



**Twinning Project
MK 13 IPA EN 01 16**

**“Strengthening the capacities
for effective implementation
of the acquis in the field
of water quality”**



Технички извештај

***Нацрт* План за Управување со Речниот Слив Вардар
(ПУРСВ)**

Развиен за периодот 2018/2019 до почетокот на РДВ-циклусот во 2021

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Твининг проект финансиран од ЕУ МК 13 IPA EN 01 16

“Зајакнување на капацитетите за ефективно спроведување на асquis во областа на квалитетот на водата”

Поврзана компонента 3 и Активност 3.2. од Твининг Проектот	
Компонента	С 4: Финализирање на Планот за Управување со Речниот Слив на Вардар (ПУРСВ) и поврзаната Програма на Мерки (ПНМ)
Активност	А.4.1 Изготвување на нацрт План за Управување со Речниот Слив Вардар (ПУРСВ)
Лидер на компонента (ЗЧ)	Вилко ВЕРВЕЈ (К 4)

Позадина на Проектот

Овој технички извештај е резултат на работата која се спроведуваше во рамките на Твининг проектот "Зајакнување на капацитетите за ефективно спроведување на асquis во областа на квалитетот на водата "(МК 13 IPA EN 01 16).

Целта на проектот е да се зајакнат административните капацитети во областа на управувањето со водите преку спроведување на соодветното законодавство на ЕУ. Поточно, проектот ќе им помогне на националните власти во изготвувањето на нацрт Планот за управување со речниот слив на реката Вардар (ПУРСВ) и во усогласувањето и спроведувањето на секундарното законодавство во областа на мониторингот на води и дозволи за вода.

Проектот се состои од пет Компоненти:

Компонента 1 – Зајакнат систем за дозволи за вода

Компонента 2 – Изработена соодветна подзаконска регулатива за да се обезбеди имплементација на законодавството за води на Европската Унија (ЕУ)

Компонента 3 – Зајакнат национален систем за мониторинг на водата

Компонента 4 – Финализирање на Планот за Управување со Сливот на Реката Вардар (ПУРСВ) и поврзаната Програма на Мерки

Компонента 5 – Зајакнат административен капацитет за имплементација на ПУРСВ

Главните партнери од земјата-корисник (ЗК) се Одделот за води (ОВ) во склоп на македонското Министерство за Животна Средина и Просторно Планирање (МЖСПП), како и Управата за хидрометеоролошки работи (УХМР). Имплементирачки земји-членки на Европската Унија (земјите-членки) се Австрија, Литванија и Холандија.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Твининг проект финансиран од ЕУ МК 13 IPA EN 01 16

“Зајакнување на капацитетите за ефективно спроведување на асquis во областа на квалитетот на водата”

Извршно Резиме

Водата е од суштинско значење за сите аспекти на животот, во соодветно количество и со соодветен квалитет, без разлика дали е за пиење, капење, индустриска или земјоделска употреба. Според тоа, водните ресурси мора да бидат заштитени од различни притисоци создадени од човековите активности за да се постигне одржлив економски развој или за зачувување на екосистемите зависни од вода.

Цел на Планот за управување со речниот слив на реката Вардар (ПУСРВ)

ПУСРВ ја содржи анализата на моменталната и идната состојба на водните ресурси и побарувачката во РС на реката Вардар, идентификувањето на ризиците и начините за подобрување на квалитетот на водата во системот. Главните цели се:

- Дефинирање на општ Акционен план во РСВ за да се постигне одржливо управување со водните ресурси;
- Зајакнување на административните структури за управување со водните ресурси;
- Учество на јавноста (засегнатите страни и пошироката јавност) во регионот на Вардар за прашања поврзани со водата.

Бидејќи ова е прва *нацрт* верзија на ПУСРВ, сепак не можат да се постават сите елементи за целосен преглед. Планот содржи подобрувања на тековната мониторинг мрежа за да помогне да се достигне фазата во која може да се направи и дискутира комплетен ПУСРВ (соочувајќи се со следниот круг на РДВ во 2021).

За Речниот слив на реката Вардар

Речниот слив Вардар е најголем во Република Македонија. Зафаќа површина од 20.417 km² или 79% од земјата. Вардар снабдува 75% од земјата со вода, што го прави најважниот извор на вода.

Речниот Слив на Вардар содржи 8 подсливови, кои се прикажани во Анекс VI. Дополнително, се разгледуваат неколку видови на заштитени подрачја кои и официјално би биле заштитени со Законот за води.

Главните притисоци

Главните притисоци врз квалитетот на РС на Вардар се домашните, индустриските и земјоделските активности, кои произлегуваат и од дифузни и од точкасти извори (види мапи Слика 22 и Слика 23).

Домаќинства

Околу $\frac{3}{4}$ од населението е поврзано со канализационен систем, но само неколку проценти од вкупната домашна отпадна вода се третира. Повеќето отпадни води директно се празнат во површинските водни тела.

Органските и хранливите материји од овој извор на загадување доведуваат до прекумерен раст на алги и вода која е осиромашена од кислород во реките и резервоарите, и со тоа ја потиснува популацијата на риби и претставува ризик за здравјето на луѓето.

Земјоделство

Земјоделството придонесува за дифузно загадување преку прекумерна употреба на ѓубрива, пестициди и несоодветно наводнување. Зголемената ерозија на почвата преку несоодветни техники на полнење е причина за дополнителна загаженост. На пример, околината на Битола е пример за висок притисок од земјоделството.

Индустија

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Најначајни индустриски загадувачи се рудниците, производството на храна и текстилната индустрија. Главни дифузни и точкасти извори на загадување се тешките метали (рудници), хранливите материји како фосфор и азот (фарми за сточарство) и фталатите, кои се користат како пластификатори во различни хемиски производи. Текстилната индустрија може да предизвика алкална отпадна вода.

Моментална состојба на водната средина

Тековната мрежа воспоставена во сливот на реката Вардар се состои од 17 локации за набудување на површински водни тела. Се планира и проширување на мрежата со дополнителни локации, како и дополнителни параметри за површинските и подземните тела. Оваа проширена мрежа ќе овозможи подобар преглед на тековните водни услови.

За да се воспостави статус за информациите на површинските водни тела за хидроморфологијата, се земаат предвид хемијата и екологијата. За статусот на подземните водни тела; се врши проценка на количината и хемискиот статус на подземните водни тела.

Цели на животната средина

Клучните цели на животната средина за сливот на Вардар се:

1. да се избегне понатамошно влошување на состојбата на водните тела;
2. да се постигне добар статус за сите водни на овој слив.

Добриот статус и потенцијалот за животна средина ќе се постигнат постепено и во согласност со целите утврдени со македонскиот Закон за води.

Целите на животната средина се поставени во комбинација со сегашниот статус и можностите за подобрување на водното тело. Врз основа на целите на животната средина, се спроведува програма за мерки за постигнување на целите на животната средина. Планот за управување со сливот на реката Вардар, кој е во фаза на развој, има за цел да постигне добар статус до 2027 година. Сепак, веќе може да се процени дека тоа не може да се постигне во сите сливови на Вардар, така што и по 2027 година ќе треба уште да се работи за да се постигне статусот.

Постигнување на целите на животната средина

Програмата за мерки содржи список на потребни активности, кој што меѓу другото содржи:

- управување со отпадни води;
- управување со цврст отпад;
- контрола на опасни материји;
- техники на обработка и управување со ерозија на почвата;
- контрола на пестициди и ѓубрива;
- регулирање и управување со користењето на водата;
- и (надвор од РДВ) управување со контрола на поплави.

Економски аспекти

Важно е да се разберат економските елементи што се присутни во сливот на реката. Различни сектори може да се натпреваруваат за ист ресурс, а водата може да биде еден од тие ресурси. Затоа, ПУСРВ треба да ги земе предвид економските аспекти на користењето на водните ресурси. Во случај на сливот на реката Вардар, планот може да влијае меѓу другото и на рибарскиот и аквакултурниот сектор, земјоделството и врз различни индустрии.

Вклучување и комуникација со јавноста

Учеството и свесноста на јавноста се клучни во развојот на Планот за управување со речен слив. За возврат, ова учество ја зголемува веројатноста за постигнување на целите на ПУСР.

Веб -страница на Твининг проектот: www.РДВ-twinning.info

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

Листа на кратенки (опфаќајќи ги и Анексите)

Кратенка	Целосен назив
<	помал од (\leq еднаков и помал од)
>	поголем од (\geq еднаков и поголем од)
°C	степени Целзиусови
%	проценти
µg	микрограм (1×10^{-9} килограм)
a.s.l. (н.в.)	надморска височина
ADKOM (ЗДЈУ)	Здружение на даватели на јавни услуги (во МК)
AGZ (АЗЗ)	Апсолутна Заштитена Зона (види и ОЗП и ШЗП)
Art. (Чл.)	Член
ASPT (ПРПТ)	Просечен резултат по таксон
AWB (ВВТ)	Вештачко водно тело
BDI (БИД)	Биолошки индекс на дијатоми (види и: БИД)
BMWP (РГБМ)	Работна група за биолошки мониторинг
BOD (БПК)	Биохемиска побарувачка за кислород (види и ПХК)
BQE (ЕБК)	Елементи за биолошка количина (види и ЕФХК и ХКЕ)
BRINC(НПМНК)	Најдобро поврзана и меѓукалибрирана национална класификација
BWD (ДВК)	(ЕУ) Директива за вода за капење (Директива 76/160/ЕЕЗ обновена со 2006/7/ЕК)
CEC (ЗР)	Загадувачи во раст
CEN/ISO(МОС)	Comité Européen Normalisation / Меѓународна организација за стандарди
CIRCABC (ЦКРИАБГ)	Центар за комуникации и ресурси за информации за администрации, бизниси и граѓани
CIS (ЗСС)	Заедничка стратегија за спроведување
CLC (КИЕЗ)	КОРИН инвентар на европско земјиште
CM (ЗМ)	Заедничка метрика
CMC (ЦУК)	Центар за управување со кризи
COD (ПХК)	Побарувачка за хемиски кислород (види и БПК)
CQE (ЕФХК)	Елементи за физичко-хемиска количина (види и ЕБК и ХКЕ)
DDBRB (ОДГРС)	Одлука за одредување на границите на речните сливови
DO (РК)	Растворен кислород
DPSIR (ДСПСВО)	Движечки сили - Притисоци - Состојба - Влијание - Одговор
DW(PA) (ВП) (ЗО)	Вода за пиење (заштитена област)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

Кратенка	Целосен назив
DWD (ДВП)	(ЕУ) Директива за вода за пиење (Директива 80/778/ЕЕЗ изменета од 98/83/ЕК)
e.g. (ПР.)	на пример (exempli gratia)
e.i. (ЕЖ)	Еквивалентни жители (или исто така ЕН ЕКВИВАЛЕНТИ НА НАСЕЛЕНИЕ)
ECGIG (ИКГИГ)	Источна континентална географска интеркалибрациона група
ECOSTAT (РГЕСЗСС)	Работна група за еколошка состојба за заедничка стратегија за спроведување
EEA (ЕАЖС)	Европска агенција за животна средина (во Копенхаген)
EFI (ЕИР)	Европски индекс за риби
EIA (ПВЖС)	Проценка на влијанието врз животната средина
EN (ЕН)	Европска норма или животна средина
EO (ЦЖС)	Цел(и) на животната средина
Eprtr (еРОПЗМ)	електронски Регистар за ослободување и пренос на загадувачки материји
EQR (ЕСК)	Еколошки стапки на квалитет
EQS (СКЖС)	Стандард за квалитет на животната средина (AA-EQS: Годишен просек; MAC-EQS: Максимална дозволена концентрација)
ES (ЕС)	Еколошки статус
et al.	et alii или et aliae
etc. (итн.)	et cetera (и така натаму)
EU (ЕУ)	Европска Унија
EUR (also €)	ЕУРО (валута, всушност прил. 1:61,30 МКД)
FD (ДП)	(ЕУ) Директива за поплави (Директива 2007/60/ЕК)
FHM (КОП)	Карта(и) за опасност од поплави
FRM (КРП)	Карта(и) на ризик од поплави
FRMP (ПУРП)	План за управување со ризици од поплави
g (г)	Грам
GC-MS (ГХ-МС)	Гасна хроматографија - Масена спектрометрија
GDP (БДП)	Бруто домашен производ
GER (ДЕП)	Добар еколошки потенцијал (види и ДЕС)
GES (ДЕС)	Добар еколошки статус (види и ДЕП)
GHG (СГ)	Стакленички гас(ови)
GIG (ГГИ)	Група за географска интеркалибрација
GIS (ГИС)	Географски информациски систем
GR (ГР)	Гео-регион
GW(В) (ПВ) (Т)	Подземни води (тело)
GWD (ДПВ)	(ЕУ) Директива за подземни води (Директива 2006/118/ЕК)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Кратенка	Целосен назив
GWh (ГВЧ)	Гигават часови
ha (ха)	хектар
НССАР (АОККТ)	Анализа на опасност и критични контролни точки
HeFI (ХИР)	Хеленски индекс на риби
HeLM (ХРМ)	Хеленски речни макрофити
HES (ВЕС)	Висок еколошки статус
HESY (ХСЕ)	Хеленски систем за евалуација
НМВW (СМВТ)	Силно модифицирани водни тела
HMS (ХС)	Хидрометеоролошка служба (на МЗШВ во МК)
НРР/ѕНРР Х/мХ	Хидроцентрала / мала Хидроцентрала
НQE (ХКЕ)	Хидроморфни количински елементи (види и ЕБК и ЕФХК)
i.e.	со други зборови (id est)
IBA (ВОП)	Важна област за птици (по Рамсарската конвенција/заштитени подрачја)
IBD (БИД)	Indice Biologique Diatomées (види исто така: Биолошки индекс на дијатоми)
IBI (ИБИ)	Ирски биотички индекс
IBMР (РМСИ)	Ревидиран моделот на сливот на Инд
IBMWP РГИБМ)	Работна група Ибериски биолошки мониторинг
IC/ICMі ИК/ИИЗМ	Интеркалибрација/Интеркалибрација Индекс на заедничка метрика
ICP-MS ИСП-МС	Индуктивно споена плазма - масена спектрометрија
IE (ПЕ)	Почетни елементи
IED (ДИЕ)	(ЕУ) Директива за индустриски емисии (Директива 2010/75/ЕУ)
IES (ИЖСО)	Институт за животна средина и одржливост (види и ЗИЦ)
INA (ИХП)	Индекс на хидролошка промена
IPA (ИПП)	Инструмент за претпристапна помош
IPPC (ИПКЗ)	Интегрирана превенција и контрола на загадувањето (исто и ДИЕ; Директива 2010/75/ЕУ)
IRBMP (ИПУСР)	Интегриран план за управување со сливот на реката
ISO (МОС)	Меѓународна организација за стандарди
ISRM (ИСРМ)	Институт за стандардизација на Република Македонија
IUCN (МУЗП)	Меѓународна унија за заштита на природата
JICA (ЈАМС)	Јапонска агенција за меѓународна соработка
JRC (ЗИЦ)	Заеднички истражувачки центар (на ЕЗ; за РДВ главно оној во Испра/Италија; види исто така ИЖСО)
kf (хс)	хидраулична спроводливост

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Кратенка	Целосен назив
LPIS (СИПЗ)	Систем за идентификација на парцели за земјиште (во МК)
LPPS (ЛЗСЗ)	Список на загадувачи и супстанции што загадуваат
LW (ЗВ)	Закон за води (во МК)
M (М)	Месец (на ТВ)
MBIR (МБИР)	Макрофитен биолошки индекс за реки
MEIC (МИЦЖС)	Македонски информативен центар за животна средина (на МЖСПП во МК; исто така ЕИК)
MGIG (МГИГ)	Медитеранска географска интеркалибрациона група
MIPD (ПИПД)	Повеќегодишен индикативен плански документ
МК (МК)	Македонија
MKD (мкд)	Македонски денар (валута, всушност припл. 61,30:1 ЕУР)
MMCH (ССВХ)	Средна големина средна надморска височина варовнички Хеленски Западен Балкан
MoAFWE (МЗШВ)	Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство; (во МК)
MoE (МЕ)	Министерство за економија (во МК)
MoERP (МЖСПП)	Министерство за животна средина и просторно планирање (во МК)
MoF (МФ)	Министерство за финансии (во МК)
MoH (МЗ)	Министерство за здравство; исто така МЗ (во МК)
MoTC (МТВ)	Министерство за транспорт и врски (во МК)
MS(s)	(ЕУ) Земја(и) членка(и)
MW (МВ)	Мегават
N (А)	Азот
NCSA (СОНК)	Самооценување на националниот капацитет
NDS (НСР)	Национална стратегија за развој
NEAP (НЕАП)	Национален еколошки акционен план
NGO(s) (НВО)	Невладина(и) организација(и)
NMASRP (НМСПРФ)	Нов Медитерански систем за проценка на резервоари фитопланктон
NPA (НПА)	Национална програма за адаптација (во МК)
NPAA (НПАА)	Национална програма за усвојување на правото на ЕУ (во МК)
NREAP (НАПОИЕ)	Национален акционен план за обновливи извори на енергија (во МК)
NTU (НЕЗ)	Нефелометриска единица за заматеност
NVZ (НРЗ)	Нитратни ранливи зони
NWS (НСВ)	Национална стратегија за води

