот објект Сепарација на руда во месноста Радуша, кој заедно со Рудникот (кој не е активен повеќе децении) зафаќа површина од околу 25 ha. Исто така во оваа зона се наоѓаат два погона за плочки во Туденце и килимарата Рашче. Во рамките на рудникот Радуша, во рудничките окна постои погон за производство на печурки. Според расположивите податоци во Првата заштитна зона се регистрирани две овчарски фарми во Радуша и една мини фарма во Раотинце.

Во Втората заштитна зона од областа на прехранбената индустрија регистрирани се: пекари во Теарце (три), во Нераште (две), Јегуновце и Одри, млекара во Порој, кланица во Слатино и мелници во Доброште, Непроштено, Пршовце и Џепчиште. Во Жилче работат три погони за производство на безалкохолни пијалоци.

Малите производни погони за производство и преработка на градежни материјали се лоцирани претежно во Втората заштитна зона и тоа во

следниве населени места: погон за малтери и малтер бои во Непроштено, Порој, Шемшево, Вратница, два погони за арматурна мрежа во Порој и преработка на мермер во Озориште. Погон за производство на финални производи од дрво има во Глоѓи, Слатино, Лешок и два погона во Добриште, а пилани во Теарце, две во Палатица, Требош и Порој. Погони за преработка на пластични маси постојат во Глоѓи и Џепчиште. Во втората заштитна зона мини фарми постојат во следниве населени места: Одри, Добриште, Глоѓи, Теарце, Слатино, Непроштено, Нераште, Пршовце, Беловиште, Орашје, Порој и Џепчиште. Фарма за кокошки е регистрирана во Требош.

Од текстилната дејност евидентирани се погонот за трикотажа во Теарце и погонот за пелени во Лешок. Погонот за преработка на алуминиум е лоциран во Лешок.

Основа на земјоделската активност претставува Полошката котлина (Долен Полог со целата своја површина припаѓа на Втората, додека Горен Полог лежи во Третата поширока заштитна зона) која претставува изразит потенцијал на агроиндустрискиот комплекс во Македонија.

Значајно влијание врз квалитетот на водите има развојот на одредени производни активности во помалите населени места кои се во непосредна близина на зоните, како на пример Желино со фабриката за бетонски преработки, потоа погон за преработка на мермер, погон за бои, занаетчиски работилници и сервиси, мини фарми и др.

Сообраќајна мрежа

Сообраќајниот систем во регионот на заштитните зони се состои од патен и железнички сообраќај. Системот на патната мрежа овозможува ефикасен и интерен сообраќај. Тој се реализира преку магистралните, регионалните и локалните патишта.

На просторот постојат повеќе патни правци и тоа: од рангот на магистрални сообраќајници М-4 (Е-871) делница Скопје-Тетово (35 km); регионални патишта П-407 делница Кондово-Дворце-Јегуновце-Теарце (28 km); П-405 делница Тетово-Јажинце (28,5 km) и П-407 делница Желино-Јегуновце (13,2 km); како и густа мрежа на локални патишта во Долен Полог, додека Жеден не е покриен со мрежа.

Локалната мрежа на Жеден не е развиена, освен патниот правец од Радуша до Копанце. Отсуството на патни врски низ Жеденскиот масив, од аспект на заштита на изворот претставува погодност, меѓутоа од друга страна тоа оневозможува ефикасна интервенција во случај на пожари и други екстремни состојби.

Населбата Рашче, исто така е поврзана преку локален пат со населбата Жубин, од десната страна на реката Вардар.

Железничката пруга од Скопје (Кондово) го следи со својата траса коритото на реката Вардар, а од Јегуновце се отклонува југозападно во близината на с. Ратае и Џепчиште кон Тетово.

Имајќи во предвид дека патниот сообраќај е значаен загадувач на површинските и подземните води, се издвојуваат патните правци заради видот, фреквенцијата на сообраќајот, несоодветните технички карактеристики (од аспект на заштита на водите) или повредливоста на подрачјето,

преставуваат загрозени делници. Автопатот од с. Ласкарци, преку Групчин, Желино до Тетово ја тангира Жеденската подземна акумулација водејќи низ долината на реката Фуш. Фреквенциите на сообраќај се високи, техничките карактеристики во однос на заштитата на водите не задоволуваат, што претставуваат опасност за подземните води. Регионалната врска Тетово Јажинце, заради високите фреквенции исто така преставува делница на која сообраќајот (во нормални или екстремни ситуации) може да претставува загадувач на подземните води во Долен Полог. Регионалниот пат Желино-Јегуновце има помали фреквенции и во однос на останатите сообраќајници, претставува помала опасност за подземните води.

Енергетска инфраструктура

На просторот на првата и втората заштитна зона на изворот Рашче, од енергетската инфраструктура, застапени се објекти кои вршат пренос на електрична енергија од мавровските електрани кон Скопје, но и објекти кои се во функција на локалното население и населби, односно далноводи и трафостаници за потребите на домаќинствата и стопанските објекти. Објекти за производство на енергија постојат (со исклучок на котларите за технолошките процеси во рамките на стопанските капацитети).

Населените места во заштитните зони на изворот Рашче се поврзани со електропреносна мрежа со напон од 10 kV, трансформаторите се од 10/04 kV, а разводната мрежа со населбите е со 220 kV воздушни водови.

Одведување на отпадните води

Одведувањето и пречистувањето на отпадните води од населбите во заштитните зони на Рашче не е изведено согласно со санитарните и технички прописи согласно Одлуката.

Евакуацијата на отпадните води од домаќинствата се врши во септички јами, или директно во отворени канали и реципиенти без соодветен третман. За индустриските отпадни води кои спаѓаат во најопасни загадувачи на површинските и отпадните води за жал не се врши систематско следење на количината и квалитетот на отпадните води.

ХЕК “Југохром (сегашен Силмак)” има изведено бунари и дренажен систем во селото со кои се дренираат контаминираниите води со хром и се пречистуваат пред да бидат испуштени во реципиент.

Мал број од населбите во I и II заштитна зона имаат изградено фекална канализациона мрежа: Рашче, Радушa, Бојане, Копанце, Јегуновце и Желино. И во овие населби сите куќи не се поврзани во канализациона мрежа, туку отпадните води се испуштаат во септички јами.

Во Рашче, Радушa и Бојане има изградено и пречистителна станица за третман на отпадните води со степен на пречистување 95-98%. Меѓутоа во функционирањето на овие пречистителни станици има проблеми кои произлегуваат од несоодветното одржување на станиците, или пак како што е случајот со Радушa поради несоодветно димензиониран довод на електрична енергија, пречистителната станица е исклучена од употреба.

Депонирање на цврстиот отпад

Постојниот начин на депонирање на цврстиот отпад не е во согласност со Законот за отпад, односно се врши на санитарно-технички неуредни локации, спонтано од страна на населението, создавајќи таканаречени “диви” депонии. Исто така на анализираното подрачје не постои комунална служба за превземање и транспорт на отпадот. Според проценките во Првата зона се продуцираат $21,6 \text{ m}^3$, а во Втората зона $56,1 \text{ m}^3$.

Покрај отпадот што се генерира од домаќинствата во голема мерка инертниот отпад и градежниот шут преставува елемент за деградација на животната средина. Карактерот на овој отпад дозволува да биде депониран на овој чувствителен простор, но тоа задолжително ќе треба да се одвива одредени уредени простори.

2. Геоморфолошки карактеристики на теренот

Котлината се одликува со слаб рељефен динамизам, котлинското дно постепено се спушта од Гостивар кон Јегуновце, како и од подножјето на Шара кон Сува Гора и Жеден. Надморската висина кај Гостивар изнесува 520 m, а кај Раотинце 385 m, што е резултат на интензивната речна ерозија по истекувањето на Полошкото езеро и воспоставување на речниот тек на Вардар.

Од регионален аспект доминантни и карактеристични морфоструктури во состав на Полошката котлина се масивите на Шар Планина, Жеден, Сува Гора и Буковиќ кои се всушност хорстови и се наоѓаат на периферниот дел на котлината. Во ободните делови на Полог карактеристични се појавите плиоценските езерски тераси во Горен Полог и флувиоглацијалната тераса во Долен Полог.

Како посебна геоморфолошка единица може да се смета Радушкиот серпентински масив кој се одликува со типичен петролошки стрктурен и морфолошки склоп и драстично се разликува од останатите морфоструктури.

Шарскиот масив претставува карст високо издигнат во однос на Полошката котлина. Целиот масив на Шара е испресечен со бројни потоци и реки, кои се субпаралелни долини се спуштаат во низината. Најголем дел од водите се дренираат од карбонатните комплекси, кои на одредени простори се во повлатата на палеозојските шкрилци.

Планината Жеден преставува осамен планински масив со правец на протегање ЈЗ-СИ. Основна карактеристика на Жеденскиот масив е појавата на мошне добро развиени облици на карстот. Основата на теренот е мошне испукана со развиени системи на карстни канали и каверни што условува висока абсорпција на врнежите, заради што отсутвуваат шкрапите како површински облици. Во деловите на Долен Полог на повеќе места се констатирани понори, а најкарактеристични се во атарот на село Раотинце.

Планината Сува Гора претставува пространа висорамнина-хорст која стрмно се спушта кон Полошката котлина. Билото на оваа планина, која

претставува широко плато, е зафатено со интензивни процеси на карстификација, кои резултирале со создавање на типичен пејсаж од стотици разновидни вртачи. Покрај вртачите се издигнуваат повеќе купасти врвови со висина од 1300 до над 1900 m.

Масивот на планината Буковиќ со своите северни падини се спушта во Полошката депресија се до Гостивар. Истиот е изграден од палеозојски и девоински мермери зафатени со интензивна карстификација, што условilo појави на голем број на вртачи по билото на планината.

Флувио-гласијалната тераса или плато се наоѓа во Долен Полог, на просторот на селата Вратница, Нераште и Орашје до реката Вардар и преставува ерозивно-акумулационен нанос, составен од моренски материјал и речен нанос на Љуботенска река, која го издлабила своето корито и врши сукцесивна деструкција на создадената тераса.

Литостратиграфски карактеристики

Полошката котлина е типична тектонска котлина која е длабоко спуштена. Палеозојската маса на разновидни карпести формации освен во североисточниот раб каде што во палеорељефот се застапени мезозојски ултрабазични карпи.

Северозападниот ободен дел на котлината го преставува масивот на Шар Планина изграден главно од шкрилци со понизок степен на кристалинитет, со интеркалации на мермери и чести интрузии и пробои на магматски вулкански карпи.

Тектонски карактеристики на теренот

Од регионален аспект Полошката котлина припаѓа на тектонската област на Шара односно на Западномакедонската геотектонска единица во чији рамки се издвоени и самиот Шарски масив, масивот Жеден, Радушкиот ултрабазитски масив и Западно-Качаничкиот тектонски блок.

Според досегашните геолошки истражувања на ова подрачје се цени дека областа била зафатена со Херцинската подоцнежната Алпска орогенеза. Жеденскиот масив од тектонски аспект претставува хорст кој со крупни раседи како од источната така и од северозападната страна е ограничен со источно-полошкиот расед, а во јужниот дел е ограничен со раседот Рашче Бојане.

3. Режим и биланс на изворот Рашче

3.1. Формирање на резервите на вода во изданите и нивниот биланс

Со цел за утврдување на механизмот на хранење и билансот на изворот, анализирани се начините на формирање на резервите на збиената издан во Полог и карстните издани на Жеден и Сува Гора.

Пополнувањето на резервите на водата во Полошката збиена издан (фреатска и артеска) се врши преку:

- Врнежите во границите на изданот;
- Понирање на речните води;
- Приливи од повисоките гранични издани;

- Сливните води од ободот на котлината, пред се на Шарскиот. Врнежите претставуваат најважен извор за пополнување на резервите на водата во изданите. Влезот на водата од врнежите во изданот е директен на отворените профили (издани во пролувиумот) или индиректен со бочната филтрација.

Понирањето на речните води се значаен извор при формирањето на резервите и тоа од водите на река Вардар и другите текови во Полошката котлина. Особено интензивно прихранување на збиената издан во Полог од р. Вардар е забележано на потегот с. Раотинце-с. Јегуновце-с. Радуша. Овие понирања на речните води се доста бавни и се одвиваат циклично во текот на годината. Значајни количества на понорните речни води во изданот се констатирани на сите поголеми Шарски реки при нивното навлегување во котлината. Тоа се должи на почетната промена на падот на коритото и таложењето на грубозрн мошне водопропусен нанос во котлината, низ кој речната вода лесно понира во изданот. На сличен начин и сливните води по падините на Шара и другите врвови пристигнуваат во добро водонепропусни насипи во котлините.

Приливите на водите во Полог од другите повисоки издани се одвиваат посебно во Сувогорската карстна издан и делумно од другите издани формирани по ободот на котлината. Сувогорската карстна издан се празни преку изворите на потегот Форино-Чегране-Волковија и директно ја потхранува збиената издан во Горен Полог и р. Вардар.

Карстна издан

На подрачјето на сливот на изворот Рашче (вклучувајќи ја и третата заштитна зона) карстен тип на издани е формиран на Жеден и Сува Гора. Начинот на пополнување и празнење на резервите на водата во овие издани е поразвиен во однос на претходните и постојат специфичности за овие два карстни издани.

Покрај сопствената акумулирана резерва на вода Жеденскиот карст добива големи количества на динамички-ограничени резерви. Формирањето на резервите се врши во две зони:

- Колектор-резервоар за нивото под котата 300 и
- Колектор-спроводник за ниво над котата 300-390 мнв, каде се формираат динамичките (обновливите) резерви на водата.

Констатирано е дека формирањето на резервите на подземните води кои се акумулираат или транзитираат низ Жеденскиот карст се должи на следниве извори:

- Врнежите над Жеден учествуваат со 30 %;
- Понорните Вардарски води со 10-20%;
- Изданските Полошки води 50-0%.

Оваа специфичност во формирањето на резервите имаат и директен одраз на мошне променливи и невоедначени положби на нивото во изданот, дивергенција на правците на тековите и променливите брзини на текот.

Празнењето на Жеденската карстна издан се одвива преку изворот Рашче на котата 300, со просечни количества $135 \cdot 10^6$ m/год и делумно низ други помали извори околу каптажата и по ободот на Скопската котлина над котата 300 мнв. Подземното отекување од карстната издан се одвива под

котата 300 во неогените седименти на Скопската котлина. Претпоставка е дека овие количества се приближно еднакви со оние што истекуваат преку изворот.

Резервите на водата во карстната издан се пресметувани како динамичка големина за анализираниот период-динамички обновливи резерви во функција од потеклото на водата на врелото Рашче. Од овие анализи утврдено е:

- Статички резерви $V=3.270 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Динамички резерви $Q_d=53,2 \times 10^6 \text{ m}^3$

Динамичките резерви се пресметани само од преливите на сметка на врнежите на непосредниот слив на Жеденската карстна издан, со што се добива многу мало количество на вода во однос на истекот на Рашче, кој изнесува $175 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Сувогорската карстна издан преставува приходен член од вкупниот воден биланс на Полог, а посредно и на Жеденските резерви. Формирањето на резервите на водата во оваа издан се должи на врнежите и мошне високата способност на карбонатниот масив за инфилтрација на сливните води. Пресметките изведени во период 1969-72 год. укажуваат дека Сувогорската издан има вкупно отекување од $Q_{\text{ср.}} = 2,97 \text{ m}^3/\text{s}$ од што на подземното течење преку изворната зона Форини-Чегране-Волковија отпаѓа сса. $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Поврзаноста на Сувогорскиот карст со Полошката издан се манифестира и преку подземно истекување во коритото на р. Вардар помеѓу Балин дол и Жеровјане. Резервите на водата во оваа издан се пресметани само како динамички, а статичките не се дефинирани поради недоволен број на податоци за дебелината на карстификацијата. Динамичките резерви изнесуваат $93,7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{год}$.

Хидрохемиски карактеристики на подземните води

Хемискиот состав на подземните води во Полошката котлина е релативно уедначен. Најголем дел од подземните води спрема анијонскиот состав се хидрокарбонати, додека водите од збиената издан во флувиоглацијалните седименти покажуваат сложен анијонски состав, каде HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- јони се подеднакво застапени. Спрема катијонскиот состав, водите се најчесто калциумови, но застапени се и мешаните води (Ca, Mg, Na), особено водите од фреатската и пукнатинската издан. Водите од карстната издан се $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ тип. Вкупната минерализација на водите од фреатската издан се движи во границите од 250-500 mg/l. Минерализацијата на водите од пукнатинските издани е многу ниска (25-50 mg/l во подножјето на Шара), додека минерализацијата на водите во метаморфифираните дијабази и карбонатните шкрилци е значително повисока и изнесува околу 500 mg/l. Минерализацијата на водите од карстната издан е прилично уедначена и изнесува околу 500 mg/l.

Минерализацијата на водите во артеската издан е значително повисока во споредба со останатите типови, а некои артески хоризонти се со минерализација преку 1000 mg/l.

Спрема карбонатната тврдина подземните води во Полог покажуваат разновидност. Тоа особено се однесува на водите од фреатската издан, каде се застапени меки и умерено тврди води со тврдина од 12-30 $^{\circ}\text{dH}$,

многу меки води со тврдина до 4 °dH и тврди води со тврдина од 12-30 °dH, по класификацијата на Клут.

Водите од пукнатинската издан се многу меки, со тврдина од 1-1,5 °dH, додека пак водите од карстната издан се меки до доста тврди, 5-14 °dH по класификацијата на Клут.

Артеските води се многу тврди 25-40 °dH.

Во однос на рН вредностите, водите во Полог се слабо кисели до неутрални 7-7,5 рН.

3.2. Климатски фактори што влијаат на режимот на Жеденската акумулација и изворот Рашче

За дефинирање на количините на врнежите што во текот на годината паѓаат на Жеденскиот масив (121.4 км²) се користени податоците од 4 дождемерни станици лоцирани непосредно околу Жеден и тоа во селата: Бојане, Групчин, Јанчиште и Јажинце. Годишните просеци за четирите дождемерни станици изнесуваат:

1995/96	P=862 mm
1996/97	P=514 mm
1997/98	P=840 mm
1998/99	P=748 mm
1990/00	P =582 mm

Според Табела 3 Врнежи (1995-1999 година), во Просторниот План на Изворот Рашче, се забележуваат 2 минимума на врнење и тоа во јануари и јули. Оној во јули е најнизок. Максимални просечни петгодишни вредности се јавуваат во декември. Треба да се нагласи дека врнежите кои паѓаат во декември и јануари се во облик на снег, кој со топење на пролет ќе го прихрануваат изворот Рашче со нивно понирање низ Жеденскиот масив.

За одредување на годишното испарување од целокупната површина на Жеденскиот масив и од територијата на целиот слив на реката Вардар до водомерната станица Радуша, се одредени годишните градиенти. Искористени се податоците од метеоролошките станици ПХМЗ Тетово-Попова Шапка со соодветни надморски височини 300,462 и 1750 m. Со помош на измерените средногодишни температури на воздухот во Скопје (РХМЗ) 12,4 °C, Тетово 12,1 °C и Попова Шапка 5,2 °C, одреден е температурниот градиент на секои 100 метри височина.

На истиот начин е определен и градиентот на притисокот на водената пареа во воздухот. Според тоа вкупното годишно испарување изнесува слој вода од 435 mm или изразено како волумен вода $V=52.869 \times 10^6 \text{ m}^3$. На ваков начин е одредено испарувањето и за другите години дадено во Табела 4 од Просторниот План за Рашче, Книга 1. Во табелата се дадени параметрите за балансирање на водите и проценка на учеството на врнежите кои паѓаат на Жеден во вкупната годишна штедрост на изворот Рашче за двете хидролошки години 1997/98 и 1998/99 со минимална ($128,919 \times 10^6 \text{ m}^3$) и максимална ($153,171 \times 10^6 \text{ m}^3$) издашност на анализираниот период.

Учеството на врнежите во хранењето на изворот е дадено во Просторниот

План за Рашче, Книга 1, според која учеството на врнежите во издашноста на изворот Рашче е променливо од година во година и се движи од 24-35% во зависност од влажноста на годината.

Врз база на повеќегодишните хидрометриски мерења на количествата на изворските води добиени се детални податоци за основните карактеристики на режимот. Како меродавни се анализираат резултатите до 1972 година кои се добиени во времето на најинтензивното хидрометеоролошко проучување. Во табелата се дадени резултатите од анализата на протокот на каптажата и Врелска река.

Табела бр 1. Протоци на изворските води

година	Каптажа			Врелска река			Вкупно		
	$Q_{\max}$	$Q_{\text{ср}}$	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$Q_{\text{ср}}$	$Q_{\min}$	$Q_{\max}$	$Q_{\text{ср}}$	$Q_{\min}$
1969-70	5,14	3,85	2,95	2,60	1,75	1,35	7,74	5,0	3,90
1970-71	4,97	3,95	3,16	3,30	2,23	1,60	7,40	6,18	4,70
1971-72	3,83	3,16	2,70	1,60	1,04	0,69	5,15	4,20	2,90
1972-73	4,30	3,18	2,71	1,45	1,15	0,76	5,70	4,33	3,60

По карактерот на промените на капацитетот на изворите можат да се издвојат две сезони: пролетен максимум и есенски максимум. Промените на средниот годишен капацитет ($Q_{\text{ср}}=4,80 \text{ m}^3/\text{s}$) се менува од $\pm 0,20-1,50 \text{ m}^3/\text{s}$). Повторувањето на годините со незначителна промена на капацитетот во однос на средниот многугодишен капацитет изнесува 76%. Со симултаните мерења на промените на изворите од кои Рашче се снабдува со вода (врнежите, понорните речни води и подземни води од Полошката збиена издан), констатирани се сличности во колебањата, како по интензитет, така и времетраење.

Во врска со тоа е заклучено дека изворот Рашче по специфичностите на режимот и механизмот на формирање на резервите и не е типичен карстен извор. Тоа особено се докажува со следното:

- Мал коефициент на капацитетот ($Q_{\max}/Q_{\min}<3$), за разлика од типичните карстни вротоци каде што тој изнесува далеку над 10,
- Константна температура на водата,
- Максимална бистрина на водата, практично без сезонски заматувања
- Стабилен хемиски состав.

Овие карактеристики на изворот секако се должат на специфичните истражни механизми на формирање на резервите на водата, посебно со улогата на Жеден како саморегулационен басен во кој се врши мешањето на водите од сите извори и стабилизирање на нивните својства, особено физичко механичките.

Во периодот 1968/69-1972/73 година направени се бројни симултани мерења на протоците на површинските води, хидрометеоролошките услови,

издашноста на изворот и извршено е балансирање на водите во сливот. При дефинирање на годишните сумарни истекувања од сливот кај Радуша покрај водите од сливот на реката Вардар земени се во предвид водите од мавровскиот слив уфрлени преку мавровските електрани.

Табела 2. Биланс на водите на профилот Радуша

Година	П. 10^6 m^3 врнежи	Е. 10^6 m^3 испарување	В. оттек од сливот кај Радуша	Надвореш ни води од мавровски слив	П-Е 10^6 m^3	Радуша (-) Маврово
1967/68	1355,59	671,00	665,634	205,855	684,59	459,779
1968/69	1453,95	624,00	872,493	201,857	829,95	670,636
1969/70	1643,00	638,00	978,695	92,178	1005,00	886,517
1970/71	1563,00	559,41	903,000	218,00	1003,67	685,000
просек	1504,00	623,00	855,000	179,50	881,00	675,50

Табела 3. Издашност на изворот Рашче

Хидролошка година	Годишни просеци, m^3/s		
	K_1	K_2	K_1+K_2
1995/95	3,660	0,998	4,658
1996/97	3,320	0,926	4,246
1997/98	3,260	0,828	4,088
1998/99	3,880	0,977	4,859
Σ	14,12	3,729	17,849
Просек	3,53	0,932	4,462

Според изнесените податоци за издашноста на K_1 и K_2 како и за целокупната издашност на изворишниот дел, просечниот годишен волумен на изворот Рашче (K_1 и K_2) за цитираниот период 1995/96-1988/89) изнесува:
 $V(K_1 \text{ и } K_2) = Q_{\text{ср}} \text{ m}^3/\text{s} \cdot 31,536 \times 10^6 \text{ s} = 4,462,31 \cdot 31,536 \times 10^6 = 140,71 \times 10^6 \text{ m}^3$

Ако овој волумен над $140,71 \times 10^6 \text{ m}^3$ го споредиме со четиригодишниот просек на изгубена вода во сливот (подземен оттек), ќе се добие $64,61 \times 10^6 \text{ m}^3$ ($205,32 \times 10^6 - 140,71 \times 10^6$), која претворена во секундарен просечен годишен проток ќе изнесува $Q = 2,05 \text{ m}^3/\text{s}$. На тој начин се потврдува тезата дека дел од подземниот оттек од сливот, освен преку каптажите на изворот Рашче се дренираат во коритото на реката Вардар, низводно од изворот (по напуштањето на реката Вардар во Дервенската клисура).

Вкупното површинско просечно четиригодишно оттечување до водомерната станица изнесува околу 77%.

Просечното регистрирано подземно оттечување (k_1 и k_2) изнесува околу 16% ($140,71/881=15,97$), што вкупно изнесува 93%. Ако на ова се додадат 7% подземен отток надвор од каптажите ($64,41 \times 10^6 / 881 \times 10^6 = 0,073$), се добива приближно 100%, со што се затвора билансната равенка на сливот.

Во отсуство на податоци за уфрлените надворешни количини води од Мавровскиот слив во сливот на реката Вардар, не е направен биланс на водите за последните неколку изминати години.

3.3. Карактеристики за изворот Рашче и опис на заштитните зони

Специфичната геолошка, геоморфолошка и хидрогеолошка структура на пределот на подрачјето што претставува зона на хранење на изворот Рашче е сложена морфолошка структура со надморска висина од 300-1264 мнв, која овозможила подземно акумулирање на карстна издан и создала природен феномен со особена вредност и општествено значење. Изворот се карактеризира со просечна годишна издашност од $4 \text{ m}^3/\text{s}$, релативно стабилни годишни варијации на издашноста и постојаност на физичко-хемиските параметри.

Изворот е каптиран во 1937 година (прва каптажа) а во 1963 е извршено проширување на каптажата. Во 1965 година за потребите на Железарницата во Скопје се зафаќаат нови количини на вода од првата каптажа. За потребите на градот Скопје се изградува втор довод во 1969 година, приклучен на втората каптажа која преставува дополнително каптирање на преостанатите незафатени води од изворот во потегот на Врелска Река до нејзиниот влив во реката Вардар.

Во 1990 е донесена одлука за утврдување на границите на заштитните зони на изворот и определување на мерките за заштита. Според Правилникот за начинот на определување и одржување на заштитните зони околу изворите на водата за пиење се утврдени една потесна и три пошироки заштитни зони: прва поширока заштитна (зона на санитарно ограничување), втора поширока заштитна зона (зона на хигиенско-епидемиолошко ограничување) и третата поширока заштитна зона (зона на хигиенско-епидемиолошко следење).

Со Одлуката се наложува обврска за вградување на зоните и режимите на заштита во планската документација за населените места и стопанските комплекси. Нејзиното спроведување од страната на планерските институции, стопанските субјекти и локалното население е недоследно, заради што развојните процеси често се во насока на загрозување на оделни чувствителни подрачја во гравитационата зона на изворот.

Како резултат на истражувањата и синтетизирање на сознанијата за хранењето на изворот Рашче, природните и создадените услови што влијаат на квалитетот на водата на изворот, произлезе дефинирање на границите на заштитната зона на изворот и соодветни мерки за заштита. Зонирањето е извршено според воспоставените принципи кои ги одразуваат природните услови и тоа:

- Генезата на природниот модел и комплексните геолошки, хидрогеолошки, сеизмо-тектонски и други формации;
- Специфика на масивот Жеден кој се одликува со висок степен на катстификација и брзо инфилтрирање на површински и подземни води;
- Специфичноста на хранењето на уникатниот извор Рашче кој не може да се вклопи во моделот на класични изворишта;
- Преливниот карактер на водите на изворот и неговата непосредна поврзаност со подземната акумулација на Жеден;
- Посебна улога на водите од Долен Полог и неговата неразделана функција со Жеденскиот масив;
- Индиректни влијанија на водите од Горен Полог, Мавровскиот хидросистем и Шарските води.

Првата заштитна зона на изворот Рашче - простор на масивот Жеден, изворот Рашче со каптажите 1 и 2 и просторот ограден со физичка ограда;
Втора зона - подрачјето на Долен Полог што е во непосредна врска со масивот Жеден и

Трета зона - подрачјето на Горен Полог со дел од просторите на Мавровскиот хидросистем и подножјето на Шар Планина.

Границите на морфолошката целина на пошироката зона на хранење на изворот Рашче се преставени со билата на планинските масиви - вододелниците на сливот на реката Вардар и тоа:

- На запад и северозапад се протега венецот на Шара, на чии што падини се формирани најголем број на притоки на Вардар со чијшто доток се збогатуваат површинските текови и подземните резерви на сливот;
- На север и северозапад се издига Радушкиот Масив, кој преставува краен источен огранок на Шара, по кој дотекуваат неколку помали протоки. Билото на планината не преставува граница на заштитната зона, туку таа се поклопува со Државната граница што поминува многу пониско;
- На исток границата води во подножјето на Жеден, односно преку возвишението Љубин ја сече долината на реката Фуш и се искачува на планината Осој;
- Јужната граница се движи по сртот на планината Осој и Сува Гора, преку Добра Вода, опфаќајќи ја планината Буковиќ и Мавровската висорамнина, завршува во долината на река Радика, југозападната граница води по долината на река Радика до врвовите на Враца, затворајќи го кругот со Шарскиот масив.

Во сливот на реката Вардар од изворишниот дел до врелото Рашче (кој претставува простор во рамките на третата заштитна зона), се одделуваат природно-функционалните целини со различни степени на антропоген притисок, односно сочуваност на природните појави и процеси.

Планинската зона ги опфаќа планините: Шара со Радушкиот огранок, Жеден, Осој, Сува Гора, Добра Вода, кои се карактеризираат со мал број на населби и мали густини на населеност, наменета за користење на

земјиштето е претежно под шуми и пасишта.

Рамничарско котлинската зона ги опфаќа Полошкото Поле и неговиот обод кон соседните планини. Се карактеризира со голем број на населени места и релативно високи густини на населеност, поврзани со развиена мрежа на сообраќајна и енергетска инфраструктура. Овде се лоцирани двата најголеми урбани центри во анализираното подрачје-Тетово и Гостивар. Земјиштето е интензивно обработено, главно под ниви, градини и овоштарници, а дел од нив се наоѓаат под системот за наводнување Горен и Долен Полог.

Мавровската висорамнина го опфаќа басенот на Мавровското Езеро со пониските падини на Бистра и Ничпурска Планина. Просторот целосно припаѓа на Националниот парк Маврово, во кој најголемиот дел е ангажиран со вештачката акумулација Маврово, ободниот дел е опфатен со викенд градби и туристичко угостителски објекти; планинските падини се под листопадни шуми, делумно под пасишта. Некогашните населени места се трансформирани во викенд-населби поврзани со соодветна инфраструктура.

Долинско-клисурестата зона ги опфаќа Дервенската клисура на реката Вардар и Тетовската суводолица со долината на реката Фуш. Во овој простор поради плодните алувијални наноси на речното корито се создале услови за поставување на важни инфраструктурни коридори, што повлекло извесна концентрација на население.

При дефинирање на границите на заштитните зони не се земени предвид административните граници на општините, границите на катастарските општини и урбаните опфати на населените места.

3.3.1. Хидрометриски мерења на површинските и подземните води

Со цел да се осознаат режимските карактеристики на изворот Рашче (промените на издашноста во зависност од временските услови), првите две мерења се направени во 1926 година; во 1927 година се направени уште две мерења, а во 1930 година осум мерења. Во периодот 1933-1956 година не се вршени набљудувања и мерења на изворот, меѓутоа направено е првото каптирање на изворот во 1937 година, за водоснабдување на градот Скопје.

Заради обезбедување на нови количества на вода, во периодот 1956-1959 година извршени се вкупно 14 мерења на протокот (издашноста); за потребите за проширување на Првата каптажа (водоснабдување на Скопје и Железарница Скопје), извршено е уредување на хидрометрискиот профил, а потоа од 05.02.1960 година вршени се систематски мерења на протокот на секои 10 дена и се воведени секојдневни набљудувања на водостоите.

Во периодот од 20.09.1962 година до 01.12.1963 година не се вршени набљудувања на водостоите. По овој период во 1963 од месец април до декември, извршени се 15 мерења на протекот. Во 1964 година само двапати е мерена издашноста на изворот. Во 1964/1965 година е изграден нов каптажен објект на изворот со можност на зафаќање на $Q=4,00 \text{ m}^3/\text{s}$. Посистематски мерења на изворот Рашче се спроведуваат по проширувањето на првата каптажа во 1964/1965, година со цел да се добијат реле-

вантни податоци за издашноста на изворот и можноста за каптирање на водата што извира долж река Врелска.

Наведените мерења се вршени исклучиво за утврдување на издашноста, но не и за осознавање на потеклото на водите на изворот. Републичката комисија за водостопанство превзема широка и комплексна истражувачка програма на активности за дефинирање на потеклото и капацитетот на изворот. Со Програмата за хидролошко-метеоролошките истражувања за утврдување на потеклото на водата на изворот Рашче, во периодот 1968/69-1972/73 се направени бројни симултани мерења на протекот на реката Вардар од Вруток до Рашче. По првата година на истраги по препорака на Сојузната комисија, овие мерења се предложуваат на делницата од Сараќини-Рашче. Паралелно со овие мерења на реката Вардар вршени се симултани мерења на протеците на притоците на реката Вардар кои се вливаат во реката на оваа делница. Мерењата на притоците се вршени на два хидрометриски профили. Еден при влив на реката Вардар, и другиот над зоната на прихранување на подземните водоносни хоризонти на преминот на Шар Планина и Полошката рамнина. Покрај овие, мерења се вршени и на изворишниот дел на изворот Рашче. Во периодот од 1973 до 1988 година не се вршени мерења, меѓутоа во исто време се актуелизира проблемот со потенцијалната опасност од загадувањето на водите на изворот Рашче од ХЕК Југохром (сегашен Силмак) (денешен „Силмак“). За утврдување на влијанието на отпадните води од погонот врз квалитетот на водите на изворот Рашче, како и за изнаоѓање на технички решенија за целосно отстранување на влијанието на отпадните води од погонот врз квалитетот на водите на изворот Рашче. Со цел да се утврди влијанието на отпадните води од овој капацитет врз водите на изворот Рашче и за изнаоѓање решение за елиминирање на истото и воопшто влијанието на хромот врз водите на изворот Рашче, во 1988 год, беше ангажиран Институтот за водостопанство Јарослав Черни од Белград. Студијата под наслов „Санација на влијанието на погоните на Југохром (сегашен Силмак) и депонијата за хроматна кал врз содржината на хром во подземната вода и водата на реката Вардар“, беше завршена во мај 1989 година.

Врз основа на член 3, став 1 и член 65 од Законот за води (Сл. весник на РМ бр. 36/90), на предлог на Управата за Хидрометеоролошки работи, а по донесување на Одлуката за утврдување на границите на заштитните зони на изворот Рашче и определување на мерките за заштита (Сл. весник на РМ бр. 36/90), Собранието на Република Македонија на 10.02.1992 година, донесе „Програма за реализација на активностите за следење на квалитативните и квантитативните карактеристики на водите што ја хранат жеденската акумулација и изворот Рашче“.

Секоја година УХМР и ЈП Водовод и канализација - Скопје, почнувајќи од мај 1995 година донесуваат и реализираат годишни програми за испитување и мерења. За таа цел формирани се три набљудувачки профили (Југохром (сегашен Силмак), депонија, Радуша) и поединечни мерни места (Река Вардар-возводно од вливот на река Бистрица (претходно Сараќино), река Вардар-Рашче (близу каптажа К2), водоводна мрежа во с. Радуша и бегалскиот камп, Каптажа К1 и Каптажа К2).

Според програмата месечно се земаат 24 проби од кои 12 од подземни води и 12 од површински води.

Реден број	Контролни точки	Извршени испитувања во мај 1995-дек. 2000	Забелешка
Подземни води			
1	пиезометар П-22/3	64	
2	пиезометар П-28	64	
3	пиезометар П-3	64	
4	пиезометар П-2/1	64	
5	пиезометар П-1	64	
6	пиезометар П-20	64	
7	пиезометар П-44/1а Радуша	63	
8	пиезометар ПД (100 м)	15	Мерења отпочнати во август 1999
9	пиезометар ПД-1/2 (60 м)	15	Мерења отпочнати во август 1999
10	пиезометар ПД-2/(артерска вода)	15	Мерења отпочнати во август 1999
Површински води			
11	Отпадна вода од ХЕК Југохром (сегашен Силмак)	64	
12	Река Бистрица пред влив во река Вардар М-2	64	
13	Поток Јегуновце пред влив на река Бистрица М-4	64	
14	Поток Музга пред депонија	37	
16	Поток Музга после депонија Т-11	64	
17	Црна Река пред влив во река Вардар	7	
18	Река Вардар Радуша Т-12	64	
Поединечни контролни места			
19	Река Вардар хидролошка станица		Од август 1997 мерењата се вршат на р. Вардар непосредно над вливот на р. Бистрица
	Сараќино		
20г	Река Вардар пред влив на река Бистрица	36	Почеток на испитувањата август 1997
21	Река Вардар Рашче	42	Испитувањата воведени во март 1997
22	Бунар с. Радуша	32	Пробите се земени од јануари 1997, од водовод-

Реден број	Контролни точки	Извршени испитувања во мај 1995-дек. 2000	Забелешка
			ната мрежа на с. Радуша и бегалскиот камп
23	Каптажа K1	63	
34	Каптажа K2	38	Мерењата се воведени од 1997 година

Извор: Управа за хидрометеоролошки работи (УХМР)

Како дел од активностите за реализација на програмата што ја финансира ЈП Водовод (дел од активностите се реализирани во рамките на Проектот-Управување со отпадни води и цврст отпад, финансиран од PHARE, а имплементиран од данската фирма KRUGER) за мерења на оделно хидролошки појави од значење за изворот Рашче, беа направени симултани мерења на протоците на река Вардар на потегот Саракини заклучно со с. Рашче и притоците, р. Бистрица, р. Црна, потокот Музга, р. Габровачка, р. Беловишка, р. Љуботенска и р. Радушка. Цел на овие мерења беше да се регистрираат промените на протоците на р. Вардар, на Шарските притоки, зависноста на протоците на р. Вардар од протоците на притоците, како и влијанието на промените на протоците на р. Вардар и притоците врз издашноста на изворот Рашче.

Овие мерења беа значајни за определување на билансот на водите во сливното подрачје на изворот, со оглед на тоа дека во однос на претходно направените биланси во периодот до 1973 година се променети влезните параметри за притоците, со зафаќањето на Шарските води и нивно префрлање во Мавровскиот слив. Со резултатите од мерењата се потврдија загубите во протоците на р. Вардар на делницата Саракино-Јегуновце, меѓутоа за делниците Јегуновце-Радуша и Радуша-Рашче мост, се регистрирани протоци што не можат да бидат со сигурност прифатени. Имено, споредувајќи ги резултатите од мерењата со претходни сознанија се утврдува дека, на споменатите делници заради варијацијата на протоците со уфрлање на водите од Мавровските хидроцентрали и несоодветниот избор на мерните места, не се добива реална слика за загубите, односно прихранувањето на р. Вардар. Од тие причини, билансот на водите во сливното подрачје на изворот сеуште не може да биде направен.

3.3.2. Механизми на хранење на изворот

Повеќегодишните истражувања и сознанијата за механизмите на хранење со вода на изворот Рашче можат да се сублимираат преку следниве тези, за кои постојат евидентни докази, или се базираат на научни претпоставки:

- Главен снабдувач со вода во целото сливно подрачје (трета зона) преставуваат сливните води од Шара, кои се формираат во водотеците на реката Бистрица, Габровичка, Беловишка, Љуботенска и Пена. Дел од овие Шарски води понираат во подземјето и

во голем дел учествуваат во формирањето на релативно плитки фреатски издани и подлабоки артерски издани;

- Движењето на водите во фреатската изданска зона е јасно насочено кон Жеден. Брзините на движење се релативно големи, со висок градиент, што се докажува со стрмна пиезометарска линија;
- Пиезометриската линија на артески издани добиена преку самоизливните хидростатски притисоци има наклон во правец на Жеден. Тоа говори и за одредена странична филтрација во Жеден од артески колектори;
- Континуитетот на изданот од Шара до Жеден, стрмниот наклон на пиезометриската линија, просечната вредност на коефициентот на филтрација од $k=1,0 \times 10^{-4}$ cm/s и просечната моќност на колекторот од 10 m длабочина, условува висок потенцијал на филтрација на овие води во Жеден;
- Во поголемиот број на хидрогеолошки профили, констатирано е прелевање на подземните води од Долен Полог во Жеден. Тоа пролевање е посебно карактеристично во контактната зона Полог-Жеден, на потезот од с. Желино до с. Раотинце. На сосема кратки растојанија е уочен редок случај во природата;
- Филтрацијата на водите на Вардар во сопствениот нанос има второстепено значење во формирањето на вкупниот биланс. Површинските води од р. Вардар понираат на потегот с. Раотинце-с. Јегуновце, приклучувајќи се на збиената издан на Полог, која на оваа делница директно комуницира со Жеденскиот карст. На потегот с. Јегуновце-с. Радуша водите на р. Вардар понираат во специфична хидрогеолошка средина. Поради недоволната истраженост на овој простор не е докажан моделот за врските меѓу р. Вардар и граничните хидрогеолошките средини на Жеденскиот карст и Радушкиот масив.
- Серпентинскиот масив Радуша има свои специфичности, но поради истоветната тектоника во однос на регионот, има слична хидрогеолошка функција во него. Заради зголемување на филтрациониот потенцијал на перидотитите, од површината кон подлабоките слоеви. Радушкиот масив претставува хидрогеолошки колектор со значајна акумулација на подземни води. Пиди постоење на повеќе системи на пукнатини, се добива континуирана функционално поврзана подземна акумулација, која комуницира со онаа формирана во Жеден. Заради неповолната истраженост (неповолен број на пиезометри), не може со сигурност да се потврди насоката и обемот на прелевањето на водите од едната во другата средина.

3.3.3. Мониторинг на квалитетот на водата на изворот Рашче

Во ЈП “Водовод и канализација” - Скопје секојдневно се следи бактериолошкиот и хемискиот (основна физичко-хемиска анализа) квалитет на сировата и хлорираната вода на изворот Рашче во обем од вкупно 40 проби, како и од страна на Градскиот завод за здравствена заштита-Скопје (основна физичко хемиска и бактериолошка анализа). Периодичните физичко-хемиските анализи, радиактивноста и анализа на

резидуи од пестициди се следат од Републичкиот завод за здравствена заштита-Скопје, според Правилникот за хигиенска исправност на водата за пиење, Сл. лист бр. 33/1987 и 13/1991 год.

Сите анализи до 1999 година биле со околу стопроцентна вредност исправни. Во периодот од 1969 до 1999 имало 99,43% исправни бактериолошки анализи и 99,32% исправни основни физичко-хемиски анализи. Периодичните физичко-хемиски анализи во потполност се исправни, а исто така радиолошките анализи и анализите на резидуи од пестициди, хлорираната вода на изворот Рашче не е проследена со појава на трихлорметани.

На 16.02.2000 и 03.03.2000, од страна на ЈЗО “Завод за здравствена заштита”-Скопје, **утврдена е бактериолошка неисправност** на нехлорираната вода на изворот, земена од Каптажите 1, 2 и хлоринаторската станица Кондово, поради наод на зголемен број на колиформни бактерии. Слична состојба е утврдена на 07.03.2000 од страна на ЗПМЗ при ЦВЗУ (Завод за превентивна медицинска заштита и Центар за воено здравствени установи) Скопје.

Републичкиот санитарен и здравствен инспекторат-ПЕ Карпош, при анализата на причините за појавата дојде до следниот наод: Во непосредна близина на каптажата на изворот Рашче и до зоната на строг санитарен надзор, на растојание од околу 150 метри се лоцирани две трла во кои активно се одгледуваат овци, за кои е издадена забрана за работа и дислокација. Исто така во непосредна близина на границата на зоната на строг санитарен надзор на каптажата Рашче II во правец на селото Рашче се депонира стајско ѓубре и цврст отпад, како и долж цевководот Рашче - Ѓорче Петров.

Анализата на примероците вода за периодична физичко хемиска анализа на микробиолошката исправност од 16.03.2000 година покажа неисправност поради неверојатно зголемен број на колиформни бактерии и изолирана *Echerichia coli*. Во повторените анализи од 20.03.2000 и 24.03.2000 година забележан е зголемен ацидитет и зголемен број на неверојатен број на колиформни бактерии и изолирана *Pontoea spp.* (*Enterobacter* група).

При увидот извршен во каптажата на изворот Рашче II констатирани се технички недостатоци, заради кои постои можност на влегување на површинските води од страничните ридови во секундарните мали дренажи, како и можност за кондензирање на вода во релативно нечисти делови од опремата и нејзино повторно враќање и мешање со чистата вода од каптажата.

Во понатамошниот период до крајот на 2000 година се забележани флукутации во појавата на бактериолошкото загадување, особено во водата од извориштето Рашче II, што не е забележано никогаш досега во изминатиот период. Треба да се напомене дека наодите на хлорираната вода за цело време биле исправни. Причина за појавата на бактериолошката анализа на нехлорираната вода на изворот на двете каптажи и пред хлоринаторската станица Кондово се поврзуваат со лоцирање на прифатните центри за хуманитарно згрижените лица од Косовскиот конфликт од 27.03.1999 година, заклучно со 09.06.1999 година во населбите Бојане и

Радуша во Првата заштитна зона на изворот.

Покрај органското и бактериолошкото загадување, кое потенцијално може да се јави на изворот, реално е да се очекува одредена концентрација на хром, особено при состојби на маловодие. Со анализите на концентрации на вкупен хром вршени од страна на УХМР за потребите на ЈП “Водовод” пролетта 1997 година во Каптажа 1 е утврдено извесно покачување на сатурацијата на хромот, што дотогаш никогаш не било забележано. Иако се работи за концентрации далеку под МДК, појавата е окарактеризирана како значајна, заради трендот на ненадејно покачување, кој би можел да се појави во иднина и можеби со повисоки вредности.

Врската помеѓу квалитетот на водата за водоснабдување и здравјето на населението се следи само за градските населби, така што евалуацијата на трендот на сите видови на хидрични заболувања покажува дека во Скопје не постои зголемување на заболувањата кои може да бидат предизвикани од неадекватно водоснабдување. Не се следи ситематски здравствената состојба на населението во подрачјето на Прватата и Втората заштитна зона на изворот, како индикатор за влијанието на квалитетот на водата што се користи за водоснабдување врз здравјето на оваа популација. Имајќи предвид дека за дел од населбите се утврдени неисправни физичко-хемиски и микробиолошки анализи (во Палатица, Шамшово, Требош, Нераште, Јажинце и Рогачево), водоснабдувањето и здравјето треба да се доведат во врска со наредни истражувања.

4. Позначајни загадувачи на изворот Рашче

Основниот загадувач на ова подрачје е производната активност на големиот индустриски комплекс Југохром (сегашен Силмак) и неговото влијание врз подземните води на изворот Рашче. Депонијата преставува значаен загадувач со шестовалентен хром на подземните води во непосредната близина на локацијата и на површинските води, односно на потокот Музга и посредно р. Вардар, во која тој се влива. Загадувањето се врши на неколку начини: со површинско испирање на шестовалентен со атмосферски врнежи, со директен контакт со подземните води, заради натисок врз тлото од тежината на депонираниот материјал, а во услови на нивно покачено ниво, со продирање на филтрат од телото на депонијата во цевката во која е канализиран потокот Музга, што минува под депонијата. Зголемените концентрации на хром во потокот Музга и подземните води се докажани со низа мерења, извршени во состав на Програмата на ЈП “Водовод”-Скопје, што се реализира од 1995 во континуитет до денес. Вршените анализи за определување на концентрацијата на хром во подлабоките делови под телото на депонијата (90 m) покажуваат $0,9 \mu\text{g Cr/l}$, додека движењето на овие загадени води е во насока кон Жеденската акумулација. Со оглед на високата токсичност на шестовалентниот хром, кој со 90% учествува во вкупниот хром, депонијата преставува критична точка за санирање.

Исто така рудникот Радуша преставува извор на загадување, иако во состав на јаловината доминира тривалентниот хром.

Останатите индустриски погони на подрачјето имаат значително помал

капацитет, додека во однос на природата на технолошките процеси, не се следат организирано состојбите и не се врши мониторинг на емисиите на загадувачки материи. Од причина што одведувањето на отпадните води се врши во септици, или во почва (бидејќи не се изградени канализационите мрежи во населбите, во чиј што состав тие функционираат), се очекува извесно влијание врз подземните води од прехранбената индустрија (кланица, производство на безалкохолни пијалоци, млекари), металопреработувачката (преработка на алуминиум), и од градежната индустрија (експлоатација на градежен камен, чакал и песок од коритата на реките).

Еден од позначајните извори на загадување преставуваат и бензинските пумпи, заради природата на складираните запаливи течности (нафта и нафтени деривати), чие што изливање може да доведе до последици што нема да можат да бидат санирани во долг временски период.

Земјоделското производство и употребата на агротехнички преставува загадувач на животната средина, меѓутоа не постојат показатели за влијанијата од земјоделството врз квалитетот на подземните води.

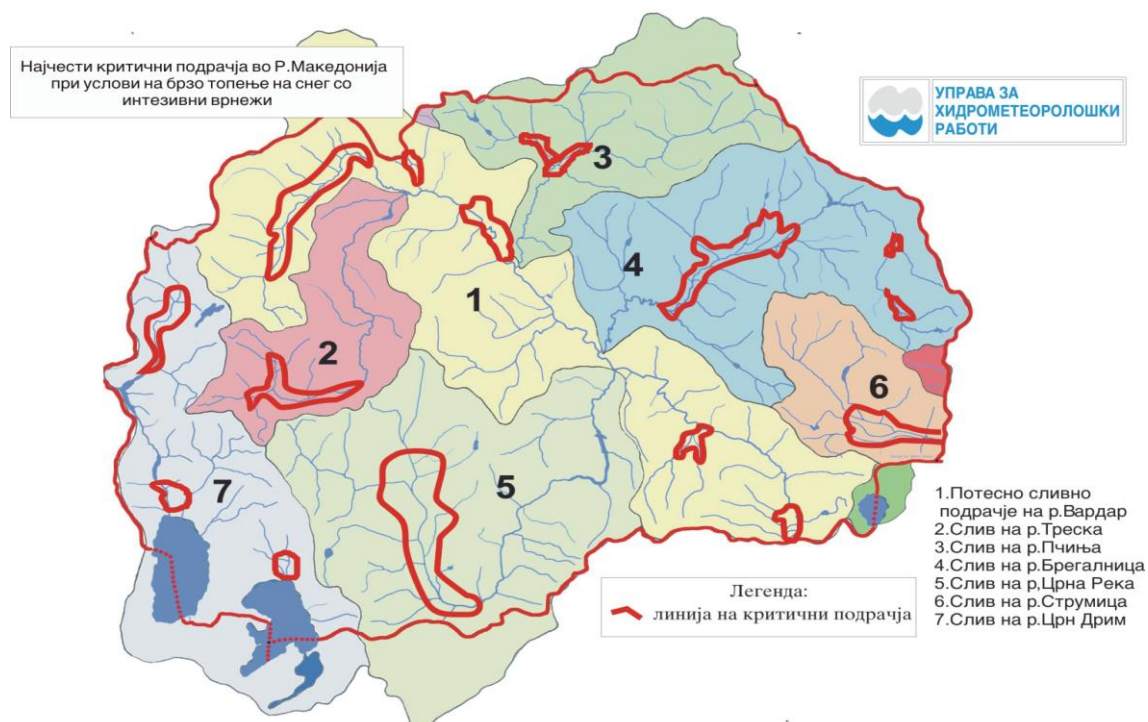
5. Влијание на површинските води врз квалитетот на подземните води

5.1. Влијание на површинските води врз нивото и квалитетот на подземните води

Многу е важно да се дефинира взаемното влијание помеѓу површинските и подземните води како би се воспоставил соодветен модел за контрола на нивните интеракции, односно соодветна заштита на подземните води.

Водотеците од речната мрежа во одреден регион се главните транспортери на атмосферската вода од сливните подрачја во која се раствараат голем број материи при спори истекувања односно, транспортери на ерозивни материјали од сливните површини. Оваа појава особено е изразена при интензивни врнежи и брзо внесување на еродирани материјали од околните ридови и аграрни површини до најблискиот реципиент. При вакви појави најчесто доаѓа до излевање на водите од речните корита и поплавување на равничарските делови на долините, каде се оставаат големи наносни материјали заедно со бројни загадувачки материи, кои пак со повлекувањето на речните води, преку инфилтрирањето на дождовната вода доаѓаат во контакт со подземните води. Во случај на долготрајни врнежи комбинирано со топење на снегот во пролетните месеци, можни се поплави од високи подземни води кои излегуваат на површините и создаваат заезерени површини.

Оваа појава е најизразена во котлините во кои спаѓаат Полошката и Скопската Котлина.



Слика 1 - Карта на критични подрачја во Р. Македонија

5.2. Големи води и поплави во Полошката Котлина

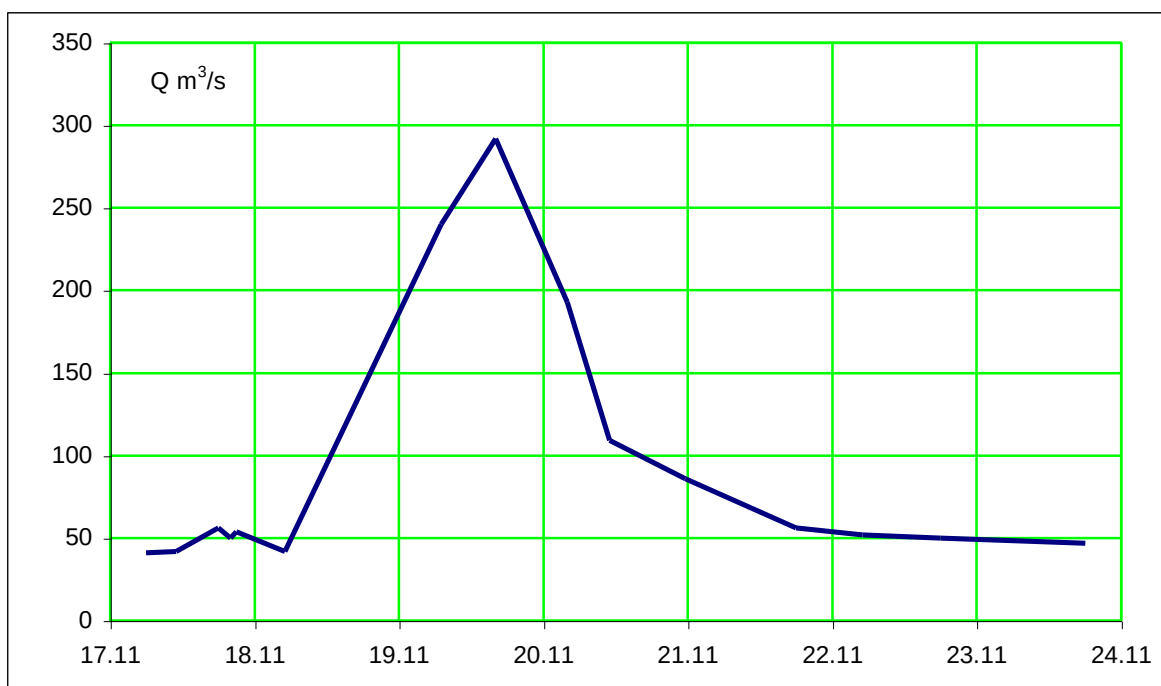
Полошката Котлина, која е опкружена со Шарпланинскиот масив од западната страна од каде се создава најголемиот воден потенцијал во нашата Република, често е изложена на поплавување како од излеани речни води така и од високи подземни води. Најчесто се забележуваат комбинирани поплави кои се случуваат од излевање на поголемите водотеци Вардар, Пена, Маздрача или Бистрица но и брзото подигање на нивото на подземните води поради успорот кој го прават високите водостои на река Вардар. Исто така и Дервенската Клисура при екстремно високите води, преставува одредена бариера како “тесно грло” каде доаѓа до загушување на водните маси при што се создаваат одредени успорувања. Меѓутоа, загрижувачки е фактот што во последните години, особено во пролетните периоди се забележуваат многу чести појави на поплавување на земјоделските површини особено на потегот од Сараќинци до Јегуновце и тоа од средно големи води на река Вардар кои се појавуваат многу често (повратен период $T=2+3$ години).

Големите води во реката Вардар и притоците во Полошката Котлина се појавуваат најчесто во пролетните месеци април-мај како резултат на забрзано топење на снежните маси на Шар Планина, или во услови на подолготрајни интензивни врнежи. Со појавата на максимални површински води најчесто доаѓа и до зголемување на нивото на подземните води кои подолго време го оневозможуваат повлекувањето на водите од поплавените површини, и најчесто во такви случаи Полошката Котлина наликува на езерска површина. Најголемо поплавување на Полошката Котлина е забележано во ноември 1979 година кога дојде до излевање на реката Вардар на сите делови низводно од Гостивар се до Јегуновце, а голем

удел во поплавите имаше и од притоците, р. Маздрача, р. Новоселска (Боговинска), р. Пена и р. Бистрица.

Согласно статистичките пресметки на големите води за подолга низа години, поплавните бранови од 1979 година се со ретка појава и веројатност на повторување еднаш во 50 години.

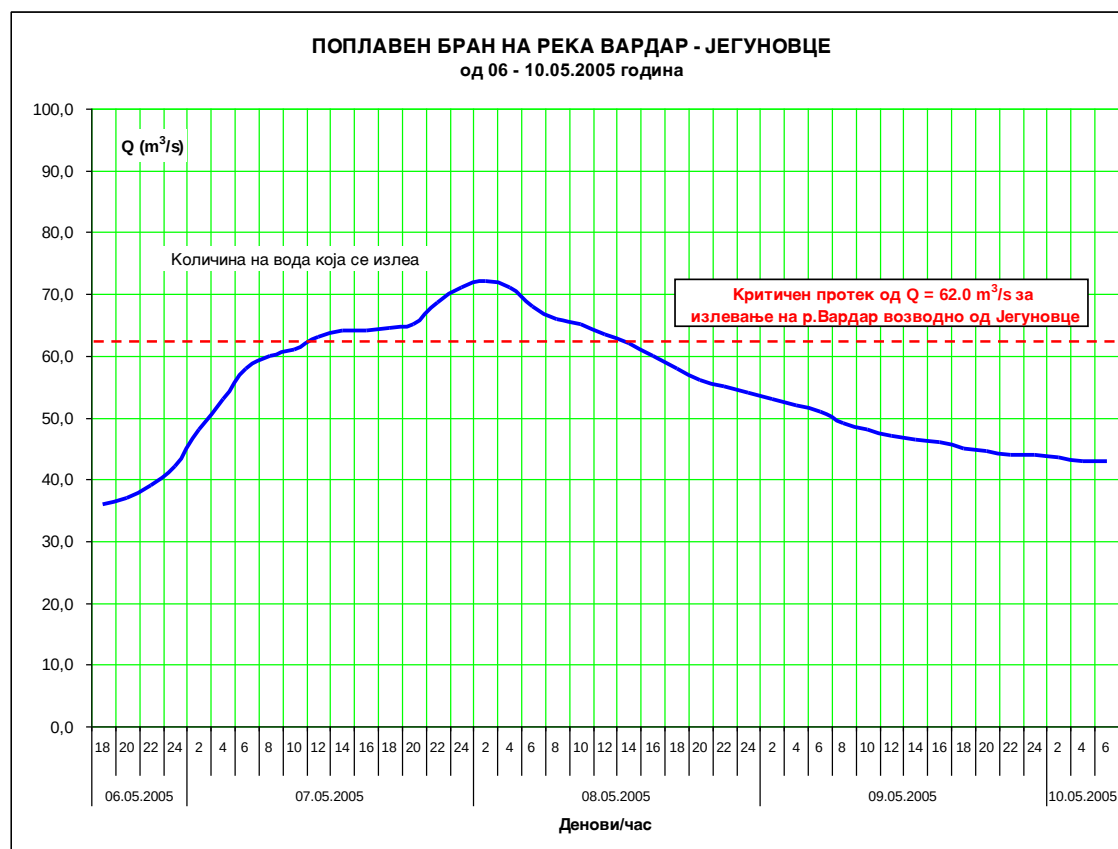
На хидролошката станица Сараќинци на река Вардар, која се наоѓа на околу 1 km низводно од вливот на р.Пена во р.Вардар, во 1979 година забележан е поплавен бран (слика 1) со максимален протек од $Q_{\max}=292,0 \text{ m}^3/\text{s}$.



Слика 1. Хидриграм на р. Вардар - Сараќинци, ноември 1979 година

Поплавниот бран кој се појавил на профилот Сараќинци, според статистичките пресметки од кои е прифатен методот

На следната слика прикажан е таков бран помеѓу 7 и 8 мај 2005 година кој е регистриран на профилот Јегуновце на река Вардар (Слика 2).



Слика 2 – Почетен критичен бран на р. Вардар-Јегуновце

Се забележува дека критичниот протек на река Вардар на овој профил изнесува $Q_{\text{крит}} = 62,0 \text{ m}^3/\text{s}$ и секој поголем протек од овој причинува излевање на река Вардар возводно, во реонот на Јегуновце и с.Реотинце. Очигледно е дека овој критичен протек е многу мал за да врши поплавување на крајбрежните површини и покажува дека пропусната моќ на речното корито на река Вардар е многу намалена во однос на изминатиот период кога слободно протекувале количини на вода поголеми од $100 \text{ m}^3/\text{s}$. Тоа е резултат на постојаната деградација на коритото на река Вардар како и на поголемите притоки кои доаѓаат од просторот на Шар Планина.

Без разлика дали станува збор за мала или голема поплава во Полошката Котлина, доаѓа до директен контакт помеѓу површинските и подземните води, а со тоа и пренесување на загадувачките материји од површината во подземните води што значи и директно загрозување на водите кои ја хранат Жеденската акумулација, односно водите во изворот Рашче.

Исто така, опасност преставуваат и високите водостои на река Вардар, бидејќи на одредени места на десниот брег (помеѓу Сараќинци и Јегуновце) постојат вртаци преку кои при екстремно големи води во река Вардар, дел од водите навлегуваат директно во Жеденската акумулација. Од друга страна во реонот на вливот на река Пена во река Вардар забележана е промена на линијата на градиентот на подземните води со забележително зголемување токму пред реката Вардар. Тоа значи дека текот на подземните води кои се формираат во подножјето на Шар Плани-

на во некои делови проаѓаат под дното на река Вардар и директно влегуваат во Жеденската акумулација и при тоа ги внесуваат сите загадувачки материи кои ги добиле директно од контактот со површинските води.

Тоа беше и главната причина за поместување на границата на „**Втората заштитна зона на изворот Рашче**“, а исто така и поставување на првиот профил во Полошката Котлина за следење на квалитетот и хидролошките карактеристики на површинските и подземните води.

II. ПРОГРАМА ЗА СЛЕДЕЊЕ НА КВАНТИТАТИВНИТЕ И КВАЛИТАТИВНИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВОДИТЕ ШТО ГИ ХРАНАТ ЖЕДЕНСКАТА АКУМУЛАЦИЈА И ИЗВОРОТ РАШЧЕ

1. Општо за мониторинг/следење на водите, како медиум на животната средина

„Мониторинг на животната средина е систематизирано мерење, следење и контрола на состојбите, квалитетот и промените на медиумите и областите на животната средина“ (Закон за животна средина „Сл. Весник“ бр.53/2005, бр.81/2005 и бр.24/2007)

Согласно Рамковата Директива за води((2000/60)ЕС: „Земјите членки се обврзуваат дека ќе состават програми за следење на состојбата на водата, со цел да воспостават кохерентен и сеопфатен преглед на состојбата на водата во рамките на секој еден реон на речен слив:

- Кога станува збор за површински води, ваквите програми опфаќаат:
 - волумен и ниво или проток, до степен соодветен на хемиската состојба и еколошкиот потенцијал, и
 - еколошката и хемиската состојба и еколошкиот потенцијал;
- Кога станува збор за подземните води, ваквите програми опфаќаат следење на хемиска и на квантитативна состојба;
- Кога станува збор за заштитени подрачја, горенаведените програми се дополнуваат со оние спецификации содржани во законодавството на Заедницата, со кои се утврдени одделните заштитени подрачја.

Овие програми треба да станат оперативни најдоцна шест години по датумот кога ќе стапи во сила оваа Директива, доколку не е поинаку определено во предметното законодавство“Рамковна Директива за води (2000/60)ЕС“

Видови мониторинг, согласно Рамковата Директива за води((2000/60)ЕС:

- **Концепт на надзорно следење**, со што би се обезбедиле информации за:
 - ефикасен и ефективен концепт за идните програми за следење,
 - оценување на долгорочните промени на условите во природата, и
 - оценување на долгорочните промени коишто произлегуваат од широко распространетото антропогенско дејство.

Резултатите од ваквото следење се ревидираат и во комбинација со постапката за оценување на влијанието, опишана во Анекс II (од Директивата се користат за утврдување на барањата за програмите за следење во сегашните и во последователните планови за стопанисување со речниот слив. Надзорно следење се врши на доволен број површински водни тела за да се обезбеди оценување на севкупната состојба на површинските води во рамките на секој басен или подбасен во рамките на реонот на речниот слив. Надзорното следење се спроведува за секоја локација за следење во период од една година и тоа за параметрите кои се показатели за сите елементи на биолошкиот квалитет, параметрите кои се показатели за сите елементи на хидроморфолошкиот квалитет,

параметрите кои се показатели за сите елементи на општиот физичко-хемиски квалитет, списокот на приоритетните загадувачи што се исфрлаат во речниот слив или потслив и другите загадувачи што во значителни количества се исфрлаат во речниот слив или потслив. Доколку се покаже дека нема промени на квалитетот, квантитетот и морфологијата на водите во сливот и доколку е постигната „добра“ состојба на водата во сливот, овој вид Мониторинг се повторува секои 6 години и е база за дефинирање и димензионирање на следниот, односно

- **Концепт на оперативно следење, кој треба да обезбеди:**

- утврдување на состојбата на оние тела што се идентификувани како ризични за

исполнувањето на нивните еколошки цели, и

- оценаување на какви било промени во состојбата на ваквите тела, коишто произлегуваат од програмите на мерки.