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Кратенка	Целосен назив
O & M (P&O)	Работење и одржување
OECD (ОЕСР)	Организација за економска соработка и развој
OGRM (СВРМ)	Службен весник на Република Македонија
P/L (C/O)	спречи или ограничи
PA (ЗО)	Заштитена(и) област(и)
PFRA (ППРП)	Прелиминарна проценка на ризикот од поплави
pH (пХ)	потенцијал на Водород
RNI (ИЈЗ)	Институт за јавно здравје (под МЗ)
RHS (ПОС)	Приоритетни опасни супстанции
riSM (пММК)	псевдо-вообичаена Метрика за меѓукалибрација
RoM (ПнМ)	Програма на мерки (исто така целосна верзија: РнМ за постигнување цели на животната средина)
RP (УЈ)	Учество на јавноста
PPP (ППП)	Политики, планови и програми
PS (ПС)	Приоритетна супстанција(ии)
RUC (ЈКП)	Јавно комунално претпријатие (во МК)
PV (ФВ)	Фотоволтаични
QA/QC (ОК/КК)	Обезбедување квалитет/Контрола на квалитет
QBR (ИКРШ)	Индекс за квалитет на рипските шуми (на каталонски: Qualitat del Bosc de Ribera)
RA (ПР)	Проценка на ризик
RB/RBC (РС/СРС)	Речен слив / Совет на речен слив
RBDSUCA (ОРСПЕНО)	Области на речниот слив, под-единици и надлежни органи
RBM(P) (УРС) п	Управување со речен слив (план)
RES-E (ОИЕ-ЕЕ)	Обновливи извори на енергија - електрична енергија
RI (РИ)	Референтен индекс
RIBAMAN (ПКСРС)	Прирачник за корисник на софтвер за Речен слив
RIMSYS (СМР)	Систем за мониторинг на реката
RIVPACS (СПКБР)	Систем за предвидување и класификација на реки со безрбетници
RM (РМ)	Република Македонија (исто така Македонија или земја корисник)
RMARV (ПМПРС)	Правилник за методологија за проценка на речни сливови
RoP (ДзР)	Деловник за работа
RPM (ППМ)	Правилник за содржината и начинот на подготовка на ПнМ
RRZ (ОЗП)	Ограничена зона за почитување (види исто така и АЗЗ и ШЗП)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Кратенка	Целосен назив
SAA (ДСА)	Договор за стабилизација и асоцијација
SDG (ЦОР)	Цели за одржлив развој (на ОН)
SEA (СОЖС)	Стратегиска оценка на животната средина
SECO (ШДСЕП)	Швајцарскиот државен секретаријат за економски прашања
SEI (ДИЖС)	Државен инспекторат за животна средина
SFA (СРЗ)	Спортско риболовно здружение
SH (ЗС)	Засегнати страни
SIIF (СРИИ)	Структурирана рамка за информации и имплементација (за УОВ)
SRBD (ОСРС)	Област на сливот на реката Струмица
SSO (ДЗС)	Државен завод за статистика (во МК)
STAR (СКР)	Стандардизација на класификацијата на реките
STARBUGS (СТАРСННБ)	СТАР Софтвер за насоки за несигурност во биооценување
SW(B) (ПВ) (Т)	Површинска вода (тело)
SWMI (ИОУВ)	Иницијатива за одржливо управување со води
Т (П)	Преносливост
ТС (ТК)	Технички комитет
TDS (ВРЦМ)	Вкупно растворени цврсти материи
TsBFI (ИБРСТ)	Индекс на бугарски риби специфични за типот
TSS (ВСЦМ)	Вкупно суспендирани цврсти материи
UNDP (ПРОН)	Програма за развој на Обединетите нации
UNECE (ЕКОНЕ)	Економската комисија на Обединетите нации за Европа
UNEP (ПОНЖС)	Програма на Обединетите нации за животна средина
UNESCO (ООНКОН)	Организација за образование, наука и култура на Обединетите нации
UWW(T-D)	Урбана отпадна вода (третман-директива) (Директива 91/271/ЕЕк)
VRBMP (ПУСРВ)	План за управување со сливот на реката Вардар
WD (ОВ)	Одделение за вода на МЖСПП (во МК)
WEI (ИЕВ)	Индекс за експлоатација на вода
РДВ (РДВ)	(ЕУ) Рамковна директива за вода (Директива 2000/60/ЕК)
WG (РГ)	Работна група
WHO (СЗО)	Светска здравствена организација (на ОН)
WIS (ИСВ)	Информативен систем за вода (во ОВ на МЖСПП)
WISE (ИСВЕ)	Информативен систем за вода Европа
WQ (КВ)	Квалитет на вода

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Кратенка	Целосен назив
WRZ (ПЗП)	Поширока зона на почитување (види исто така АЗЗ И ОЗП)
ZELS (ЗЕЛС)	Заедница на единиците на локална самоуправа

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Список на табели, слики и карти

Figure 1: www.eea.europa.eu/soer/countries/mk/freshwater-why-care-macedonia-the/map-1-river-basin-districts-1/view	20
Figure 2: Map of delineation process	23
Figure 3: Excerpt from of SWB’s risk identification	24
Figure 4: Map with typology such as presented in Baudry et al., (2015a).....	25
Figure 5: Description of intercalibrated <i>Mediterranean Rivers</i>	26
Figure 6: Description of intercalibrated <i>Alpine Rivers</i>	26
Figure 7: Description of intercalibrated <i>Mediterranean Lakes</i>	27
Figure 8: Description of intercalibrated <i>Alpine Lakes</i>	27
Figure 9: Map of GWB’s, unproductive areas and GW monitoring locations in the Vardar RB.....	29
Figure 10: GWB fact sheet: MK10001; Srpsko-Makedonski Masiv.....	31
Figure 11: Map of GWB’s in Macedonia	32
Figure 12: List of GWB’s and unproductive areas in the Vardar RB.....	35
Figure 13: GWB’s with point sources, diffuse sources, abstractions and ecosystems.	36
Figure 14: Map of soil types in Macedonia (Masis, 2015)	38
Figure 15: Map of vulnerability in Macedonia based on the MVCRS methodology (Ilijovski, 2013)	39
Figure 16: Map spring-inventory	41
Figure 17: Large drinking water reservoirs	41
Figure 18: Map of National Emerald Network of the Republic of Macedonia.....	45
Figure 19: List of Emerald Sites	46
Figure 20: Water demands per sector.....	50
Figure 21: Water demand 2010 and outlook to 2020	50
Figure 22: Map with Vardar <i>point</i> pressures	54
Figure 23: Map with Vardar <i>diffuse</i> pressures	56
Figure 24: Map with Vardar <i>hydro-morphological</i> pressures.....	57
Figure 25: Assessment of Water Exploitation Index July-Sept, derived from RB Modelling (Ribaman)	58
Figure 26: <i>Preliminary</i> risk-categorisation of Vardar sub-Basin	60
Figure 27: <i>Final</i> risk-categorisation of Vardar sub-Basin	60
Figure 28: GWB’s affected by diffuse / point source pressures in relation to chemical status in EU MS’s	61
Figure 29: Pressure types	63
Figure 30: List of contaminated sites following UNECE; enriched with own data	65
Figure 31: Map of GW vulnerability and potential point sources.....	65
Figure 32: Map of landuse in Vardar catchment area (Umweltbundesamt, 2018)	67

Зажакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Figure 33: GWB's for landuse categories.....	69
Figure 34: GW abstractions in the GWB's of the Vardar RB.....	71
Figure 35: Map of GW abstractions in the GWB's of the Vardar RB.....	72
Figure 36: Conceptual schemes of GW pollution Risk Assessment (Foster, 2004).....	73
Figure 37: Land use and risk categories.....	74
Figure 38: Aggregation of CORINE Landcover – Level 3	75
Figure 39: GWB classification by risk categories of the surface area	76
Figure 40: GWB's probably at high risk, where the cat. 1 and 2 (high risk) together cover more than 60% of the surface area.....	77
Figure 41: Map of GWB's in the Vardar catchment.....	78
Figure 42: GW abstractions and the estimated available GW resource in the GWB's of the Vardar RB.....	81
Figure 43: GWB under possibly at high risk.....	81
Figure 44: Distribution of Population between different size classes of settlements	82
Figure 45: Map with economic overview (Baudry, 2015).....	83
Figure 46: Agricultural land in Macedonia by crops: source SSO	83
Figure 47: Overview agriculture (planted crop in ha).....	84
Figure 48: Water abstraction overview (State Statistical Office)	85
Figure 49: Potential for re-newable energy.....	86
Figure 50: Planned and realised re-newable energy	86
Figure 51: Second NEAP, 2006 (MoEPP, 2007, p. 34).....	87
Figure 52: Map with proposed surface water sampling sites in the Vardar RB, 2016-2021.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 53: Operational monitoring stations	Error! Bookmark not defined.
Figure 54: Status Assessment.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 55: Proposed hydrometric monitoring sites	Error! Bookmark not defined.
Figure 56: Format for GW monitoring key information	Error! Bookmark not defined.
Figure 57: Map with GWB's and GW monitoring locations in the Vardar RB.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 58: Proposed frequencies for <i>operational</i> monitoring	Error! Bookmark not defined.
Figure 59: Proposed monitoring frequencies for <i>surveillance</i> monitoring.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 60: Map of Hellenic Western Balkan ecoregion and neighbouring Eastern Balkan ecoregion.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 61: Thresholds of selected general physico-chemical quality elements (rivers)	106
Figure 62: Statistics and classification	107
Figure 63: Status assessment example.....	107
Figure 64: Water quality of Vardar tributary.....	108
Figure 65: EQS for some Specific Pollutants.....	109
Figure 66: EQS for selected Specific Pollutants	109
Figure 67: EQS for Cd, Ni and Pb. Source: Decree on the Classification of SW's	110
Figure 68: Map of status of catchment area	110

Зажакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Figure 69: Map of assessment of EFI in summer (July-Sept), derived from RB Modelling (Ribaman).....	Error! Bookmark not defined.
Figure 70: Map of BOD, WWTP in operation/planned	Error! Bookmark not defined.
Figure 71: Municipalities with WWTPs.....	125
Figure 72: Assessment of pressure in the Vardar RB.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 73: Map with assessment of the level of agricultural pressure per catchment.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 74: Ammonium monitoring.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 75: Oxygen monitoring.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 76: Map of Protected Areas 2017 (http://www.moep.gov.mk).....	Error! Bookmark not defined.
Figure 77: Map of Emerald Network (http://www.moep.gov.mk)	Error! Bookmark not defined.
Figure 78: Stakeholder involved during development of VRBMP	133
Figure 79: Outlook for further Stakeholder involvement.....	134
Figure 80: Map of transboundary River and Lake Basins (UNESCO-IGRAC, 2016)	137
Figure 81: Climate Change projection (MoEPP, Second National Communication on Climate Change).....	139
Figure 82: Development model.....	142

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

Содржина

Позадина на Проектот.....	2
Извршно Резиме	3
Листа на кратенки (опфаќајќи ги и Анексите)	5
Список на табели, слики и карти	12
Содржина	15
1. Вовед.....	19
1.1. Краток преглед на речните сливови во Македонија.....	19
1.1.1. Реката Вардар	20
1.1.2. Реката Дрим	21
1.1.3. Реката Струмица	21
1.1.4. Реката Јужна Морава.....	21
2. Опис на сливот на реката Вардар.....	22
2.1. Површинска вода.....	22
2.1.1. Делинеација на површински водни тела	22
2.1.2. Типологија	24
2.1.3. Референтни услови за типови површински површински води	27
2.2. Подземни води	28
2.2.1. Делинеација на подземни води.....	28
2.2.2. Национален регистар на подземни тела	31
2.2.2.1. Резултати од делинеацијата на подземните води	31
2.2.2.2. Општи карактеристики на почвата над подземните тела.....	36
2.2.2.3. Површински водни тела и екосистеми зависни од подземните води	39
2.3. Заштитени подрачја.....	39
2.3.1. Регистар на заштитени подрачја	39
2.3.2. Заштитени подрачја со вода за пиење	40
2.3.3. Води со економски значајни водни видови.....	42
2.3.4. Области на природата	43

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

2.3.5.	Области чувствителни на хранливи материи	47
2.3.6.	Води за капење	49
2.4.	Потрошувачка на вода и водни ресурси.....	49
2.4.1.	Општи информации за потрошувачката на вода.....	49
2.4.2.	Општи информации за водните ресурси.....	51
3.	Притисоци и анализи на ризици во сливот на реката Вардар.....	52
3.1.	Површински води	52
3.1.1.	Хемиско-физички притисоци.....	52
3.1.1.1.	Точкести извори.....	52
3.1.1.2.	Дифузни извори	54
3.1.2.	Хидро-морфолошки притисоци.....	56
3.1.3.	Црпења од површински водни тела	57
3.1.4.	Друго (на пример, егзотични видови)	59
3.1.5.	Проценка на ризикот на површинските води	59
3.2.	Подземни води	61
3.2.1.	Притисоци врз квалитетот на подземните води.....	61
3.2.1.1.	Точкести извори.....	62
3.2.1.2.	Дифузни извори	65
3.2.2.	Притисоци врз количината на подземните води.....	69
3.2.3.	Проценка на ризикот врз подземните води	72
3.2.3.1.	Проценка на хемискиот ризик на подземните води	72
3.2.3.2.	Проценка на ризикот од количина подземни води	78
4.	Економски анализи за сливот на реката Вардар	82
4.1.	Земјоделство.....	83
4.2.	Рибарство и аквакултура	84
4.3.	Индустрија	85
4.4.	Хидроенергија.....	85
4.5.	Водоснабдување и испуштање вода	86
4.6.	Заштита од поплави.....	87
4.7.	Транспорт	88
5.	Мониторинг	88
5.1.	Површински води	88

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

5.1.1.	Мониторинг на хемиски параметри.....	91
5.1.2.	Мониторинг на биолошки параметри.....	92
5.1.3.	Мониторинг на хидроморфолошки параметри	93
5.2.	Подземни води	95
5.2.1.	Вовед – квалитет и квантитет на подземни води	95
5.2.2.	План за мониторинг на квалитетот на подземните води	96
5.2.3.	Програма за оперативен мониторинг за квалитет на подземни води	100
5.2.4.	Програма за мониторинг на квантитетот на подземните води	100
5.3.	Заштитени подрачја.....	101
6.	Цели за животната средина.....	102
6.1.	Површински води	102
6.1.1.	Еколошки цели - биолошки квалитативни елементи	103
6.1.2.	Физичка хемија	105
6.1.3.	Хидроморфологија	110
6.1.4.	Цели за силно изменети водни тела (НМWBs).....	111
6.2.	Подземни води	112
6.2.1.	Спречување или ограничување на влегувањето на загадувачките супстанции во подземните води	114
6.2.2.	Спречување на влошувањето на состојбата подземните водни тела	115
6.2.3.	Постигнување добра состојба на подземните води (хемиска и квантитативна).....	115
6.2.4.	Спроведување мерки за да се сврти во спротивна насока секоја значителна или постојана тенденција на пораст	116
6.2.5.	Исполнување на барањата за заштитените подрачја	116
6.3.	Цели за заштитени подрачја.....	116
6.4.	Други цели	117
7.	Програма на мерки.....	118
7.1.	Спроведување на основните мерки	120
7.1.1.	Закон за води: пречистување на урбаните отпадни води и намалување на нитрати 122	
7.1.1.1.	Точкести извори: пречистување на урбани отпадни води	123
7.1.1.2.	Други точкести извори	125
7.1.1.3.	Дифузни извори: нитрати и Директива за нитрати	125
7.1.2.	Закон за животна средина	129

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

7.1.3. Закон за заштита на природата	129
7.2. Дополнителни мерки	131
8. Учество на јавноста	132
8.1. Јавно мислење и вклучување на засегнати страни	132
8.2. Значајни прашања за управување со водите	135
8.3. Прекугранична соработка	135
9. Надлежни органи.....	137
10. Влијанието на климатските промени	138
11. Недостаток на вода и суша	140
12. Список на поврзани програми / планови за управување со областите на речните сливови	140
13. Перспектива	141
АНЕКСИ	143
АНЕКС I – Кластер на ПУРС во Македонија.....	144
АНЕКС II – Стратешка оценка на животната средина (СОЖС)	151
АНЕКС III – Стратегија за учество на јавноста	161
АНЕКС IV – Планот за мониторинг	165
АНЕКС V – Листа на мерки.....	227
АНЕКС VI – Карактеризација на површински и подземни водни тела	229
АНЕКС VII – Карти на Вардар и неговите под-сливови	276
АНЕКС VIII – Перспективата кон ПСУОВ	278
АНЕКС IX – Пресметки по ПМ.....	285
14. Контакт информации.....	297
15. Референци.....	297

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

1. Вовед

Главно планинската територија на земјата зафаќа вкупна површина од околу 25,700 км². Населението на Република Македонија е приближно два милиони луѓе, од кои околу 1.2 милиони, или 60%, живеат во урбани средини. Количината на третман на отпадни води во Македонија е сеуште ниска, но се планираат многу инвестиции за намалување на загадувањето од агломерациите. Следствено, големи делови од земјата се погодени од загадување на површинските и подземните води.