Програмата може да се изменува и да се дополнува за време на периодот на планот за

стопанисување со речниот слив, со оглед на информациите добиени како дел од барањата од Директивата (вклучени во Анекс I и II) и да се овозможи намалување на зачестеноста онаму каде што било констатирано дека влијанието не е битно или дека релевантниот притисок е отстранет. Оперативното следење се спроведува за сите водни тела коишто, врз основа на оценувањето на влијанијата извршено во согласност со Анекс II (од Директивата) или врз основа на надзорното следење, се идентификувани како ризични за исполнување на нивните еколошки цели.

- **Концептот на истражно следење** има за цел да ги реши поставените прашања од претходно спроведените видови на следење и тоа:

- таму каде што не е позната причината за какви било надминувања,

- таму каде што надзорното следење укажува на тоа дека постои веројатност да не бидат постигнати еколошките цели (согласно со член 4 од Директивата) за водното тело, а оперативното следење сè уште не е воспоставено, со цел да се констатираат причините поради кои водното тело или водните тела не ги постигнуваат еколошките цели, или

- за да се констатира магнитудата и влијанијата на неочекуваното загадување, а со него се даваат информации за воспоставување на програмата на мерки за постигнување на еколошките цели и на посебните мерки што се неопходни за да се поправат ефектите од неочекуваното загадување.

2. Правна рамка

2.1. Европска правна рамка

2.1.1. Директива 2000/60/ЕС со којашто се воспоставува рамка за дејствувањето на Заедницата во сфера на водостопанската политика

Целта на оваа Директива е да се воспостави рамка за заштита на копнените површински води, приточните води, крајбрежните води и на подземните води со којашто:

- ќе се спречи натамошно уништување и ќе се заштити и ќе се подобри состојбата на водните екосистеми, како и, на копнените екосистеми и на мочуриштата коишто зависат непосредно од водните екосистеми, во однос на нивните потреби од вода;
- ќе се потпомогне оддржливото користење на водата, засновано врз долгорочната заштита на расположивите водни ресурси;
- ќе се стреми кон засилена заштита и кон подобрување на водната средина, меѓу другото, и преку посебни мерки за прогресивно намалување на испуштањата, емисиите и губитоците на приоритетните супстанции и за престанокот или за постепено исклучување на испуштањата, емисиите и губитоците на приоритетните опасни супстанции;
- ќе обезбедува прогресивно намалување на загадувањето на подземните води и ќе се спречи нивното натамошно загадување, и
- ќе придонесува кон ублажување на ефектите од поплави и од суши, со што ќе придонесе за:
 - обезбедување на доволно снабдување со површинска и со подземна вода од добар квалитет, онака како што е потребно за одржливо, урамнотежено и справедливо користење на водата,
 - значително намалување на загадувањето на подземните води,
 - заштита на територијалните и на морските води, и
 - постигнување на целите на релевантните меѓународни спогодби, вклучувајќи ги и оние чијашто цел е спречување и отстранување на загадувањето на морската средина, на тој начин што со дејствувањето на Заедницата, според член 16 (3), ќе прекинат или постепено ќе се исклучат испуштањата, емисиите и губитоците на приоритетните опасни супстанции, со крајна цел во морската средина да се постигнат концентрации коишто се близу до нормалните вредности за супстанции што нормално се јавуваат во природната морска средина и близу до нула за вештачките синтетички супстанции.

2.1.2. Директива 98/83/ЕС за квалитет на водата наменета за консумирање од страна на човекот

Основна цел на оваа Директива е да се чува здравјето на луѓето, така што се утврдуваат строги стандарди за квалитет на вода, која е наменета за консумирање од страна на луѓето. Со оваа Директива се бара од земјите членки да утврдат строги стандарди за квалитет, вклучувајќи повеќе од 60

параметри, да се следи квалитетот на водата за пиење и да се превземат сите потребни чекори како би се осигурало почитувањето на пропишаните стандарди .

Оваа Директива овозможува владите и снабдувачите со вода да имаат стабилна и предвидлива основа за нивните програми на вложување, а потрошувачите сега можат да очекуваат да добиваат вода, која е во склад со јасните стандарди за квалитет, кои важат за целата Заедница. Директивата доста се разликува во однос на другите делови на законодавството за води, во тоа што утврдува стандарди за производ.

Постојното законодавство на Република Македонија, во однос на квалитетот на водата наменета за консумирање од страна на човекот во потполност е прилагодено и усогласено со оваа Директива.

2.1.3. Директива 76/160/ЕЕС за квалитет на водата за капење

Основна цел на оваа Директива е да се штити здравјето на капачите и да се одржи бараниот квалитет на вода за капење. Директивата бара од земјите членки да ги дефинираат морските и слатките води за капење, да ги следат и да ги “превземаат сите соодветни мерки” да се осигура исполнување на стандардите за повеќето параметри врзани за квалитетот на водата. Комисијата секоја година поднесува извештај за квалитетот на водата за капење во Заедницата.

Оваа Директива е многу популарна кај граѓаните на Европа и никој не го поставува прашањето за нејзиниот квалитет во заштитата на здравјето на капачите. Во времето кога е усвоена не постоеле многу други закони кои се однесуваат на заштитата на водите од градски отпадни води и Директивата, така има секундарни цели во барањето од земјите членки да превземат акции кога би се соочиле со најлошите случаи на загадување со градски отпадни води.

Постојното законодавство на Република Македонија, во однос на квалитетот на водата за капење во потполност е прилагодено и усогласено со оваа Директива (како во правилниците за здравствена исправност на водата , така и во новиот закон за води, кој е во постапка на донесување).

2.1.4. Директива 91/676/ЕЕС за заштита на водите од загадувањето предизвикано од нитратите од земјоделските извори

Основна цел на оваа Директива е да се дополни Директивата за пречистување на градски отпадни води, соочувајќи се со загадувањето од нитрати од земјоделските извори; уште еден од најголемите извори на загадување со нитрати. Со оваа Директива, од земјите членки, се бара да направат и промовираат Рамки за добра земјоделска пракса, како би се намалило нивото на губитокот на нитратите кај површинските води и подземните води, поради земјоделството. За таа цел е потребно следење во подрачја за кои се дефинира дека се осетливи на загадување од нитрати, припрема на програми на акции према кои би постоела законски применливи ограничувања во земјоделската пракса, заедно со ограничувањата да се распространува органско ѓубриво.

Директивата за нитрати комбинира два пристапи на управување со водите, барајќи построги мерки таму каде што тоа е потребно.

2.1.5. Директива 76/464/ЕЕС за опасни материи

Основна цел на оваа Директива е контрола на загадувањето на површинските води со опасни материи. Директивата се однесува на сите површински води и бара од земјите членки да ја контролираат емисијата на низа материи (наведени во Анексот на Директивата), во прв ред на дозволените издадени на индустриски постројки и подобрен третман на градските отпадни води. Условите за добивање дозвола за опасни материи (за оние кои се наведени во Преглед 1) утврдени се на ниво на Заедницата со серија на “под-Директиви” (82/176/ЕЕС; 85/513/ЕЕС; 84/156/ЕЕС; 84/491/ЕЕС). Директивата содржи две алтернативни методи за одредување на овие услови: земјите членки имаат избор дали да ги применуваат “граничните вредности” на емисија базирани на најдобрите расположиви технологии, или можат да засноваат свои дозволи на бараните граници, за да се постигнат наведените “цели на квалитет” на приемните водотеци, езера и морињата. Земјите членки се занимаваат со материите од Попис 2, за кои мора да направат програми на редукција.

2.1.6. Директива 78/659/ЕЕС за води за рибарство

Основна цел на оваа Директива е заштита на слатките води во кои може да биде или би требало да биде можен живот на рибите, посебно на оние врсти на риби кои комерцијално се ловат или се ловат спортски, за рекреација. Директивата бара од земјите членки да ги определат кои се води за риби, да ги утврдат стандардите за квалитет за такви води, да ги следат водите и да утврдат “програми за намалување на загадувањето”, како би се осигурало исполнувањето на стандардите за квалитет.

2.1.7. Директива СОМ/2006/398 финал за еколошки стандарди за квалитет на водите

Основа цел на оваа Директива е да се одржи или подобри потенцијалот за живот во водите и со тоа воопшто да се подобри квалитетот на водите, како и зголемување на нивната потенцијална вредност како извори на вода за пиење и води за други цели, како и да се зголеми нивната убавина. Со оваа Директива се бара од земјите членки да го следат еколошкиот статус на нивните површински води, да ги утврдуваат изворите на загадувањето или негативните антропогени влијанија, да ги утврдуваат “работните цели “за постигнување на добар еколошки квалитет” и да воведат “интегрирани програми”, како би се постигнале тие цели. Директива исто така вклучува барање за јавни советувања за содржината на интегрираните програми.

Новиот предлог ги дефинира рамките за еколошки квалитет на водите, за различните употреби на водата, да ја покрие подземната исто како и површинската вода, како и да ги вклучи прашањата не само за

количините, туку и за квалитетот.

2.1.8. Директива 91/271/ЕЕС за пречистување на комунални отпадни води

Основна цел на оваа Директива е намалување на загадувањето на површинските води со хранливите материи (посебно нитрати и фосфати) од градските отпадни води - еден од најголемите извори на процесите на еутрофикација. Исто така таа има за цел намалување на концентрацијата на нитратите во водите, кои со црпење се доставуваат како вода за пиење.

Со оваа Директива се утврдени условите за собирање, чистење и исфрлање на градски отпадни води и отпадни води од одредени индустриски сектори; роковите за изградба на собирни системи за отпадни води и постројки за пречистување, како и нивоата на пречистување кои се бараат од таквите постројки. Роковите и барањата варираат зависно од величината на агломерацијата и осетливоста на водите кои се приемници, и мора да се утврдат со следење.

Директивата е добар пример на комбинирање на пристапот на употреба на цели за постигнување на квалитет на околината и пристапот на лимитирање на вредностите за емисија. Тоа осигурува високо ниво на заштитан на околината со најефикасна употреба на ограничените финансиски ресурси.

2.1.9. Директива 86/278 /ЕЕС за канализационата мил

Основна цел на оваа Директива е да се регулира употребата на канализационата мил во земјоделството, за да се спречат штетните последици за земјоделството, вегетацијата, животните и човекот. Директивата ги вклучува граничните вредности за концентрациите на тешките метали во милта, кои ќе се распространуваат на обработлива почва, и максимални годишни количини на метали кои смеат да се воведуваат во почвата, земајќи ги предвид максималните вредности за концентрациите на тешките метали во почвата. Исто така се специфицираат условите за распространување на милта, временски период за примена и мерки на предупредување, а кои можат да се преземат.

Со оваа Директива се штитат и почвите, а исто така се спречува загадувањата на подземните воид.

Кај нас сеуште нема вакви пропишани стандарди. Со новиот закон за води се предвидува да се донесат низа правилници, со кои ќе се регулира оваа материја.

2.1.10. Директива 77/795/ЕЕС за размена на информации

Основна цел на оваа Директива е да се добие преглед за квалитетот и количината на речните води во Заедницата, како би се помогнало во формулирање на политиката и управувањето со водите. Со неа се формира мрежа од станици-мерни места за следење, со режим на следење кој

покрива 19 различни параметри. Информациите се разменуваат помеѓу членките, а Комисијата објавува синтезен извештај.

2.2. Национална законска и стратешка рамка

2.2.1. Законот за животна средина (Сл. весник на РМ“ бр.53/05, бр.81/05, бр.24/07), меѓу другото ги дефинира и видовите на мониторинг, формирање на мониторинг мрежите, субјектите кои можат да вршат мониторинг во животната средина, како и управувањето со податоците добиени од мониторингот на медиумите во животната средина.

Во делопт што следува се наброени одредени законски одредби, кои ја уредуваат проблематиката, што е предмет на оваа програма:

- Мониторингот на медиумите и областите на животната средина се врши преку: систематско набљудување, испитување и оценување на загадувањето и состојбата на медиумите и областите на животната средина во целина и идентификација и регистрирање на изворите на загадување на одделните медиуми и областите на животната средина. (член 32)

- За мониторинг на одделни медиуми и области на животната средина, општината и градот Скопје, во согласност со посебниот закон, можат да формираат локални мрежи за мониторинг.

Средствата за формирањето, работењето, одржувањето и развојот на локалната мрежа за мониторинг се обезбедуваат од буџетот на општината и на градот Скопје и од други извори, во согласност со закон и актот на општината и на градот Скопје.(член 34)

- Органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина може да го делегира вршењето мониторинг на соодветниот медиум или област на животната средина од државната мрежа, на општината, на градот Скопје и на општините во градот Скопје, или на други органи на државната управа. (член 35)

- Правните и физичките лица кои имаат извор на емисија и со своите активности влијаат врз еден или повеќе медиуми и области на животната средина и/или користат природ-ни богатства се должни, во согласност со посебниот закон, да вршат интересен мониторинг на изворите на емисија, односно на искористувањето на природни богатства. Правните и физичките лица кои со своите активности придонесуваат во имисиите, вршат мониторинг и на имисиите во согласност со интегрираните еколошки дозволи (член 36).

2.2.2. Законот за води (Сл. весник на РМ“ бр.4/98) ги уредува условите и начинот на употреба и користење на водите, заштитата од штетни дејства на водите, заштита на водите од исцрпување и загадување, управување со водите, изворите и начинот на финансирање на водостопанските дејности, услови и начини на вршење на водостопанската дејност, давање на водата на користење со одобрение (концесија), меѓудржавните води и други прашања од значење за обезбедување на единствен режим на водите во Република Македонија.

Водите, водотеците и езерата како добра од општ интерес на Република Македонија уживаат посебна заштита утврдена со овој закон и се во

државна сопственост.

Одредбите на овој закон се однесуваат на изворските, протечните, стоечките и подземните води, на зафатените атмосферски води, водите за пиење и отпадните води, на коритата и бреговите на водотеците и пороите, езерата и акумулациите, како и на термалните и минералните води, доколку со посебен закон поинаку не е определено.

2.2.3. Законот за здравствена заштита (Службен весник на Република Македонија, бр. 38/91, 73/92, 46/93, 55/95, 17/97, 21/98, 9/2000) го регулира проучувањето, следењето, хигиенските и други услови во поглед на заштитата на водата за пиење; вршењето микробиолошки, паразитолошки, хигиенски, токсиколошко-биохемиски и други лабораториски анализи во рамките на својата дејност.

2.2.4. Законот за санитарна и здравствена инспекција (Службен весник на Република Македонија, бр. 19/95) го регулира надзорот над здравствената исправност на водата за пиење.

2.2.5. Правилникот за начинот на земање мостри и методите за лабораториски анализи на водата за пиење (Службен лист на СФРЈ бр. 33/87 и 13/91), ги пропишани начините на земање мостри на вода, потребните количини на вода за анализа, условите за конзервирање на водата во зависност од природата на параметрите кои што се определуваат и применетата метода за детекција, начинот на транспортирање и рокот за изведување на анализите, методите за бактериолошки, паразитолошки, вирусолошки, биолошки, физички и физичко-хемиски, хемиски и радиолошки анализи на водата, како и суперанализите на водата за пиење.

2.2.6. Правилникот за безбедност на водата за пиење ги пропишува основните и посебните барања за безбедноста на водата за пиење од јавните системи за снабдување со вода за пиење, пакуваната вода за пиење наменета за пазар и водата наменета за производство на храна (во натамошен текст: вода за пиење), границите над кои водата за пиење не смее да содржи штетни и опасни материји (микроорганизми, биолошки материји, физички и хемиски супстанции и радиоактивни особини што се штетни за здравјето на луѓето), обемот, видот и методологијата на испитувањето на водата за пиење, начинот на вршење на дезинфекција, како и условите по однос на опремата и стручниот кадар што треба да ги исполнуваат установите што вршат анализа на водите за пиење

2.2.7. Правилникот за хигиенска исправност на водата за пиење (Службен лист на СФРЈ бр. 33/87 и 13/91) ги пропишува хигиенската исправност на водата што служи за јавно снабдување на населението, како вода за пиење или за производство на животни намирници, наменети за продажба, начините на утврдувањето на хигиенската исправност на водата за пиење се врши со основни, проширени, периодични прегледи, преглед на вода од нови зафати (студиско-истражни работи) и прегледи врз основа на хигиенско-епидемиолошки индикации.

При појава на акцидентни загадувања на извориштата и на водата за пиење, кои со вообичаените методи и постапки за преработка на водата не може да се отстранат, а не постои резервно извориште, ниту друг начин да се обезбеди вода за пиење, може привремено да се одобри содржина на одделни хемиски супстанции во водата за пиење да биде повисока од пропишаните гранични вредности, со тоа да нивната концентрација не биде штетна по здравјето на луѓето.

2.2.8. Одлуката за утврдување на заштитни зони на изворот Рашче и определување на мерки за заштита (Службен весник на Република Македонија бр. 36/90) ги утврдува заштитните зони и мерките за заштита на изворот Рашче. Околу изворот Рашче се воспоставува една потесна и три пошироки заштитни зони (види скица подолу, со дефинирани границите на секоја одделно). Границата на просторот на потесната заштитна зона на изворот Рашче (зона на строг санитарен надзор) се определува со одлука на Собранието на град Скопје и не може да биде помала од 10 метри во сите правци од изворот. Во сите заштитни зони на сливното подрачје на изворот Рашче се забранува изградба на хидротехнички објекти и постројки со кои може да се одземаат водите од сливното подрачје, освен за водоснабдување на населбите од тоа подрачје.

• **Во првата поширока заштитна зона** (зона на санитарни ограничувања) се забранува:

- градење на објекти и изведување на други работи, експлоатација на песок, чакал и камен од коритата и бреговите на природните водотеци и користење на земјиштето на начин и обем со кој се загрозуваат природните вредности на земјиштето, квалитетот и количествата и режимот на површинските и подземните води. Експлоатацијата на минерални сировини се дозволува доколку со стручна експертиза се докаже дека нема штетно влијание врз подземните водоносни слоеви;
- изградба на фарми за стока и живина;
- неконтролиран транспорт, складирање и користење на течности кои по својот состав се опасни за подземните водоносни слоеви (нафта и нејзини деривати, токсични материи и друго);
- испуштање или складирање на масла, токсични и радиоактивни материи;
- кампирање и друг вид на организирано задржување на луѓе; и
- депонирање на отпадни материи и смет.

- Во оваа заштитна зона може да се врши пошумување, обработка на земјоделско земјиште на досега освоени површини, а примената на природно и вештачко ѓубриво, како и употребата на хемиски средства за заштита на растенијата може да се врши само со посебно одобрение и упатство од републичкиот орган на управата надлежен за работи на земјоделството, шумарството и водостопанството. Во постојните селски населби на оваа зона дозволено е екстензивно сточарење, ратареење и други функции и изградба на објекти само во согласност со урбанистичките планови изработени според критериумите што ги налага оваа зона.
 - **Во втората поширока заштитна зона** (зона на хигиенско-епидемиолошко ограничување и следење) забрането е :
 - експлоатација на песок, чакал и камен од коритата и бреговите на природните водотеци, како и користење на земјиштето на начин и обем со кој се загрозуваат природните вредности на земјиштето, квалитетот и количествата и режимот на површинските и подземните води. Експлоатацијата на минерални сировини се дозволува доколку со стручна експертиза се докаже дека нема штетно влијание врз подземните водоносни слоеви;
 - испуштање на непречистени отпадни води во водотеците и подземните води;
 - депонирање и исфрлање на отпадни материи и смет надвор од организирани, обезбедени и контролирани депонии; и
 - испуштање на масла, токсични и радиоактивни материи;
 - Во подрачјето на оваа зона се дозволува пошумување и користење на земјиштето за земјоделско производство со примена на вештачки и природни ѓубрива и употреба на хемиски заштитни средства, кои не содржат неразградливи отровни и штетни материи. Испуштањето на отпадни води во отворените водотеци се дозволува после нивното пречистување, според критериумите за водотеци од II категорија, на профилот на испуштањето.
 - **Во третата поширока заштитна зона** (зона на хигиенско-епидемиолошко набљудување) се применуваат заштитни мерки: примена на пропишаните услови за испуштање на отпадни води во отворени водотеци од II класа на местото на испуштање, во непосредниот дел на сливот на река Вардар, почнувајќи низводно од Гостивар; услови за испуштање на отпадни води во отворени водотеци од I класа на местото на испуштање во сливовите на Мавровското Езеро, Горна Радика и сливот на река Вардар, возводно од Гостивар.
- Дополнително,** корисниците на земјиштето во сливното подрачје на река Вардар, возводно од изворот Рашче, чии активности штетно влијание врз човековата околина, должни се да изготват еколошки елаборати за заштита на животната средина. Елаборатите треба да опфатат: технички и технолошки решенија за прочистување и обезбедување на отпадни материи, а потоа да бидат квалифицирани и квантифицирани отпадните

материи кои како течни, цврсти или гасовити ќе се испуштаат или депонираат во околината преку површинските или подземните води, земјиштето и воздухот.

Забелешка: За следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на водите што ја хранат жеденската акумулација и изворот Рашче предвидено е со посебна програма да се вршат одредени активности. Овие мерења и испитувања ги спроведува Управата за хидрометеоролошки работи, секоја година поодделно, се до април 2001 година (поради конфликтната состојба во овој регион не се вршат предвидените испитувања).

2.2.9. Уредбата за калсификација на водите (Службен Весник на Република Македонија, бр. 18/99) ги распоредува површинските води (водотеците, езерата и акумулациите), и подземните водиво 5 класи, согласно нивната намена и степенот на чистотата.

2.2.10. Уредбата за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води (Службен Весник на Република Македонија, бр. 18/99) ги распоредува природните и вештачките водотеци, делниците на водотеците езерата, акумулациите и подземните води, согласно намената и степенот на чистотата во 5 класи.

2.3. Национална Страегија за мониторинг

Во 2006 година, Владата на РМ ја усвои Страегијата за мониторинг, која е база за подготовка на Мониторинг програми за сите медиуми во животната средина.

2.4. Програма за реализација на активностите за следење на квалитативните и квантитативните карактеристики на водите што ја хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче за периодот од 1992-2004 година

Во 1992 година иницирано е подготовка на Програма за реализација на активностите за следење на квалитативните и квантитативните карактеристики на водите што ја хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче за периодот од 1992-2004 година. Со имплементација на оваа Програма се започнало во 1995 година, но истата само делумно е имплементирана

Во Програмата се дефинирани:

- **Набљудувачките профили** (3) со мерни места на следење на површинските и подземните води:

- Профил-Југохром (сегашен Силмак) (со 4 мерни места на површински води и 10 мерни места-пиезометри на подземните води)
- Профил-Депонија (со 3 мерни места на површински води и 6 мерни места- пиезометри на подземните води)
- Профил-Радуша (со 1 мерно место на површинските води и 5 мерни места- пиезометри на подземните води),

Како и дополнителните мерни места.

- **Параметрите** кои ќе се мерат и анализираат;

- Фреквенцијата на набљудување и мерење,
- Институционалната поставеност и потребни инвестициони активности;
- Финансиската конструкција за нејзина реализација, која за период од 3 години изнесувала 48.190.000,00 ден.

2.5. Просторен План на РМ

Користење на водите за водоснабдување

Согласно податоците од ПП на РМ, во сите општински центри се изградени јавни водоводи, но кај сите постои недостаток на доволни количини на вода. Сегашните количини на вода зафатени од извори, бунари, водотеци и акумулации изнесуваат $317.284 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{год.}$, а потребите утврдени според усвоените норми за потрошувачка изнесуваат вкупно $488.399 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{год.}$ Планираните потреби за вода со перспектива 2020 година за Скопје изнесуваат $202.509 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{год.}$

Ограничените количини копнена вода и нејзиниот квалитет, ставено во контекст на нејзиното користење и потребите за водоснабдување упатуваат на потребата од:

- максимално користење на локалните извори на површинските и подземните води за водоснабдување;
- перманентно истражување на подземните води во обем што ќе ги дефинира потенцијалните ресурси;
- одредување заштитни зони на сегашните и идните можни изворишта (површински водотеци, подземни води и акумулации) и одредување на мерки за заштита;

Планирање:

Развојот на системите за водоснабдување се очекува да се одвива во следните правци:

- реконструкција и санација на постоечките системи со цел да се сведат загубите до реална граница од 15 до 20%;
- проширување на постоечките водоснабдителни системи, локални и регионални со зафаќање на нови изворишта на вода, со цел максимално да се искористат инсталираните капацитети;
- изградба на нови водоснабдителни системи (локални и регионални).

Вкупни потреби за водоснабдување на населението и индустријата по водостопански подрачја во 2020 год.

Водостопанско подрачје		население $\times 10^3 \text{ m}^3/\text{год}$	туристи $\times 10^3 \text{ m}^3/\text{год}$	индустрија $\times 10^3 \text{ m}^3/\text{год}$	Рудници $\times 10^3 \text{ m}^3/\text{год}$	Вкупно $\times 10^3 \text{ m}^3/\text{год}$
2.	Скопје	110.155	1.380	88.974	2.000	202.509

Изворници на вода

Водоснабдителен систем		Населено место	Изворници на вода	
			Сегашни	Можни идни
1	Скопје	Скопје, села	Извор Рашче, бунари Нерези-Лепенец	Кадина Река-акумулација Палиград, Акумулација- “Треска”-Извор Матка

Заштитата на водоснабдителните системи, во функција на нивната одржливост ќе се однесува на:

- Оформување на заштитни зони околу изворите и подземните води според стандардите за ваков вид ресурси, со цел да се зачува квалитетот на водите.
- Оформување на заштитни зони во сливните подрачја на површинските води над местото предвидено за загаѓање на водите.
- Изградба на уреди за третман на отпадни води од населените места и индустријата кои се во сливот на водотеците.
- Забрана на изградба на индустриски и др. објекти, кои продуцираат отпадни води со голема моќ на загадување, во сливовите на површинските води и акумулациите кои се предвидени за водоснабдување и наводнување.
- Зачувување на квалитетот на водите пропишан со “Уредбата за класификација на водите”, со соодветен третман на отпадните води пред нивното испуштање во реципиентот, со приоритет на водотоците од I и II категорија.
- Зачувување на просторот предвиден за изградба на доводите на вода за наводнување и водоснабдување, посебно за регионалните и магистралните доводи.
- Зачувување на акумулационите простори од каква било градба која би го поскапела или оневозможила оформувањето на акумулациите. За таа цел потребно е да се обележат на терен котите на акумулациониот простор во кој ќе биде забранета секаква градежна активност.
- Преземање на мелиоративни и други мерки со кои ќе се заштитат сливните подрачја на акумулациите од ерозија.

2.6. Просторен План за изворот Рашче

2.6.1. Состојба со заштитените зони на зафатите Рашче 1 и Рашче 2

Околу Извориштата Рашче 1 и Рашче 2 воспоставени се потесно-заштитна зона, широка зона и втора поширока санитарно-заштитна зона.

- **Потесната заштитна зона или зона на строг санитарен надзор** е голема 35 ha. Истата е оградена по должина со бодликава жица и заштитна мрежа во долниот дел на оградата. Оваа зона во целост е испланирана и заштитена од стрмните делови на планината Жедеи со ободни канали. Горниот слој од површината е пригодно обработен и обраснат со трева.

На зафатената површина нама високорастечки растенија, кои со своите длабоки корени би ја правеле почвата порозна и пробивна за атмосферските води. Во потесно-заштитната зона е забранет влез на неслужбени лица и возила. Целокупната потесно-заштитан зона и објектите во неа се обезбедени со чуварска служба во сите 3 смени (24 часа).

• **Широката заштитна зона или втората заштитна зона** има површина од 36 km². Оваа зона почнува низводно од Тетово и низводно од патот Тетово Вратница. Внатре во оваа зона спаѓа фабриката Југохром (сегашен Силмак) со нејзината депонија за цврсти отпадоци, лоцирана низводно од фабриката и на левиот брег на реката Вардар. Во оваа зона влегува исцело карстната планина Жеден, додека од рударскиот комплекс Радуша влегува поголемиот дел. Хронолошки објектите Фабрика Југохром (сегашен Силмак) и рудници Радуша се постари од Одлуката за заштитни зони околу извориштата Рашче, но тоа не ги ослободува тогашните одговорни власти и стручњаци да ја согледат оваа проблематика пред да дадат дозвола за лоцирање на индустриско-рударските комплекси Југохром (сегашен Силмак) и Радуша. И покрај соодветната Одлука се правеа обиди за лоцирање на нови бензински пумпи, па дури и каменоломи.

Погледнато ортографски на оваа зона постојат повеќе вртачи северно од планината Жеден, кои контактираат со подземјето, кое го храни изливниот басен на Извориштата Рашче1 и Рашче 2. Искуството и досегашните соодветни испитувања говорат дека контактот е главно тангентен и не влијае на квалитетот на водата на извориштата Рашче. За разлика од тоа докажани се вертикални пукнатински врски меѓу поедини делови на планината Жеден и самите изворишта. Надзорот на тој дел од планината Жеден треба да биде таков како да е таа површина потесно-заштитна зона.

Во втората заштитна зона обработката на земјиштето, изградбата и користењето на објекти, како и други дејствија не смеат негативно да влијаат врз квалитетот и штедроста на изворите Рашче.

• **Пошироката заштитна зона или третата санитарно-заштитна зона** има површина од 190 km². Ова е зона на хигиенско-епидемиолошко ограничување и следење. Во долниот (низводниот) дел оваа зона се поклапа со широка заштитна зона, додека во горниот дел го зафаќа просторот над селата Вратница, Беловиште, Одри, Добриште, Теарце, Лешок, Непроштено и Џепиште. Горната (источна граница) на оваа зона, е источно од патот Желино-Тетово. Во оваа зона нема големи индустриски зони, но има развиено приватно земјиште и доста бензински пумпи. Експлоатацијата на песок, чакал и камен практички е забранета или е под строг санитарен надзор. Исто така се забранува и користење и користење на земјиште во колку се загрозуваат неговите природни вредности, вклучувајќи ги подземните и површинските води. На површините и водотеците на оваа зона е забрането испуштање на непречистени отпадни фекални и индустриски

употребени води. Забрането е испуштање на масла, токсични и радиоактивни материи. Депонирањето и исфрлањето на отпадни цврсти материи е исклучиво во организирани, обезбедени и контролирани депонии.

• **Четвртата, поширока заштитна зона** е 10 пати поголема од третата и тоа зона на хигиено-епидемиолошко следење и набљудување. Фактички во оваа зона влегува целокупниот слив на реката Вардар возводно од Рашче, како и оние карстни терени, кои подземно комуницираат со Вардарскиот слив. Такви терени се Горна Радика, терените околу Мавровското Езеро до Тајмиште, Буковиќ и карстните терени на Сува Гора, јужно од сртовите. Сите отпадни води во оваа зона ќе се пречистуваат до степен, кога за реципиенти имаме водотеци од I класа и до степен кога имаме водотеци од II класа (низводно од Гостивар). Корисниците на земјиштето на оваа зона кои евентуално би имале штетно влијание врз човековата околина се должни да изработат еколошки елаборати.

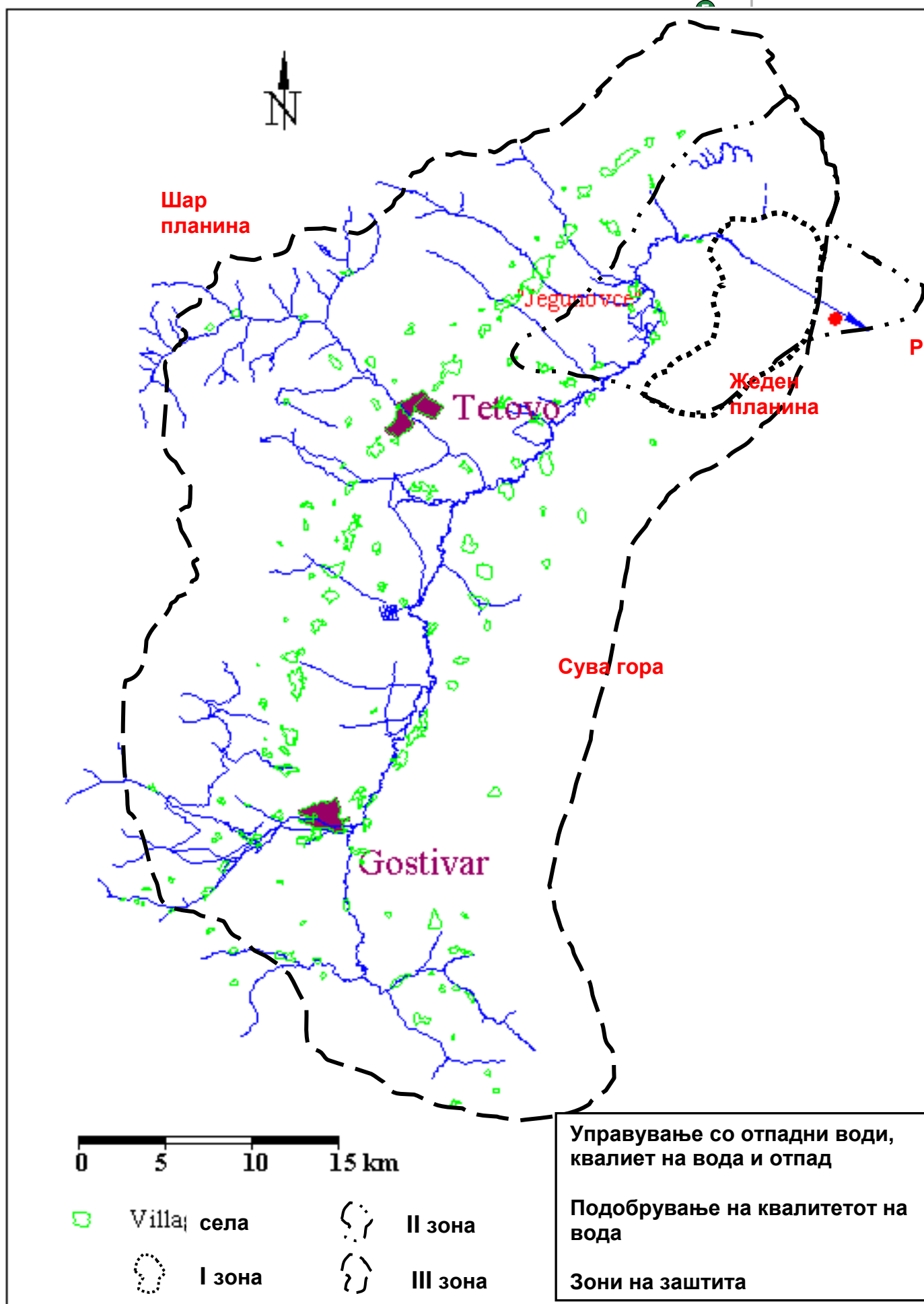
2.6.1.1. Добри страни на извориштата Рашче 1 и Рашче 2

Добро проектирани и изведени каптажи како во техничка смисла, така и во санитарно-хигиенска смисла;

- Квалитетна и опсежна заштита на страничните, буичните и површинските води;
- Постојаност во квалитетот на сировата вода;
- Низок однос меѓу максималните и минималните води на извориштето (за карстни води);
- Добро обмислена, реализирана и оградена потесно-заштитна зона;
- Воспоставени и со одлука утврдена потесна, широка и две пошироки санитарно-заштитни зони (Одлука за утврдување на границите на заштитните зони на изворот Рашче и определување на мерките за заштита, Сл. весник на СРМ, бр. 36/90 година).
- Грижа на јавноста за квалитетот и заштитните зони на извориштата Рашче 1 и Рашче 2.

2.6.1.2. Негативни страни

- Издадени концесии за работа и експлоатација на камен во II заштитна зона;
- Неможност во потполност да се почитуваат и одржуваат широката и двете пошироки заштитни зони, тоа посебно важи за широката заштитна зона и за депонијата на фабриката Југохром (сегашен Силмак) која ја тангира широката (втората) заштитна зона.
- Немање на пречистителни станици за фекални и индустриски отпадни води во втората и двете пошироки (третите) заштитни зони (Радуша-дисконтинуирана работа, с. Бојане и с. Радуша).



2.6.2. Имплементација на ПП за изворот Рашче

Врз основа на валоризацијата на состојбата и значењето на просторот на Рашче, Просторниот план треба да биде основа за донесување на конечни одлуки на соодветните фактори во користењето на просторот, откако ќе се усогласат развојните дејности и со состојбите и промените во просторот.

За реализација на Просторниот план и оценката на остварувањата неопходна е иницијатива за изработка на мултидисциплинарни и научно-стручни анализи, студии и подлоги за:

- Недоволно истражените услови што влијаат на издашноста, стабилноста и квалитетот на водите на изворот;
- Недоволно истражените влијанија од соодветните загадувачи на квалитетот на водите;
- Интегрална заштита на водите во сливот на изворот;
- Рационално користење на водите во сливот на изворот;
- Управување со индустријата;
- Управување со примарниот сектор;
- Управување со развојот на системот на населбите;
- Одбрамбени средства и методи за заштита на квалитетот на водата на изворот од непријателски дејства;
- Заштита на објектите;
- Заштита на објектите на каптажата и непосредно опкружување од колатерални хазарди.

Спроведувањето на Планот во одделни сегменти, кои се однесуваат на насочувањето и организацијата на просторот на Првата и Втората заштитна зона на изворот Рашче се препорачува:

- Наредните истражувања во областа на хидрогеолошките услови да бидат со цел да дадат потврда, или да препорачаат корекции на зонирањето извршено со овој План;
- Наредните истражувања во областа на земјоделието ќе бидат со цел да се применат добрите земјоделски практики;
- На шумарството ќе треба да се обрне посебно внимание, со оглед на улогата на шумите во заштитата на подземните води и глобалното управување со екосистемите;
- Комуналното уредување и опремувањето со објекти од општествениот стандард во населбите ќе биде интензивирани и усогласени со системот на населбите и динамиката на развојот;
- Развојот на индустријата ќе биде насочувам во однос на примена на современи технолошки решенија и постојан мониторинг на индустриското производство;
- При реализацијата на две економски зони надвор од просторот на заштитните зони, ќе се постигне консензус со локалните власти и ќе се генерираат регионални врски со скопскиот и полошкиот регион;

- Заштедите на природните ресурси ќе преставуваат основа за примена на технолошки иновации во доменот на индустријата, енергетиката, водостопанството, земјоделието, експлоатацијатата на минералните сировини;
- Ревитализација на постојните стопански капацитети ќе придонесе кон заштита на животната средина и ангажирање на работна сила;
- Паралелно со осовременувањето на водостопанските објекти, во прв ред на системот за наводнување, неопходно ќе биде подобрување на квалитетот на водата на изворниците (водите од реката Вардар и Вратничка Река);
- Со изградба на предвидените системи за наводнување ќе се ослободат количества на вода за водоснабдување на населението, за да се намали потребата од нови изворници;
- Изработка на нова урбанистичка документација на населените места и ревизија на постојните, како и следење на нивното спроведување, ќе преставуваат процес во делот на посебните мерки и инструменти за спроведување на планот.

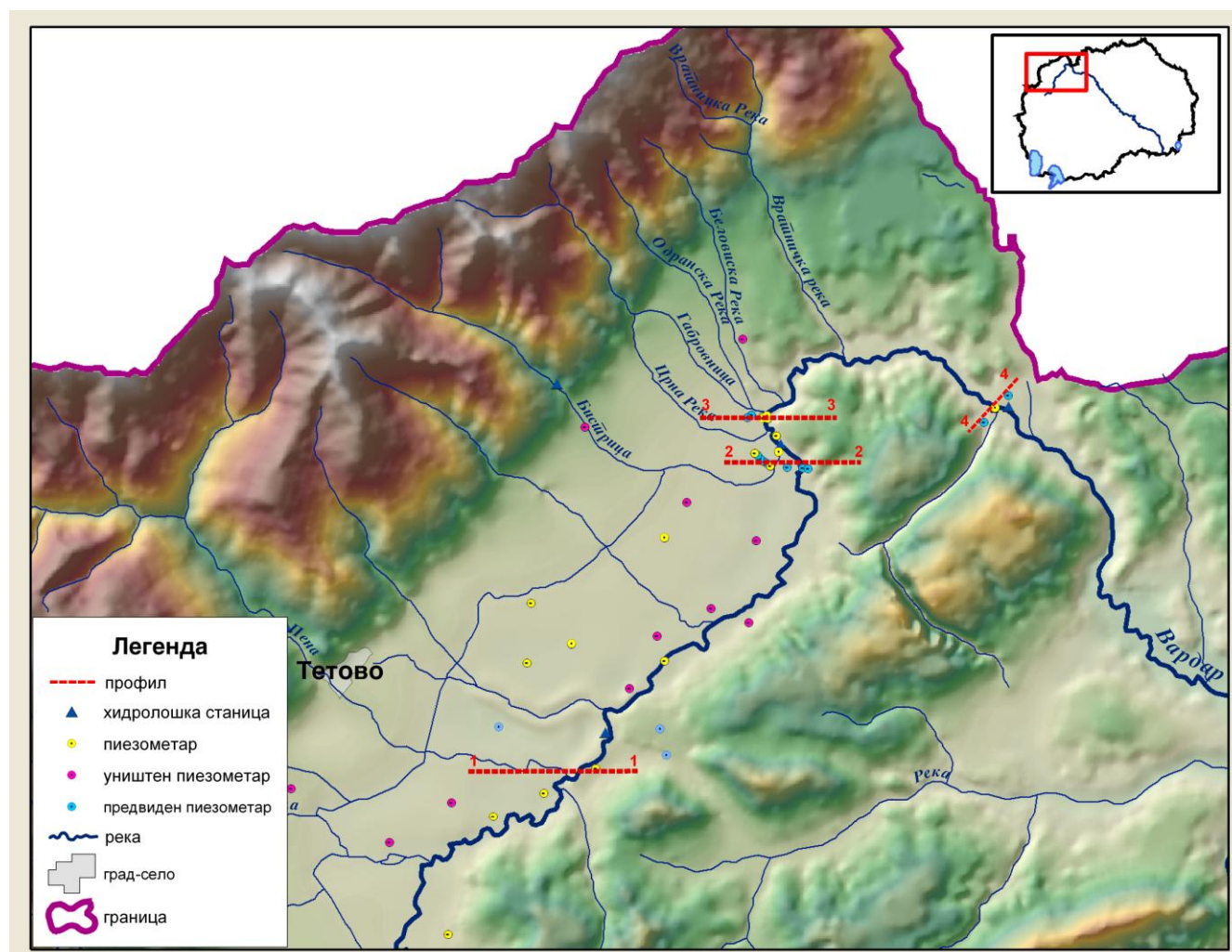
Забелешка: Финансирањето на идните активности ќе биде од еден фонд кој ќе треба да биде оформен со помошна иницијален капитал, од средства на градот Скопје, ЈП Водовод, буџетот, грантови, донации и кредити, но со имплементацијата на проектите исто така ќе се создаваат услови за акумулирање на капитал од стимулираниот развој на подрачјето.

3. Следење на количините на води и нивниот квалитет

3.1. Мерна мрежа и опис на мерните места

При проектирањето на мрежата на станици за мерење на количините и следење на квалитетот на површинските води и изборот на локацијата на мерните места, водено е сметка за сите активности на даденото подрачје кои што можат да влијаат, како што се: географски, геолошки, климатски, хидролошки карактеристики на подрачјето, крајбрежните депонии на штетни и опасни материи, снабдувањето на населените места со вода за пиење и технолошки потреби, постојните податоци за квалитетот и квантитетот на водите и др.

Врз основа на горе изнесените критериуми се предлага следната Програма за следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на водите што ги хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче.



Карта 1. Распоред на мерни места за следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските и подземните води

3.1.1. Површински води

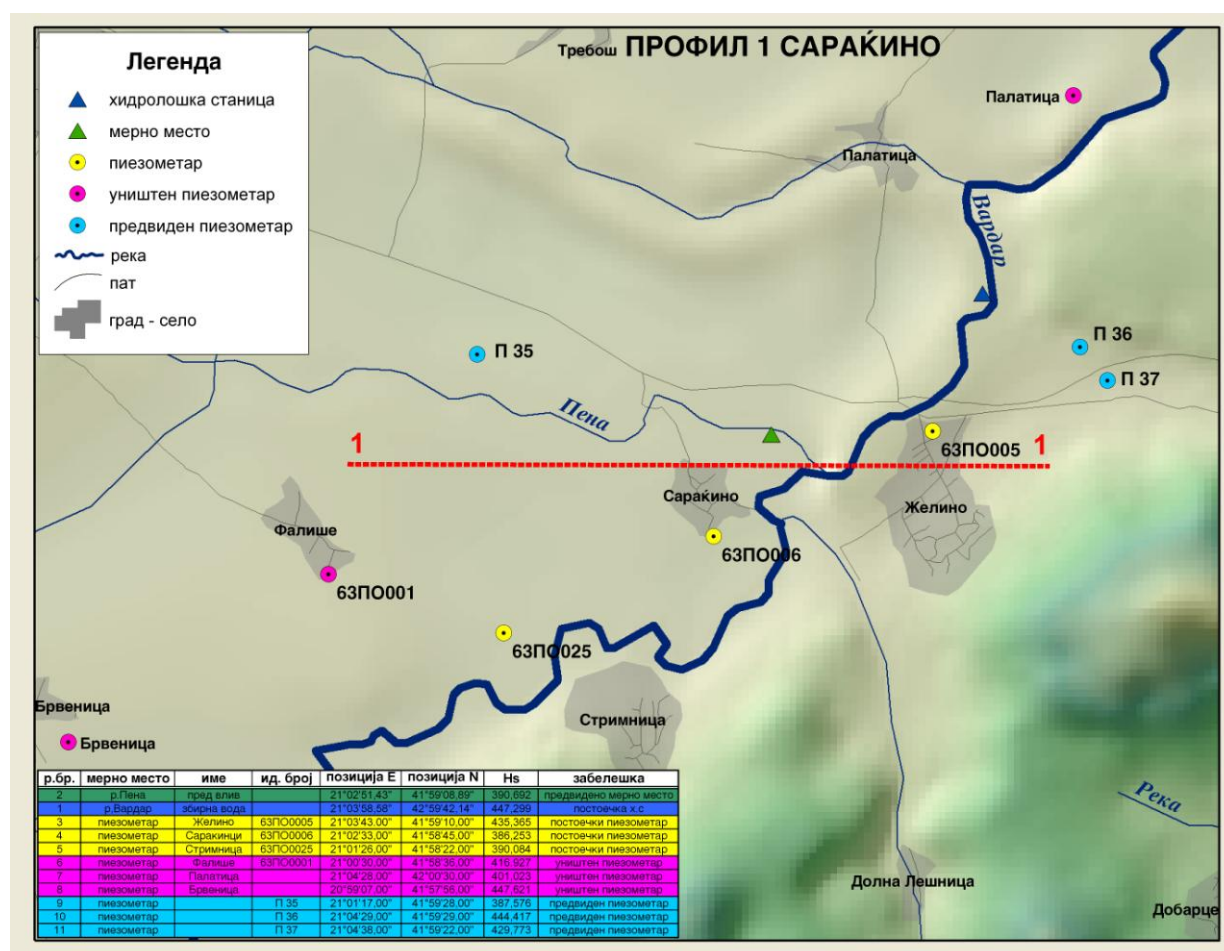
Мерните места од површинските води се поделени во четири попречни профили и 3 поединечни мерни места:

- Попречен профил-Сараќинци
- Попречен профил Југохром (сегашен Силмак)
- Попречен профил Депонија
- Попречен профил Радуша/Рашче
- Поединечни мерни места

Во понатамошниот текст се опишани подетално поединечните мерни места на овие профили.

3.1.1.1. Попречен профил-Сараќинци

Мерните мерни места за површинските и подземните води од овој профил се прикажани на следната карта:



Карта 2. Распоред на мерни места за следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските и подземните води на попречен профил-1, Сараќинци

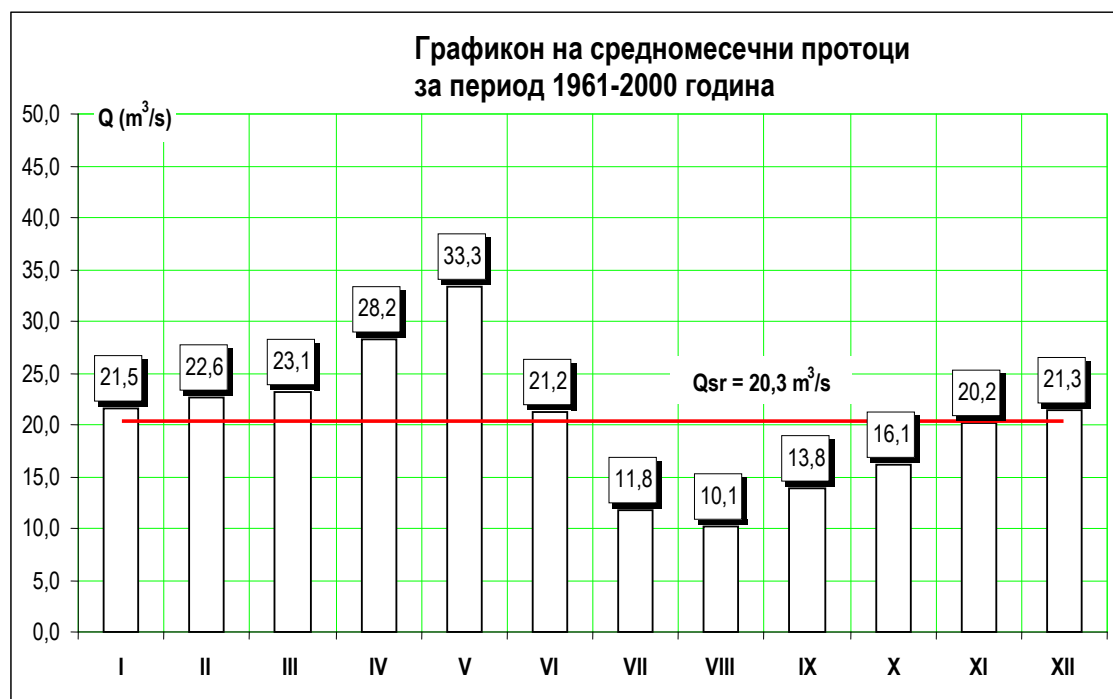
На овој попречен профил се предлагаат следните мерни места на одредени површински води:

• **Река Вардар-хидролошка станица-„Сараќинци“**

- Идентификационен број 63025
- Географска широчина $41^{\circ} 59' 10''$
- Географска должина $21^{\circ} 03' 55''$
- Нулта кота на водомер “О” 404,34 mm
- Припадна сливна површина $F = 1083,00 \text{ km}^2$

Карактеристични месечни протоци за период 1061-2000 година

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$Q_{\text{ггд}} (\text{m}^3/\text{s})$
Q_{min}	3,47	4,40	6,12	7,09	6,84	2,51	0,512	0,512	1,11	1,71	3,33	1,96	0,512
$Q_{\text{sr.}}$	21,5	22,6	23,1	28,2	33,3	21,2	11,8	10,1	13,8	16,1	20,2	21,3	20,30
Q_{max}	124,7	114,4	152,9	106,8	146,0	133,2	118,7	45,4	52,4	88,8	332,0	114,4	332,0

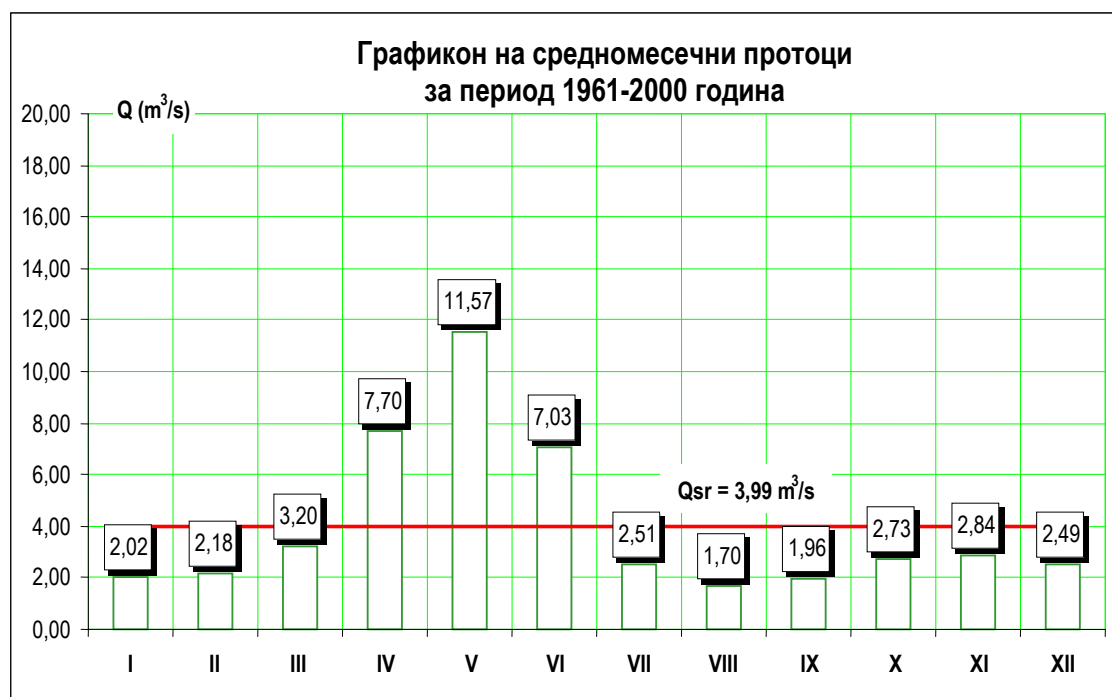


• **Река Пена-влив во р. Вардар-хидролошка станица-„Влив“**

- Идентификационен број /
- Географска широчина $41^{\circ} 01' 59''$
- Географска должина $21^{\circ} 03' 10''$
- Нулта кота на водомер “О” 260,00 mm
- Припадна сливна површина $F = 770,00 \text{ km}^2$

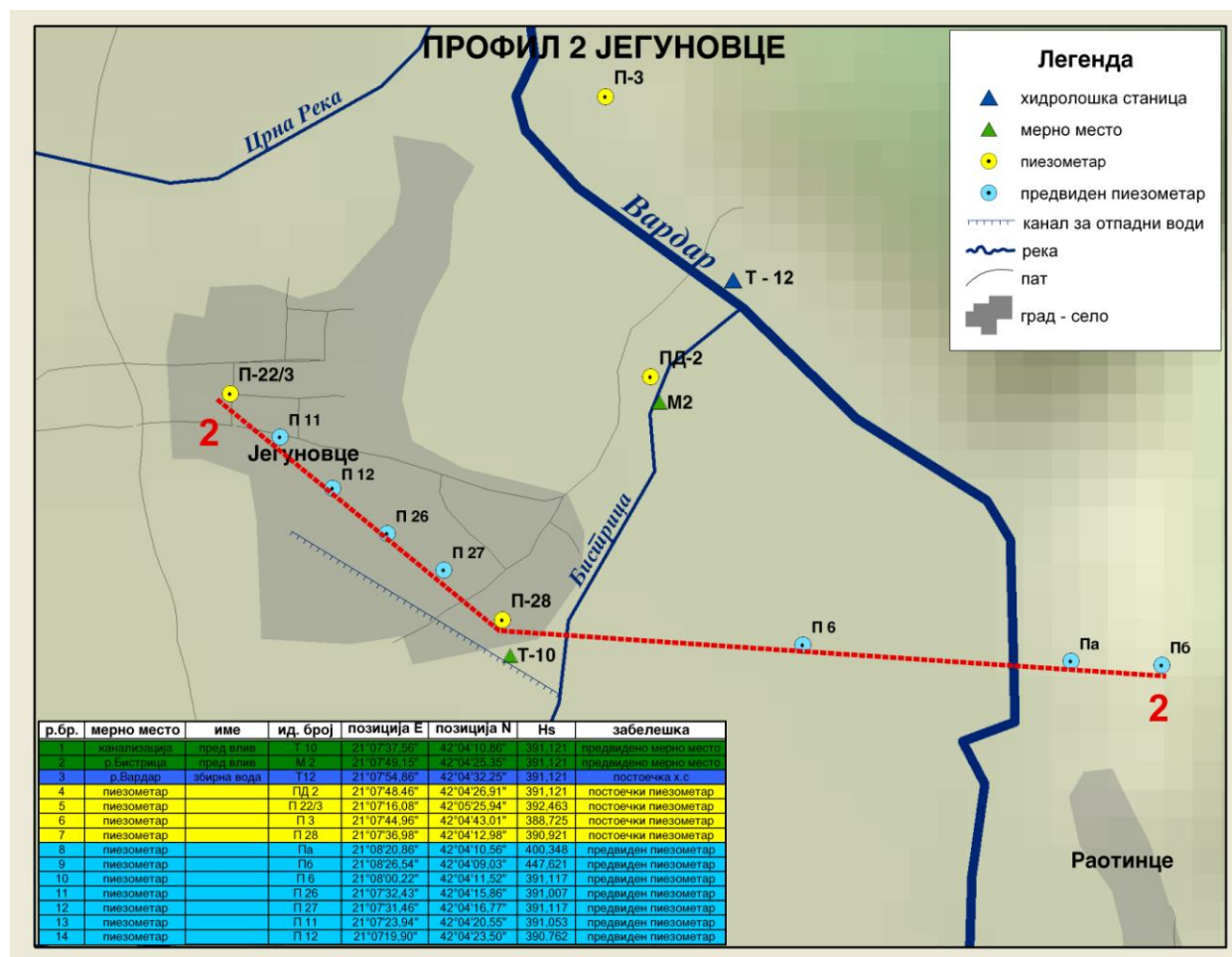
Карактеристични месечни протоци за период 1961-2000 година
Мерно место-Тетово

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	$Q_{\text{год}}$ (m^3/s)
Q_{min}	0,371	0,433	0,568	1,197	1,828	1,196	0,675	0,560	0,660	0,400	0,312	0,319	0,312
$Q_{\text{sr.}}$	2,02	2,18	3,20	7,70	11,57	7,03	2,51	1,70	1,96	2,73	2,84	2,49	3,99
Q_{max}	74,9	19,0	49,5	60,4	95,4	37,3	13,1	50,3	59,8	63,2	84,5	75,6	95,4



3.1.2. Попречен профил-Југохром (сегашен Силмак)-Јегуновце

Мерните мерни места за површинските и подземните води од овој профил се прикажани на следната карта:



Карта 3. Распоред на мерни места за следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските и подземните води на попречен профил-2, Јегуновце

Површински води

р.Вардар-Јегуновце: Поради недоволна (непотполна) измешаност на отпадните води кои преку реката Бистрица се внесуваат во р.Вардар, ова мерно место на земање примероци треба да се помести низводно за 2-3 км, по вливот на р. Габровничка, односно да се поклопи со контролното место Т-12В, кое припаѓа на профилот II – Депонија;

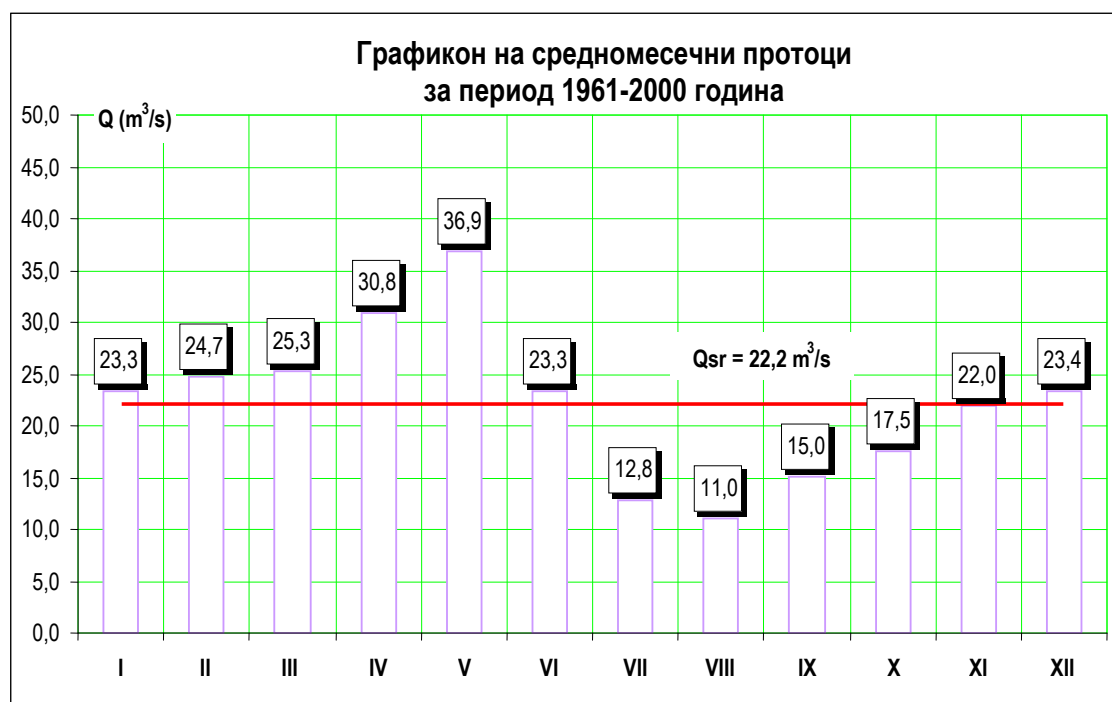
• Река Вардар-хидролошка станица „Јегуновце“

- Идентификационен број 63030
- Географска широчина 42° 04' 33"

- Географска должина $21^{\circ} 08' 09''$
- Нулта кота на водомер "О" 380,03 mm
- Припадна сливна површина $F = 1310,00 \text{ km}^2$

Карактеристични месечни протоци за период 1061-2000 година

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Q_{ggd} (m^3/s)
Q_{min}	3,78	4,79	6,67	7,72	7,45	2,73	0,558	0,558	1,21	1,86	3,63	2,14	0,558
$Q_{\text{sr.}}$	23,3	24,7	25,3	30,8	36,9	23,3	12,8	11,0	15,0	17,5	22,0	23,4	22,2
Q_{max}	135,8	124,6	166,5	116,3	159,0	145,1	129,3	49,5	57,1	96,7	352,0	124,6	352,0

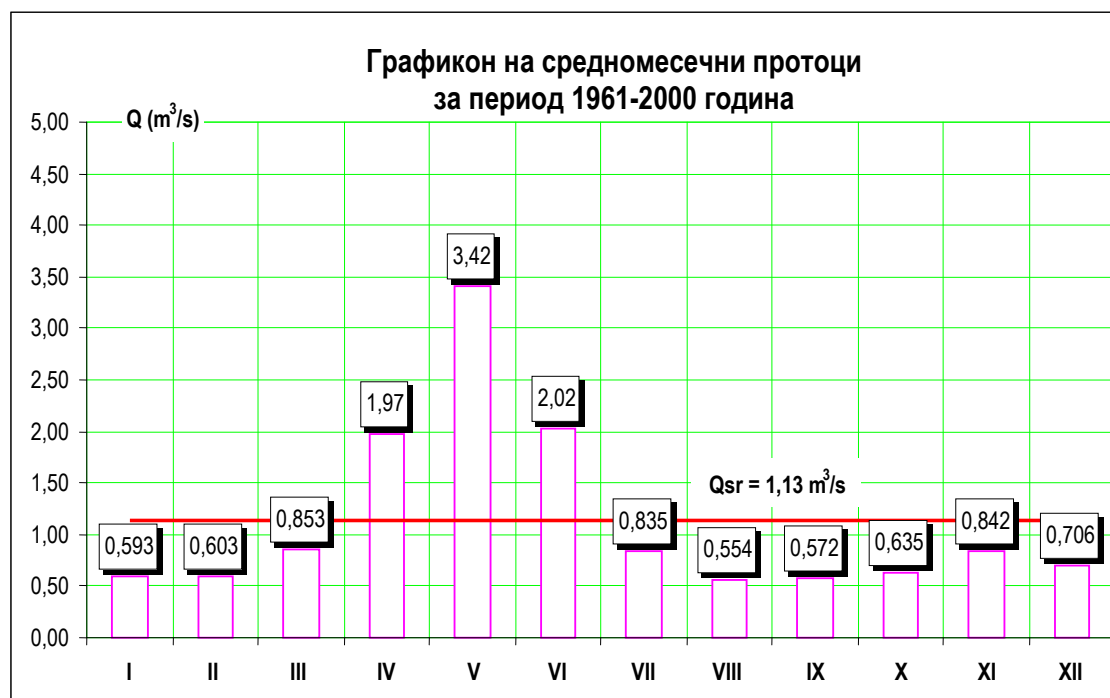


р. Бистрица – Пред влив во р. Вардар (М-2);

- Идентификационен број /
- Географска широчина $42^{\circ} 04' 31''$
- Географска должина $21^{\circ} 07' 55''$
- Нулта кота на водомер "О" 385,04 mm
- Припадна сливна површина $F = 48,00 \text{ km}^2$

Карактеристични месечни протоци за период 1061-2000 година

месе ц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Q_{ggd} (m^3/s)
Q_{min}	0,111	0,118	0,149	0,329	0,577	0,304	0,175	0,180	0,200	0,090	0,090	0,090	0,090
$Q_{\text{sr.}}$	0,593	0,603	0,853	1,967	3,417	2,022	0,835	0,554	0,572	0,635	0,842	0,706	1,13
Q_{max}	6,76	5,99	12,65	60,40	23,50	10,76	6,18	5,82	9,87	12,39	34,00	39,40	60,4



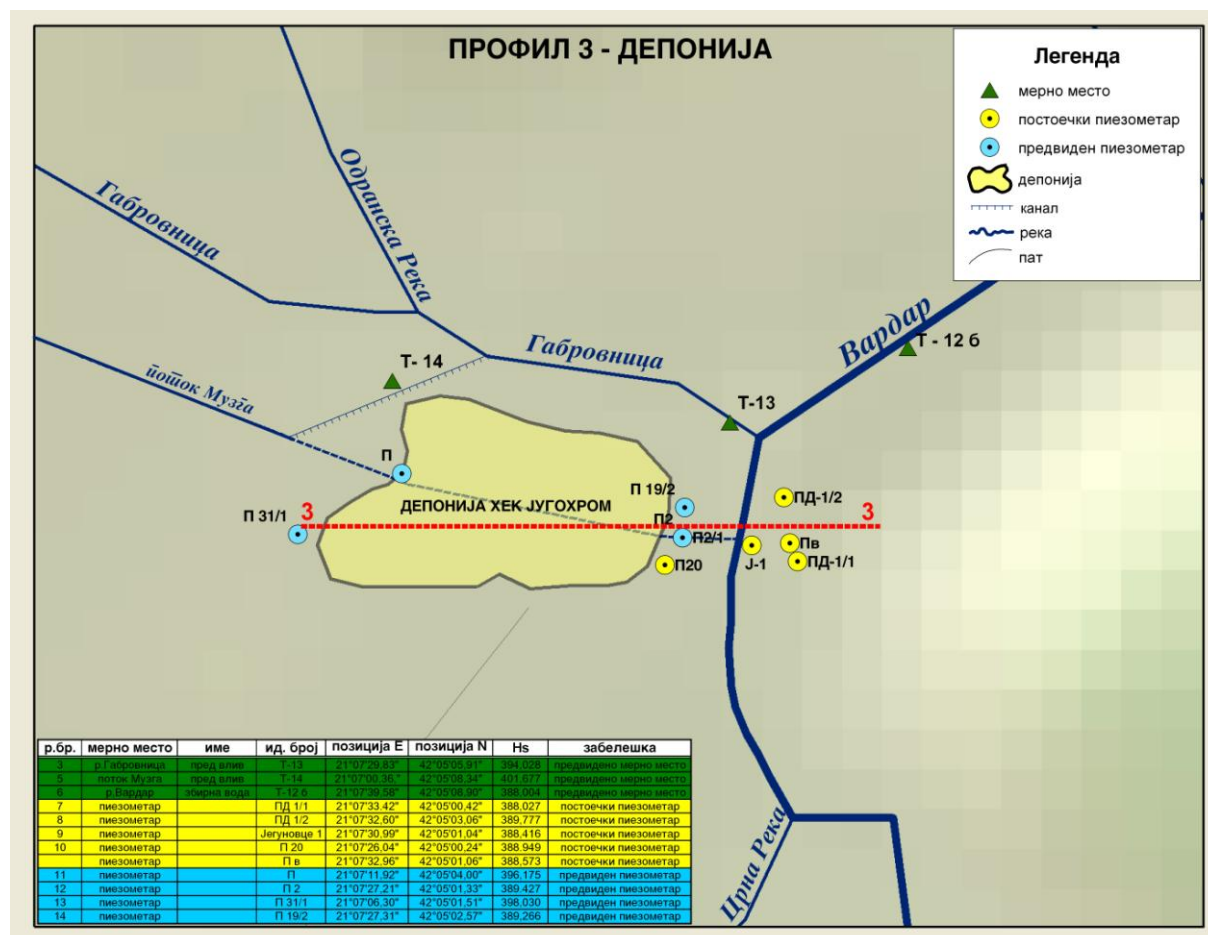
- **Поток Јегуновце: Мерна точка М-4-(Жолта Вода);**
Мерното место е лоцирано, низводно од комплексот на пиезометри-под фабриката „Силмак“, а пред влив во река Бистрица.