Слична деградација на водните тела е предизвикана од притисоците од земјоделството (несоодветна употреба на ѓубрива и пестициди), од индустријата, особено на веќе контаминирани места. Други важни промени на водните тела биле предизвикани од производство на хидро-енергија и управување со поплави.

1.1. Краток преглед на речните сливови во Македонија

Законот за води (ЗВ) на Република Македонија се однесува на четири речни сливови (РС):

- Сливот на реката Вардар што го делат Република Македонија, Косово, Србија и Грција;
- Сливот на реката Црн Дрим што го делат Република Македонија, Косово, Албанија, Црна Гора и Србија;
- Сливот на реката Струмица што го делат Република Македонија и Република Бугарија;
- Сливот на реката Јужна Морава што ја делат Република Македонија и крајбрежните земји долж сливот на реката Дунав.

Реката Вардар и реката Струмица се влеваат во Егејското Море, а Црн Дрин во Јадранското Море. Постојат три големи, природни езера во земјата - Охрид, Преспа и Дојран, кои исто така ги делат неколку земји. Езерото Дојран, на пример, во сливот на реката Вардар го делат Република Македонија и Грција.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 1: www.eea.europa.eu/soer/countries/mk/freshwater-why-care-macedonia-the/map-1-river-basin-districts-1/view

1.1.1. Реката Вардар

Вардарскиот речен слив се наоѓа во централниот дел на Балканскиот Полуостров, на север се граничи со Србија и Косово, на исток со Бугарија, на југ со Грција и на запад со Албанија. Сливот на реката Вардар опфаќа околу 80% од територијата на Република Македонија.

Реката Вардар е најважниот воден ресурс во земјата и обезбедува 75% од земјата. Тој е под силно влијание/загадување од нетретирани урбани и индустриски отпадни води. Откако ќе ја помине Македонија, реката се влева јужно во Грција, влегувајќи во Егејското Море во близина на Солун.

Сливот на реката Вардар во Република Македонија се дели на 8 под-сливови:

- Вардар возводно;
- Среден Вардар;
- Вардар низводно;
- Треска;
- Пчиња;

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

- Брегалница;
- Лепенец; и
- Црна Река.

Неколку под-сливови на Вардар имаат дел од територија што се наоѓа во крајбрежните земји. Лепенец, Пчиња и Црна Река имаат главен одвод или притока кои се наоѓаат во Косово, Србија и Грција.

1.1.2. Реката Дрим

Краткиот, официјален опис на другите речни сливови ќе следи веднаш штом ќе бидат одобрени.

Реката Дрим (речниот слив) се состои од вододелниците на Преспа, Охрид и Скадар/Скадарското Езеро и реките Дрим и Буна/Бојана. Реката Дрим е „поврзувачкото тело“ на овој комплексен воден систем, поврзувајќи ги меѓународните езера, мочуришта, заеднички реки и други водни живеалишта во еден единствен екосистем.

Секој од под-сливовите на Дрим е од еколошка важност бидејќи е домаќин на уникатни биотопи со многу автохтони видови, кои се важни од европска и меѓународна перспектива за заштита. Има разновидни и неодржливи пристапи за управување со сливот што води до деградација на екосистемите и го инхибира одржливиот развој. (од МЗР за управување со сливот на реката Дрим)

1.1.3. Реката Струмица

Краткиот, официјален опис на на дополнителните речни сливови ќе следи штом ќе се одобрат.

Сливот на реката Струмица (СРС) е дел од поголем прекуграничен речен слив кој се состои од делови во Бугарија и Грција, кои се влеваат во Егејското Море. СРС вклучува вкупна површина од околу 1.500 км², што претставува 6.3% од територијата на земјата. Вкупното население што живее во областа е над 120.000 луѓе. Значителен дел од населението на сливот е силно зависно од земјоделското производство.¹

1.1.4. Реката Јужна Морава

Краткиот, официјален опис на на дополнителните речни сливови ќе следи штом ќе се одобрат.

Сливот на реката Јужна Морава е планински со височини кои варираат од 300 м до 2.169 м (врвот Мидзор на Стара Планина) надморска височина (а.с.л.). Општата насока на проток е од југ кон север и по 316 километри, Јужна Морава продолжува во Србија со Западна Морава и потоа се протега како Велика Морава во Дунав. Сливот не е симетричен што се објаснува со неговата тектонска историја. Освен тоа, фактот дека реката Јужна Морава се извира не може да се објасни како резултат на флувијална ерозија, туку како последица на тектонски движења што го фиксираа течението (Петковиќ, 1995).

¹ Опис од извештајот на Програмата за развој на Обединетите нации (УНДП).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

2. Опис на сливот на реката Вардар

2.1. Површинска вода

Реката Вардар, која обезбедува 75% од вкупните водни ресурси во земјата, е силно загадена од нетретирано урбано и индустриско загадување. Откако ќе помине низ Македонија, реката се влева јужно во Грција, влегувајќи во Егејското Море во близина на Солун. Следната карта и шема го дели сливот на реката Вардар во хидролошки области помеѓу мерните станици, каде што испуштањата на реката се проценуваат врз основа на хидролошките мерења (нивото на водата).

Сливот на реката Вардар во Република Македонија (РМ) е поделен на 8 под-сливови: Вардар возводно, среден Вардар, Вардар низводно, Треска, Пчиња, Брегалница, Лепенец и Црна Река (види слика 1 и АНЕКС VII-Карти на Вардар и неговите под-сливови).

Дел од територијата на неколку под-сливови се во крајбрежните земји. Езерото Дојран е пример за тоа: поголемиот дел од сливот и дел од езерото е во Грција. Излезот на езерото се наоѓа во Грција. Затоа, реката што доаѓа од езерото Дојран тече само во Грција.

Лепенец, Пчиња и Црна Река имаат главен одвод или притока во Косово, Србија и Грција. Затоа, постојат два начина за пресметување на површината на вододелницата на под-сливовите:

- едниот што ја зема предвид само територијата во под-сливовите во Македонија;
- другиот што вклучува делови од горниот слив на под-сливовите во крајбрежните земји.

Осумте под-сливови споменати погоре, беа поделени во под-под-сливови на главните реки и нивните притоки. На сливовите на реките, кои имаат значителна површина, им беше дадено име. Ова овозможува да се прикаже големината и локацијата на вододелниците на реките.

Хидрологијата на сливот на реката Вардар е позната по мрежата на мерни станици, која постои веќе неколку децении. Деловите на сливот на реката Вардар помеѓу две главни мерни станици и нивната површина се претставени на картата **Error! Reference source not found.** и на картата Слика 4.

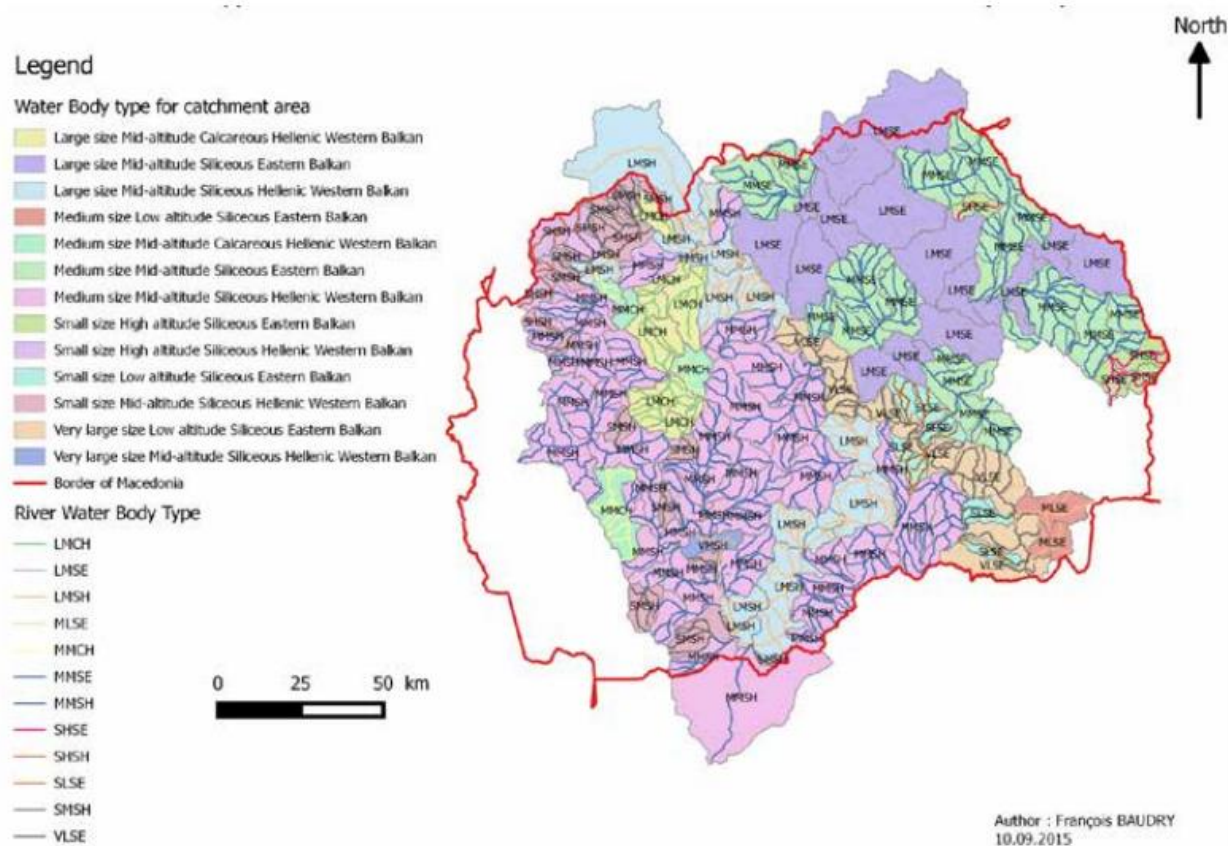
Табелите и мапите се присутни во Baudry et al., (2015a) Дел 2.1.

2.1.1. Делинеација на површински водни тела

За почетниот процес на делинеација на површинските водни тела (ПВТ), погледнете Baudry et al., (2015a) Дел 3. Следната карта дава преглед за ова

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

делинеација:



Слика 2: Карта на процесот на делинеација²

Целосната листа на површински водни тела (ПВТ) е достапна во АНЕКС VI - Карактеризација на површинските и подземните водни тела. За неколку избрани ПВТ, информациите се дадени подолу во Слика 3

Целосната листа на површински водни тела (ПВТ) е достапна во АНЕКС VI – . За неколку избрани ПВТ, информациите се дадени подолу во **Error! Reference source not found.** за да покажат какви информации се дадени.

² Споредете исто со Baudry et al., (2015a).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Површински водни тела и идентификација на ризик														
Бр.	Возводно. Ниво.	Назив на површинско водно тело	Категорија	PFAF на ПВТ	Вид на ПВТ	Км2 РС	Точкести	Дифузни	Црпење	Физичко	Општи видови прит.	Следење Тековен статус	Конечен предлог Експертско расудување за ризик	Ниво на доверба
3	Upvard_04	Лакавичка река	Река	8293			1				1		Можеби под ризик	
10	UpVard_52	Вратничка река	Река	82181	SMSH	30	1	1			2	Не е добар	Под ризик	Висок
20	UpVard_36	Пена 1	Река	824253	SHSH	111	1	1			2		Можеби под ризик	
21	UpVard_34_b	Пена 2	Река	824233	SMSH	324					0		Најверојатно не е под ризик	
30	UpVard_49	Гораначка река	Река	82161	SMSH	47	1				1	Не е добар	Најверојатно не е под ризик	Висок
31	UpVard_48a	Вардар 7	Река	8211	LMSH	3,642		1			1		Likely not at Risk	
39	Treska_30	Треска 4	Река	999991	LMCH	1,064	1	1		1	3		Можеби под ризик	Висок
etc.														

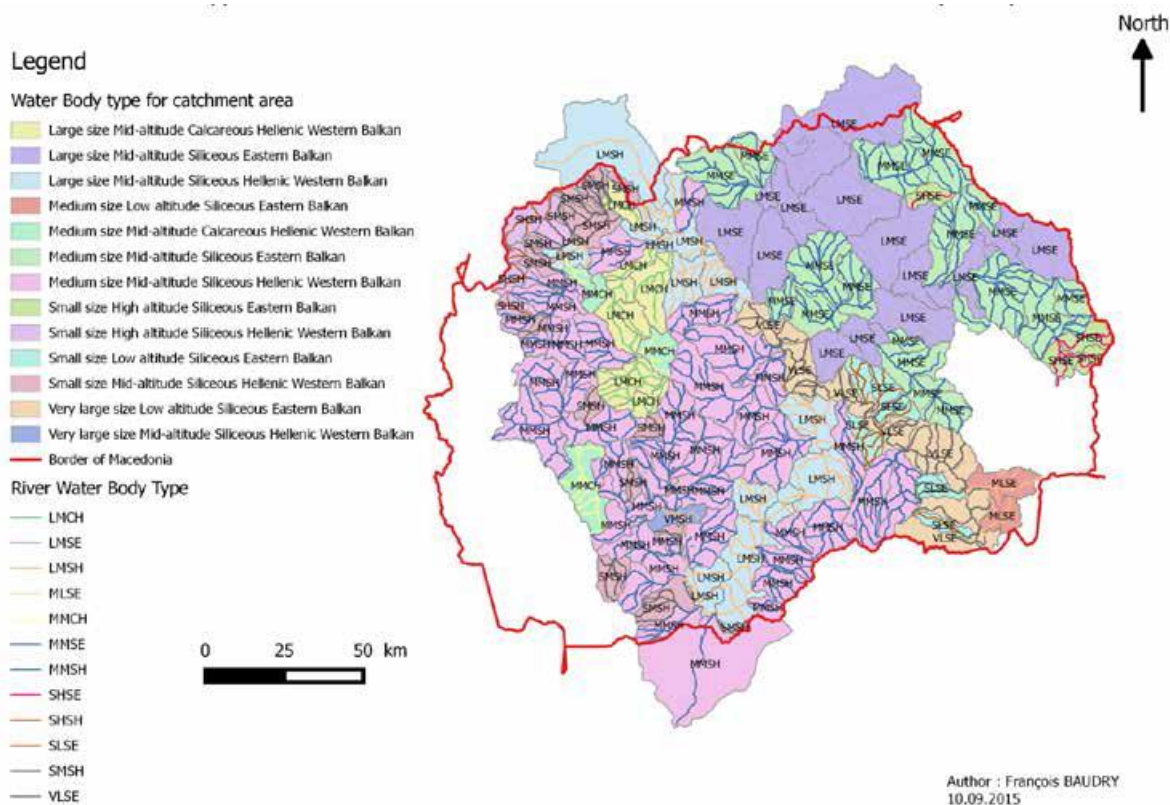
Слика 3: Извадок од идентификацијата на ризикот на ПВТ

2.1.2. Типологија

На површинското водно тело треба да му се додели одреден тип. Со цел да се гарантираат еднакви услови за сите во ЕУ воведен е „процес за интер-калибрација“ од Европската Комисија. Целта на овој процес е да ги спореди и усогласи референтните услови, како и границите на класите, помеѓу различните класи на еколошки статус меѓу другите земји-членки на ЕУ. Множеството извештаи за интер-калибрација се објавија во 2014 година. Во 2018 година Европската комисија (ЕК) објави нова одлука за интер-калибрација 2018/229, укинувајќи ја верзијата од 2013 година.