- **Отпадни води**

ХЕК Југохром (сегашен Силмак): После пречистителна станица, а пред влив во р. Бистрица (Т-10)

3.1.3. Попречен профил- Депонија

Мерните мерни места за површинските и подземните води од овој профил се прикажани на следната карта:



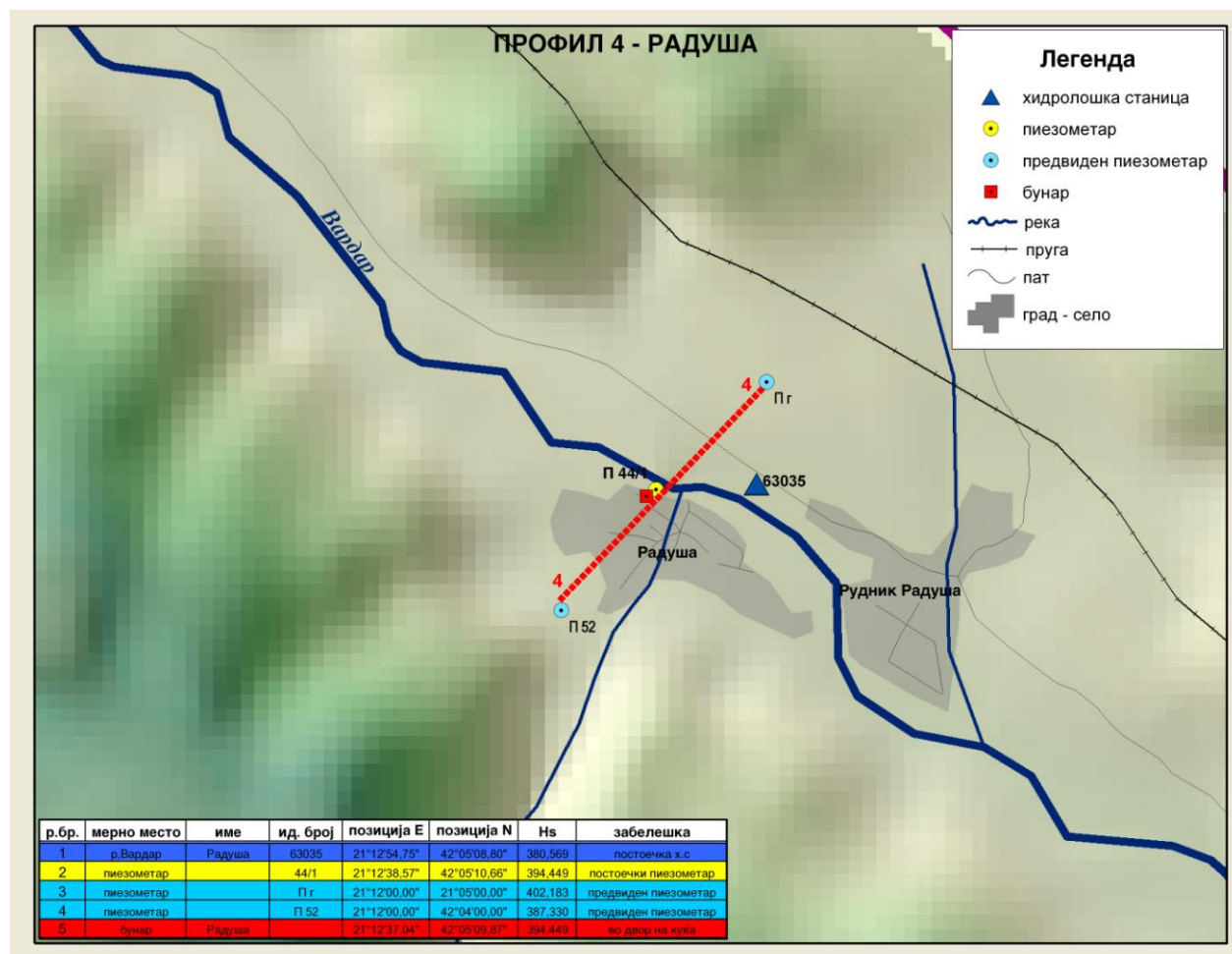
Карта 4. Распоред на мерни места за следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските и подземните води на попречен профил-3, Депонија

Површински води

- Поток Музга пред влив во р. Габровичка
- Река Габровичка, пред влив во р. Вардар
- р. Вардар (Т-12Б): Низводно од депонијата за 1,5–2 km, а после приемот на потокот Музга и р. Габровичка (под депонија). Од овој профил во моментот на земање на пробите ќе се регистрираат проточните количини кај Т-11.

3.1.4. Попречен профил- Радуша/Рашче

Мерните мерни места за површинските и подземните води од овој профил се прикажани на следната карта:



Карта 5. Распоред на мерни места за следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските и подземните води на попречен профил – 4, Радуша

Површински води

• Река Вардар-хидролошка станица „Радуша“-Т- 12 :

Оваа контролна точка е лоцирана на р.Вардар кај водомерната станица Радуша. На оваа контролна точка ќе се контролира содржината на хром во реката после приемот на сите отпадни води од ХЕК Југохром (сегашен Силмак) и депонијата. Истата е лоцирана на околу 8 км низводно што се смета за доволно растојание за потполна измешаност на отпадните води односно хомогенизацијата на хромот по целиот пресек на реката.

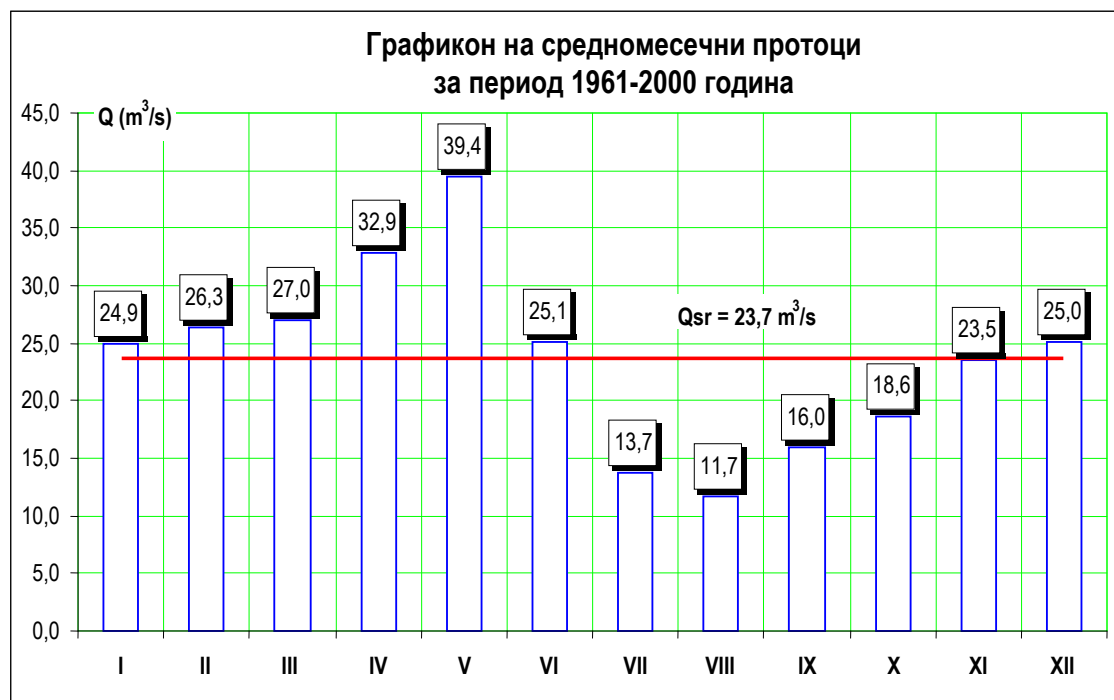
- Идентификационен број

63035

- Географска широчина $42^{\circ} 05' 10''$
- Географска должина $21^{\circ} 13' 05''$
- Нулта кота на водомер "О" 317.57 mm
- Припадна сливна површина $F = 1450.00 \text{ km}^2$

Карактеристични месечни протоци за период 1061-2000 година

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Q_{ggd} (m^3/s)
Q_{min}	4,06	5,15	7,17	8,30	8,01	2,94	0,600	0,600	1,30	2,00	3,90	2,30	0,600
$Q_{\text{sr.}}$	24,9	26,3	27,0	32,9	39,4	25,1	13,7	11,7	16,0	18,6	23,5	25,0	23,7
Q_{max}	146,0	134,0	179,0	125,0	171,0	156,0	139,0	53,2	61,4	126,0	363,0	134,0	363,0



3.1.5. Поединечни мерни места

Површински води

- Каптажа 1 – Рашче
- Каптажа 2 – Рашче
- Р. Врелска-Рашче

3.2 Методологија на извршување на теренски хидролошки мерења

На профилите од хидролошките станици ќе се извршуваат директни мерења на следните параметри:

- водостој (секојдневно отчитување од летва и континуирано отчитување со автоматски регистриран инструмент);
- температура на вода ;
- сондирање на длабочини со снимање на попречен профил;
- снимање на падот на водното огледало;
- мерење на профилски брзини на водата;
- земање на примероци на вода за одредување на квалитативни карактеристики, вклучувајќи го и суспендираниот нанос.

Мерењето на брзините на вода ќе се извршува вообичаено на одредени вертикали на попречниот профил. Бројот на вертикалите се препорачува да биде непарен и да зависи од ширината на профилот, и тоа:

- | | |
|---|----------------------|
| • За ширини на профилот до 10 m | од 3 до 5 вертикали |
| • За ширини на профилот од 10 до 50 m | од 5 до 7 вертикали |
| • За ширини на профилот од 50 до 100 m | од 7 до 9 вертикали |
| • За ширини на профилот поголеми од 100 m | од 9 до 15 вертикали |

Бројот на мерни брзински точки на секоја вертикала е зависен од длабочината на вертикалата, односно:

- На вертикали со длабочина од $h \leq 30$ cm, во една точка и тоа 0.5 h
- На вертикали со $h > 30 < 100$ cm, во три точки и тоа: 0.2 h, 0.6 h и 0.8 h
- На вертикали со $h > 100$ cm, во пет точки и тоа: 0.2 h, 0.6 h, 0.8 h и дно.

3.3 Земање примероци на вода, заштита на примероците, чување и транспорт

На сите мерни места, дадени на карта 1, примероците на вода ќе се земат како грејферни или дискретни проба на вода, земена од определено место, на определена длабочина и во определено време.

Ваквиот начин на земање на примероци на вода се препорачува кога е потребно :

- да се карактеризира квалитетот-статусот на водата, во конкретно време и на конкретно место;
- да се дадат информации за приближниот дијапазон на концентрациите.
- да се оствари земање на променливи волумени на проби;
- кога се има работа со протек, кој не е постојанен;
- да се откријат промените на квалитетот на водите, засновани на релативно кратки временски интервали.

3.4 Заштита на примероци

Водата, седиментот и биолошкиот материјал се осетливи и подложни на промени од различен обем, како резултат на физички, хемиски и биолошки процеси кои можат да се случат од моментот на земањето до моментот на анализирање. Природата и степенот на тие реакции често се такви што ако не се преземат неопходни мерки на претпазливост (како за

време на транспортот, така и за време на чување пред анализирањето), одредуваните концентрации ќе се разликуваат од концентрациите во моментот на земањето. Без разлика на природата на примероците, никогаш не може да се постигне стабилност за сите индикатори на квалитетот на водата.

Заштита на примероци на вода: Постои општо правило дека примерокот најдобро е да се анализира веднаш после земањето. Методите на заштита релативно се ограничени и треба да обезбедат:

- Сопирање на биолошките процеси,
- Спречување на хидролизата на хемиските соединенија и нивно комплексирање,
- Спречување на испарувањето на конституентите,
- Намалубвање на ефектот на адсорпција.

Методите на заштита на примероците воглавно се ограничуваат на контролирана вредност на рН на примерокот, со додавање на хемикалии, ладење или замрзување.

Во прилогот 2-Општи техники погодни за конзервација на пробите на вода дадени се постапките за заштита на примероците на вода за секој параметар поодделно.

3.5 Заштита на примероците на седимент

Суспендирани материи - честички кои можат да се исталожат под одредени услови и кои со водената турбуленција се одржуваат во суспензија над речното корито. Во реките вкупната количина и величина на честичките зависи од протекот. Препорачана процедура и амбалажа за земање на примероци на суспендирани материи зависи од индикаторите кои треба да се анализираат. Примероците за анализа на органски соединенија, тешки метали и фосфор се чуваат во полиетиленски или полипропиленски кеси или стаклени тегли и замрзнати на -20°C . Примероците за анализа на хлорирани јагленоводороди, пестициди и нафтените јагленоводороди се чуваат во стаклени тегли или алуминиумски канистри, замрзнати на -20°C .

Седимент (цврсти материи на дното на коритото): честички кои се во постојан контакт со речното корито-дно и кои се подигнуваат со бранување, лизгање или турбуленција на водата, меѓутоа поместувањето е многу поспоро од брзината на речниот тек. Примероците на седимент се чуваат во полиетиленски, полипропиленски или поликарбонатни или стаклени тегли. Доколку се работи анализа на органски компоненти, не се користат пластични материјали или ако треба да се анализираат траги од метали, не се користи метална опрема. Најчесто примероците се чуваат во стаклени тегли и се транспортираат во ладна состојба. Примероците мора да бидат заштитени од светлост и загревање.

3.6 Лабораториски методи за припрема и одредување содржина на параметрите кои го дефинираат хемискиот и биолошкиот статус на водите

За успешно спроведување на мониторинг програмата, покрај доброто планирање на програмата и оперативните активности на терен, потребно е да се изберат и опремаат лаборатории, кои треба да ги исполнат сите

барања за добра аналитичка пракса и сите барања на мониторинг програмата. Посебно внимание треба да се стави на изборот на опремата за аналитичките метод – види Табела 1.

Табела 1. Аналитички методи за одредување на главните хемиски вариабли

Параметар	Обична					Напредна			Софидтицирана		
	Гравиметриска метода	Титриметриска метода	Метод со визуелна компарација	Фотометриска метода	Електрохемиска метода	UV-VIS спектрофотометриска метода	AAES AA-Пламена емисија	AAS GF AA-Графичка печка	Јон хроматографска метода	Течна хромографија	Гасна хроматографија
Вкупен остаток [фиксиран и испарливи], Филтриран остаток-растворени материји, [Фиксирани-минерални и испарливи-органски]	L										
Спроводливост				L	F						
pH				L	F						
Киселост, Алкалност		L									
CO ₂		L									
Тврдина		L									
Растворен кислород		L			F						
[ТОС, COD, BOD] Органски материји [BOJ, ХПК, БПК]		L		L							
Нутриенти Нитрити [NO ₂ ⁻] Нитрати [NO ₃ ⁻] Фосфати [PO ₄ ³⁺] Амониум [NH ₄ ⁺]		L	L	L		L					
Растворен силициум			L	L		L					
Главни катјони Натриум [Na ⁺] Калиум [K ⁺] Калциум [Ca ⁺⁺] Магнезиум [Mg ⁺⁺]		L					L	L	L		
Главни анијони Chloride-Хлориди [Cl ⁻] Сулфати [SO ₄ ²⁻]	L	L	L			L			L		
Сулфиди		L									
Цијаниди		L		L					L		
Тешки метали [Fe, Mn, Zn, Cu, Cr, Pb, Cd, Ni, Co]				L			L	L			
Феноли				L						L	L
Пестициди										L	L
Други органски микро-полутанти – полихлорирани бифенили, полиароматски										L	L

Параметар	Обична					Напредна			Софидтицирана		
	Гравиметриска метода	Титриметриска метода	Метод со визуелна компарација	Фотометриска метода	Електрохемиска метода	UV-VIS спектрофотометриска метода	AAES AA-Пламена емисија	AAS GF AA-Графичка печка	Јон хроматографска метода	Течна хромографија	Гасна хроматографија
јаглеводороди и др.											

F - Теренски методи L - Лабораториски методи

Биолошки мониторинг на површинските води

Имајќи ги предвид расположивите стручни кадри и препораките дадени во WFD-Рамковната Директива за води ги предлагаме следните елементи од биолошкиот мониторинг, а кои треба да го отсликаат еколошкиот статус/потенцијал на водите:

- Макрофити,
- Макроинвертебрати, и
- Фитобентос и микрзообентос би се вклучиле во наредниот период.

Макрофити: Под поимот на макрофити се подразбираат сите крупни, со голо око видливи билки во водата, вклучувајќи ги маховините и алгите.

Се препорачуваат квантитативни и квалитативни испитувања.

Макроинвертебрати: Акватични макроинвертебрати претставуваат организми кои, во било кој дел од својот животен циклус, го населуваат водениот екосистем (седиментите, макрофитите, филаментозните алги) и кои можат да се зафатат со мрежа со величина на отворите $\geq 200-500 \mu\text{m}$. Се препорачуваат квантитативни и квалитативни испитувања.

3.7 Хемиски мониторинг на водите

Во приложената Табела 2 дадена е честината на параметрите кои треба да се мерат и испитуваат, а во Прилогот 2 – Аналитички методи за анализа на параметри во примероци на вода дадени се методи за анализа на пооделните индикатори и групи на индикатори кои се применуваат при анализа на вода.

3.8 Припрема на примероците од седимент

Сите програми за анализа на седимент се согласни дека фракцијата која треба да се анализира е со гранулометриски состав од $4-200 \mu\text{m}$ или $< 63 \mu\text{m}$. Најчесто се користи фракција со честички чија величина е помала од $63 \mu\text{m}$.

Седиментот треба да се издвои со сеење низ соодветни сита, веднаш после земањето, додека е влажен. Ситата кои се користат треба да бидат од материјал кој нема да влијае на анализата. Просеаниот седимент се пакува во темни стаклени тегли и се замрзнува. Основна постапка која претходи на секоја анализа е сушење. Постојат 4 основни методи на сушење:

- Сушење на воздух, на собна температура или на температура максимум до 50 °C. Овој процес на сушење може да трае со денови.
- Сушење на 105 °C 24-часа, а потоа ладење во ексикатор. Овој процес се препорачува само кога се одредуваат неволатилни органски индикатори.
- Сушење со замрзнување е многу лесна метода, меѓутоа е присатен и губиток на органски материи,
- Мешање на седиментот со анхидриран натриумсулфат претставува најбрза и најлесна метода, меѓутоа високата содржина на вода понекогаш предизвикува тешкотии во постапката на екстракција.

За да се определи содржината на сува материја, дел од примерокот на седимент се мери пред и после сушење, бидејќи во извештајот концентрациите на анализираните апсорбирани конституенти се претставуваат во милиграми на килограм сува материја (mg/kg).

3.9 Параметри кои ќе се анализираат во примероците од површински, подземни и отпадни води

Врз основа на досегашните согледувања и можните влијанија врз квалитетот на водата во Жеденската акумулација и изворот Рашче, предлагаме во земените примероци на површинска и подземна вода, од предложените мерни места, да се анализираат параметри дадени подолу во текстот.

➤ **Физички и хемиски мерења кои се изведуваат на терен**

Органолептички особини на водите, физички и хемиски карактеристики: температура на вода и воздух, забележлива и вистинска боја, прозрачност, матност-turbidity, pH-вредност, редокспотенцијал, специфична електроспроводливост, р- и m-алкалитет, биохемиска потрошувачка на кислород за пет дена БПК₅, перманганатен индекс - потрошувачка на кислород за оксидација на органски материи-калиум перманганат, хемиска потрошувачка на кислород - бихроматна метода.

➤ **Хемиски мерења и испитувања кои се обавуваат во лабораторија**

Нутриенти: амониум јон (N), нитрати (N), нитрити (N), вкупен органски азот, орто-фосфати (P), органски фосфор и вкупен фосфор.

Минерализација: сув остаток од нефилтрирана и филтрирана:

вода, жарен остаток од нефилтрирана и филтрирана вода, губиток на жарење од нефилтрирана и филтрирана вода/цврсти материи-вкупни, минерални и органски, растворени материи-вкупни, минерални и органски, суспендирани материи (вкупни минерални и органски).

Параметри кои го карактеризираат анјонскиот и катјонскиот состав на водата: бикарбонати, карбонати, хидроксиди, сулфати, хлориди, калциум, магнезиум, натриум, калиум, тврдина (вкупна, карбонатна и некарбонатна).

Штетни и опасни материи: Метали: железо, манган, олово, цинк, кадмиум, хром-вкупен, хром-шествалентен, никел, кобалт, бакар, алумниум, молибден;

Санитарно-токсични материи: цијаниди, феноли, сулфиди (а преку рН-вредноста и содржината на водородниот сулфид, хидросулфиден јон).

Органски загадувачки материи:

Органохлорни пестициди: алдрин, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, диелдрин, α-ендосулфан, β-ендосулфан, ендрин, α-HCH, β-HCH, γ-HCH, хептахлор, хептахлор епоксид

Органофосфорни пестициди: атразин, азинфос-метил и етил, дихлоровос, малатион, симазин, алахлор, каптан и др.

Полихлорирани бифенили (PCB): 2,4,4'-трихлоробифенил (PCB 28) 2,2',5,5'-тетрахлоробифенил(PCB 52), 2,2',4,5,5'-пентахлоробифенил (PCB 101), 2,3',4,4'-пентахлоробифенил(PCB105), 2,3',4,4',5-пентахлоробифенил (PCB118), 2,2',3,4,4',5-хексахлоробифенил (PCB 138), 2,2',4,4',5,5'-хексахлоробифенил (PCB 153), 2,3,3',4,4',5-хексахлоробифенил (PCB 156) и др.

Полиароматични јагленоводороди (PAHs): аценафтен, аценафтилен, антрацен, бензо(а)-антрацен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, бензопирен, флуорантен, нафтален, фенантрен, пирен и др.

3.10. Честина на набљудувања и мерења на содржина на параметрите кои го дефинираат хемискиот и биолошкиот статус на водите

На предложените мерни места се предлага честина на мерења и испитувања на параметрите кои треба да го дефинираат хемискиот и биолошкиот статус на водите, дадена во табелата подолу :

Табела 2. Честина на мерења и испитувања

Параметри кои треба да се набљудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Варда р-Сар.	Пена-влив	Варда рЈегун	Бистр ица,	Жолт а вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-	Варда р-Т126	Варда рРаду	К-Рашче	К-Рашче	р. Врелс ка
Хидроморфолошки елементи како подршка на биолошките елементи													
Хидролошки режим													
Ниво на површинската вода	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Количина и динамика на протекот	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12
Поврзаност со подземното водно тело													
Морфолошки услови													
Варијации на ширината и длабината на попречниот хидрометриски профил	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12		6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12
Структура и супстрат на речното дно	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12		6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12	6-12
Структура на приобалната зона													
Хемиски и физикохемиски елементи како подршка на биолошките елементи													
Температура на вода	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Боја	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Прозрачност	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
рН Вредност	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Електроспроводливост,	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Параметри кои треба да се наблудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Варда р-Сар.	Пена-влив	Варда р-Јегун	Бистр ица,	Жолт а вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-	Варда р-Т126	Варда р-Раду	К-Рашче	К-Рашче	р. Врелс ка
μS/cm													
Суспендирани и растворени материји, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Алкалитет, mg/l CaCO ₃	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Растворен кислород, mg/l O ₂	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Заситеност со кислород, % O ₂	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Биохемиска потрошувачка на кислород за 5 дена БПК ₅ , mg/l O ₂	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Хемиска потрошувачка на кислород - перманганатен индекс, mg/l O ₂ - бихроматна метода, mg/l O ₂	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12
Вкупен органски јагленород, mg/l C	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Вкупен азот mg/l N - вк. органски азот, mg/l N - вк. неоргански азот, mg/l N	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12	12 12
Амониум NH ₄ , mg/l N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Нитрити NO ₂ , mg/l N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Нитрати NO ₃ , mg/l N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Вкупен фосфор, mg/l P Вк. органски фосфор, mg/l P Вкупни о-фосфати, mg/l P	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12	12 12 12
Силикати (SiO ₂), mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Хлориди (Cl ⁻), mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Сулфати (SO ₄ ²⁻), mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Цијаниди, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Феноли, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Сулфиди, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Натриум – растворен, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Калиум – растворен, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Калциум – растворен, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Магнезиум – растворен, mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Метали:: вкупен хром, хром шествалентен, железо, манган, олово, цинк, кадмиум, бакар, никел, кобалт, арсен, алуминиум, ванадиум: - вкупен-о mg/l - растворен-о mg/l - суспендиран-о mg/l	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Биолошки елементи													
Фитобентос	2		2							2			
Макрофити - Макроалги	2		2							2			

Параметри кои треба да се набљудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Варда р-Сар.	Пена-влив	Варда р-Јегун	Бистр ица,	Жолт а вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-	Варда р-Т126	Варда р-Раду	К-Рашче	К-Рашче	р. Врелс ка
Бентични безрбетници	2		2							2			
Микробиолошки елементи													
Вкупен број на колиформни бактерии	12		12							12			
Вкупен фекални колиформни бактерии	12		12										
Вкупни термотолерантни бактерии	12		12							12			
Фекални стрептококи	12		12							12			
Органски загадувачки материи													
Органохлорни пестициди													
α-HCH	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
β-HCH	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
HCBD	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
o'p-DDT	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
p'r-DDT	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
p'r-DDE	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
p'r-TDE(DDD)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Алдрин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Диледрин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Ендрин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Хептахлор	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Хептахлор епоксид	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Ендосулфан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Ендосулфан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Органофосфорни пестициди													
Атразин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Азинфос-метил и етил	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Дихлоровос	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Малатион	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Симазин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Алахлор	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Каптан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Полихлорирани бифенили (PCBs)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,4,4'-трихлоробифенил (PCB 28)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,2',5,5'-тетрахлоробифенил(PCB 52)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,2',4,5,5'-пентахлоробифенил (PCB 101)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,3',4,4'-пентахлоробифенил(PCB105)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,3',4,4',5-пентахлоробифенил (PCB118)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,2',3,4,4',5-хексахлоробифенил (PCB 138)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,2',4,4',5,5'-хексахлоробифенил (PCB 153)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
2,3,3',4,4',5-хексахлоробифенил (PCB 156)	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Полиароматични	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4

Параметри кои треба да се наблудуваат и мерат во површинските води и честина на мерења	Варда р-Сар.	Пена-влив	Варда р-Јегун	Бистр ица,	Жолт а вода	От. в. -Т10	п. Музга-Т14	р. Габ.-	Варда р-Т126	Варда р-Раду	К-Рашче	К-Рашче	р. Врелс ка
Јагленоводороди (РАНs)													
Аценафтен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Аценафтилен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Антрацен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Бензо(а)-антрацен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Бензо(б)флуоантен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Бензо(к)флуорантен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Бензопирен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
флуорантен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
нафтален	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
фенантрен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
пирен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Растворувачи и др, органски супстанции													
Хлороформ	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Јаглерод тетрахлорид	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,1,1-трихлороетан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Трихлороетен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Тетрахлороетен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,2-дихлороетан	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
Изодрин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
НСВ	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,2,4-трихлоробензен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,3,5-трихлоробензен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
1,2,3- трихлоробензен	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
трифлуралин	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4	4	4
АОХ						2							
Мерења и испитувања на седимент													
Суспендирани материји, mg/l	2		2							2			
Амониум (NH ₄), mg/l N	2		2							2			
Вкупен органски азот, mg/l N	2		2							2			
Нитрити NO ₂ , mg/l N	2		2							2			
Нитрати NO ₃ , mg/l N	2		2							2			
Вкупен фосфор, mg/l	2		2							2			
Бакар, mg/l	2		2							2			

4. Мерна мрежа и опис на мерните места-подземни води

Во Република Македонија не се вршат систематски - програмски мерења и испитувања на квалитетот на подземните води, како што тоа се чини со површинските води, освен некои инцидентни испитувања за разни потреби и прилики (како што е: Програмата за следење на квалитативните и квантитативните карактеристики на водите кои ја хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче).

Поагајќи од значењето на поврзаноста на површинските токови и подземните води, посебно во карсните подрачја и алувионите на речните токови, како и се поголемата загаденост на површинските води, се наметнува потреба најитно да се превземат активности да се воспостави ефикасна контрола на квалитетот на водите, како и утврдувањето на основните хидрогеолошки карактеристики, а за што има спремност за

донирање од разни странски земји.

Треба да се напомене дека мерното место на р. Вардар-Јегуновце е вклучено во мерната мрежа на Управата за хидрометеоролошки работи со хидролошките мерења како и со испитувањето на физичко-хемиските параметри. Истотот се однесува и за мерните места во Рашче: Каптажа 1, Каптажа 2 и р. Врелска

4.1. Методологија на извршување на теренски хидролошки мерења

На предложените мерни места за следење на нивоот на подземната вода и квалитетот на истата (Карта 1, Табела 3) на секој пет дена се мери ниво на подземната вода, од страна на хонорарно ангажирани луѓе, од непосредната околина на лоцираното мерно место.

- ★ Во Табелата се дадени мерни места (означени со црна боја), кои се во исправна состојба, на кои се врши мерење на нивото на подземната вода од страна на хонорарно ангажирано лице-чии надоместок се исплаќа од средства на Управата за хидрометеоролошки работи. Квалитетот на водата не се следи и потребно е да се предвидат средства од реализацијата на програмата.
- ✱ Мерните места означени со розева боја се мерни места кои се потполно уништени. Потребно е за реализација на предвидената програма да се предвидат средства за изградба на бушотини и цевки, средства за ангажирање на лица за следење на нивоата на подземната вода и средства за испитување на квалитативните карактеристики на подземната вода.
- ✱ Мерните места означени со сина боја се предложени нови мерни места, кои треба да се изградат за реализацијата на Програмата и за кои се потребни инвестициски средства и средства за ангажирање на лица за следење на нивоата на подземната вода и средства за испитување на квалитативните карактеристики на подземната вода.

4.2. Предлог на мерна мрежа за следење на нивото на подземната вода и квалитетот на подземните води

Во Табелата 3 е даден предлог на локации на мерни места на кои ќе се следи нивото на подземната вода и квалитетот на водата, а со цел да се утврди хемискиот статус на водата и намената на истата. Како што може да се забележи многу малку од предложените мерни места се во исправна состојба.

4.3. Параметри кои ќе се анализираат во примероците од подземните води

Предлагаме во земените примероци на подземна вода, од наведените мерни места, да се анализираат следните хемиски параметри:

Физички и хемиски мерења кои се изведуваат на терен (на лице место):

Органолептички особини на водите, физички и хемиски карактеристики: температура на вода и воздух, забележлива и вистинска боја, прозрачност, матност-turbidity, pH, редокспотенцијал, специфична електроспро-

водливост, р- и m-алкалитет, биохемиска потрошувачка на кислород за пет дена БПК₅, перманганатен индекс - потрошувачка на кислород за оксидација на органски материји-калиум перманганат, хемиска потрошувачка на кислород - бихроматна метода.

4.4. Хемиски мерења и испитувања кои се обавуваат во лабораторија

Нутриенти: амониум јон (N), нитрати (N), нитрити (N), вкупен органски азот, орто-фосфати (P), органски фосфор и вкупен фосфор.

Минерализација: сув остаток од нефилтрирана и филтрирана:

вода, жарен остаток од нефилтрирана и филтрирана вода, губиток на жарење од нефилтрирана и филтрирана вода/цврсти материји-вкупни, минерални и органски, растворени материји-вкупни, минерални и органски, суспендирани материји (вкупни минерални и органски).

Параметри кои го карактеризираат анјонскиот и катјонскиот состав на водата: бикарбонати, карбонати, хидроксиди, сулфати, хлориди, калциум, магнезиум, натриум, калиум, тврдина (вкупна, карбонатна и некарбонатна).

Штетни и опасни материји: Метали: железо, манган, олово, цинк, кадмиум, хром-вкупен, хром-шествалентен, никел, кобалт, бакар, алумниум, молибден;

Санитарно-токсични материји: цијаниди, феноли, сулфиди (а преку рН-вредноста и содржината на водородниот сулфид, хидросулфиден јон).

Органски загадувачки материји:

Органохлорни пестициди: алдрин, 4,4'-DDE, 4,4'-DDT, диелдрин, α-ендосулфан, β-ендосулфан, ендрин, α-HCH, β-HCH, γ-HCH, хептахлор, хептахлор епоксид

Органофосфорни пестициди: атразин, азинфос-метил и етил, дихлоровос, малатион, симазин, алахлор, каптан и др.

Полихлорирани бифенили (PCB): 2,4,4'-трихлоробифенил (PCB 28) 2,2',5,5'-тетрахлоробифенил (PCB 52), 2,2',4,5,5'-пентахлоробифенил (PCB 101), 2,3',4,4'-пентахлоробифенил (PCB 105), 2,3',4,4',5-пентахлоробифенил (PCB 118), 2,2',3,4,4',5-хексахлоробифенил (PCB 138), 2,2',4,4',5,5'-хексахлоробифенил (PCB 153), 2,3,3',4,4',5-хексахлоробифенил (PCB 156) и др.

Полиароматични јагленоводороди (PAHs): аценафтен, аценафтилен, антрацен, бензо(а)-антрацен, бензо(б)флуорантен, бензо(к)флуорантен, бензопирен, флуорантен, нафтаген, фенантрен, пирен и др.

4.5. Честина на мерење и испитување на квалитативните карактеристики на подземните води

На предложените мерни места предлагаме да се извршат 4 серии (во секоја годишна сезона по едно мерење) на предложените мерења и испитувања на квалитативните карактеристики на подземните води.

Табела бр. 3 - Мерни места за следење на ниво и квалитет на подземни води

Р. бр.	Бр. пиез	Мерно место	Име	Идент. број	Позиција Е	Позиција N	Hs	Забелешка
Попречен пресек - САРАКИНЦИ								
1	3	пиезомертар	Желино	63ПО0005	21°03'43,00"	41°59'10,00"	435,365	постоечки пиезомертар
2	4	пиезомертар	Саракинци	63ПО0006	21°02'33,00"	41°58'45,00"	386,253	постоечки пиезомертар
3	5	пиезомертар	Стримница	63ПО0025	21°01'26,00"	41°58'22,00"	390,084	постоечки пиезомертар
4	6	пиезомертар	Фалише	63ПО0001	21°00'30,00"	41°58'36,00"	416,927	уништен пиезомертар
5	7	пиезомертар	Палатица		21°04'28,00"	42°00'30,00"	401,023	уништен пиезомертар
6	8	пиезомертар	Брвеница		20°59'07,00"	41°57'56,00"	447,621	уништен пиезомертар
7	9	пиезомертар		П 35	21°01'17,00"	41°59'28,00"	387,576	предвиден пиезомертар
8	10	пиезомертар		П 36	21°04'29,00"	41°59'29,00"	444,417	предвиден пиезомертар
9	11	пиезомертар		П 37	21°04'38,00"	41°59'22,00"	429,773	предвиден пиезомертар
Попречен пресек - ЈЕГУНОВЦЕ								
10	4	пиезомертар		ПД 2	21°07'48,46"	42°04'26,91"	391,121	постоечки пиезомертар
11	5	пиезомертар		П 22/3	21°07'16,08"	42°05'25,94"	392,463	постоечки пиезомертар
12	6	пиезомертар		П 3	21°07'44,96"	42°04'43,01"	388,725	постоечки пиезомертар
13	7	пиезомертар		П 28	21°07'36,98"	42°04'12,98"	390,921	постоечки пиезомертар
14	8	пиезомертар		Па	21°08'20,86"	42°04'10,56"	400,348	предвиден пиезомертар
15	9	пиезомертар		П6	21°08'26,54"	42°04'09,03"	447,621	предвиден пиезомертар
16	10	пиезомертар		П 6	21°08'00,22"	42°04'11,52"	391,117	предвиден пиезомертар
17	11	пиезомертар		П 26	21°07'32,43"	42°04'15,86"	391,007	предвиден пиезомертар
18	12	пиезомертар		П 27	21°07'31,46"	42°04'16,77"	391,117	предвиден пиезомертар
19	13	пиезомертар		П 11	21°07'23,94"	42°04'20,55"	391,053	предвиден пиезомертар
20	14	пиезомертар		П 12	21°07'19,90"	42°04'23,50"	390,762	предвиден пиезомертар
Попречен пресек - ДЕПОНИЈА								
21	7	пиезомертар		ПД 1/1	21°07'33,42"	42°05'00,42"	388,027	постоечки пиезомертар
22	8	пиезомертар		ПД 1/2	21°07'32,60"	42°05'03,06"	389,777	постоечки пиезомертар
23	9	пиезомертар		Јегуновце	21°07'30,99"	42°05'01,04"	388,416	постоечки пиезомертар

Р. бр.	Бр. пиез	Мерно место	Име	Идент. број	Позиција Е	Позиција N	Hs	Забелешка
				1				
24	10	пиезомертар		П 20	21°07'26,04"	42°05'00,24"	388.949	постоечки пиезомертар
25		пиезомертар		П в	21°07'32,96"	42°05'01,06"	388,573	постоечки пиезомертар
26	11	пиезомертар		П	21°07'11,92"	42°05'04,00"	396,175	предвиден пиезомертар
27	12	пиезомертар		П 2	21°07'27,21"	42°05'01,33"	389.427	предвиден пиезомертар
28	13	пиезомертар		П 31/1	21°07'06,30"	42°05'01,51"	398,030	предвиден пиезомертар
29	14	пиезомертар		П 19/2	21°07'27,31"	42°05'02,57"	389,266	предвиден пиезомертар
Попречен пресек - РАДУША								
30	2	пиезомертар		44/1	21°12'38,57"	42°05'10,66"	394,449	постоечки пиезомертар
31	3	пиезомертар		П г	21°12'00,00"	21°05'00,00"	402,183	предвиден пиезомертар
32	4	пиезомертар		П 52	21°12'00,00"	42°04'00,00"	387,330	предвиден пиезомертар
33	5	Бунар	Радуша		21°12'37,04"	42°05'09,87"	394,449	во двор на кука

Жолта Станици кои се во исправна состојба и на кои се вршат мерења на нивоата на подземната вода (ангажирање на лица од непосредната околина, а исплатат е на товар на Управата за хидрометеоролошки работи).

Розова Станици кои се потполно уништени. Потребна е изградба на нови дупнатини, инсталирање на перфорирани цевки и ангажирање на лица за мерењата, а Финансискиот месечен надоместокот да се обезбеди при реализација на програмата.

Сина Станици кои предлагаме да се изградат со реализацијата на Програмата.

5. Следење на врнежи

5.1. Мерни места за следење на количините врнежи

- Главни метеоролошки станици: Попова Шапка, Мавровски Анови, Скопје-Зајчев Рид
- Климатолошка станица: Тетово, Гостивар
- Дождомерна станица: Бојане, Групчин, Јанчиште, Јажинце, Рашче и Жеден.

Забелешка: Мерните станици се во надлежност на Управата за хидрометеоролошки работи

5.2. Методологија на мерења

Мерњата на врнежите ќе се извршуваат, согласно техничките на патствија на СМО (Светска метеоролошка организација) и тоа:

- На обичните дождомерни станици ќе се мерат вкупно паднати врнежи за 24 часа,
- На тотализаторот-лоциран на врвот на Жеден, ќе се извршува празнење, по можност еднаш месечно, но не помалку од 6 пати во текот на една календарска година,
- На главната метеоролошка станица Попова Шапка, врнежи ќе се мерат перманентно со помош на омброграф,
- На климатолошката станица во Тетово, ќе се мерат автоматски со омброграф,
- Во кругот на каптажата Рашче, се предвидува поставување на автоматски мерач на количината на дождови-омброграф,
- За потребите на изготвување на изохиетски карти (линии со исти количини на врнежи), ќе се користат податоците од другите-околни климатолошки и главни метеоролошки станици од Државниот мониторинг систем.

Забелешка: Оние мерни места, на кои има инсталирано опрема за мерење на врнежи, ќе бидат одржувани од УХМР, а оние на кои таква опрема треба да се инсталира, набавката и одржувањето ќе падне на терет на Програмата.

5.3. Сува и влажна депозиција-параметри на дождовница

Загаденоста на воздухот со содржина на металите ќе се анализира на мерните места Жеден, ХЕК Југохром (сегашен Силмак), с. Раотинце-локалитет Пропадиште, каде ќе бидат инсталирани седиментатори.

- Месечно ќе се собираат вкупните врнежи, како и аероседиментот кој ќе се исталожи. На овој начин ќе се одреди вкупната сува депозиција и влажната депозиција.
- Со испитувањата ќе бидат опфатени следните параметри: рН, електроспроводливост, сулфати, цијаниди, тешки метали (хром-вкупен и шестовалентен, железо, манган, олово, цинк, кадмиум, бакар, арсен, никел, кобалт), седимент, суспендирани материи, хлориди, сулфати, нитрати, амониум, натриум, калиум, магнезиум, калциум.

- **Честина на испитување:**

Се предлага честината на испитувањата да се врши еднаш месечно.

5.4. Специјални хидролошки симултани мерења

Поради одредувањето на загубите на вода по течението на река Вардар низ Полошката Котлина, кои води може да бидат директно ифилтрирани во Железната акумулација неопходно е да се извршат минимум 2 серии на симултани (истовремени) мерења на протеците на р. Вардар на предвидените 4 профили како и на притоците опфатени со 4-те попречни профили. Овие испитувања треба да се извршат еднакратно во две фази и тоа:

- при мали води (август –октомври) во услови на природен ток на реките (без додатни води од Мавровските електрани)
- при големи води вештачки условени со работа на трите турбини на Мавровските електрани.

6. Катастар на загадувачи

Предлагаме воспоставување на Катастар на загадувачи, за точкасти извори, за Полошката котлина, кој треба да биде динамичен систем на следење на загадувачите и емисиите во медиумите на животната средина. Согласно член 41 од Законот за животна средина се воспоставува **Регистар на загадувачките материи и супстанции и на нивните карактеристики**. Органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина воспоставува и одржува Регистар на загадувачки материи и супстанции и на нивните карактеристики. Министерот кој раководи со органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина ги пропишува формата, содржината, методологијата и начинот на водењето на Регистарот. **Општината, градот Скопје и општините во градот Скопје, за своите подрачја, можат да воспостават и одржуваат Регистар на загадувачки материи и супстанции и на нивните карактеристики**. Податоците од регистарот на општината, градот Скопје и општините во градот Скопје, градоначалникот на општината, градоначалникот на градот Скопје и градоначалниците на општините во градот Скопје, најмалку еднаш месечно ги доставуваат до органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина. Правните и физичките лица се должни да доставуваат податоци за изготвување и одржувањето на Регистарот и во согласност со издадените интегрирани еколошки дозволи.

Согласно членот 42, од истиот Закон, органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина го воспоставува и одржува единствениот Катастар за животната средина, кој ги вклучува Катастарот на загадувачите на воздухот, водите и на почвата, Катастарот на создавачите на бучава, Катастарот на создавачите на отпад, Катастарот на заштитените подрачја и другите катастари утврдени со посебните закони. Катастарот содржи податоци за активностите и за инсталации кои ја

загрозуваат или можат да ја загрозат животната средина, а особено податоци за:

- името или називот на операторот и адресата на локацијата на инсталација,
- краток опис на активностите и на техничкиот процес,
- значајни податоци кои се однесуваат на емисиите, опасните супстанции присутни во постројките, создавањето отпад, користењето на природните богатства и на енергијата
- издадени дозволи и измените и дополнувањата на дозволи и
- за контролата што се врши, за значајните резултати и за преземените мерки.

Министерот кој раководи со органот на државната управа, надлежен за работите од областа на животната средина поблиску ги пропишува формата, содржината и начинот на водењето на Катастарот. Правните и физичките лица се должни да доставуваат податоци за изготвување и одржување на соодветните катастри и во согласност со издадените интегрирани еколошки дозволи. Општината, градот Скопје и општините во градот Скопје, за своите подрачја, можат да воспостават и одржуваат катастар за животната средина. Податоците од катастарот на општината, на градот Скопје и на општините во градот Скопје, најмалку еднаш месечно градоначалникот на општината, градоначалникот на градот Скопје и градоначалниците на општините во градот Скопје, ги доставуваат до органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина.

7. Трасирање на водните токови, кои ги хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче (истражен мониторинг)

Иако со барањата тендерската документација не беше предвидена активност за трасирање на водните токови кои ги хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче, со оглед на нивната важност за водоснабдувањето на градот Скопје и заради можните промени во природните механизми на хранење, што може во голема мера да ја загрози нивната издашност, се предлага овој вид „истражен мониторинг“-активност која има за цел преку хидрогеолошки проспекции на теренот и со примена на изотопско-трасерски техники да го дефинира квалитетот, кванитетот на водните ресурси во Полошката котлина и воедно да даде подлога за заштита на истите.

Активноста опфаќа примена на техники, базирани на природните изотопи на кислородот и водородот, како составен дел на молекулата на водата како и на вештачки трасери. Со предвидените истражувања ќе се дефинираат зоните и механизмите на хранење на поедини локалитети богати со подземни води/изворишта од посебно значење, со посебен осврт на Жеденскиот масив и изворот Рашче.

Врз основа на добиените сознанија на најефикасен начин во иднина ќе може да се потврдат или редефинираат заштитните зони, како основен предуслов на безбедно користење на расположивите водни ресурси.

Активноста ќе се реализира еднократно, во период од 2 години.

7.1. Очекувани резултати од истражувањето:

- Дефинирање на хидролошката врска помеѓу површинските и подземните води со примена на изотопско-трасерски техники;
- Дефинирање на зоните и механизмот на хранење, резерви и заштитни зони на Изворот Рашче.
- Изготвување на хидрогеолошка карта на Полошкиот регион (1:25000);
- Резултатите кои се очекуваат особено ќе придонесат во зачувувањето на расположивите водни ресурси (овде во прв ред се мисли на водите од Изворот Рашче), планирањето на општествениот и стопански развој а со тоа и унапредување на животната средина и стандардот на живеењето, воопшто.

7.2. Основен план на истражувањето и очекувани резултати од секоја фаза на истражувањето:

Истражувањето ќе се реализира во три фази, по следната динамика:

Прва фаза

- Хидрогеолошка проспекција на теренот на Полошкото подрачје (евидентирање покрај другото и на активните пиезометри),
- Вградување на пиезометри во вкупна должина од ссa 400 m,
- Пробно црпење,

Втора фаза

- Селекција на мерни места (Врнежи, површински води и активни пиезометри) и узоркување на води за изотопски анализи со фреквенција од 4 пати годишно.
- Анализа на изотопски содржини во колектираните водени примероци

Трета фаза

- Билансирање на природните изотопи(изработка на физички модел)
- Трасирање (употреба на вештачки трасер- Уранин или Родамин) на подземните води, со цел да се определи хидролошката врска помеѓу површинските и подземните води, односно помеѓу две точки од интерес.
- Моделирање во функција на дефинирање на механизмите на хранење и заштитните зони на Изворот Рашче.
- Определување на големината на подземниот жеденски резервоар и резерви на вода кои го хранат Изворот Рашче.

Бр.	ВИД НА АКТИВНОСТ И ОБЕМ	ПРВА фаза (од 0-6 месеци)			ВТОРА фаза (од 7-18 месец)			ТРЕТА фаза (од 13-21 месеци)		
1.	Хидрогеолошка проспекција на теренот на Полошкото подрачје (евидентирање покрај другото и на активните пиезометри)									
2.	Вградување на пиезометри во вкупна должина од ссa 400 m И пробно црпење									
3.	Селекција на мерни места (Врнежи, површински води и активни пиезометри) и узоркување на води за изотопски анализи со фреквенција од 4 пати годишно.									
4.	Анализа на изотопски содржини во колектираните водени примероци									
5.	Билансирање на природните изотопи(изработка на физички модел)									
6.	Трасирање (употреба на вештачки трасер- Уранин или Родамин) на подземните води, со цел да се определи хидролошката врска помеѓу површинските и подземните води односно помеѓу две точки од интерес.									
7.	Моделирање во функција на дефинирање на механизмите на хранење и заштитните зони на изворот Рашче.									
8.	Изработка на хидрогеолошка карта									
8.	Определување на големината на подземниот жеденски резервоар и резерви на вода кои го хранат Изворот Рашче.									
9.	Интерпретација на добиените резултати и изготвување на извештај									

Табела 4 – Типови активности со временска рамка

7.3. Опис на состојбата и степенот на сознанијата на меѓународно и национално ниво за областа во која припаѓаат предложените истражувања

Со оглед на предвидувањата и определбите дека 21 век ќе биде век за борба на човештвото за достапност до здрава вода, истражувањата во функција на заштитата и одржливо користење на водните ресурси во светот од ден на ден е се поголем интерес на расположивите научни потенцијали, особено во настојувањата да се изнајдат ефикасни методологии за што поекономични и ефикасни истражувања. Разликата помеѓу $H_2^{18}O$ и нормалната молекула на водата во својство како што се: притисокот на пареите, густината, рамнотежните константи и брзина на реакција, ги поттикнува студиите на “изотопскиот ефект” на фазната рамнотежа. Голем напредок во мерењето на изотопските содржини доаѓа со конструкцијата и усовршувањето на масениот спектрометар со двоен влезен систем (стандард и примерок) и двоен колектор што овозможува директни мерења на изотопските односи. Ова отвора широки можности за примената на определувањето на дистрибуцијата на односите на $O-18/O-16$ паралелно со оние на $H-2/H-1$, $C-13/C-12$ и др., во проучувањето на мноштво процеси во околината и особено во истражувањето и заштитата на водните ресурси. Во овој смисла примената на современите изотопско-трасерски техники бележи свој подем.

7.4. Финансиски средства потребни за реализација на програмата

Р. бр.	Активност	Прва година	Втора година	ВКУПНО
1	Хидрогеолошка проспекција на теренот на Полошкото подрачје (евидентирање покрај другото и на активните пиезометри)	135.000		135.000
2	Вградување на пиезометри во вкупна должина од ссa 400 m	1.476.000		1.476.000
3	Пробно црпење, земање на примероци	570.000		570.000
4	Анализа на изотопски содржини во колектираните водени примероци		760.000	760.000
5	Трасирање (употреба на вештачки трасер-уранин или родамин) на подземните води, со цел да се определи хидролошката врска помеѓу површинските и подземните води односно помеѓу две точки од интерес.		680.000	680.000
6	Флуоресцентно-спектрометриски анализи		1.200.000	1.200.000
7	Моделирање во функција на дефинирање на механизмите на хранење и заштитните зони на Изворот Рашче, билансирање на природните изотопи (изработка на физички модел), изработка на хидрогеолошка карта, Определување на големината на подземниот жеденски резервоар и резерви на вода кои го хранат Изворот Рашче	1.200.000	1.100.000	2.300.000
	ВКУПНО	3.381.000	3.740.000	6.121.000

8. Проценка на квалитетот на водите

8.1. Категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води

Природните и вештачките водотеци, делниците на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води, чии води според намената и степенот на чистотата се распоредуваат во класи, согласно “Уредбата за калсификација на водите” (“Службен Весник на Република Македонија”, број 18/99), се делат на пет категории.

Во I категорија се распоредуваат водотеците чии води мораат да ги исполнуваат условите на I класа, во II категорија условите на II класа, во III категорија условите на III класа, во IV категорија условите на IV класа, а во V категорија се распоредуваат водотеците чии води мораат да ги исполнуваат условите на V класа.

Заради определување на нормативи за изградба на објекти и уреди за ублажување на загадувањето или прочистување на загадените води, ограничување на испуштање, односно забрана на испуштање загадени води, водотеците по одделни сливови се распоредуваат во следниве категории:

I. Вардарски слив		Категорија
A. Непосреден слив на река Вардар		
1.	Лакавичка Река (Лакајчка Река) од с. Лакавица до вливот на р. Вардар	II
2.	Река Моздрача од с. Неготино до вливот на р. Вардар	II
3.	Новоселска Река од с. Ново Село до вливот на р. Вардар	II
4.	Палчишка Река од с. Д. Палчишта до вливот на р. Вардар	II
5.	Река Пена од Тетово до вливот на р. Вардар	II
6.	Џепчишка Река од с. Џепчиште до вливот на р. Вардар	II
7.	Лешочка Река (Лешечка Река) од с. Лешок до вливот на р. Вардар	II
8.	Река Бистрица од с. Теарце до вливот на р. Вардар	II
9.	Доброшка Река од с. Доброште до вливот на р. Вардар	II
10.	Река Габровица (Габројца) од с. Нераште до вливот на р. Вардар	II
11.	Беловишка Река од с. Беловиште до вливот на р. Вардар	II
12.	Вратничка Река од с. Вратница до вливот на р. Вардар	II
13.	Радушка Река	

I. Вардарски слив		Категорија
	од сепарацијата на рудникот “Радуша” до вливот на р. Вардар	III
14.	Река Вардар од вливот на Лакавичка Река до Скопје (испуст на каналот за отпадни води од градска канализација на Скопје)	II

Водотеците што не се опфатени со член 2 од Уредбата за калсификација на водите (“Службен Весник на Република Македонија “ број 18/99), сите природни извори и другите подземни води се распоредуваат во I категорија.

Акумулациите што не се распоредени со став 3 од член 3 на споменатата уредба се распоредуваат во онаа категорија во која е распореден водотекот на кој се наоѓа акумулацијата.

Каналите за одводнување на површинските и подземните води што не се опфатени во член 2 на споменатата уредба, се распоредуваат во II категорија.

Каналите за наводнување на земјоделските површини се распоредуваат во онаа категорија во која се распоредени водотеците од кои се врши зафаќање на вода.

Дренажните и преливните води од хидројаловиштата се распоредуваат во онаа категорија во која е распореден реципиентот .

8.2. Класификација на водотеците

Според намената и степенот на чистотата површинските води / водотеците, езерата и акумулациите /, и подземните води се распоредуваат во 5 класи, и тоа:

Класа I	многу чиста , олиготрофична вода, која во природна состојба со евентуална дезинфекција може да се употребува за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи и претставува подлога за мрестење и одгледување на благородни видови на риби - салмониди. Пуферниот капацитетот на водата е многу добар Постојано е заситена со кислород, со ниска содржина на нутриенти и бактерии , содржи многу мало, случајно антропогено загадување со органски материи / но не и неоргански материи /
Класа II	малку загадена, мезотрофична вода, која во природна состојба може да се употребува за капење и рекреација, за спортови на вода, за одгледување на други видови риби / циприниди /, или која со вообичаени методи на обработка-кондиционирање / коагулација, филтрација, дезинфекција и слично /, може да се употребува за пиење и за производство и преработка на прехранбени производи. Пуферниот капацитет и заситеноста на водата со кислород, низ целата година, се добри. Присутното оптоварување може да доведе до незначително зголемување на примарната продуктивност ;
Класа III	умерено еутрофична вода, која во природна состојба може да се употребува за наводнување, а по вообичаените методи на обработка / кондиционирање / и во индустријата на која не и е потребна вода со квалитет за пиење. Пуферниот капацитетот е слаб, но ја задржува киселоста на водата на нивоа кои сеуште се погодни за повеќето риби. Во хиполимнион повремено може да се јави недостиг на кислород. Нивото на примарната продукција е значајно, и може да се забележат некои промени во структурата на заедницата, вклучувајќи ги и видовите на риби. Евидентно е оптоварување од штетни

	супстанции и микробиолошко загадување. Концентрацијата на штетните супстанции варира од природни нивоа до нивоа на хронична токсичност за водениот живот.
Класа IV	силно еутрофична, загадена вода, која во природна состојба може да се употребува за други намени, само по одредена обработка. Пуферниот капацитетот е пречекорен, што доведува до поголеми нивоа на киселост, а што се одразува на развојот на подмладокот. Во епи-лимнионот се јавува презаситеност со кислород, а во хиполимнионот се јавува кислороден недостиг. Присутно е “цветање” на алги. Зголеменото разложување на органски материи, истовремено со стратификацијата на водата, може да повлече анаеробни услови и убивање на рибите. Масовни седишта на толерантни врсти, популации на риби и бентосни организми, може да бидат погодени. Микробиолошкото загадување не дозволува оваа вода да се користи за рекреација, а штетните супстанции испуштени или ослободени од талогот /седиментот – наслагите/, може да влијаат на квалитетот на водениот живот. Концентрацијата на штетни супстанции може да варира од нивоа на хронична до акутна токсичност за водениот живот.
Класа V	многу загадена, хипертрофична вода, која во природна состојба не може да се употребува за ни една намена. Водата е без пуферен капацитет и нејзината киселост е штетна за многу видови на риби. Големи проблеми се јавуваат во кислородниот режим, презаситеност во епилимнион и сиромашност со кислород, која доведува до анаеробни услови, во хиполимнион. Разложувачите се доминантно застапени во однос на произведувачите. Риби или бентосни видови не се јавуваат постојано. Концентрацијата на штетни супстанции ги надминува акутните нивоа на токсичност за водениот живот.

8.3. Приоритетни супстанции во површинските води и нивните Стандарди за квалитет на животната средина (СКЖС)

EQS- Стандард за квалитет на животна средина

AA: просек годишно;

МДК: максимална дозволена концентрација.

Единица: (µg/l).

Бр	Име на супстанца	AA-EQS Копнени води ²¹	AA-EQS други површин ски води ²¹	AA-EQS Копнени води ²²	AA-EQS други површинск и води ²²
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
(1)	Алахлор	0.3	0.3	0.7	0.7
(2)	Антрацин	0.1	0.1	0.4	0.4
(3)	Атразин	0.6	0.6	2.0	2.0
(4)	Бензен	10	8	50	50
(5)	Пентабромо дифенилетер ²³	0.0005	0.0002	н.а.	н.а.
(6)	Кадмиум и неговите состојки (во зависност од класата и тврдината на водата ²⁴)	≤ 0.08 (Класа 1) 0.08 (Класа 2) 0.09 (Класа 3) 0.15 (Класа 4)	0.2	≤ 0.45 (Класа 1) 0.45 (Класа 2) 0.6 (Класа 3) 0.9 (Класа 4) 1.5 (Класа 5)	≤ 0.45 (Класа 1) 0.45 (Класа 2) 0.6 (Класа 3) 0.9 (Класа 4) 1.5 (Класа 5)

Бр	Име на супстанца	АА-EQS Копнени води ²¹	АА-EQS други површин ски води ²¹	АА-EQS Копнени води ²²	АА-EQS други површинск и води ²²
		0.25 (Класа 5)			
(7)	Ц10-13 Хлороалкани	0.4	0.1	1.4	1.4
(8)	Хлорофенвинфос	0.1	0.1	0.3	0.3
(9)	Хлоропирифос	0.03	0.03	0.1	0.1
(10)	1,2-Дихлороетан	10	10	н.а.	н.а.
(11)	Дихлорометан	20	20	н.а.	н.а.
(12)	Ди(2-етилхекса)фталат (ДЕХП)	1.3	1.3	н.а.	н.а.
(13)	Диурон	0.2	0.2	1.8	1.8
(14)	Ендосуфан	0.005	0.0005	0.01	0.004
(15)	Флуороантен	0.1	0.1	1	1
(16)	Хексахлоробензен	0.01	0.01	0.05	0.05
(17)	Хексахлоробутадиен	0.1	0.1	0.6	0.6
(18)	Хексахлороциклохексан, ХЦХ	0.02	0.002	0.04	0.02
(19)	Изопротурон	0.3	0.3	1.0	1.0
(20)	Олово и негови соединенија	7.2	7.2	н.а.	н.а.
(21)	Жива и нејзини соединенија	0.05	0.05	0.07	0.07
(22)	Нафталин	2.4	1.2	н.а.	н.а.
(23)	Никел и негови соединенија	20	20	н.а.	н.а.
(24)	Нонилфенол	0.3	0.3	2.0	2.0
(25)	Октилфенол	0.1	0.01	н.а.	н.а.
(26)	Пентахлоробензен	0.007	0.0007	н.а.	н.а.
(27)	Пентахлорофенол	0.4	0.4	1	1
(28)	ПАХс				
	Бензо(а)пирен	0.05	0.05	0.1	0.1
	Бензо(б)Флоурантин	$\Sigma=0.03$	$\Sigma=0.03$	н.а.	н.а.
	Бензо(к) Флоурантин				
	БЕнзо (г,х,и)перилен	$\Sigma=0.002$	$\Sigma=0.002$	н.а.	н.а.
	Индено(1,2,4-цд)пирен				
(29)	Симазин	1	1	4	4
(30)	Трибутилкалајни соединенија	0.0002	0.0002	0.0015	0.0015
(31)	Трихлоробензен (сите изомери)	0.4	0.4	н.а.	н.а.
(32)	Трихлорометан	2.5	2.5	н.а.	н.а.
(33)	Трифлуралин	0.03	0.03	н.а.	н.а.

²¹ Овој параметар спаѓа во Стандардите за квалитет на животната средина и е изразен како просечна вредност на годишно ниво (СКЖС - АА).

²² Овој параметар спаѓа во Стандардите за квалитет на животната средина и е изразен како максимум дозволена концентрација (СКЖС - МДК). Онаму каде СКЖС – МДК неможат да се применат вредностите СКЖС – АА имаат истотака улога на заштита кај краткотрајните врвови

на загадување бидејќи истите се значително пониски во споредба со вредностите изведени врз база на акутната токсичност.

²³ За групата на приоритетни супстанции кои ги опфаќаат бромираните дифенилетиери (Бр. 5) наведени во Одлуката 2455/2001/ЕС, СЌЖС е одредена само за пентабромодифенилетер.

²⁴ За кадмиумот и неговите соединенија (Бр. 6) вредностите на СЌЖС, варираат во зависност од тоа колку е тврда водата како што е специфицирано во петте категории (Класа 1: <40 мг CaCO_3/l , Класа 2: 40 до <50 мг CaCO_3/l , Класа 3: 50 до <100 мг CaCO_3/l , Класа 4: 100 до <200 мг CaCO_3/l и Класа 5: ≥ 200 мг CaCO_3/l).

²⁵ За групата на приоритетни супстанции од полицикличните ароматичните јаглеводороди (РАН) (Бр. 28), секоја посебно треба да биде во согласност со СЌЖС, т.е. треба да се придржува кон СЌЖС за бензо(а)пирен и збирот на СЌЖС за бензо(б)фулоратен, бензо(к)флоратен и збирот на СЌЖС за бензо(г,х,и)перилен и индено(1,2,3-цд)пирен.

Усогласност со Стандардите за Квалитет на животната средина

Колона 4 и 5: За секое дадено површинско водно тело, согласноста со СКЖС-АА бара да секоја точка од репрезентативен мониторинг во воденото тело, аритметичка средна вредност на концентрати измерени во различно време во тек на една година е под стандардот.