Според картата за екорегии во Анекс XI од РДВ, Македонија е поделена на западна и источна половина, кои припаѓаат на грчкиот регион на Западен Балкан и Источен Балкан. Двата екорегии се протегаат на југ кон Грција. Ова беше проследено со типологијата предложена од Baudry et al., 2015a (слика 3), пред да се објави новата Одлука на ЕК. Меѓутоа, според биогеографските региони што се користат за Европската Директива за живеалишта, Македонија е поделена на приближно исти две половици, западната половина припаѓа на Алпскиот регион, источната половина на Континенталниот регион. Ниту едно од нив не оди подалеку на југ, ниту се граничи со грчкиот дел од Медитеранскиот регион. Меѓутоа, од практични причини, беше препорачано да се придружи кон алпските и медитеранските географски интеркалибрациони групи (ГИГ) за понатамошна типологија и проценка, со поделба во зависност од карактеристиките на индивидуалните водни тела, особено на надморска височина од над или под 800 м. Ова значи дека типологијата предложена на Слика 4 стана застарена, иако во Македонија алпските водни тела грубо се концентрирани во грчкиот регион на Западен Балкан користени во Baudry et al., 2015a и Медитерански водни тела во регионот на Источен Балкан.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 4: Карта со типологија како што е претставена во Baudry et al., (2015a)

Во следните описи на Категории на вода релевантни или споредливи со Македонија треба да се поделат во четири табели, кои ги опфаќаат Медитеранските реки, Алпските езера, Медитеранските езера и конечно Алпските езера (вклучувајќи индикација за земјите веќе ги интеркалибрираа овие водни тела):

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Категорија на води

Реки

Група за географска интеркалибрација (ГГИ) Медитерански реки

Опис на интеркалибрираните типови

Тип	Карактеризација на река	Слив (км)	Геологија	Режим на проток
R-M1	Мали медитерански потоци	< 100	Мешани (освен Силициум)	Високо сезонски
R-M2	Средни медитерански текови	100 – 1,000	Мешани (освен Силициум)	Високо сезонски
R-M4	Медитерански планински потоци		Без-силициум	Високо сезонски
R-M5	Привремени текови			Привремени

Земји кои имаат слични интеркалибрирани типови

R-M1: Бугарија, Франција, Грција, Италија, Португалија, Словенија и Шпанија

R-M2: Бугарија, Франција, Грција, Италија, Португалија, Словенија и Шпанија

R-M4: Кипар, Франција, Италија и Шпанија

R-M5: Кипар, Италија, Португалија, Словенија и Шпанија

Слика 5: Опис на меѓукалибрирани *Медитерански реки*

Категорија на води

Реки

Група за географска интеркалибрација (ГГИ) Алпски реки

Опис на интеркалибрираните типови

Тип	Карактеризација на река	Слив (км)	Надморска височина и геоморфологија	Alkalinity	Режим на проток
R-A1	Варовнички пред-алпски, мали до средни, на височина	10 – 1,000	800 – 2,500 m (слив), камења/калдрма	Висока (но не и екстремно висока алкалност)	
R-A2	Мала до средна, голема надморска височина, силикатна	10 – 1,000	500 – 1,000 m (максимална надморска височина на сливот 3.000 m, значи 1.500), камења	Не-варовнички (гранит, метаморфен) средна до ниска алкалност	Режим на нивалско-глатијален проток

Земји кои имаат слични интеркалибрирани типови

R-A1: Германија, Австрија, Франција, Италија и Словенија

R-A2: Австрија, Франција, Италија и Шпанија

Слика 6: Опис на интеркалибрирани *Алпски реки*

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Категорија на води

Езера

Група за географска интеркалибрација (ГГИ)

Медитерански езера

Опис на интеркалибрираните типови

Тип	Карактеризација на езерото	Висина (м)	Годишни просечни врнежи (мм) и T (°C)	Средна длабочина (м)	Површина (км ²)	Слив на вода (км ²)	Алкалност (мек/л)
L-M5/7	Резервоари, длабоки, големи, силициумски, „влажни“ области	<1,000	>800 и/или <15	>15	0,5 – 50	<20,000	<1
L-M8	Резервоари, длабоки, големи, варовнички	<1,000	-	>15	0,5 – 50	<20,000	>1

Земји кои имаат слични интеркалибрирани типови

L-M5/7: Франција, Грција, Италија, Португалија и Шпанија

L-M8: Кипар, Франција, Грција, Италија и Шпанија

Слика 7: Опис на интеркалибрирани *Медитерански езера*

Категорија на води

Езера

Група за географска интеркалибрација (ГГИ)

Alpine Lakes

Опис на интеркалибрираните типови

Тип	Карактеризација на езерото	Надморска височина	Средна длабочина (м)	Алкалност (мек/л)	Големина на езеро (км ²)
L-AL3	Низина или средна височина, длабока умерена до висока алкалност (алпско влијание), голема	50 – 800	> 15	> 1	> 0,5
L-AL4	средна надморска височина, плитка, умерена до висока алкалност (алпско влијание), голема	200 – 800	3 – 15	> 1	> 0,5

Земји кои имаат слични интеркалибрирани типови

R-A1: Австрија, Франција, Германија, Италија и Словенија

R-A2: Австрија, Франција, Германија и Италија

Слика 8: Опис на интеркалибрирани *Алпски езера*

2.1.3. Референтни услови за типови површински површински води

РДВ Анекс VII А. 1.1. предвидува да се воспостават референтни услови за различните типови површински водни тела. Референтните услови се појдовна точка за класификација на статусот на

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

површинските води. Ова се уште треба да се направи. За таа цел ќе се користат техничките извештаи за интер-калибрирање на Рамковната директива за вода и методите споменати во неа.

2.2. Подземни води

Рамковната директива за води (РДВ) вели дека еден од првите чекори што треба да се преземат е делинеацијата на подземните водни тела и да се подготви проценка за да се утврди кои подземни водни тела се изложени на ризик да не ги исполнат целите на животната средина за количината и квалитетот на подземни води.

2.2.1. Делинеација на подземни води

Според дефинициите и спецификациите утврдени во РДВ, подземните водни тела се управувачки единици чија главна цел е да овозможат нивниот квантитативен и квалитативен статус точно да се опише и спореди со целите на животната средина и да се спроведат неопходните мерки за постигнување на овие цели.

Завршена е првата верзија на одредување на подземните води (Карти: Слика 9 и Слика 11). Делинеацијата се базира на литолошките и хидрогеолошките граници и услови (на пр. типови на аквифери), притисоците врз квалитетот на подземните води и апстракција на подземните води, односно, ако аквиферот се користи за снабдување со вода за одреден град или заедница, ова е причина за да се распредели како посебно подземно водно тело. Вкупно има 36 подземни водни тела исцртани. Шест различни типови на подземни водни тела се разликуваат врз основа на типовите на аквифери:

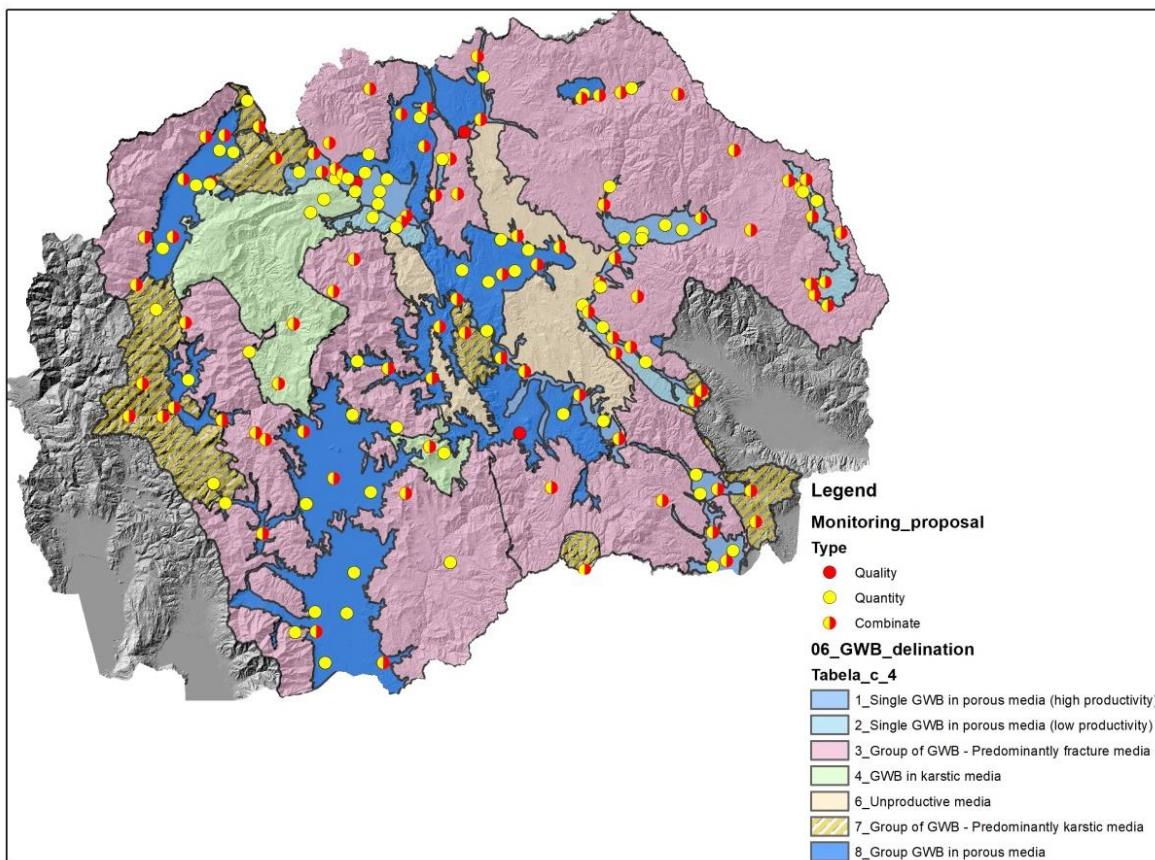
- единечно подземно водно тело во порозни медиуми (висока продуктивност);
- единечно подземно водно тело во порозни медиуми (ниска продуктивност);
- група подземни водни тела - претежно фрактурирани медиуми;
- подземни водни тела во карстни медиуми;
- група подземни водни тела во порозни медиуми;
- група подземни водни тела - претежно во карстни медиуми.

Покрај тоа, идентификувани се три непродуктивни области. Тие нема да се третираат како подземни водни тела.

Понатамошната делинеација се базира на притисоци и апстракција на подземните води.

Мапата на подземните води се однесува на првиот аквифер. Ограничените подземни водни тела (на пример, со артеиска или термална вода) не се делинеирани бидејќи нема информации за степенот на овие аквифери.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 9: Карта на ПВТ, непродуктивни области и локации за мониторинг на ПВ во реката Вардар

Постигнат е и презентираан предлог за бројот и видот на мониторинг станици (бунари и извори на подземни води) по подземно водно тело. Информациите се собираат на структуриран начин преку листови со податоци за подземните води (види АНЕКС VI - Карактеризација на површинските и подземните тела) и податоците за локацијата за следење на подземните води (квалитет и квантитет). Оваа информација ќе обезбеди релевантни информации за карактеризација на подземните водни тела и Оценка на ризик (ОР) и ќе обезбеди основа за дизајнот на мониторингот. Сите посакувани информации не се достапни.

Методологијата за делинеација е опишана во Планот за управување со сливот на под-сливот Вардар на Проектот Брегалница (2016; Поглавје 4.3).

Пример за лист со податоци за подземни водни тела (ПВТ):

Страница 1		Страница 2	
Параметар		Параметар	
Код на ПВТ	МК10001	Број на места за	3

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

		мониторинг на хемикалии	
Назив на ПВТ	Српско-Македонски Масив	Број на квантитативни локации за мониторинг	3
Површина на ПВТ [км ²]	4201	Број на бунари за црпење	/
Дебелина, Мин -Макс, Средно на ПВТ [м]	/	Цел на црпење	Снабдување со вода за пиење
Тип на ПВТ	Плиток ПВТ	Годишно црпена подземна вода, [м ³ /а]	/
Индивидуални ПВТ или група на ПВТ	Група на ПВТ	Главен извор за полнење	Врнежи, топење на снег
Прекугранична, да/не, (ако да: земја)	На еден мал дел (Бугарија и Србија)	Годишни врнежи, Мин -Макс, Средно [мм]	Мин :
Хоризонт на ПВТ	/	Главен извор за полнење	Средно :
Длабочина до ниво на ПТ, Мин -Макс, Средно [м]	/	Годишни врнежи, [мм]	Мин -Макс, Средно
Просечна годишна флукутација на нивото на ПТ, Средна [m]	/	Поврзани водни екосистеми, [да/не]	
Тип на аквифер (претежно)	Распарчена карпа	Поврзани копнени екосистеми, [да/не]	
Аквифер - Ситуација под притисок	Неограничено	Годишни врнежи, Мин -Макс, Средно [мм]	не
Аквифер - петрографија, литолошки опис	Мика шист, гранит, гнајс, габро	Поврзани водни екосистеми, [да/не]	не
Аквифер - геолошка доба	Прекамбриски, камбриски, палеозојски	Поврзани терестријални екосистеми, [да/не]	/
Аквифер - геохемија (главни катјони и анјони)	/	Тренд на ниво ПТ	
Прекриени слоеви - Петрографија	/	Превладувачки човечки притисоци	
Прекриени слоеви - Просечна дебелина, [m]	/	Користење на земјиштето, [%]	КОРИН: Вештачки површини
Непропустливи слоеви, [да/не]	/	Превладувачки човечки притисоци	КОРИН: Земјоделски области
Непропустливо преклопување слоеви - Просечна покриеност, [%]	/	Користење на земјиштето, [%]	КОРИН: Шумски и полуприродни области
		Хемиски статус на ПВТ	
		Квантитативен статус на ПВТ	
		Користење на земјиштето, [%]	КОРИН: 0.59
		Хемиски статус на ПВТ	Мочуришта
		Квантитативен статус на ПВТ	КОРИН: 40.36
		Ниво на доверба на информации	КОРИН: Вода
			Непознато 58.92

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Хидраулична спроводливост (kf), Мин -Макс, Средно [м/с]	/		Непознато	0.00
Преносливост (Т), Мин -Макс, Средно [m ² /s]	/		/	0.13
Просечно време на престој на подземни води, Средно [а]	/		Хемиски тренд на ПВТ	/

Слика 10: Лист со податови за подземни водни тела: МК10001; Srpsko-Makedonski Masiv

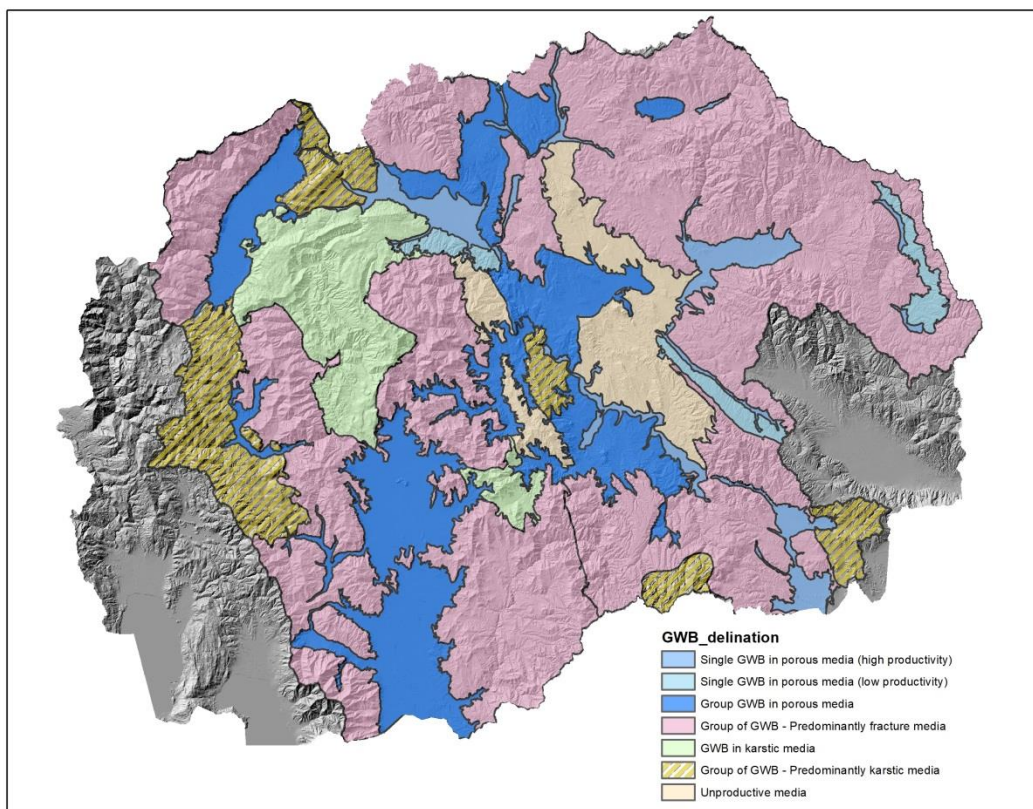
2.2.2. Национален регистар на подземни тела

Со цел поддршка на Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) во подготвителната фаза на развојот на Националниот регистар на подземни води, Швајцарската амбасада обезбедува финансиска поддршка за развој на Националниот регистар на подземни води. Целокупните цели на Националниот проект за регистар на подземни води е да се поддржи МЖСПП во подготовката на Националниот регистар за подземни води и да се воспостави солидна база на податоци за подземните водни тела.