Колона 6 и 7: За секое површинско водно тело во согласност со СКЖС -МАС значи дека измерената концентрација од аспект на репрезентативен мониторинг во водното тело не смее да ги надминува стандардите.

Со исклучок на кадмиум, олово, жива, никел (во понатамошниот текст “метали”) Стандардите за квалитет на животната средина (СКЖС) поставени во Анексот се изразени како тотални концентрации во целиот воден примерок. Во случај на метали СКЖС се однесува на растворена концентрација, односно растворената фаза на водниот примерок добиена со помош на филтрација преку 0,45 µm филтер или било кој сличен предтретман. Ако фонската природна концентрација на металите е повисока од вредноста на СКЖС или ако тврдината, pH или други параметри за квалитет на водата влијаат на биодостапноста на металите, Земјите членки можат да го земат предвид ова кога вршат проценка на резултатите од мониторингот според СКЖС. Ако изберат да сторат така, употребата на методи за калкулација и нивно поставување мора да бидат во согласност со Член 2 (5).

8.4. Останати супстанции

Останати штетни супстанции кои се испуштаат исто така треба да бидат под мониторинг. Ова се супстанции кои се наоѓаат во водното тело или речниот слив или под-сливот на реката во значителни количини.

Одлука Бр. 2455/2001/ЕС и предлогот за Директивата за опасни супстанции (СОМ(2006) 397 финална, од 17 Јули 2006) листа на потенцијални кандидати за останати супстанции (види табела подолу)

Останати супстанции во површински води и нивниот Стандард за квалитет на животната средина (Other substances in surface water and their Environmental Quality Standards).

Име на супстанца	АА-EQS Копнени води ²¹	АА- EQS други површински води ²¹	МАЦ- EQS Копнени води ²²	МАЦ- EQS други површински води ²²
ДДТ вкупно	0.025	0.025	н.а.	н.а.
пара-пара-ДДТ	0.01	0.010	н.а.	н.а.
Алдрин	Σ=0.010	Σ=0.010	н.а.	н.а.
Диелдрин				
Ендрин				
Изодрин				
Јаглерод трихлорид	12	12	н.а.	н.а.
Тетрахлоротилен	10	10	н.а.	н.а.
Трихлоротилен	10	10	н.а.	н.а.

²⁶ ДДТ вкупно опфаќа содржина на изомерите 1,1,1-трихлоро-2,2 (хлорофенил) етан (CAS број 50-29-3) и 1,1,1-трихлоро-2-(о-хлорофенил)-2-(р-хлорофенил) етан (CAS number 789-02-6); 1,1-

дихлоро-2,2-bis-(*p*-хлорофенил) етилен (CAS број 72-55-9); and 1,1-дихлоро-2,2-bis-(хлорофенил) етан (CAS број 72-54-8).

За секој даден речен слив треба да се постави листа на релевантни супстанции кои исто така ќе го детерминираат изборот на супстанции во речниот слив доколку тие се испуштаат. Базирано на резултатите од VRB FS присуството на кандидатите – супстанции ќе бидат под мониторинг.

Во случај на недостаток од финансиски средства за изведување на целокупната листа, пожелно е мониторингот да се врши на приоритетните, како и останатите супстанции идентификувани со Теренското истражување на сливот на реката Вардар.

9. Организациона поставеност за реализација на Програмата

9.1. Надлежности, согласно позитивната правна рамка:

1. **Во согласност со Законот за организација и работа на органите на државната Управа** (“Сл Весник на РМ бр. 58/2000), член 28, став 1, алинеа 1. Министерството за животна средина е надлежно за следење на состојбите во животната средина.
2. **Согласно Законот за животна средина** (“Сл Весник на РМ бр. 24/2007), може да се формираат Локални мрежи за мониторинг) и при тоа средствата за формирањето, работењето, одржувањето и развојот на локалната мрежа за мониторинг се обезбедуваат од буџетот на општината и на градот Скопје и од други извори, во согласност со закон и актот на општината и на градот Скопје. Исто така согласно член 35 од истиот Закон: „Органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина може да го делегира вршењето мониторинг на соодветниот медиум или област на животната средина од државната мрежа, на општината, на градот Скопје и на општините во градот Скопје, или на други органи на државната управа”. Во членот 38 се дефинирани институциите, кои можат да вршат мониторинг, како што следува: „Мониторинг на одделните медиуми и области на животната средина можат да вршат и акредитирани или овластени научни и стручни организации и други правни лица, на начин и под услови определени со посебен закон. Органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина ја воспоставува и ја одржува листата на научните и стручните организации”.
3. **Согласно член 92 од постојниот Закон за води** (Службен Весник на РМ бр. 4/1998), надлежна институција за следење е УХМР, при тоа: „Републичкиот хидрометеоролошки завод ја следи состојбата со загаденоста на водите и раното откривање од евентуално хавариско загадување на водите и врши систематско испитување на квалитетот на водата во водотеците, природните езера и акумулациите, подземните води и водите кои се употребуваат во системите за наводнување. Видот на следење, методологијата и параметрите за мерење и следење на промените и состојбите на квалитетот на водите се врши со план кој е составен дел на Програмата за развој на информативниот систем за заштита и унапредување на животната средина и природата”.
4. **Согласно член 145 од новиот Закон за води** (верзија септември, 2007): „се воспоставува државна хидролошка мрежа за мониторинг.

- (1) Државната хидролшка мрежа е дел од државните мрежи за мониторинг на медиумите и областите на животната средина утврдени со Закон за животна средина.
 - (2) За водните тела кои не се опфатени со мерните места од државната мрежа, општините, општините во градот Скопје и градот Скопје можат да воспоставуваат локални мрежи на мерни места за мониторинг на водните тела (во натамошниот текст: локална мрежа)...
 - (5) Владата на Република Македонија, на предлог на министерот кој раководи со органот на државна управа, надлежен за вршење на работите од областа на животната средина ги пропишува условите, начинот и постапката за воспоставување и работење на сите мрежи за мониторинг на состојбата на водните тела....
 - (7) За вршење на мониторингот од став (3) од овој член, советот на општините, и на советот на градот Скопје, донесува Програма за мониторинг на водите.
 - (8) Во програмата за мониторинг од став (6) од овој член задолжително се вклучува посебен дел за вршење на мониторинг на безбедноста на водата за консумирање од страна на човекот на предлог на министерот кој раководи со органот на државна управа надлежен за вршење на работите од областа на здравството.
- Согласно член 148 од истиот нацрт Закон, кој специфично се однесува на Мониторинг на водата наменета за консумирање од страна на човекот, се вели:
- „(1) Мониторингот и анализите на водата наменета за консумирање од страна на човекот се врши на начин со кој се обезбедува безбедна...
 - (2) Примероците за анализирање на безбедност на водата наменета за консумирање од страна на човекот се земаат на начин кој обезбедува репрезентативност на квалитетот на водата која се консумира во текот на годината...
 - (4) Правните и физичките лица кои за потребите на јавното водоснабдување или за комерцијални потреби црпат или зафаќаат вода наменета за консумирање од страна на човекот се должни да го следат квалитетот и количината на зафатените или исцрпните води, да ги чуваат податоците за извршените мерења и анализи и податоците да ги доставуваат до органот на државна управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина, како и до органот надлежен за безбедност на храна и органите надлежни за здравствена заштита...
 - (6) Министерот кој раководи со органот на државна управа надлежен за вршење на работите од областа на здравството ја пропишува методологијата поблиските услови за објектите, опремата и стручниот кадар, начинот и постапката за мониторинг на безбедност на водата наменета за консумирање од страна на човекот во согласност со овој закон и прописите за безбедност на храна...
 - (8) Правното лице коешто управува со водоснабдителниот систем е должен да инсталира и да ги одржува во исправна состојба инструментите за мерење и анализа на квалитетот на :
 1. суровата вода во нејзината изворна состојба;

2. пречистената вода по дезинфекцијата;
3. водата на местата на снабдување од каде што се користи за консумирање од страна на човекот;

(9) Во случај на сомневање за веродостојноста на доставените податоци, органот на државна управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина и органите за здравствена заштита и органот надлежен за безбедност на храна од став (4) од овој член како и градоначалникот на општините, на општините во градот Скопје и на градот Скопје можат да побараат супер анализа. Супер анализата ја врши акредитирана лабораторија. Доколку се утврди дека доставените податоци не се веродостојни, трошоците за супер анализата се на товар на правните и физичките лица од ства (4) од овој член.

(10) Правните и физичките лица од став (4) од овој член можат да вршат интересен мониторинг на водите преку акредитирани сопствени служби или преку акредитирани научни или стручни организации или други правни лица кои што ги исполнуваат условите за вршење на мониторинг на водите во согласност со член 146 став (6) и (7) од овој закон...

(12) Мониторингот и анализите на водата наменета за консумирање од страна на човекот и водите за капење и рекреација, во управна постапка по барање на инспекциските органи, ги вршат органите надлежни за здравствена заштита. Доколку се утврди дека доставените податоци не се веродостојни, трошоците од извршените анализи, паѓаат на товар на правните и физичките лица од став (4) од овој член.

5. Во согласност со член 117 Законот за здравствена заштита, Заводот за здравствена заштита: „ги проучува и следи хигиенските и други услови во поглед на заштитата на воздухот, прехранбените продукти и предметите за општа употреба, водата за пиење, отпадните води и цврстите отпадни материји и учествува во превентивниот санитарен надзор над изградбата на градежните и други објекти”.

9.2. Можни извршители на поедините делови на програмата, согласно закон и согласно техничката и кадровска опременост

Согласно дадените информации во точка 8.1. што упатуваат на законски делегираните надлежности за вршење на мониторинг/следење на количините и квалитетот на површинските, подземните и отпадните води, јасно е дека има преклопување на надлежностите, но исто така евидентно е дека од 1992 година до денес е направен прогрес во капацитетите на институциите, кои би се вклучиле во имплементација на одредени програми или поединечни следења (земање проби, мерења и анализи) во медиумите на животната средина. Подемот на капацитетите се однесува на поседување на опрема и персонал, обучен да ја оперира истата.

Со оглед на тоа во продолжување го даваме прегледот на институциите од јавниот и приватниот сектор, кои имаат капацитет да ја реализираат целата програма или дел од неа:

1. Управа за хидрометеоролошки работи, во состав на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство;

2. Централната Лабораторија при Министерството за животна средина и просторно планирање;
3. Републичкиот Завод за здравствена заштита, во состав на Министерството за здравство;
4. Градските заводи за здравствена заштита;
5. Хидробиолошки завод од Охрид,
6. Природно математички факултет при универзитетот „Св. Кирил и Методи“ од Скопје (хемиски и биолошки институт);
7. РЗ Техничка Контрола-Скопје;
8. Лабораторија на ЈП Водовод и канализација - Скопје

Согласно наведеното, имплементацијата на Програмата за следење на количините и квалитетот на водите што ја хранат Жеденската акумулација и изворот Рашче, може да биде имплементирана од сите горе наведени институции или други правни лица, кои во своите понуди ќе ги содржат предложените институции како нивни соработници.

При тоа исто така треба да се има во предвид дека дел од мерните места и параметри, кои се дел од Програмата на УХМР и Р333, финансирана од Буџетот на РМ, ќе бидат следени и анализирани без финансиска поддршка од оваа Програма, а податоците ќе бидат достапни за корисникот-Градот Скопје.

10. Финансиска Конструкција за имплементација на Програмата

За реализација на предвидените активности од мониторинг Програмата, детално обработени во претходните точки, на институциите кои ќе бидат избрани да го спроведат програмот потребно е да им се обезбедат апроксимативно следните средства за инвестиции и покривање на материјалните расходи:

Инвестиции:

Изградба на нови пиезометри и реконструкција на постојните (означени со розова и сина боја:

- **19 пиезометри x 20 метри x 3.700, 00 денари = 1.406.000,00 денари**
- Поставување на автоматски мерач на количината на дождови-омброграф (Во кругот на каптажата Рашче), **186.000 ден.**

Вкупно потребни инвестиции, 1.592.000 ден.

Хидролошки, хемиски и други испитувања

Табела 5. Проценка на потребните финансиски средства за реализација на предвидените мерења и испитувања на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските, подземните и отпадните индустриски и комунални води

Предвидена активност	Следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските води	Следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на подземните води
Потребни финансиски средства за реализација на активностите за спроведување на хидролошките набљудувања и мерења, како дел од морфолошката компонента на мониторинг програмата		
Надоместок за ангажман на лица за секојдневни набљудувања на нивото на водите, на предложените мерни места	30.000	475.200
Хидрометриски мерења - мерења на протечните количини, на предложените мерни места	I. Варијанта (6 мерења), 594.000 ден. II. Варијанта (12 мерења), 1.188.000 ден.	
Специјални хидролошки симултани мерења	572.000 ден.	
ВКУПНО	I. Варијанта, 1.196.000 ден. II. Варијанта, 1.790.000 ден.	475.200
ВКУПНО хидролошки мерења	I. Варијанта, 1.671.200 ден. II. Варијанта, 2.265.200 ден.	
Потребни финансиски средства за мерења и испитувања на параметрите кои го дефинираат квалитетот на водите-хемискиот статус на водата (физички, физичко-хемиски параметри, токсиколошки)		
Анализа на содржината на физички,	1.296.000	

Предвидена активност	Следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на површинските води	Следење на квантитативните и квалитативните карактеристики на подземните води
физичко-хемиски, хемиско-токсиколошки (тешки метали) параметри во примероци на вода на предвидените мерни места со предложената честина		
Анализа на содржина на приоритетни органски супстанции во примерок на вода на предвидените мерни места со предложената честина	720.000	1.584.000
Анализа на дополнителни тешки метали во примерок на вода на предвидените мерни места со предложената честина	78.000	1.980.000
Анализа на содржината на хемиско-токсиколошки параметри (тешки метали) во примерок на седимент на предвидените мерни места со предложената честина	30.000	
ВКУПНО	2.124.00 ден.	3.564.000
ВКУПНО ЗА ХЕМИСКИ ИСПИТУВАЊА, 5.688.000 ден.		
Потребни финансиски средства за реализација на активностите за мерења и испитувања на параметрите кои го дефинираат квалитетот на површинските води- биолошки статус на водата	90.000 ден.	
Микробиолошки мерења	64.800 ден.	
Сува и влажна депозиција-параметри на дождовница	144.000 ден.	
Трошоци за земање на примероците - гориво и амортизација на возило	250.000 ден.	
ВКУПНО БЕЗ ИНВЕСТИЦИЈА	I. Варијанта, 7.787.000 ден. II. Варијанта, 8.472.000 ден.	
ВКУПНО СО ИНВЕСТИЦИЈА	I. Варијанта, 9.470.000 ден. II. Варијанта, 10.064.000 ден.	

ЛИТЕРАТУРА

- 1 APHA 1998 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition, American Public Health Association, Washington
- 2 International Organization for Standardization, Water Quality – Determination of Parameters.
- 3 Blackwell Scientific Publications 1989, Chemical Analysis of Ecological Materials, Secand edition, Edited by Stewart E. Allen, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Bosto, Melbourne, 1989
- 4 UNESCO, WHO and UNEP 1996 Water Quality Assesment, A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring, Second edition, Edited by Deborah Chapman, 1996
- 5 UNESCO, WHO 2001 Water Quality Monitoring, A practical guide to the design and implementation of freshwater quality studies and monitoring programmes, Edted by Jamie Bartram and Richard Balance, Published on behalf of UNESCO, WHO and SPOON PRESS, 2001
- 6 WMO 1974 Guide to Hydrological Practicies. Piblication No. 519, World Meteorological Organization, Genewe
- 7 Hydrometeorological Institute of Macedonia (HMI)
Member of Joint Mission on Water Pollution Monitoring System for Streams and Rivers in Macedonia – I and II Fase , EAWAG, Swiss, 1997-2004 and 2006
- 8 Hydrometeorological Institute of Macedonia (HMI)
Member of the Working Team on Study on Integrated Water Resources Development and Management Master Plan in the Republic of Macedonia, Financed by JICA -Japan International Cooperation Agency, 1997-1998
- 9 Hydrometeorological Institute of Macedonia (HMI)
Team Leader on Water Quality Sector in the NEAP, Financed by the World Bank, 1995
- 10 Hydrometeorological Institute of Macedonia (HMI), Annual Reports on Surface Water Quality in Republic of Macedonia, 1977-1997.
- 11 Републички хидрометеоролошки Завод, “Квалитативни и квантитативни карактеристики на подземните води, водите на река Вардар и отпадни води од некои индустриски објекти на подрачјето на град Скопје”, Скопје 1990.
- 12 Републички хидрометеоролошки Завод, “Хидролошки податоци и квалитативни својства на подземните води во Скопско поле за 1992 година“ , Скопје, 1993.
- 13 Републички хидрометеоролошки Завод, “Хидролошки податоци и квалитативни својства на подземните води во Скопско поле за 1989 година“ , Скопје, 1990.
- 14 Проект “Подобрување на управувањето со прекуграничните водни ресурси“ ОЗМАЦ01/10/104 финансиран од Европската Агенција за Реконструкција – Преглед и подобрување на мониторинг мрежата во Македонија“, декември 2006.
- 15 Министерство за животна средина и просторно планирање, Просторен план на Република Македонија, 1994.
- 16 Министерство за животна средина и просторно планирање, Просторен план за Рашче, 1992.

- 17 PHARE Програма за институционално зајакнување во животната средина, 1997- Студија за управување со отпадни води, квалитет на вода и цврст отпад, A1 Студија за управување со отпадни води, Kruger, 1999-2000
- 18 PHARE Програма за институционално зајакнување во животната средина, 1997- Студија за управување со отпадни води, квалитет на вода и цврст отпад, A2 Студија за управување со отпадни води за град Скопје, Kruger, 1999-2000
- 19 PHARE Програма за институционално зајакнување во животната средина, 1997- Студија за управување со отпадни води, квалитет на вода и цврст отпад, A3 Студија за квалитет на вода, Kruger, 1999-2000

ПРИЛОГ Бр. 1

**АНАЛИТИЧКИ МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗА
НА ПАРАМЕТРИТЕ ВО ПРИМЕРОЦИ НА ВОДА**

Аналитички методи за анализа на параметри во примероци на вода

Параметар	Метода
Температура	- 13.060.01 JUS H. Z1. 106:1970 Испитување на вода. Мерење на температура, Термометриска метода - EPA Method 170.1 Мерење на температурата, Термометриска метода - AWWA Method 2550 B (1998) Температура. Мерење со термометар и термистор, Лабораториски и теренски методи, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 2-61.
Суспендирани материји	- ISO 11923:1997 Квалитет на вода - Одредување на суспендирани материји со филтрирање низ филтри со стаклени влакна - AWWA-2540 (D) Вкупни суспендирани материји, сушени на 103-105 °C (гравиметриски). Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 2-57. - EPA Method 160.2 Нефилтрирани. Вкупни суспендирани материји, од нефилтрирана вода. Сушени на 103-105 °C (гравиметриски).
Заматеност - Матност	- ISO 7027:1990 Квалитет на вода- Одредување на заматеност - AWWA-2130 (B) Заматеност. Нефелометриска метода. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 2-9 - EPA Method 180.1 Заматеност. Нефелометриска метода.
Боја	- ISO 7887:1994 Квалитет на вода- Испитување и одредување на боја - AWWA-2120 (B) Боја-Визуелна компарациска метода. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 2-2 - EPA Method 110.2 i 110.3. Боја. Колориметриска метода, Платинско-кобалтна метода. Спектрофотометриска метода.
Мирис	- EPA Method 140.1. Мирис. Забележлив мирис - AWWA-2150 (A-B) Мирис. Испитување на забележливата миризба. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 2-12
Транспарентност	- Sechiј диск
Алкалитет	- ISO 9963-1:1994 Квалитет на вода-“Одредување на Алкалитет-1 дел: Одредување на вкупна и композитна алкалност“ - ISO 9963-2:1994 Квалитет на вода- “Одредување на алкалитет-2 дел: Одредување на карбонатната алкалност“ - 13.060.30 JUS H. Z1. 124:1974 Испитување на вода- Одредување на алкалитет - AWWA 2320 (A-B) Алкалитет. Титриметриска метода. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 2-27 - EPA Method 310.1 Одредување на алкалитет, како CaCO₃. Титриметриска метода, pH 4.5.
Киселост	- EPA Method 305.1. Киселост, како CaCO ₃ . Титриметриска метода.
Тврдина	- ISO 6059:1984. Квалитет на вода- Одредување на вкупен калциум и магнезиум- EDTA Титриметриска метода - AWWA-2340 (A-C) Тврдина. EDTA Титриметриска метода. Тврдина со пресметување. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 2-36 - EPA Method 130.2 Тврдина, вкупна како CaCO₃, EDTA

Праметар	Метода
	Титриметриска метода.
Слободен јаглерод двооксид	- AWWA-4500-CO ₂ (A-D) Јаглероден диоксид. Титриметриска метода за слободен јаглероден диоксид. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ⁻¹⁰ издание, стр. 4-26.
pH	- ISO 10523:1994 Квалитет на вода – Одредување на pH - EPA Method 150.1 Мерење на pH, електрометриска метода - AWWA-4500 (B) pH Вредност. Електрометриска метода. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ⁻¹⁰ издание, стр. 4-87 - 13.060.30 JUS H.Z1. 111:1987 Испитување на вода - Мерење на pH во вода. Потенциометриски.
Електроспроводливост	- ISO 7888:1985 Квалитет на водата- Одредување на електроспроводливост - AWWA-2510 (B) Мерење на спроводливост, специфична спроводливост, лабораториска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ⁻¹⁰ издание, стр. 2-46 - EPA Method 120.1 Мерење на спроводливост, Специфична спроводливост.
Вкупни растворени материји	- EPA Method 160.1 Остаток од филтрирана вода, гравиметриски, сушен на 180 °C - AWWA-2540 C, Остаток од филтрирана вода, гравиметриски, сушен на 180 °C, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ⁻¹⁰ издание, стр. 2-56.
Азот-амонијак (NH ₄ ⁺ -N)	- ISO 5664:1984. Квалитет на вода- Одредување на амонијак – метода на дестилација и титрација - ISO 7150-1:1984. Квалитет на вода- Одредување на амонијак- 1 дел: Мануелна спектрометриска метода - ISO 7150-2:1992 Квалитет на вода- Одредување на амонијак – 2 дел: автоматска спектрометриска метода - ISO 6778:1992 Квалитет на вода- Одредување на амонијак. Потенциометриска метода - AWWA 4500 –NH ₃ (A-F) Азот-амонијак. Титриметриска метода после дестилација. Метода со селективна електрода за амонијак. Фенатенска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ⁻¹⁰ издание, стр.4-103 - AWWA-4500- NH ₃ (C). Азот-амонијак.Титриметрична метода после неслеризација, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ⁻¹⁰ издание, стр. 4-105.
Азот-нитрити (NO ₂ ⁻ N)	- ISO 6777:1984. Квалитет на вода- Одредување на нитрити - Молекулска апсорпциона спектрометриска метода - AWWA 4500-NO ₂ (A-B) Азот-нитрити. Колориметриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ⁻¹⁰ издание, стр. 4-112 - ISO 13395:1996 Квалитет на вода- Одредување на азот-нитрити и азот-нитрати и сума од двете анализи (CFA и FIA) и спектрометриска метода - EPA Method 354.1 Одредување на азот- нитрити - Спектрофотометриска метода.
Азот-нитрати	- ISO 7890-3:1988 Квалитет на вода- Одредување на нитрати - 3 дел:

Праметар	Метода
($\text{NO}_3^- \text{N}$)	Спектро-метриска метода со сулфосалицилна киселина - ISO 7890-1:1986 Квалитет на вода- Одредување на нитрати – 1дел: спектро-метриска метода со 2,6-диметилфенол - ISO 7890-2:1986 Квалитет на вода- Одредување на нитрати – 2-дел: 4-Флуорофенолна спектрометриска метода после дестилација - ISO 13395:1996 Квалитет на вода- Одредување на азот-нитрити и азот-нитрати и сума од двете анализи (CFA и FIA) и спектрометриска детекција - AWWA 4500-NO₃ (A-F) Азот - нитрати. UV- спектрофотометриска screening метода, Нитратно електродна метода, кадмиум редукциска метода и автоматска редукциона метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20th издание, стр. 4-114 - EPA Method 352.1 Одредување на азот, нитрати (колориметриска метода, бруцин).
Азот-Кјелдал -(N)	- ISO 5663:1984 Квалитет на вода- Одредување на азот-Кјелдалметода по минерализација со селен - AWWA 4500-Norg (A-C) Органски азот. Кјелдалова метода по минерализација и дестилација, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20th издание, стр. 4-123 - EPA Method 351.4. Азот-Кјелдал. Метода со јон-селективна електрода.
Вкупен азот (N)	- ISO 10048:1991 Квалитет на вода- Одредување на азот-Каталитичка дигестија после редукција со Девардова легура - ISO 11905-1:1997 Квалитет на вода- Одредување на азот-1 дел: Метода со примена на оксидативно разложување со пероксидисулфат - Органски азот (N) Кјелдал азот или инструментален вкупен-N (минус неоргански-N)
Фосфор-орто [$\text{PO}_4^{3-} \text{-P}$] растворен Вкупен растворен фосфор Вкупен фосфор-P	- ISO 6878-1:1986 Квалитет на вода- Одредување на фосфор – 1 дел: спектрометриска метода со амониум молибдат - AWWA 4500-P (A-B, D-E) Фосфор, Спектрофотометриска метода. Метода со калај хлорид. Метода со аскорбинска киселина. За вкупен фосфор мануелна дигестија, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20th издание, стр. 4-139-146.
Растворен силициум (SiO_2)	- AWWA 4500-SiO₂ (A-C) Силициум. Молибденско-силикатна метода. Спектрофотометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20th издание, стр. 4-155 - EPA Method 370.1 Силициум, растворен. Колиметриски.
Натриум (Na^+) и калиум (K^+)	- ISO 9964-1:1993. Квалитет на вода- Одредување на натриум и калиум-1 дел: Одредување на натриум со атомска апсорпциона спектрометрија - ISO 9964-2: 1993. Квалитет на вода- Одредување на натриум и калиум-2 дел: Одредување на калиум со атомска апсорпциона спектрометрија. - ISO 9964-3: 1993 Квалитет на вода- Одредување на натриум и калиум-3 дел: Одредување на натриум и калиум со пламена емисиона спектрометрија - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција.

Праметар	Метода
	Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-13, - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, Метода со индуктивно спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-37, - ISO 14911:1998 Квалитет на водата- Одредување на растворен Li^+, Na^+, NH_4^+, K^+, Mn^{2+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Sr^{2+} и Ba^{2+} со јонска хроматографија – Методи за вода и отпадна вода - EPA Method 258.1 Одредување на калиум, атомска апсорпциона метода, директна аспирација - EPA Method 273.1 Одредување на натриум, атомска апсорпциона спектрометрија, Директна аспирација - EPA Method 273.2 Одредување на калиум, атомска апсорпциона спектрометрија, техника со графитна печка.
Калциум (Ca^{++})	- ISO 6058:1984 Квалитет на вода- Одредување на содржина на калциум- ЕДТА титриметриска метода.
Магнезиум (Mg^{++})	- ISO 6059:1984 Квалитет на вода- Одредување на сума на калциум и магнезиум -ЕДТА титриметриска метода - ISO 7980:1986. Квалитет на водата- Одредување на калциум и магнезиум - атомска апсорпциона спектрометриска метода - AWWA 3500-Ca (A-B) Калциум. ЕДТА титриметриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-64 - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-13 - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, Метода со индуктивно спрегната плазма (ICP) метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 213.1 – Одредување на калциум, атомска апсорпциона метода, директна аспирација - EPA Method 242.1 Одредување на магнезиум, атомска апсорпциона метода, директна аспирација.
Хлориди (Cl^-)	- ISO 9297:1989 Квалитет на вода- Одредување на хлориди – титрација со сребро нитрат со хромат како индикатор (Mohr-ова метода)' - AWWA 4500-Cl- (A-C) Хлориди. Јодометриска метода I и II, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 4-53.
Сулфати (SO_4^{--})	- ISO 9280:1990 Квалитет на водата- "Одредување на сулфати – Гравиметриска метода со бариум хлорид - AWWA 4500-SO_4^{2-} (A, E) Сулфати, Гравиметриска метода со согорување на остатокот, Турбидиметриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 4-176 - EPA Method 375.4 Сулфати. Турбидиметриска метода.
Цијаниди (CN^-)	- ISO 6703-1:1984. Квалитет на вода- Одредување на цијаниди – 1 дел: Одредување на цијаниди

Праметар	Метода
	- ISO 6703-2:1984. Квалитет на вода- Одредување на цијаниди – 2 дел: Одредување на лесно ослободливи цијаниди - AWWA 4500-CN- (A-F) Цијаниди. Вкупен цијанид по дестилација, титриметриска метода по дестилација. Колориметриска метода по дестилација. Цијанидна метода со селективна електродна, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр.4-35.
Сулфиди (S ²⁻)	- ISO 10530:1992. Квалитет на вода- Одредување на растворени сулфиди. Фотометриска метода со метилен плаво. - AWWA 4500-S²⁻ (A-D, F, G) Сулфиди. Метилен плаво метода; Јодометриска метода, Метода со јон-селективна електрода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 4-165 - EPA Method 376.1и 2 Сулфиди. Титриметриски, Јод и колориметриски, Метиленско плаво.
Железо (Fe) Железо-растворено (Fe)	- ISO 6332:1988 Квалитет на вода- Одредување на железо-спектрометрииска метода со 1,10 фенантролин - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-13 - AWWA 3113(A-B) Метали со електротермичка апсорпција, Електротермичка атомска апсорпциона спектрометрииска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр 3-26 - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, Метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 236.1 Одредување на железо, атомска апсорпциона спектрометрија, Директна аспирација - EPA Method 236.2 Одредување на железо, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Манган (Mn) Манган-растворен (Mn)-	- ISO 6333:1986. Квалитет на водата- Одредување на манган – спектрометрииска метода со формалдоксим - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-13 - AWWA 3113(A-C) Метали со електротермичка а атомска апсорпциона спектрометрииска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-26 - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, метода со индуктивно спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 243.1 Одредување на манган, атомска апсорпциона метода, Директна аспирација - EPA Method 243.2 Одредување на манган, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Цинк (Zn) Цинк-растворен (Zn)	- ISO 8288:1986. Квалите на вода- одредување на кобалт, никел, бакар, цинк, кадмиум и олово–Пламена атомска апсорпциона спектрометрииска метода

Праметар	Метода
	- AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-13 - AWWA 3120 Метали со пламена емисија, метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 289.1 Одредување на цинк, атомска апсорпциона метода, Директна Аспирација - EPA Method 289.2 Одредување на цинк, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Бакар (Cu) Растворен бакар (Cu)	- ISO 8288:1986. Квалите на вода- одредување на кобалт, никел, бакар, цинк, кадмиум и олово –Пламена атомска апсорпциона спектрометриска метода. - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-13, - AWWA 3113(A-C) Метали со електротермичка атомска апсорпциона спектрометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-26 - AWWA 3120 Метали со пламена емисија, метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 220.1 Одредување на бакар, атомска апсорпциона спектрометрија, Директна аспирација - EPA Method 220.2 Одредување на бакар, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Вкупен хром (Cr) Вкупен растворен хром (Cr ⁺)	- ISO 9174: 1998 Квалитет на вода- Одредување на вкупен хром - атомска апсорпциона спектрометриска метода - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-13 - AWWA 3113(A-C) Метали со електротермичка а атомска апсорпциона спектрометриска метода, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-26 - AWWA 3120 Метали со пламена емисија, метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 218.1 Одредување на хром, атомска апсорпциона спектрометрија, Директна аспирација - EPA Method 218.2 Одредување на хром, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Хром (Cr ⁶⁺)	- ISO 11083:1994 Квалитет на вода- Одредување на хром(VI) - спектрометриска метода со 1,5-дифенилкарбазид - AWWA 3500 –Cr (B) Хром (Cr⁶⁺). Колориметриска матода, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{-то} издание, стр. 43-66 - EPA Method 218.5 Одредување на шествалентен хром, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Олово (Pb)	- ISO 8288:1986. Квалитет на вода- одредување на кобалт, никел,