2.2.2.1. Резултати од делинеацијата на подземните води

Подолу е карта на подземни водни тела на Македонија, предложена од службениците од Брегалница, испратена до Министерството за животна средина и просторно планирање (Видете исто така: АНЕКС IV – за да се најде карта што ќе се фокусира посебно на подземните водни тела на Вардар). Ова обележување е основа за овој план за управување со сливот на реката Вардар.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асџис во областа на квалитетот на водата



Слика 11: Карта на подземни водни тела во Македонија

Табелата подолу (Слика 12) ги содржи подземните тела со кодови, области, име, тип и дали се тие прекугранични или не. Може да забележете дека табелата содржи индивидуални подземни водни тела, како и групи на подземни водни тела.

Бр .	Код	Површина (км2)	Назив на подземно водно тело ПВТ	Прекугран ично (д/н)	Вид на подземно водно тело
1	МК10001	4,201	Српско-Македонски Масив	На некои локации	Група на ПВТ - Претежно фрактурни медиуми
2	МК10002	6	Крива Паланка	Не	Единствен ПВТ во порозни медиуми
3	МК10003	45	Славишко Поле	Не	(висока продуктивност)
4	МК10004	145	Малеш-Пијанец	Не	Групација ПВТ во порозни

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асџис во областа на квалитетот на водата

					медиуми
5	МК10005	12	Берово-Пехчево	Не	Единствен ПВТ во порозни медиуми
6	МК10006	15	Делчево	Не	(висока продуктивност)
7	МК10007	206	Кочани-Штип (Кочанска Котлина)	Не	Единствен ПВТ во порозни медиуми
8	МК10008	35	Лакавица	Не	(висока продуктивност)
9	МК10009	126	Конечка Планина	Не	Единствен ПВТ во порозни медиуми
10	МК10010	527	Скопска Црна Гора	Да	(ниска продуктивност)
11	МК10011	56	Пчиња_01	Да	Група на ПВТ - Претежно фрактурни медиуми
12	МК10012	478	Зеглигово	Не	Единствен ПВТ во порозни медиуми
13	МК10013	298	Которци	Не	(висока продуктивност)
14	МК10014	18	Пчиња_02	Не	Групација ПВТ во порозни медиуми
15	МК10015	460	Овче Поле	Не	Групација ПВТ во порозни медиуми
16	МК10016	253	Слива Бабуна	Не	Групација ПВТ во порозни медиуми
17	МК10017	133	Велес	Не	Група на ПВТ - Претежно карстни медиуми
18	МК10018	497	Тиквеш	Не	Групација ПВТ во порозни медиуми
19	МК10019	124	Велес-Д. Капија	Не	Единствен ПВТ во порозни медиуми
20	МК10020	188	Гевгелиско-Валандовска Котлина	Да	(висока продуктивност)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асџис во областа на квалитетот на водата

21	МК10021	197	Карст Валандово-Дојран	Да	Група на ПВТ - Претежно карстни медиуми
22	МК10022	1,548	Мариово-Кожуф	Да	Група на ПВТ - Претежно фрактурни медиуми
23	МК10023	133	Кожуф	Да	Група на ПВТ - Претежно карстни медиуми
24	МК10024	1,401	Мариово	Не	Група на ПВТ - Претежно фрактурни медиуми
25	МК10025	163	Плетвар	Не	ПВТ во карстни медиуми
26	МК10026	958	Јакупица-Бабуна	Не	Група на ПВТ - Претежно фрактурни медиуми
27	МК10027	98	Зелениково	Не	Единечни ПВТ во порозни медиуми
28	МК10028	218	Скопје-Катланово	Не	(ниска продуктивност)
29	МК10029	289	Рашче	Да	Единечни ПВТ во порозни медиуми
30	МК10030	357	Полошки	Не	(висока продуктивност)
31	МК10031	650	Шар Планина	Да	Група на ПВТ - Претежно карстни медиуми
32	МК10032	842	Бистра-Илинска Планина	Не	Групација ПВТ во порозни медиуми
33	МК10033	74	Кичево-Пласница	Не	Групација ПВТ во порозни медиуми
34	МК10034	1,567	Krushevo-Baba Planina	Не	Група на ПВТ - Претежно фрактурни медиуми
35	МК10035	1,334	Поречие	Не	ПВТ во карстни медиуми
36	МК10036	1,391	Пелагонија	Да	Групација ПВТ во порозни медиуми
37		139	Голешница	Не	Непродуктивни медиуми

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

38		137	Средна Македонија	Не	Непродуктивни медиуми
39		1,028	Овче Поле - Слан Дол	Не	Непродуктивни медиуми

Слика 12: Листа на подземни водни тела и непродуктивни зони во речниот слив на Вардар

Табелата на Figure 13 содржи информации за секое подземно водно тело: дали има присутни точкести извори, присутни дифузни извори, дали се одвиваат апстракции и дали има екосистеми зависни од подземните води или водни екосистеми поврзани со подземните води. Деталите може да се најдат во информативните листови во АНЕКС VI – .

Код	Назив	Точкест т извор	Дифузен извор	Црпење	Екосистеми
МК10001	Српско-Македонски Масив	Да	Да	Да	Не
МК10002	Крива Паланка	Да	Не	Не	Не
МК10003	Славишко Поле	Да	Да	Не	Не
МК10004	Малеш-Пијанец	Да	Да	Да	Не
МК10005	Берово-Пехчево	Да	Да	Не	Не
МК10006	Делчево	Да	Да	Да	Не
МК10007	Кочани-Штип (Кочанска Котлина)	Да	Да	Да	Не
МК10008	Лакавица	Да	Да	Да	Не
МК10009	Конечка Планина	Да	Не	Не	Не
МК10010	Скопска Црна Гора	Да	Да	Да	Не
МК10011	Пчиња_01	Да	Да	Да	Не
МК10012	Жеглигово	Да	Да	Да	Да
МК10013	Которци	Да	Не	Не	Не
МК10014	Пчиња_02	Да	Да	Да	Не
МК10015	Овче Поле	Да	Да	Да	Да
МК10016	Слива Бабуна	Да	Да	Да	Не
МК10017	Велес	Да	Не	Не	Не

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

МК10018	Тиквеш	Да	Да	Да	Не
МК10019	Велес-Д. Капија	Да	Да	Да	Не
МК10020	Гевгелиско-Валандовска Котлина	Да	Да	Да	Не
МК10021	Карст Валандово-Дојран	Да	Не	Не	Не
МК10022	Мариово-Кожуф	Да	Да	Не	Не
МК10023	Кожуф	Да	Не	Не	Не
МК10024	Мариово	Да	Не	Не	Не
МК10025	Плетвар	Не	Да	Не	Не
МК10026	Јакупица-Бабуна	Да	Да	Не	Не
МК10027	Зелениково	Да	Да	Не	Не
МК10028	Скопје-Катланово	Да	Да	Да	Да
МК10029	Рашче	Да	Не	Не	Не
МК10030	Полошки	Да	Да	Да	Не
МК10031	Шар Планина	Да	Да	Не	Не
МК10032	Бистра-Илинска Планина	Да	Да	Да	Не
МК10033	Кичево-Пласница	Да	Да	Да	Не
МК10034	Крушево-Баба Планина	Да	Не	Не	Не
МК10035	Поречие	Да	Да	Да	Не
МК10036	Пелагонија	Да	Да	Да	Да

Figure 13: Подземни водни тела со точкести извори, дифузни извори, апстракции и екосистеми.

2.2.2.2. Општи карактеристики на почвата над подземните тела

Почетната карактеризација на сите подземни водни тела вклучува идентификација на општиот карактер на слоевите што се прекриваат во сливното подрачје од кое подземните води се надополнуваат (Анекс II, 2.1.) Понатамошното карактеризирање, исто така, вклучува карактеристики на површните наслаги и почви во сливот од кој подземните води го добиваат своето надополнување, вклучувајќи ја дебелината, порозноста, хидрауличната спроводливост и апсорпционите својства на наносите и почвите (Анекс II, 2.2). На тој начин може да се утврдат заштитните својства на слоевите

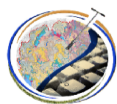
Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

што се прекриваат (незаситена зона, почви, наслаги) или недостатокот на таква заштита и проценка на ранливоста на подземните водни тела.

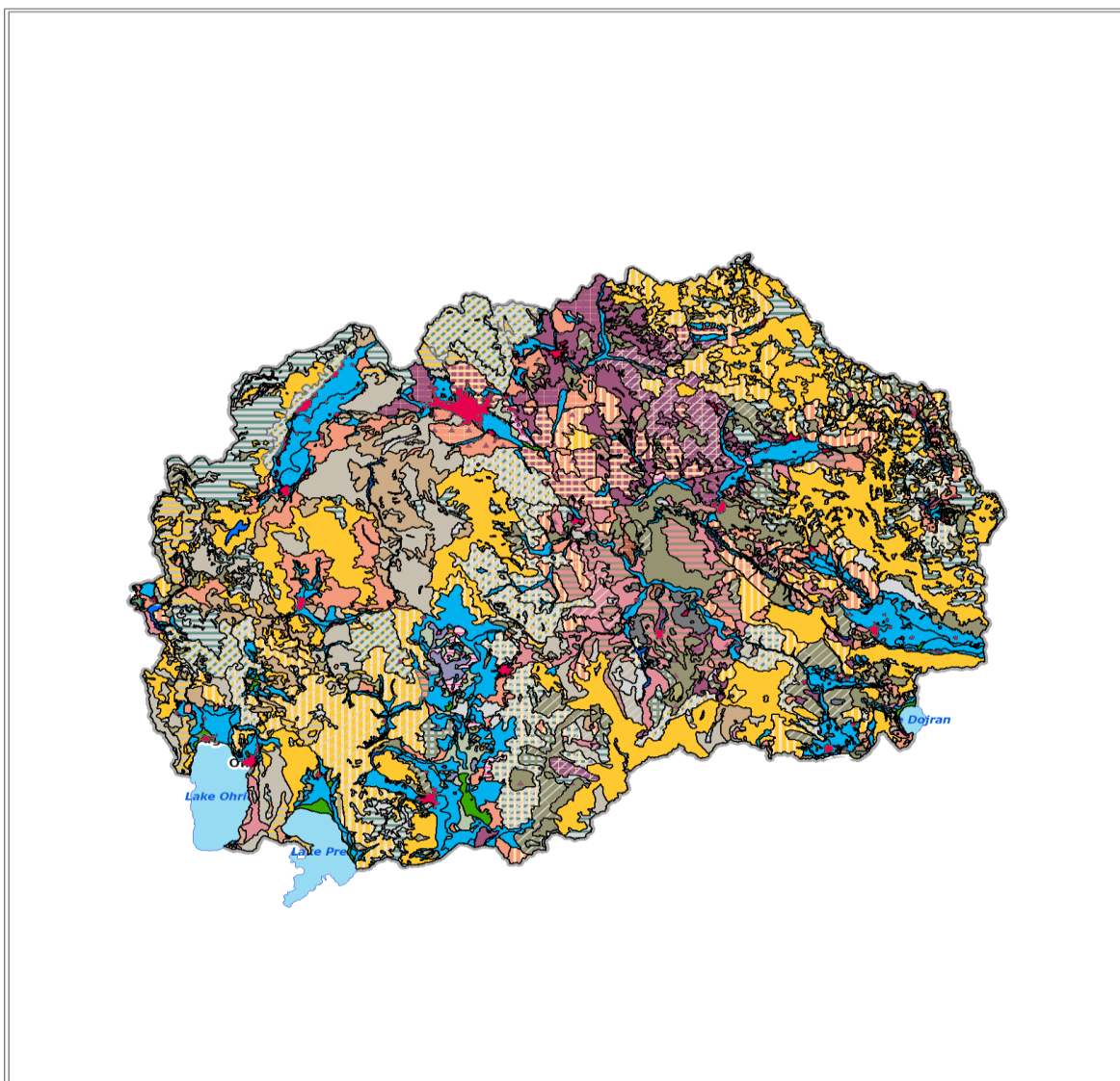
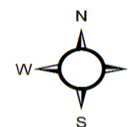
Дигитална карта на почва (Мапа на почва на Македонија, 1: 50.000, Mukaetov, D. et al., 2015) што ја покрива целата земја (<http://www.maksoil.ukim.mk/masis/>) обезбедува национални информации за типови почва како и содржината на тиња, песок и глина во почвениот капак (Карта: Слика 14). Овие информации и дополнителни податоци за длабочината на нивото на подземните води, нето полнењето и литологијата на аквиферната зона, топографијата и хидрауличната спроводливост (кф) се користени за развој на методологија за изготвување на картата на ранливост на подземните водни ресурси во Македонија (Ilijovski et al., 2011) што е прикажано на карта Слика 11.

Картата претставува хидрогеолошки потенцијал за опасност кон подземните водни тела, особено можноста за инфилтрација на контаминирана вода или супстанции од површината во подземните води и брзината на ширење на контаминирани супстанции во аквиферите.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Македонски почвен информациона систем
Soil Types (Masis 2015)



0 20 40 80 km

Земјоделски Институт



Министерство за земјоделство,
шумарство и водостопанство

Факултет за земјоделски
науки и храна



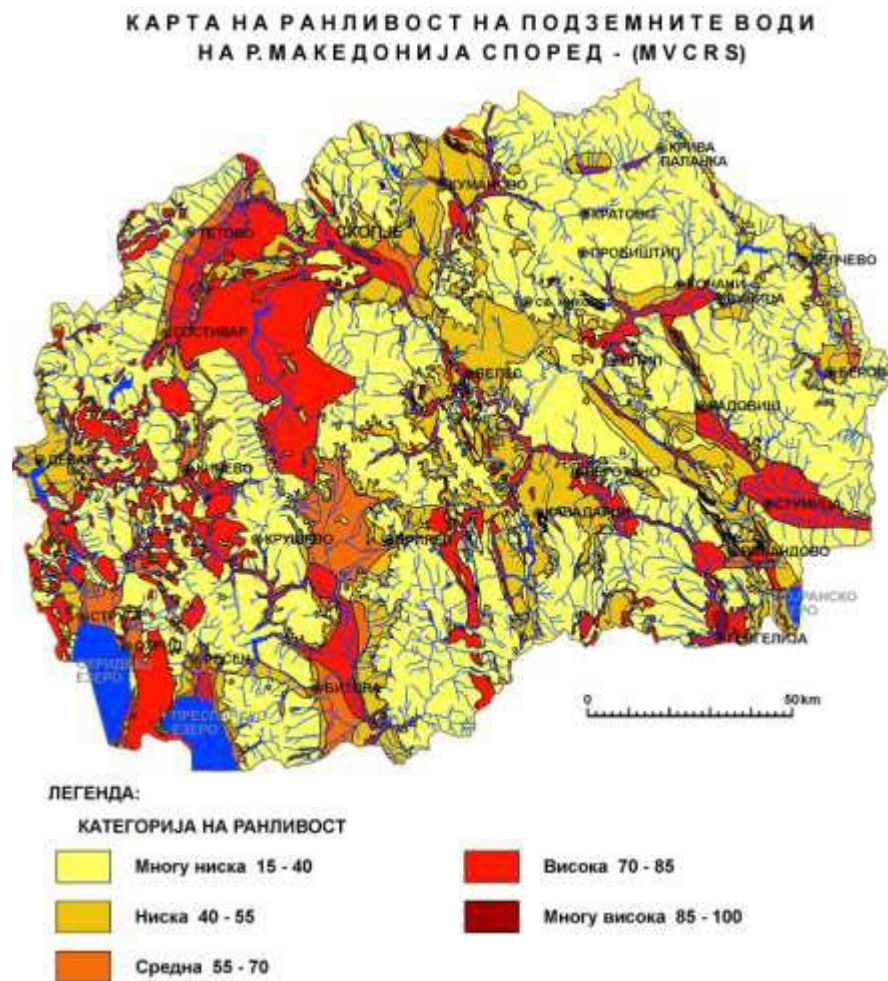
Финансирано од ФАО



Дата:

Слика 14: Карта на типови почви во Македонија (Masis, 2015)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 15: Карта на ранливост во Македонија врз основа на методологијата MVCRS (Ilijovski, 2013)

2.2.2.3. Површински водни тела и екосистеми зависни од подземните води

Figure 13 содржи преглед на оние подземни водни тела кои имаат копнени екосистеми зависни од подземните води и/или водни екосистеми поврзани со подземни води. Повеќе информации може да се најдат во contains an overview of those groundwater bodies which have groundwater dependent terrestrial ecosystems and/or groundwater associated aquatic ecosystems. More information can be found in ANEKC VI – .

2.3. Заштитени подрачја

2.3.1. Регистар на заштитени подрачја

Ова поглавје дава преглед на сите области во сливот на реката Вардар кои бараат посебна заштита според законодавството на Заедницата за нивните површински води и/или нивните подземни води (член 6 РДВ):

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

- (i) области определени за апстракција на вода наменета за човечка потрошувачка според член 7;
- (ii) области определени за заштита на економски значајни водни видови;
- (iii) водни тела означени како рекреативни води, вклучително и области определени како бањи според Директивата 76/160/ЕЕЗ;
- (iv) области чувствителни на хранливи материи, вклучително и области определени како ранливи зони според Директивата 91/676/ЕЕЗ и области означени како чувствителни области според Директивата 91/271/ЕЕЗ; и
- (v) области определени за заштита на живеалишта или видови каде одржувањето или подобрувањето на статусот на водата е важен фактор во нивната заштита, вклучувајќи ги и релевантните локации на Natura2000 означени според Директивата 92/43/ЕЕЗ и Директивата 79/409/ЕЕЗ.

Утврдувањето и назначувањето на тие области е во тек. Вклучени се достапни мапи што ја означуваат локацијата на секоја Заштитена област.

Заштитата на овие области може да се заснова врз законодавството на ЕУ, врз другото релевантно меѓународно законодавство или врз македонското законодавство. Основа за основање и управување со заштитени подрачја во Македонија се Законот за животна средина (53/05) и Законот за заштита на природата (67/04), како и соодветните последователни измени и подзаконски акти/уредби и правилници. Вклучен е и опис на Заедницата, националното или локалното законодавство според кое секоја Заштитена област е или ќе биде одредена.

2.3.2. Заштитени подрачја со вода за пиење

По краткиот опис следува деталениот; РДВ (член 7), Директивата за вода за пиење 98/83/ЕЗ и Директивата за подземни води 2006/118/ЕЗ бараат специфична заштита на површинските и подземните водни тела од кои се црпи вода за подготовка на вода наменета за консумирање од страна на човекот.

Понатаму, членот 7 од РДВ им овозможува на земјите -членки да назначат заштитни зони ако сакаат. Може да се користат заштитни зони за да се спречи влошување на квалитетот на водата и да се подобри квалитетот на водата, со цел напорите за прочистување за подготовка на водата за пиење постепено да се намалуваат.

Информациите за апстракции на вода за пиење се фрагментирани кај различни јавни органи и се достапни во различни формати.

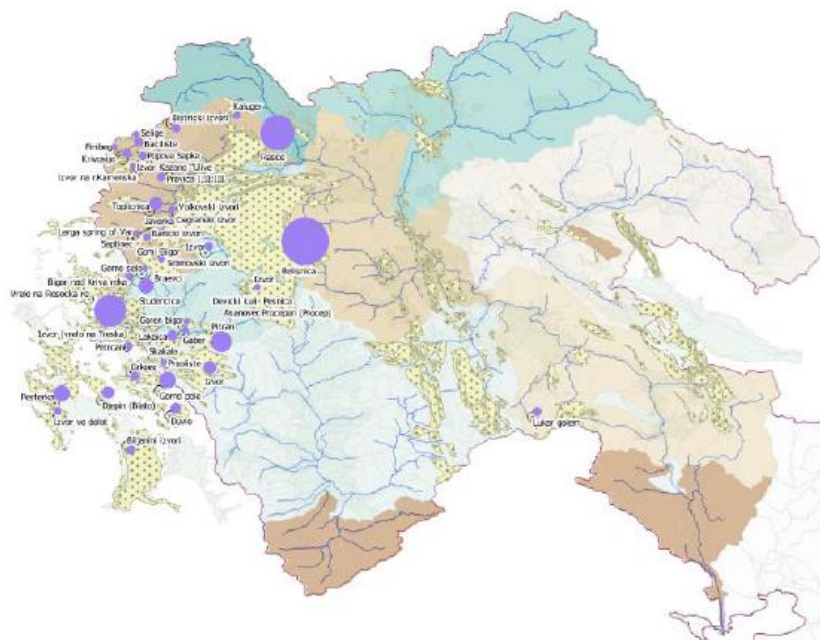
Во моментов, постои национален преглед на исцртаните области за извори на пиење во сливот на реката Вардар, но се уште не се достапни во дигитална форма.

Назначувањето заштитни зони според Директивата за вода за пиење е во тек.

Во Македонија има повеќе од илјада точки за снабдување со вода. Повеќето од нив се многу мали и затоа не го исполнуваат критериумот на РДВ (повеќе од 10 m³ дневно или да опслужуваат повеќе од 50 лица). Затоа големите извори (> 100 л/с, 8,640 м³/ден) и големите резервоари во сливот на Вардар се потенцијални заштитени подрачја за извори на вода за пиење.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асџис во областа на квалитетот на водата

Локација на големи извори (над 100 l/s) во сливот на реката Вардар и под-сливовите:



Source: JICA inventory of springs over 100 litres/ second, 1999 – map author F. Baudry - Oieau

Слика 16: Карта на инвентар на извори

Список на големи резервоари што се користат за снабдување со вода за пиење:

Назив	Река	Волумен милиони
Матка	Треска	3.55
Козјак	Треска	550.00
Света Петка	Треска	9.10
Липково	Липковска	2.25
Гратче	Кочанска	2.40
Водоча	Водоча	26.70
Турија	Турија	48.00
Мантово	Лаковица	47.50
Стрежево	Шемница	112.00
Суводол	Суводолска	7.88
Иловица	Иловичка	0.50
Лошана	Лошана	1.08
Река Маркова	Река Маркова	0.66
Лисиче	Тополка	23.00
Кнежево	Злетовска	23.50

Слика 17: Големи резервоари за вода за пиење

Се уште не се достапни карти за површински водни тела и подземни водни тела од кои сега или во иднина ќе се црпи повеќе од 10 m³ дневно (просечно) или за опслужување на повеќе од 50 лица со

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

вода која ќе се третира како вода наменета за консумирање од страна на човекот. Ниту, пак, мапите на назначените заштитни зони (или интегрираната карта на водни тела кои се користат за апстракција на вода за консумирање од страна на човекот).

Законодавство

Законот за води пропишува дека површинските води треба да се управуваат на начин кој што:

1. ќе избегне влошување на состојбата на водата и влијанија што доведуваат до влошување на водните екосистеми и хемискиот статус на водата;
2. ќе постигне добар статус на водните тела и на водните екосистеми, како и на копнените екосистеми зависни од вода;
3. ќе постигне добар хемиски статус и добар еколошки потенцијал во случај на вештачки и силно модифицирани водни тела.

Според истиот закон, подземните води треба да се управуваат на начин на кој што:

1. ќе се избегне оштетување на квантитативниот и хемискиот статус на водите;
2. ќе се врати назад секој значаен и одржлив нагорен тренд во концентрацијата на секој загадувач што произлегува од човечката активност;
3. ќе се обезбеди рамнотежа помеѓу апстракција и полнење на подземните води;
4. ќе се постигне добар квантитативен и хемиски статус на подземните води;

Понатаму, Законот за води ја дефинира заштитата на квалитетот на водата наменета за консумирање од страна на човекот.

Законот за јавно здравје ги дефинира одговорностите за заштита на водите што се користат за консумирање од страна на човекот.

За да се спречи влошување, заштитните зони околу точките за апстракција се назначени според Законот за снабдување со вода за пиење и спроведување на урбани отпадни води.

Според постојните прописи, секоја локација има три вида заштитни зони:

- прва тесна Заштитна зона или зона на строг санитарен надзор;
- втора поголема Заштитена област или зона на санитарни ограничувања;
- трета поширока Заштитна зона или област на хигиена - епидемиолошко следење и набудување.

Во моментов само поголемите апстракции на вода за пиење ги имаат овие заштитни зони.

Во април 2018 година, министерот за здравство, во согласност со министерот за животна средина и просторно планирање, донесе правилник за начинот на одредување и одржување на заштитените зони на извори на вода што се користат за производство на вода за консумирање од страна на човекот. Овој правилник влегува во сила паралелно со овој Твининг проект.

2.3.3. Води со економски значајни водни видови

Директивата за мекотели и Директивата за риболовна вода беа укинати на 31 декември 2013 година. Имплементацијата на РДВ треба да доведе до ниво на заштита барем еднакво на нивото загарантирано ниво со претходното законодавство.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Во сливот на реката Вардар нема мекотели.

Домородните видови во езерото Дојран се ендемични. Бидејќи ендемските видови се економски значајни водни видови, езерото Дојран треба да биде назначено како заштитено подрачје за оваа намена, покрај критериумите од другите конвенции или директиви. Езерото Дојран е исто така назначено како мочуриште (по RAMSAR-конвенцијата³). Езерото Тиквеш е исто важно за комерцијален риболов и затоа може да се означи како заштитена област.

За рибите во заштитените подрачја, може да се постави дополнителен услов за квалитет на животната средина поради бактериолошката контаминација поврзана со ризиците од консумирање од страна на човекот.

Законодавство

Рибарството спаѓа во надлежност на Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанства (МЗШВ). Бидејќи македонските води имаат богата ендемична ихтиофауна, Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) исто така е вклучено во прашањата за заштита на биолошката разновидност.

Рибарството е регулирано според Законот за рибарство (1993), кој се однесува на комерцијалниот риболов, спортскиот риболов и производството на риба. Комерцијалниот риболов е ограничен на природното Езеро Дојран и Тиквешкото Езеро.

Петгодишни концесии се даваат на една риболовна компанија (комерцијален риболов) и Спортски риболовни асоцијации (CPA) (рекреативен риболов) на секое водно тело, а компанијата или CPA се очекува да изработи мастер план за заштита, подобрување и употреба на соодветниот рибен фонд за времетраење на нивниот период на лиценца. Се очекува плановите да бидат доставени до МЗШВ пред да се издаде лиценцата.

Бидејќи езерото Дојран е исто така значајно од гледна точка на биолошката разновидност, Македонија донесе закон за заштита на езерото. Овој закон забранува воведување на егзотични видови.

Според Законот за рибарство, регулативите меѓу другото ги регулираат риболовните методи, видовите риболовни средства, затворените периоди и трошоците за дозволи за риболов за членовите на CPA.

2.3.4. Области на природата

Области на природата на кои им е потребна посебна заштита според законодавството на ЕУ за заштита на живеалиштата и видовите директно во зависност од водата.

Во моментот, 86 области во Република Македонија се означени како заштитени подрачја според Законот за заштита на природата.

Повеќето од овие области се потенцијални локации Natura2000 на кои им е потребна посебна заштита според законодавството на ЕУ.

³ Конвенцијата RAMSAR стапи во сила во Македонија на 8 септември 1991. Во моментот Македонија има 2 локации-покрај веќе споменато езеро Дојран, исто така, го опфаќа Преспанското Езеро - означено како Мочуришта од меѓународно значење (локалитети Рамсар), со површина од 21.616 хектари.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

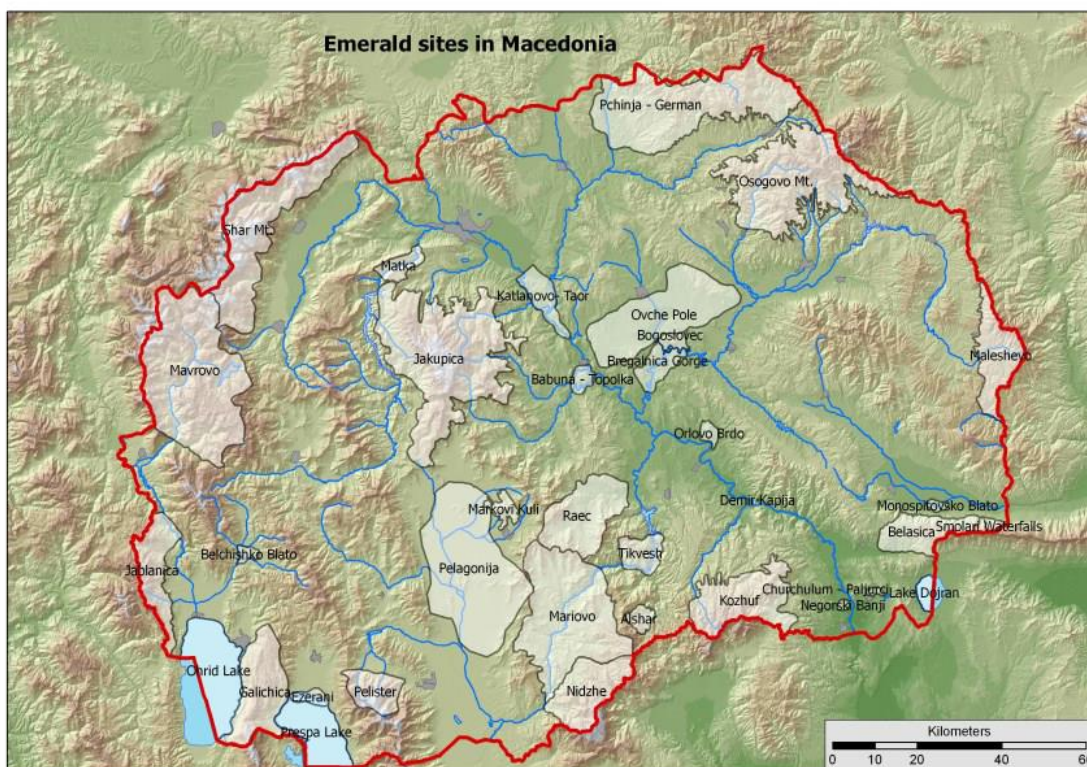
Во тек е избор и мапирање на локациите на Natura2000 според Директивата за живеалишта и Директивата за птици. Националната смарагд мрежа на Република Македонија идентификува 35 области што зафаќаат 752.223 хектари (околу 29% од нејзината територија). Овие 35 области ќе се користат за формирање на мрежата Natura2000. Националната смарагдна мрежа ги вклучува назначените области во сливот на реката Вардар со меѓународен статус (Преспанско Езеро и Дојранско Езеро/локалитети Рамсар, Маркови Кули/Светско природно наследство, Пробен список на УНЕСКО).

Списокот со Natura2000 области ќе се изработи во 2020 година и ќе биде понуден на ЕК. По одобрување од ЕК, областите мора да бидат назначени во рок од 6 години и да бидат заштитени со законодавство. Откако ќе се назначат, локациите што директно зависат од водните екосистеми мора да бидат вклучени во ажурирањата на регистрираните заштитени подрачја и да се мапираат во ПУСР.

РДВ не вклучува специфични цели за мочуриштата. Како и да е, копнените екосистеми зависни од подземните води, како и водните екосистеми поврзани со подземните води се дел од целите на животната средина (ЦЖС) за подземните води и треба да се земат предвид во рамките на процедурите за проценка на ризик и статус за подземните води. Погледнете го Документот за упатства за ЗСС бр. 12 (Мочуришта) како и Документот за Упатство за ЗСС бр. 18 (Проценка на состојбата).

Во случај на преклопување на локацијата Natura2000 со водно тело РДВ, потребно е да се провери дали биолошките цели Natura2000 доведуваат до построги цели за целото водно тело. Кога локацијата Natura2000 е дел од водно тело, дополнителни мерки може да бидат потребни само за локацијата Natura2000. Кога водното тело е дел од локацијата Natura2000, тогаш најстрогата вредност е почетна точка за мерките во ПУСР.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 18: Карта на Националната смарагд мрежа на Република Македонија

Следниве Емералд локации се наоѓаат во сливот на реката Вардар:

Назив на локација	Површина
Дојранско Езеро	2,696
Пелистер	12,500
Демир Капија	4,250
Тиквешката	11,605
Маврово	73,088
Шар Планина	46,980
Матка	5,442
Богословец	4,500
Орлово Брдо	1,980
Алшар	3,133
Маркови Кули	3,648
Јакупица	76,740
Ниџе	21,320
Кожуф	28,250
Јабланица	17,980
Беласица	16,710
Блато Негорски	625

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Бабуна - Тополка	2,941
Псоговски	56,630
Чуркулум	652
Раечка клисура	26,040
Германски -	63,490
Катланово - Таор	8,160
Клисура на	7,170
Мариово	58,660
Малешевски	19,140
Горна Пелагонија	67,000
Овче Поле	41,360

Слика 19: Список на смарагд локации

Законодавство

Законот за заштита на природата предвидува воведување систем на одредени области насочени кон заштита на биолошката разновидност во природни средини, природни процеси, како и абиотски карактеристики и биолошка разновидност на областа. Законот усвојува нова категоризација на назначените области што е во согласност со моделот на Меѓународната унија за заштита на природата (IUCN), воспоставувајќи 6 категории заштитено природно наследство. Законот предвидува одговорност, во рок од 6 години, сите одредени области (номинирани пред 2004 година) да се преоценат и назначат според новата категоризација. Овие области се предвидени со Просторниот план на Република Македонија за периодот до 2020 година.