Праметар	Метода
Олово-растворено (Pb)	бакар, цинк, кадмиум и олово –Пламена атомска апсорпциона спектрометриска метода. - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсопрција. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-13 - AWWA 3113(A-C) Метали со електротермичка атомска апсорпциона спектрометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр 3-26 - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 239.1 Одредување на олово, атомска апсорпциона спектрометрија, Директна аспирација - EPA Method 239.2 Одредување на олово, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Кадмиум (Cd) Кадмиум-растворен (Cd)-	- ISO 5961:1994 Квалитет на вода- Одредување на кадмиум- атомска апсорпциона спектрометриска метода - ISO 8288:1986. Квалитет на вода- одредување на кобалт, никел, бакар, цинк, кадмиум и олово –Пламена атомска апсорпциона спектрометриска метода. - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-13 - AWWA 3113(A-C)) Метали со електротермичка атомска апсорпциона спектрометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр 3-26 - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 213.1 Одредување на кадмиум, атомска апсорпциона спектрометрија, Директна аспирација - EPA Method 213.2 Одредување на кадмиум, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Жива (Hg) Растворена жива (Hg ⁺)	- ISO 5666-1:1983. Квалитет на вода- Одредување на вкупна жива - атомска пламена апсорпциона спектрометрија.- 1 дел: метода после дигестија со перманганат-пероксодисулфат - ISO 5666-2:1983. Квалитет на водата- Одредување на вкупна жива - беспламена атомска апсорпциона спектрометрија- 2 дел: метода со обработка со ултравиолетова радиација - ISO 1483:1997 Квалитет на вода - Одредување на жива - EPA Method 245.1 Одредување на жива - атомска апсорпциона метода, мануелна техника со ладни пареи и амалгамација со злато - EPA Method 245.2 Одредување на жива - атомска апсорпциона метода, аутоматизирана техника со ладни пареи и амалгамација со злато.
Никел (Ni) Растворен никел (Ni)	- ISO 8288:1986. Квалитет на вода- одредување на кобалт, никел, бакар, цинк, кадмиум и олово –Пламена атомска апсорпциона спектрометрична метода - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то}

Праметар	Метода
	издание, стр. 3-13, - AWWA 3113(A-C) Метали со електротермичка атомска апсорпциона спектрометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-26 - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, Метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 249.1 Одредување на никел, атомска апсорпциона спектрометрија, Директна аспирација - EPA Method 249.2 Одредување на никел, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Алуминиум (Al) Алуминиум (Al)- растворен	- ISO 12020:1997. Квалитет на вода- Одредување на алуминиум- атомска апсорпциона спектрометриска метода - ISO 10566:1994 Квалитет на вода- Одредување на алуминиум- спектрометриска метода со употреба на пирокатехол виолетово. - AWWA 3113(A-C) Метали со електротермичка атомска апсорпциона спектрометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-26 - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 202.1 Одредување на алуминиум, атомска апсорпциона спектрометрија, Директна аспирација - EPA Method 202.2 Одредување на алуминиум, атомска апсорпциона метода, техника со графитна печка.
Калај (Sn) Растворен калај (Sn)	- EPA Method 7870 Калај, атомска апсорпција, директна аспирација - AWWA 3111(A-C) Метали со пламена атомска апсорпција. Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-13 - AWWA 3113(A-C) Метали со електротермичка атомска апсорпциона спектрометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-26.
Арсен (As) Растворен арсен (As)	- ISO 11969:2000. Квалитет на вода- Одредување на арсен - атомска апсорпциона спектрометриска метода (хидридна техника) - AWWA 3113(A-C) Метали со електротермичка атомска апсорпциона спектрометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-26 - AWWA 3114 Арсен и селен со хидридно генерирање/атомска апсорпциона спектрометриска метода стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-32 - AWWA 3120 Метали со плазмена емисија, метода со индуктивна спрегната плазма (ICP), Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20^{то} издание, стр. 3-37 - EPA Method 206.3 Одредување на арсен, атомска апсорпциона метода, гасни хидриди.
Растворен кислород	- JUS ISO 5813:1994. Квалитет на вода- Одредување на растворен кислород- јодометриска метода - JUS ISO 5814:1994. Квалитет на вода- Одредување на растворен кислород-метода со електрохемиска сонда

Праметар	Метода
	- EPA Method 360.2 Одредување на растворен кислород, модифицирана Winkler-ова метода со техника на полна боца - AWWA 4500-O B, Одредување на растворен кислород - јодометриска метода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 4-129 - AWWA 4500-O G, Одредување на кислород, растворен, метода со мембранска електрода, Стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 4-134.
Биохемиска потрошувачка на кислород за 5 дена на 20 °C (БПК ₅)	- EPA Method 450.1 Одредување на биохемиска потрошувачка на кислород за 5 дена на 20°C (БПК₅) модифицирана Winkler-ова метода со техника на полна боца - ISO 5815:1989 Квалитет на вода- “Одредување на биохемиска потрошувачка на кислород за 5 дена /БПК₅/- метода на разрежување и засејување “ - JUS ISO 5815:1994. Квалитет на вода-Одредување на биохемиска потрошувачка на кислород за 5 дена /БПК₅/- метода на разрежување и засејување - AWWA-5210 A-C Биохемиска потрошувачка на кислород (БПК), 5 дена испитување, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 5-3.
Хемиска потрошувачка на кислород, ХПК- Бихроматна метода	- ISO 6060:1989 Квалитет на вода- “Одредување на хемиска потрошувачка на кислород “ - AWWA-5220 (A-B) Хемиска потрошувачка на кислород (ХПК), метода со отворен рефлукс,титриметриска метода; C –D метода со затворен рефлукс, колориметриска и титриметриска метода, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 5-15 - EPA Method 410.2 Одредување на хемиска потрошувачка на кислород, ниски вредности, титриметриска метода.
Хемиска потрошувачка на кислород, ХПК- Перманганатна метода	- ISO 8467:1993 Квалитет на вода- “Одредување на перманганатен индекс “ - AWWA-4500-KMnO₄ B Одредување на перманганатен индекс, спектрометриска метода, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр. 4-154.
Вкупен органски јаглерод (BOJ) Растворен органски јаглерод (POJ)	- ISO 8245:1987 Квалитет на вода-Упатство за одредување на вкупен органски јаглерод (BOJ) - AWWA-5310 (A-D) Вкупен органски јаглерод , метода со согорување на висока температура, Персулфатна-ултравиолетова или Метода со оксидација со загреан персулфат, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20⁻¹⁰ издание, стр 5-20 - EPA Method 415.1 i 415.2., Органски јаглерод, Вкупен. Согорување или оксидација , помогната со УВ, оксидација со персулфат.
Феноли-фенолен индекс	- ISO 6439:1990 Квалитет на вода-одредување на фенолен индекс- 4- аминокантипинска спектрометриска метода по дестилација - ISO 8165-1:1992- Квалитет на вода-одредување на одредени едновалентни феноли – 1 дел: Гасна хроматографија-метода на концентрирање со екстракција - AWWA 5530 A-D Феноли. Метода со екстракција со хлоформ, Директна фотометриска метода. И двете со 4-аминоантипирин ,

Праметар	Метода
	стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ^{-то} издание, стр . 5-40 - EPA Method 1625, 8040. Феноли Гасно хроматографска метода.
Анјонски површинско активни материи	- ISO 7875-1:1984. Квалитет на вода: Одредување на површинско активни материи - 1 дел: Одредување на анјонски површинско активни материи спектрометриска метода со метиленско плаво - AWWA 5540 С Анјонски површинско активни материи како MBAS, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ^{-то} издание, стр 5-47 - EPA Method 425.1 Метиленско плаво активни материи (MBAS). Колориметриски.
Нафтени јаглеводороди	- ISO 9377-2:1995. Квалитет на вода. Одредување на индекс на јаглеводородно масло. Дел 2: Метода со екстракција на растворувач и инфрацрвена апсорпција - MSz 12750/23-76. Испитување на површински води, одредување на екстрактивни материи. Метода А: Ултравиолетова апсорпциона спектроскопија, и Метод Б: Флуоресцентна спектроскопија - EPA Method 418.1 Нафтени јаглеводороди, Спектрометриска, Инфрацрвена.
абсорбливи органски халогени соединенија (AOX)	- ISO 9562:1998. Квалитет на водата- Одредување на апсорпливи органски сврзани халогени соединенија (AOX).
UV254-Абсорпција на органски конституенти	- AWWA 5910 (A-B) UV- Апсорпциони органски конституенти. Ултравиолетово апсорпциона метода, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ^{-то} издание, стр. 5-65.
Ароматични полинуклеарни јагленхидрати (PAHs)	- EPA Method 625 Гасно хроматографска метода - EPA Method 1625 Семиволатилни органски соединенија со изотопско разрежување - EPA Method 8310 Полинуклеарни ароматични јаглеводороди. Анализа со HPLC со UV детектор и флуоресцентен детектор - EPA Method 8100 Ароматични полициклични јаглеводороди - AWWA 6440 (B) Ароматични полициклични јаглеводороди, Течно-течна екстракција,хроматографска метода, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ^{-то} издание, стр. 6-79 - AWWA 6440 (C) Ароматични полициклични јаглеводороди . Течно-течна екстракција гас, хроматографска/масна спекторфотометриска метода, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ^{-то} издание, стр. 6-84 - ASTM D-4657-87 Ароматични полициклични јаглеводороди во водата, HPLC метода по течно-течна екстракција.
Лесноиспарливи Халогенизирани јаглен хидрати	- ISO 10301:1997. Квалитет на водата-Одредување на лесно испарливи халогенирани јаглеводороди. Гасно хроматографска методи. GC- ECD .
Пестициди на база тиразин	- EPA Method 507 Одредување на пестициди што содржат азот и фосфор во вода со GC/NPD. (CAS#1610-17-19 и CAS31912-24-9).
полихлорирани бифенили (PCBs) и оргохлорни пестициди	- ISO 6468:1996 Одредување на некои оргохлорни инсектициди, полихлорирани бифенили и хлорбензени. Гасно хроматографска метода после течно-течна екстракција. GC/ECD - EPA Method 8080. Оргохлорни пестициди и полихлорирани

Праметар	Метода
	бифенили со гасна хроматографија - AWWA 6630 (A-B) Органохлорни пестициди. Течно-течна екстракција, Гасно хроматографска метода I и метода II, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ^{то} издание, стр. 6-91, - AWWA 6431 B, Полихлорирани бифенили (PCBs), Течно-течна екстракција, Гасно хроматографска метода, Течно-течна екстракција со гасна хроматографија со масена спектрометрија, стандардни методи за испитување на вода и отпадна вода, 20 ^{то} издание, стр. 6-91.
Вкупна активност алфа	- ISO 9696:1992. Квалитет на водата- Мерење на вкупен алфа активност во несолена вода. Thick Изворна метода.
Вкупна активност бета	- ISO 9697:1992. Квалитет на водата- Мерење на вкупна бета активност во несолена вода.
Цезиум (137Cs)	- AWWA 7120 (A-B) Гама емитирачки радионуклеиди. Гама спектроскопска метода.

PAHs: Нафтален, антрацен, флуорантен, бензо(b)флуорантен, бензо(k)флуорантен, бензо(a) пирен, Бензо (g,h,i) перилен, индено(1,2,3-c,d) пирен, аценафтилен, пирен, крисен, дибензо(a,h) антрацен, бензо (a) антрацен, фенантрен, флуорен, аценафтен.

PCBs: PCB28(2,4,4'-трихлоробифенил), PCB52(2,2',5,5'-тетрахлоробифенил), PCB101(2,2',4,5,5'-пентахлоробифенил), PCB138(2,2',3,4,4',5-хексахлоробифенил), PCB153(2,2',4,4',5,5'-хексахлоробифенил), CB180 2,2',3,4,4',5,5'-хептахлоробифенил), PCB194(2,2',3,3,4,4',5,5'-октахлоробифенил).

ПРИЛОГ Бр. 2

**ОПШТИ ТЕХНИКИ ПОГОДНИ ЗА
КОНЗЕРВАЦИЈА НА ПРОБИТЕ**

Табела бр.1: Општи техники погодни за конзервација на пробите - Физичко-хемиски и хемиски анализи

Информацијата во табелата бр. 1 е само основа за конзервација на пробите. Поради сложената природа на природните и отпадните води има потреба, пред анализите, да се верифицира стабилноста на секој вид на проби третирани според методите препорачани во табелата бр. 1.

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
Киселост и алкалност	П или С	Да се лади помеѓу 2 °C и 5 °C	Лабораторија	24 ч	Пробите треба да се анализират на местото каде што се земаат (особено за пробите со многу растворени гасови)	
Алуминиум Растворен Вкупен	П	Филтрирање на местото на земање на проба и закиселување на филтратот до pH < 2	Лабораторија	1 месец	Растворениот алуминиум и тој прилепен за суспендираните материји може да се одреди од истата проба.	
		Да се закисели до pH < 2	Лабораторија	1 месец		
Амонијак Слободен и јонизиран	П или С	Да се закисели до pH<2 со H ₂ SO ₄ , да се лади помеѓу 2 °C и 5 °C	Лабораторија	24 ч		ISO 5664 ISO 6778 ISO 7150
		Да се лади помеѓу 2 °C и 5 °C	Лабораторија	6 ч		
Органски	С	Да се закисели до pH <	Лабораторија	3 дена	Се анализира што е можно побрзо.	ISO 9562

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
апспорбливи халиди		2 со азотна киселина, да се лади помеѓу 2° C и 5° C и се чува во затворено, темно.			Консултирај го релевантниот меѓународен стандард за деталите за одредени видови на вода.	
Арсен	П или С	Да се закиселува до pH < 2	Лабораторија	1 месец	HCl треба да се употребува ако се применува хидридна техника за анализи.	ISO 6595
Бариум	П или С	Види алуминиум			Да не се употребува H ₂ SO ₄	
БПК (Биохемиска потрошувачка на кислород)	П или С (Стаклото е подобар во случај на мала БПК)	Да се лади помеѓу 2° C и 5° C и се чува во затворено на темно	Лабораторија	24 ч		ISO 5815
Бор и борати	П		Лабораторија	1 месец		ISO 9390
Бромиди и соединенија на бром	П или С	Да се лади помеѓу 2° C и 5° C	Лабораторија	24 ч	Пробите треба да се чуват од директна сончева светлина	
Калциум	П или С		Лабораторија	24 ч	48 ч е можно, но истражувањата предупредуваат за проби со спроводливост над 70 mS/m	ISO 6058

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
		Да се закисели до pH < 2	Лабораторија	1 месец	Закиселување (да не се употребува H ₂ SO ₄) дозволува одредување на калциум од истата проба како и другите метали	ISO 6059 ISO 7980
Јаглерод диоксид,	П или С	-	на лице место	-		
Јаглерод, органски	С	Да се закисели до pH < 2 со H ₂ SO ₄ , да се лади помеѓу 2° С и 5° С и се чува во затворено, на темно.	Лабораторија	1 недела	Техника за конзервација зависи од методата за испитување што ќе се употреби. Испитувањето треба да се направи што е можно побрзо.	ISO 8245
	П	Да се замрзнува до - 20 °С	Лабораторија	1 месец	Замрзнување до (- 20 °С) може да се употреби во одредени случаи	
Хлориди	П или С	-	Лабораторија	1 месец		ISO 9297
Хлор, слободен	П или С	-	на лице место	-	Се транспортира во затворено, на темно. Испитувањето треба да се направи што е можно побрзо.	ISO 7393
Хлорофил	П или С	Да се лади до 4 °С	Лабораторија	24 ч	Се транспортира во затворено, на темно	
		После филтрирањето и замрзнување на	Лабораторија	1 месец		

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
		остатокот				
Хром(VI)	П или БС	Да се лади помеѓу 2° C и 5 ° C	Лабораторија	24 ч		
Хром, вкупен	П или БС	Види алуминиум				ISO 9174
Кобалт	П или БС	Види алуминиум				ISO 8288
ХПК (Хемиска потрошувачка на кислород)	П или БС (Стаклото е подобар во случај на мала ХПК)	Да се закиселува до pH < 2 со H ₂ SO ₄ , да се лади помеѓу 2° C и 5 ° C и се чува во затворено, на темно	Лабораторија	5 дена		ISO 6060
	П	Да се замрзнува до – 20 ° C	Лабораторија	1 месец		
Боја	П или С	-	на лице место	-		ISO 7887
		Да се лади помеѓу 2° C и 5 ° C и се чува во затворено, на темно.	Лабораторија	24 ч		
Спроводливост	П или С	Да се лади помеѓу 2° C	Лабораторија	24 ч	Испитувањето по можност треба да се	ISO 7888

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
		и 5 ° C			направи на лице место	
Бакар	П или БС	Види алуминиум				ISO 8288
Цијаниди, лесно ослободливи	П	Техниката на чување зависи од методата за испитување што се употребува				ISO 6703-2
Цијаниди, вкупно	П	Техниката на чување зависи од методата за испитување што се употребува				ISO 6703-1
Детергенти	Види површинско активни материи					
Сув остаток	Види вкупен остаток					
Флуориди	П но не и ПТФЕ	-	Лабораторија	1 месец		
Маси и масла	Стакло измиено со растворувач (пр. пентан) употребен за екстракција	Екстракција на местото и да се лади помеѓу 2° C и 5 ° C	Лабораторија	24 ч	Се препорачува, реагенсите за екстракција по методата за испитување да се додадат веднаш после земање на пробата, или екстракција да се направи на самото местото (но треба да се следи регулативата за локална сигурност)	ISO 10359
Тешки метали (освен жива)	П или БС	Види алуминиум				ISO 8288

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународе н стандард (броеви)
Хидразин	С	Да се закисели со ХЦл до 1 мол/л (100 мл за литар од проба) и се чува во затворено, на темно	Лабораторија	24 ч		
Јаглеводороди	Види масла					
Хидрокарбонати	Види алкалност					
Јододи	С	Да се лади помеѓу 2° С и 5 ° С	Лабораторија	24 ч	Пробите треба да се заштитат од директна сончева светлина	
		Да се алкализира до рН 11	Лабораторија	1 месец		
Железо, вкупно	П или БС	Види алуминиум				ISO 6332
Железо (II)	П или БС	Да се закисели до рН < 2 со НСl и прочистување со атмосферскиот кислород	На лице место или во лабораторија	24 ч		
Кјелдал (азот)	П или БС	Да се закисели до рН < 2 со Х ₂ СО ₄ , да се лади помеѓу 2° С и 5 ° С и	Лабораторија	24 ч	Да не се закиселува ако слободниот амонијак ќе биде анализиран од истата проба	ISO 5663

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
		се чува во затворено, на темно				
Олово	П или С	Види алуминиум			Да не се употребува H_2SO_4 .	ISO 8288
Литиум	П	-	Лабораторија	1 месец		
		Да се закисели до pH < 2	Лабораторија	1 месец	Закиселувањето дозволува одредување на литиум од истата проба како и другите метали	
Магнезиум	П или БС	Види калциум				ISO 6059 ISO 7980
Манган	П или БС	Види алуминиум				ISO 6333
Жива, вкупна	БС	Да се закиселува до pH < 2 со HNO_3 , и додавање на $K_2Cr_2O_7$ (0.05 % (m/m) крајна концентрација)	Лабораторија	1 месец	Посебно внимание треба да се обрне на сигурноста дека садовите за проби не се контаминирани	ISO 5666
Никел	П или БС	Види алуминиум				ISO 8288
Нитрати	П или С	Да се закисели до pH < 2 или да се лади помеѓу	Лабораторија	24 ч		ISO 7890

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
		2 ° C и 5 ° C				
		На лице местото се филтрира со мембрански филтер со големина на порите 0,45 мм и да се лади помеѓу 2 ° C и 5 ° C	Лабораторија	48 ч	За подземни и површински води	
Нитрити	П или С	Да се лади помеѓу 2 ° C и 5 ° C	Лабораторија	24 ч		ISO 6777
Мирис	С	Да се лади помеѓу 2 ° C и 5 ° C	Лабораторија (за квантитативни анализи)	6 ч 6 ч	Испитувањето може да се направи на лице место (квалитативна анализа)	
Органски хлор	Види АОЦ					
Ортофосфати, вкупни	П или С	Да се лади помеѓу 2 ° C и 5 ° C	Лабораторија	24 ч	Анализата треба да се направи сто е можно побрзо	ISO 6878-1
Растворени ортофосфати	П или С	Пробите треба да се филтрират на местото на земање проби. Да се лади помеѓу 2 ° C и 5 ° C	Лабораторија	24 ч	Анализата треба да се направи сто е можно побрзо.	ISO 6878-1

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (бројеви)
Кислород	П или С	-	на лице место	-		ISO 5813 ISO 5814
	С	Фиксирање на кислород на лице местото и чување во затворено.	Лабораторија	4 дена најмногу	Кислородот се фиксира во согласност со методата за испитување која се употребува	
Озон	-	-	на лице место	-		
Перманганатен индекс	С	Да се закисели до $\text{pH} < 2$ со H_2SO_4 и да се лади помеѓу 2°C и 5°C и се чува во затворено.	Лабораторија	2 дена	Испитувањето да се направи колку што е можно побрзо. Да се закисели во согласност со почетокот на аналитичката метода така да биде доволна како техника за конзервација.	ISO 8467
	П	Да се замрзнува до -20°C	Лабораторија	1 месец		
Пестициди, органохлорни	С (измиено со раство-рувач)	Да се лади помеѓу 2°C и 5°C чува во затворено.	Лабораторија	24 ч	Се препорачува, веднаш после земање на пробата реагенсите за екстракција по методата за испитување да се додадат, или екстракција да се направи на самото местото. , на лице место	

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународе н стандард (броеви)
Пестициди, оргонофосфорни	С (измиено со раство-рувач)	Да се лади помеѓу 2 ° С и 5° С чува во затворено.	Лабораторија	24 ч	Екстрактирањето треба да се започне што е можно побрзо после земање на пробите, по можност во домен на 24 ч.	
Нафта и деривати	Види масла, нафта и јагленоводороди					
рН	П или С	-	на лице место		Испитувањето треба да се направи што е можно побрзо и по можност на самото местото на земање проба.	
		Се транспортира на пониска темпартуара од почетната	Лабораторија	6 ч		
Фенолен индекс	БС	Инхибиција на биохемиска оксидација со CuSO_4 и се закиселува со H_3PO_4 до $\text{pH} < 2$	Лабораторија	24 ч	Техниката за конзервација зависи од методата за испитување која се употребува	ISO 6439
Феноли	БС	Да се лади помеѓу 2° С и 5 ° С и чува во затворено	Лабораторија	24 ч	Екстракцијата треба да се направи што е можно побрзо	
Растворен фосфор	БС или С	Да се лади помеѓу 2° С и 5 ° С и веднаш на местото	Лабораторија	24 ч	Употребата на јодизирани стакелни садови за пробите се препорачува кога се испитува ниска концентрација. (Шишето може да се	ISO 6878

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
		треба да се филтрира			јодизира со ставање на неколку кристали јод во затворен сад, кој потоа се загрева до 60 °C за 8 ч). Треба да се забележи дека јодот може да испари назад во пробата, така што станува пречка во анализата. Се препорачува консултаци со аналитичарот пред да се почне со техниката за конзервација.	
Вкупен фосфор	БС или С	Да се лади помеѓу 2 ° C и 5° C	Лабораторија	24 ч	Види понапред	
		Да се закисели до pH < 2 со H ₂ SO ₄	Лабораторија	1 месец	Види понапред	
Калиум	Види литиум					ISO 9964-2 ISO 9964-3
Селен	С или БС	Да се закиселува до pH <1, само ако се присутни селениди треба да се алкализира до pH > 11 со NaOH.	Лабораторија	1 месец		
Растворени силкати	П	Филтрирање на местото на земање на пробата, да се закисели до pH <2 со H ₂ SO ₄ и да се	Лабораторија	24 ч		

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународе н стандард (броеви)
		лади помеѓу 2 ° C и 5° C.				
Силкати, вкупни	П	Како за растворените силкати	Лабораторија	24 ч		
Сребро	П или БС	Види алуминиум			Да не се употреби HCl. Некои форми на сребро имаат потреба од додавање на цијанид за стабилизација.	
Натриум	Види литиум					ISO 9964-1 ISO 9964-3
Сулфати	П или С	Да се лади помеѓу 2° C и 5° C.	Лабораторија	1 недела	Кај отпадните води треба да се забележи дека може да се формира сулфурводород, поради што треба да се додате водород пероксид во пробите. За пробите со висок БПК (пр. > 200 mg/l) треба да се додаде хлороводородна киселина, имајќи ја предвид можноста од ризичк од ослободениот сулфурводород.	
Сулфиди (лесно ослободувачки)	П или С	Се фиксират пробите веднаш на местото со алкалии, ако е потребно со натриум карбонат проследен со додавање на цинк	Лабораторија	24 ч	Се стабилизира во согласност со релевантниот Меѓународен стандард	

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
		ацетат.				
Сулфиди	П или С	Се фиксират пробите веднаш на местото со алкалии, ако е потребно со натриум карбонат проследен со додавање на цинк ацетат. Шишето со проба се полни за да се истисне целиот воздух.	Лабораторија	-	Се испитува што е можно побрзо. Се стабилизира во согласност со релевантниот меѓународен стандард	
Сулфити	П или С	Се фиксира на местото со додавање на 1 ml од 2.5 % (m/m) раствор од ЕДТА на 100 ml од пробите.	Лабораторија	48 ч		
Површинско активни материи, катјонски	С	Ладење меѓу 2 ° С и 5° С	Лабораторија	48 ч	Се исплакнуват стаклените садови како што е опишано во ISO 7875-1 и ISO 7875-2. Се испитува пробата што е можно побрзо. За да се спречи адсорпцијата по зидот на садот, се додават на местото 5 mg/l од линеарниот алкилетоциладет нејонска површинско активна материја.	
Површинско	С	Да се закисели до pH	Лабораторија	48 ч	Се исплакнуваат стаклените контениери	ISO 7875-1

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
активни материи, анјонски		<2 со H ₂ SO ₄ и ладење меѓу 2 °C и 5° C.			како што е описшано во ISO 7875-1. Се испитуват пробите што е можно побрзо	
Површинско активни материи, монојонски	C	Да се додаде 40% (v/v) форма-лдехид за да се добие 1% (v/v) раствор, да се лади помеѓу 2° C и 5° C и да се осигура дека контенјерот за проба е потполно полн.	Лабораторија	1 месец	Се исплакуват стаклените контениери како што е описшано во ISO 7875-2. Се испитуват пробите што е можно побрзо	ISO 7875-2
Суспендирани и седиментни материи	П или C	-	Лабораторија	24 ч	Испитувањето треба да се направи што е можно побрзо и по можност на лице место.	
Калај	П или БC	Види алуминиум			Да не се употребува HNO ₃ . Ако органски калај е присутен, се употребува оцетна киселина за конзервирање при испитување на вкупниот калај, но ако се бара спецификација тогаш треба да се замрзнува и да се испитува што е можно побрзо.	
Вкупна тврдина	Види калциум					
Вкупен остаток (сув екстракт)	П или C	Да се лади помеѓу 2° C и 5 ° C	Лабораторија	24 ч		
Матност	П или C	-	Лабораторија	24 ч	Испитувањето по можност да се направи на местото на земање проба.	ISO 7027

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
Ураниум	П или БС	Види алуминиум				
Цинк	П или БС	Види алуминиум				ISO 8288

П =-Пластика (пр. полиетилен, ПТФЕ, ПВЦ, ПЕТ)
 С = Стакло
 БС = Боросиликатни стакло

Табела бр. 2. Распределба на параметрите во зависност од типот на конзервација (Дополнување на бр. 1)

Распределба на соодветните параметрите во една од неспецифични типови на конзервација дадено во табелата бр. 2 е наменета да им помогне на корисниците веднаш да го изберат типот на конзервација кој е ефективен за одредени параметар. Исто така треба да се проверат лимитираните способности во секој индивидуален случај базирајќи се на податоците за индивидуални материјали. Параметрите кои не се во Табела бр. 2 нормално не треба да се конзервират според овие методи.

Конзервација со	Погодни за	Непогодни за
Да се закисели до $\text{pH} < 2$	Алкални метали Алуминиум Амонијак (но не ако се барат оделни испитувања за слободниот и вкупниот амонијак) Арсен Земноалкални метали Нитрати Вкупна тврдина Вкупен фосфор Тешки метали	Цијаниди Сулфиди Карбонати, бикарбонати, јаглерод диоксид Сулфити, сулфур диоксид Тиосулфати Нитрити Фосфати (ако се бара спецификација) Сапуни и естери Хексаметилентетраамин Да не се употребува сулфурна киселина за калциум, стронциум, бариум, радиум, олово Да не се употребува хлороводородна киселина за сребро, талиум, олово, бизмут, жива (I) и антимон Да не се употребува азотна киселина за калај
Да се алкализира до $\text{pH} > 11$	Јодиди	Повеќето од органските соединенија, тешки метали, а посебно оние со помала валентност Некои метали формираат растворен анион во повисока валентност. (Во зависност од присутниот анион- консултирај табели за растворливост) Амонијак Амини и амиди Вкупен фосфор Хидразин

Конзервација со	Погодни за	Непогодни за
Да се лади помеѓу 2° C и 5° C	Киселост, алкалност Амонијак Бромиди и бромни соединенија Хлорофил Јодиди Кјелдал (азот) Спроводливост Нитрати Нитрити Мирис Ортофосфати Фосфор Сулфати Детергенти, катјонски Сув остаток Вкупен остаток Биолошки испитувања	Хидроксиламин
Длабоко замрзнување (-20° C)	Хлорофил ХПК Биолошки испитувања, испитувања на токсичноста Органски јаглерод Перманганатен индекс	Непогодни за биотите ако се направи разлика меѓу содржината на течноста и содржината на клетки на организмот. Растворени гасови Микроорганизми за идентификација Промени може да се појават во многу раствори кои барат хомогенизирање после растварањето. Таложето (и полимеризацијата) може да го направи раздвојувањето потешко. Од друга страна некои поликиселини деполимеризират. Погодноста треба да се оцени пред рутинската употреба.

Табела бр. 3. Техники општо погодни за конзервација на пробите - Микробиолошки анализи

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (бројеви)
Броење на вкупните бактерии Вкупни колиформни Термотолерантни колиформни Фекални стрептококи Салмонела Шигела Други	Стерилен сад	Да се лади помеѓу 2° C и 5° C	Лабораторија	8 ч - вода за пиење, површинска, подземна вода и мил.	За хлорирани и бромирани води пробите треба да се стават во шишиња кои содржат (пред да се стерилизират) натриум тиосулфат (општо 0,1 ml од 10 % (m/m) раствор на Na ₂ S ₂ O ₃ за 125 ml проба). За води кои содржат тешки метали со концентрација поголема од 0.01 mg/l треба да се додаде во садот (пред тој да се стерилизира) 0.3 ml од 15 % (m/m) НТА за 500 ml проба.	ISO 6222 ISO 6461 ISO 7899 ISO 8360 ISO 9308

Табела бр. 4. Техники, општо погодни за конзервација на пробите - Биолошки анализи

Биолошките параметри што се одредуваат генерално се многубројни и некогаш може да се разликуваат од еден биолошки вид до друг. Поради ова причина не е можно да се направи една исцрпна листа, со сите предупредувања што треба да се земат предвид за конзервација на пробите за овој тип на анализа. Така, информацијата во Табелата бр. 4 само не поврзува со одредени параметри главно испитувани за различни групи на животни или зеленчук. Треба да се забележи дека пред да се преземе некое детално испитување, вачно е да се избере параметарот кој е од интерес.

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
Броење и идентификација						
Макро безрбетници кои живеат во дно						ISO 7828 ISO 8265 ISO 9391
- Големи проби	П или С	Да се додаде 70% (v/v) етанол	Лабораторија	1 година	Водата од пробите треба прво да се декантира за да се зголеми до максимум концентрацијата на презервативот.	
		Да се додаде одреден волумен на 40% (v/v) формалдехид неутрализиран со натриум борат за да се добие 2% (v/v) во 5% (v/v) раствор	Лабораторија	1 година		
Мали проби (пример референтни збирки)	С	Да се префрли во растворот за заштита кој се состои од 70% (v/v) етанол, 40% (v/v) формалдехид и глицерол (во однос	Лабораторија	Неодредено	Потребна е специјална метода за безрбетните групи кои се разложуваат со нормална постапка за конзервација (пример <i>Platyhelminthes</i>) Предупредување : чувај се од парците на	

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
		100+2+1)			формалдехид. Да не се чуваат голем број на проби во работната просторија.	
Перифитон	С	Да се додаде 1 дел од волуменот од Лугол -виот раствор на на 100 делови волумен од пробата (Лугол -ов раствор се подготвува од 20 g калиум јодид и 10 g јод за литар, се чува во темно стаклено шише).	Лабораторија	1 година	Пробите се чуваат во затворено.	
Микро растителни организми Микро животински организми	С С	Види перифитон Да се додаде 40% (v/v) формалдехид за да се добие 4% (v/v) формалин, или да се додаде Лугол раствор како за перифитон	Лабораторија Лабораторија	1 година	Пробите се чуваат во затворено и на темно. Ако се изгуби бојата треба да се додаде повеќе Лугол раствор.	
Свежа и сува маса Макро безрбетници кои живеат во дно Големи растенија	П или С	Да се лади помеѓу 2° С и 5 °С -	На лице место или во лабораторија	24 ч	Да не се замрзнува до -20 °С	

Параметри што се анализираат	Вид на сад	Техника на конзервација	Место на анализа	Максимално пре-порачано време на конзервација пред анализата	Забелешки	Меѓународен стандард (броеви)
Микро растителни организми Микро животински организми Риба			На лице место		Анализата треба да се направи што е можно побрзо и не подоцна од 24 ч.	
Маса на пепел Макробезрбетници и кои живеат во дно Големи растенија Перифитон Микро растителни организми	П или С	Да се филтрира и да се лади помеѓу 2° C и 5 ° C	Лабораторија	2 недели		
Испитување на токсичност	П или С	Да се лади помеѓу 2° C и 5 ° C	Лабораторија	24 ч	Периодот на конзервација се разликува во согласност со методата за анализа која се употребува	
		Да се замрзнува до -20 ° C	Лабораторија	2 недели		