Проширување на мрежата на национални определени области до околу 12% во однос на територијата на Република Македонија е предвидено според Просторниот план на Република Македонија, Просторните планови на регионите и Националната стратегија за заштита на биолошката разновидност.

Вториот национален акционен план за животна средина (НЕАП), во своето поглавје за природата, ја нагласува целта за воспоставување интегриран систем за заштита на природата и биолошката разновидност, во согласност со стандардите на ЕУ и мултилатералните договори, преку мерката за примена на механизми за понатамошна имплементација на Националната стратегија за заштита на биолошката разновидност со Акционен план и Национална самооценување на капацитетите (НСК), Законот за заштита на природата и создавање соодветни услови за воспоставување мрежа на Натура2000.

Нацрт Националната стратегија за биолошка разновидност со Акционен план е подготвена за периодот 2014 до 2020 година и во тек е нејзино усвојување од страна на Владата на Република Македонија.

Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) е надлежен орган за извршување на работите од областа на заштитата на природата во согласност со одредбите од Законот за природата. МЖСПП ги извршува работите поврзани со креирање политики и имплементација во областа на заштита на природата, заштита на биолошката и пределска разновидност и заштита на природното наследство, управување со биолошката и пејзажната

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

разновидност и природното наследство; и контрола и надзор над спроведувањето на одредбите од овој закон.

Главната одговорност за заштитените подрачја и биодиверзитетот лежи во Одделот за управа за животна средина, природа.

Користењето на природни извори е регулирано со: Закон за ловство, Закон за шуми, Закон за рибарство и аквакултура, Закон за земјоделство и рурален развој, Закон за органско земјоделско производство. Водните ресурси и користењето на водите се регулирани со Законот за води.

Достапни се неколку правилници (еквивалентни на таканареченото секундарно законодавство или уредби) за мерки и активности за заштита на природните области и содржина на плановите за управување со заштитените подрачја на природата.

2.3.5. Области чувствителни на хранливи материи

Опфаќаат ранливи зони со нитрати означени според Директивата за нитрати (91/676/ЕЕЗ) и области означени како чувствителни според Директивата за третман на урбани отпадни води (91/271/ЕЕЗ).

Целта на Директивата за третман на урбани отпадни води (UWWTD) е да се заштити животната средина од негативните ефекти од испуштањето урбани отпадни води и испуштања на вода од индустриските сектори.

Директивата за нитрати (1991) има за цел да го заштити квалитетот на водата низ Европа преку спречување на нитрати од земјоделски извори што ги загадуваат подземните и површинските води и преку промовирање на употребата на добри земјоделски практики

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Директива за третман на урбани отпадни води (UWWTD)

Области чувствителни на хранливи материи се области каде водните тела се идентификувани како погодени од еутрофикација или имаат површинска вода апстракција под влијание на зголемена концентрација на азот (N) и фосфор (P).

Означувањето области чувствителни на хранливи материи значи дека е потребен третман на отпадни води во овие области: третман на комунална канализација за градови, градчиња, села и индивидуален третман на отпадни води за раштркани домаќинства.

Се уште нема одлука за делинеација на земјата во чувствителни зони под UWWTD. Затоа, Македонија се уште нема назначено „области чувствителни на хранливи материи“ според UWWTD.

Македонија ќе одлучи да не назначи „ранливи области“. Ова важи за цела Македонија. Построгиот пристап ќе ги скрати роковите и исто така ќе треба фосфатните и азотните соединенија во голема мера да се отстранат од отпадната вода.

Директива за нитрати

Македонија се уште не ја спроведува Директивата за нитрати; затоа нема делинеација на ранливите зони/области со нитрати. Директивата за нитрати вклучува стандард за квалитет од 50 мг нитрат/литар подземна вода. Директивата, исто така, бара намалување на емисиите на нитрати во земјоделството во површинските води. Степенот на намалувањето може да се одреди со стандардот за квалитет за површинските водни тела и учеството на земјоделството во вкупните емисии на нитрати во површинските води.

Македонија ќе одлучи да не назначи „ранливи зони со нитрати“. Ова важи за цела Македонија. Построгиот пристап ќе ги скрати роковите и исто така ќе треба да има намалување на фосфатните и азотните соединенија од земјоделските активности

Законодавство

Заштитата на областите чувствителни на хранливи материи се заснова на Законот за води и Законот за водоснабдување, собирање, и третман на урбана отпадна вода.

Директивата за урбана отпадна вода се транспонира поради усвојување на поврзано подзаконско законодавство:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

- правилник за критериуми за одредување чувствителни области за испуштање на урбани отпадни води;
- правилник за условите, начинот и ограничените вредности на емисија на отпадни води при нивното третирање;
- правилник за максимално дозволените вредности и концентрацијата на пречистените отпадни води за нивна повторна употреба;
- правилник за параметри за следење на отпадните води;
- правилник за начинот и постапката за употреба на тињата.

2.3.6. Води за капење

Целите на Директивата за вода за капење во ограничената област за капење се однесуваат на секоја вода за капење. Целите за вода за капење, спротивно на целите на РДВ, се насочени кон заштита на пливачите.

Параметрите на Директивата за вода за капење имаат функција да дадат слика за присуството на патогени. Директивата за вода за капење бара проверка на цијанобактерии што формираат токсини. Овие, исто така, се сметаат од РДВ како дел од еколошкиот квалитет.

Назначувањето на водите за капење според законодавството на ЕУ е во тек. Достапен е нацрт - правилник за означување на водите за капење. И затоа се уште нема карта на води за капење.

Законодавство

Законот за води ги дефинира водите за капење како води во кои надлежните органи експлицитно одобруваат или забрануваат капење. Овој Закон за води пропишува дека површинските води треба да се управуваат на начин на кој што:

1. ќе се избегне влошување на состојбата на водата и ќе се избегнат влијанија што доведуваат до влошување на водните екосистеми и хемискиот статус на водата;
2. ќе се постигне добар статус на водните тела и на водните екосистеми, како и на копнените екосистеми зависни од вода;
3. ќе се постигне добар хемиски статус и добар еколошки потенцијал во случај на вештачки и силно изменети водни тела.

Законот за јавно здравје ги дефинира одговорностите за заштита на водите за капење.

Општините управуваат со водите за капење. Институтот за јавно здравје (под МЗ) врши мониторинг на водите за капење.

2.4. Потрошувачка на вода и водни ресурси

2.4.1. Општи информации за потрошувачката на вода

Според вкупната побарувачка на вода од страна на корисниците, во моментот најголем потрошувач на вода од резервите на вода (површински и подземни води) во земјата е секторот за наводнување, со 46%, минимален прифатлив проток на вода за реките со 28%, потоа индустријата со 14% , и

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

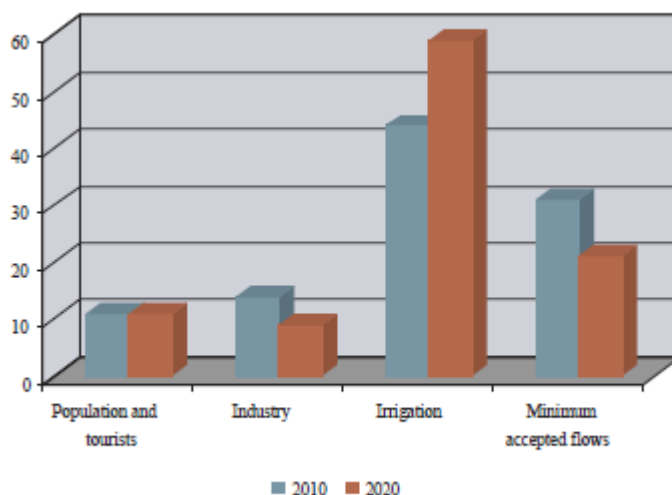
населението и туристичките потрошувачи со 12%. Басенот на реката Вардар покрива 79% од вкупните потреби за вода со побарувачката за вода по сектор дадени во табелата подолу (Слика 20).

Речен слив	Население	Потреби за вода (106 м3/годишно)				
		Вода за пиење (население и туристи)	Индустрија	Наводнување	Минимално прифатени текови	Вкупни потреби за вода
Вардар	1,732,102	185.6	233.0	731.7	457.0	1,607.4
Струмица	120,869	11.5	32.9	117.9	13.0	175.4
Црн Дрин	178,576	17.1	8.2	49.7	164.0	243.0
Вкупно	2,022,547	218.3	274.2	899.3	635.0	2,026.8

Слика 20: Побарувачка на вода по сектор

Изгледите за побарувачката на вода за главните корисници за 2020 година (види Слика 21, подолу) покажува зголемена побарувачка за македонскиот сектор за наводнување.

Figure 7.1: Total water demands by users, 2010 and 2020



Source: Ministry of Environment and Physical Planning, 2011.

Слика 21: Побарувачка за вода 2010 година и перспектива до 2020 година

Во Македонија 88,9% од вкупниот број индивидуални домаќинства се снабдуваат со вода за пиење од јавен водовод во 2002 година. 3,51% од домаќинствата (или во број: 19,786 домаќинства) се снабдуваат со бунари (Статистика за животна средина 2017). Во 2009 година, 1.545.655 жители или 66,8% од вкупното население се снабдуваа со вода за пиење од централните системи за водоснабдување (UNECSE, 2011). Економскиот развој и зголемениот животен стандард на населението поврзано со јавното водоснабдување бара понатамошен развој на јавното водоснабдување. Според Стратегијата за вода за Македонија (2010), треба да се зголеми нивото на снабдување со вода за пиење на населението, да се задоволи потребата за вода и да се зголемат безбедносните процедури за јавното водоснабдување. Водата од подземните водни ресурси треба да продолжи да биде главен извор на вода за јавно снабдување со вода.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Земјоделството е главната употреба за црпената вода во Македонија (46%). 400.000 ха од 667.000 ха обработлива земјоделска површина може да се наводнува. 160 шеми за наводнување опфаќаат 163.692 ха, но техничките услови треба да се подобрат. Околу 70% од системите за наводнување се отворени системи кои ја транспортираат водата во канали. Останатите 30% од системите за наводнување се таканаречени системи под притисок за наводнување капка по капка. Нивната ефикасност е многу повисока од оние на отворените канали.

Побарувачката за вода за наводнување за Вардарскиот слив е 731.7 милиони m^3 /година со наводнувана површина од 99.918 ха (МЖСПП, во Стратегијата за вода за Македонија, 2010). Главниот дел е црпен од површинските води (резервоари, реки), 10-20% од подземните води. Кога се користат подземни води, повеќето бунари се наоѓаат во близина на реките и користат филтрати на брегот на реките. Во 2018 година беа наводнувани околу 20.000 ха од шест подружници на Акционерското друштво во сливот на реката Вардар. Тука има зголемување од 15% во споредба со 2017 година. За 2019 година се предвидува понатамошно зголемување од уште 20%. Обемот за наводнување е околу 180 милиони m^3 во 2018 година. Во моментот Акционерското друштво подготвува веб-страница со информации за податоците за наводнување, кои потоа ќе бидат јавно достапни.

Во 2015 година, од вкупно 4.275 милиони m^3 искористена свежа вода во индустријата и рударството, 4.256 милиони m^3 била индустриска вода и 10 милиони m^3 свежа вода за пиење. 99.6% од вкупно испуштените нетретирани отпадни води се испуштаат во водотеци, 0.4% во јавните канализации, а остатокот во резервоари и почва (Статистика за животна средина, 2017). Водоснабдувањето во индустријата ги вклучува сите количини на вода директно црпени и снабдувани од деловните субјекти, без разлика дали се за сопствени потреби, пренесени или продадени на други корисници (Статистика за животна средина, 2017 година).

Според Стратегијата за вода за Македонија (2010), потребната количина на вода за ладење во индустријата ќе се зголеми поради економскиот раст и понатамошниот развој. Така, целта е да се утврдат планови за истражување и заштита на водните ресурси.

Околу 60% од водата за пиење се снабдува од карстни извори, 20% од површински води и 20% од подземни води.

2.4.2. Општи информации за водните ресурси

Вкупните достапни површински водни ресурси се $6,532 \times 10^9 m^3$ /година (НДП 1997). Просечната достапност на вода од површинските водни ресурси за средно сува година се проценува како $4,573 \times 10^9 m^3$ /годишно. Најголем дел од овие ресурси се наоѓаат во сливот на реката Вардар (75%) и, во помала мера, во сливот на реката Црн Дрим (23%) и сливот на реката Струмица (2%).

Може да се најдат различни проценки за **потенцијалната** количина на резерви на подземни води и извори на вода. Количината на подземни води е дадена на $0,94 \times 10^9 m^3$ /година, вклучувајќи $0,52 \times 10^9 m^3$ /година подземни води од бунари и $0,42 \times 10^9 m^3$ /година изворска вода во Националната стратегија за развој (НДС, 1997).

Потенцијалната количина на подземни ресурси е дадена како $0,961 \times 10^9 m^3$ /годишно, која опфаќа $0,204 \times 10^9 m^3$ /година подземни води од бунари и помеѓу $0,757 \times 10^9 m^3$ /година изворска вода во студијата на ЈИСА (ЈИСА, 1999). Регистрирани се повеќе од 4.400 извори во рамките на студијата на ЈИСА, 4.265 од нив со приноси, од кои 59 извори имаа испуштање поголемо од 100 l/s и 326 испуштање поголемо од 10 l/s. Во однос на приносите на подземните води, сепак, недостасуваат доволно

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

релевантни податоци за количините поради недостатокот на систематски и континуирани набудувања. Вкупната количина на **експлоатирана** подземна вода во таа студија е дадена како 0.308 x 10⁹m³/година, што е еквивалентно на 32% од вкупната подземна вода.

3. Притисоци и анализи на ризици во сливот на реката Вардар

Насоката за ЗСС број 3 од 2003 година дава насоки за тоа како може да се направи анализа на притисоци и ризици (ЕУ, 2003). Документот објаснува дека анализата на притисоците и влијанието (за „старите“ земји-членки) треба да се заврши во 2004 година, да се повтори во 2013 година, а потоа да се повтори на секои шест години, бидејќи „РДВ започнува тековен процес на проценка, повторување и доработка“. Ова подразбира дека анализата на притисокот и влијанието треба да го користи сегашното знаење и најверојатно ќе треба да се ажурира за шест години од сега, со податоци за тогашната состојба.

Целта на анализата на притисоците и влијанието е да се идентификуваат кои притисоци постојат во кое водно тело, со цел мониторинг мрежата да се дизајнира на таков начин што ќе се фокусира на главните притисоци и, исто така, да преземе соодветни и доволни мерки за да се постигне добар статус до крајот на планскиот период.

3.1. Површински води

Анализата на притисоците најдобро се прави на ниво на водно тело. За да бидат доволно прагматични, притисоците исто така може да се означат како присутни/отсутни по сливот (така што бројот на тела подложени на пример „точни извори-индустриски, третман на отпадни води; дифузни извори-атмосферски наслаги – земјоделски - инфраструктура за истекување; регулирање на вода - брани - физичка промена - апстракција - итн.).

Подетални податоци вклучени моделирани податоци се достапни за пестициди и хранливи материи.

Во моментот се работи на подобрувањето на инвентарот за притисоци на проектот EuropeAid/132108/D/SER/MK (Ramboll), на пример, собирање подетални информации од отпадните води кои потекнуваат од агломерации и притисоци поврзани со земјоделски активности (хранливи материи и пестициди), врз основа на статистички варијабли како што се употребата на CORINE Land Cover (CLC) и употребата на пестициди. Документот беше делумно беше достапен од Институтот за земјоделство. Врз основа на тие информации, во моментот пописот на притисоците треба да се базира само на прелиминарниот инвентар за притисоци подготвен од проектот EuropeAid/132108/D/SER/MK, надополнет со можни дополнителни информации собрани од службениците на Брегалница (ангажирани за МЖСПП), и експертско расудување.

3.1.1. Хемиско-физички притисоци

3.1.1.1. Точкести извори

Домаќинства

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Флуксот на загадување доаѓа од различни патеки. Главниот извор на загадување во Република Македонија доаѓа од испуштањата на отпадните води во реките преку канализациони системи. Отпадните води доаѓаат од домаќинствата и индустриите, кои се поврзани со јавните канализациони системи.

Точкестите притисоци за загадување од градовите со над 500 жители беа сметани за значајни. Населбите со под 500 жители се сметаа за дифузно загадување. Урбана директива за отпадни води (1992) постави распоред за третман на агломерацијата според нивната големина. Првите области на агломерации треба да се делинеираат. Тоа се области, каде што треба да се проектира канализациона мрежа и пречистителни станици за отпадни води. Првиот предлог за делинеација на агломерациите беше направен од проектните експерти на ЕУ во Република Македонија во 2011 година.

Постои само ограничен број Пречистителни станици за отпадни води (ПСОВ). Дури и кога ќе функционираат ПСОВ, може да настанат оперативни проблеми и недоволно третираните отпадни води да влијаат низводно на реката. Сепак, ситуацијата најверојатно ќе се подобрува од година во година. Планирани се инвестиции за надградба на канализационата мрежа и предлози за подобрување на функционирањето на ПСОВ. Влијанието на загадувањето врз состојбата на површинските и подземните води зависи од нивната **ранливост** во однос на големината на загадувањето. За површинските води, еден критериум што ја опишува нивната ранливост е можноста за **разредување на загадувањето**. Често се зема предвид протокот на реката, со праг над 95% и време Q95. Вредностите може да се изведат од кривата на времетраењето на протокот на мерните станици. Протокот на реката е поврзан со **големината на сливот на реката**. Втор важен критериум е големината на испуштањето што обично е на некој начин поврзана со бројот на жители.

Сегментите на реките, кои се засегнати од точкестиот извор на загадување на градовите со над 500 жители, се прикажани на Слика 22. Благодарение на оваа анализа, 204 сегменти беа избрани како потенцијално под таков точен притисок, што претставуваат 18% од вкупниот број сегменти.

Индустриски активности

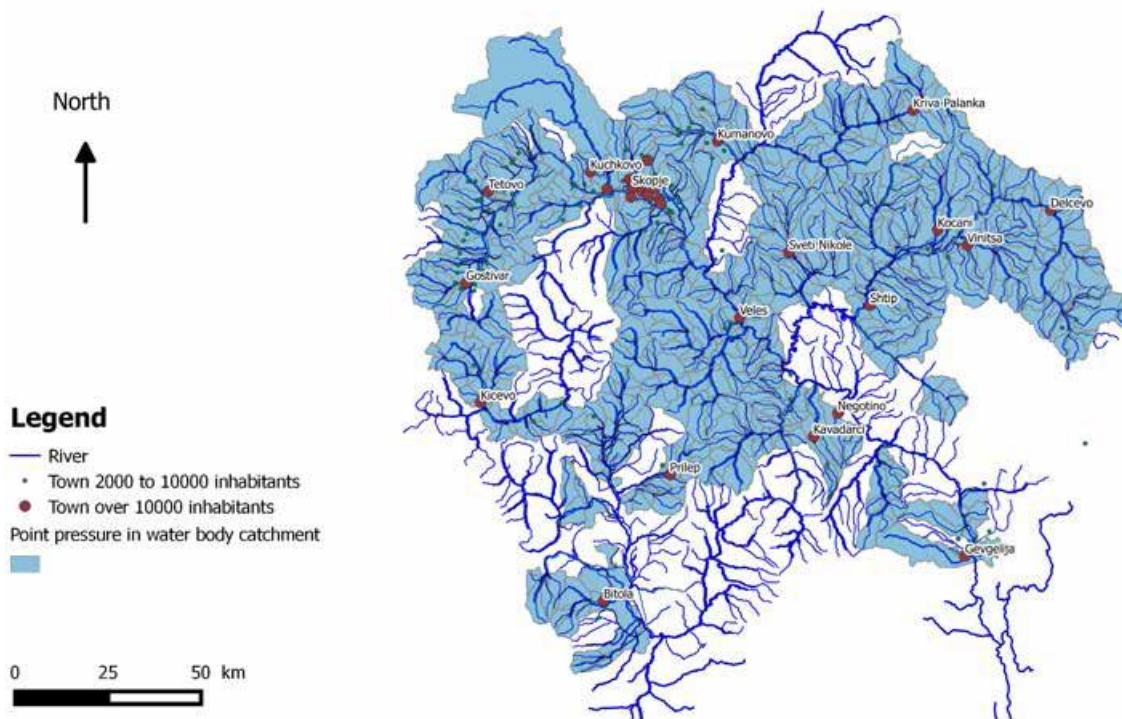
Со цел да се изразат потенцијалните притисоци во врска со индустриските локации, се направи избор од базата на податоци на МЖСПП „IPPC/EID“ за активности што можат да влијаат врз водите. Издвоените сектори на индустрии се следните: транспорт, пекари, преработка на месо, прехранбена индустрија, текстил, металургија, хемиската, фармацевтската, производство на дрво-хартија, преработка, градежништво, рафинирање нафта и производство на електрична енергија.

Речните сегменти кои се под притисок на индустриите се забележани и мапирани (споредете ја мапата со Слика 45) Слика 45: Карта со економски преглед (Baudry, 2015).

- 24 сегменти под потенцијални IED индустриски точкести притисоци, што претставува 2% од вкупните речни сегменти (1,117);
- 165 сегменти под потенцијални не-IED индустриски точкести притисоци, што претставува 15% од вкупните речни сегменти.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Point pressure in Surface Water Body catchments - Vardar River Basin



Слика 22: Карта со точекстите притисоци на Вардар

3.1.1.2. Дифузни извори

Домаќинства

За разлика од претходното, загадувањето на помалите населби (со помалку од 500 жители) може да се смета за дифузен извор на загадување, особено кога не постои систем за „не-колективни санитарни услови“ на ниво на домаќинство.

Со цел да се изрази и мапира овој потенцијален дифузен извор на загадување на населбите со под 500 жители, густината на таа специфична популација беше пресметана за секое сливно подрачје на сегментниот дел. Тогаш беше можно да се идентификуваат речните сегменти со сливно подрачје со значителна густина на жители кои живеат без поврзување со канализациониот систем.

Густината од повеќе од 20 жители/км² беше избрана како праг за изразување на сливно подрачје каде што таквото дифузно загадување може да се смета за значајно.

Земјоделство

Земјата е покриена со 10,140 км² земјоделско земјиште што претставува 39% од нејзината територија. Половина од овие 10.140 км² се наменети за земјоделски култури, а другата половина за сточарство. Главните земјоделски производи се грозје, вино, тутун, зеленчук, овошје, млеко и јајца.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Слика 23 ја покажува локализацијата и видовите на земјоделски активности, според податоците од CORINE Land Cover 2006⁴.

Може да се истакнат географските карактеристики. На пример, може да се забележи важноста на лозовите насади во областа Кавадарци, во близина на Тиквешкото Езеро, близу до сливот помеѓу Црна Река и реката Вардар. Производството на вино може да претставува значителен притисок на локално ниво врз површинските и подземните водни тела поради ширење на хранливи материи и пестициди.

Во однос на сливот на Црна Река, може да се подвлече и важноста на наводнуваните површини во регионот на Прилеп и Битола.

Сливовите на реката Пчиња и Брегалница во источниот дел на земјата се покриени претежно со земјоделски површини. Земјоделските образци варираат, повеќето обработливи површини се наоѓаат во низводните делови. Во сливот на реката Брегалница, во близина на Кочани, одгледувањето ориз е традиција и големи површини се посветени на ова одгледување.

Самата вардарска долина исто така содржи области каде земјоделските активности би можеле да бидат важен извор на притисоци, како што се наводнуваните обработливи површини во Горен Вардар помеѓу Гостивар и Тетово или во Среден Вардар во близина на Скопје.

Користејќи ги групите за притисоци за користење на земјиштето на CLC, како што е објаснето во Поглавјето 4.2, процентот на земјоделските активности од групата 2 „Високи притисоци“ беше искористен на ниво на сливови на речни сегменти со цел да се оценат сливовите и водните тела под повисоко ниво на притисоци поради земјоделски активности. Следната карта ја прикажува оваа анализа (Слика 23, карта подолу од Baudry et al., (2015a).

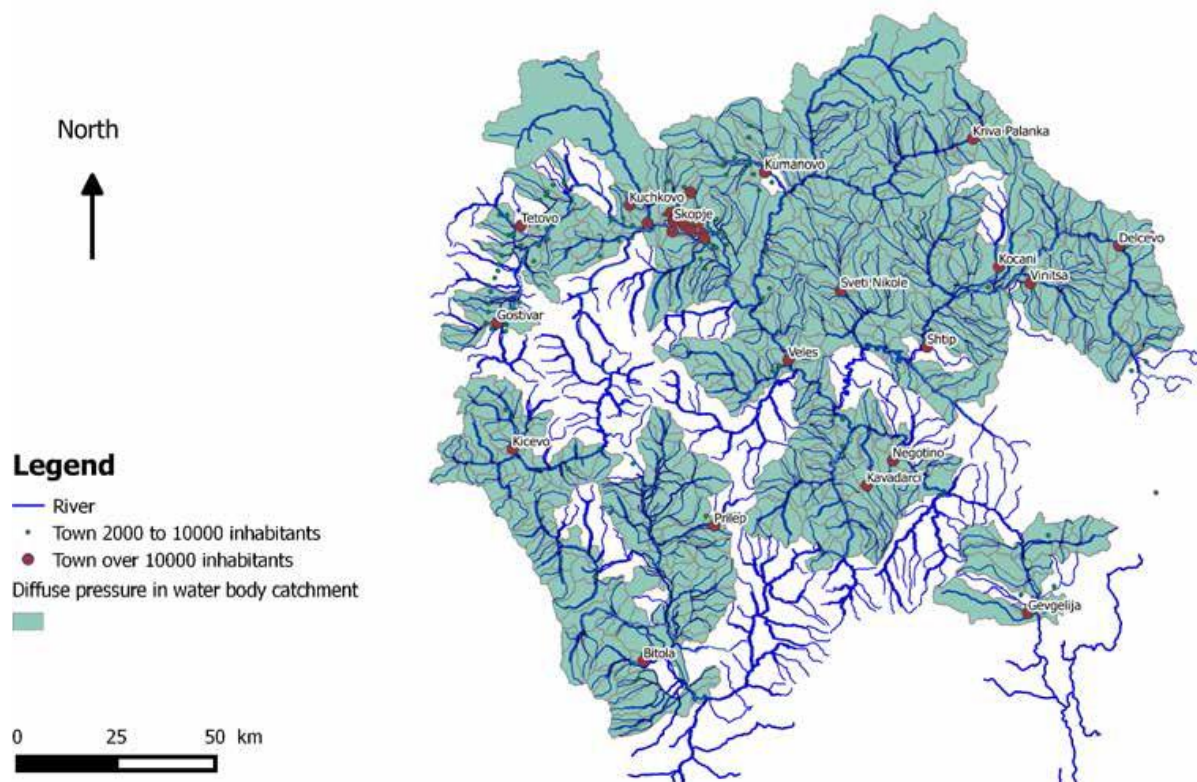
Друго

Може да има и други значајни дифузни притисоци како на пример контаминирани места кои ја загадуваат површинската вода. Во моментот нема достапни структурирани информации за ова. Исто така, недостасуваат информации за други дифузни притисоци. Доколку оваа информација стане достапна, таа ќе се искористи за ажурирање на проценката на притисоците.

⁴ <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Diffuse pressure in Surface Water Body catchments - Vardar River Basin



Слика 23: Карта на Вардар со дифузни притисоци

3.1.2. Хидро-морфолошки притисоци

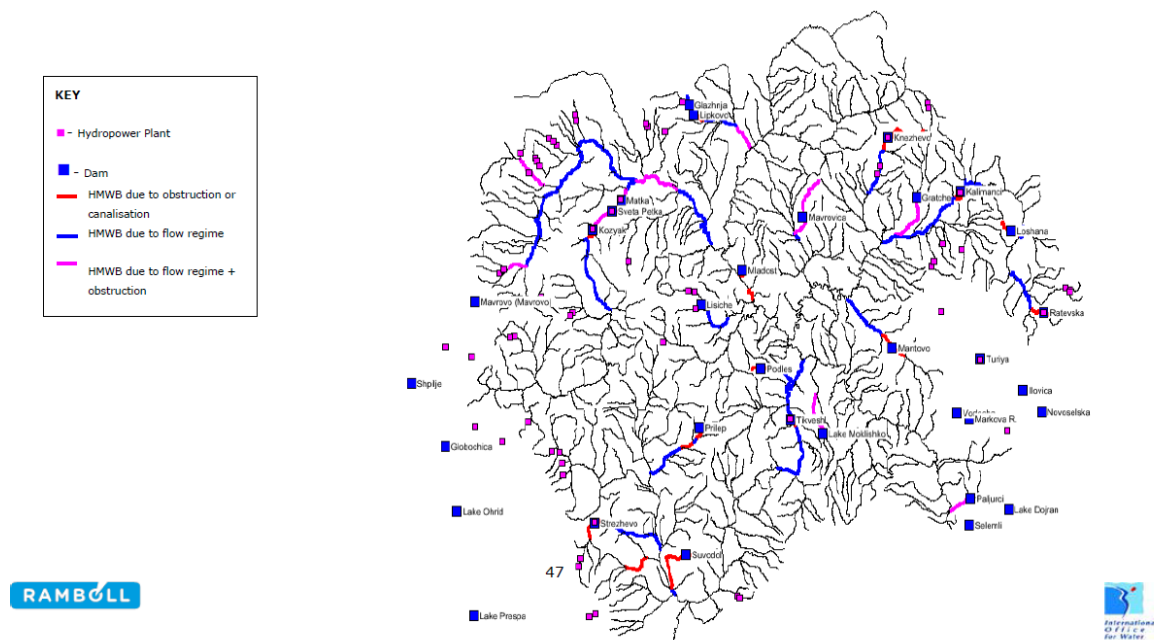
Освен притисоците од црпењата, има и други физички притисоци кои произлегуваат од попречувањето на природните водни тела поради големите брани, малите брани и канализацијата на реките за навигациони цели или за контрола на поплави. Кога физичките притисоци врз водните тела стануваат многу значајни, тогаш веројатно е дека водното тело ќе биде „многу изменето“.

Силно модифицирано водно тело значи површинско површинско тело кое како резултат на физички промени во човечката активност е суштински изменето по карактер, како што е назначено од страна на земјата-членка (МС) во согласност со одредбите од Анекс II (карактеризација). Физичките промени значат промени во хидроморфолошките карактеристики на водното тело. Овие можат да се манифестираат со одделни елементи на морфологија и/или хидрологија, и разликата е важна. Разликата е јасно препознаена според Анекс II од СДВ, 1.4 - Идентификација на притисоци.

Водно тело што е суштински изменето по карактер е она што е подложено на големи долгорочни промени во неговата хидроморфологија како последица на одржувањето на наведените намени наведени во Членот 4 (3) од РДВ. Процената на притисокот-влијанието-ризикот за хидроморфологијата се фокусира главно на идентификување на главните брани, хидроцентрали и дострели на канализација на главната река.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Map 4-6 Overview of the Hydro-morphological Pressures



Слика 24: Карта на Вардар со хидро-морфолошките притисоци⁵

3.1.3. Црпења од површински водни тела

Проектот Техничко упатство 1 и „најдобра практика“ на ЕУ 2 нагласи дека модификацијата на водните тела, исто така, може да произлезе и од промените на протокот, а не само од физичката (морфолошка) промена. Како што сега е препознаено во РДВ, ЗСС Документ за упатства бр.31: „режимот на проток игра примарна улога во структурата и функционирањето на водните екосистеми“.

Следствено, големите црпења од водни тела поради хидроенергија и системи за наводнување имаат потенцијал сериозно да ги нарушат режимите на природен проток. Главните притисоци што се вршат со црпење во Вардарскиот слив ги вклучуваат притисоците за јавно водоснабдување, хидроенергетски операции и наводнување.

Кривата на времетраењето на протокот е примарна алатка за да се опише режимот на проток. Тоа го изразува времето (како процент од дефиниран временски период на пр. 1 месец, 1 година, 30 години) што секој одреден проток се изедначува или надминува. Кривите на траење на протокот ќе покажат стабилни карактеристики во долг временски период, доколку нема антропогени модификации. Меѓутоа, со воведување на вештачки влијанија како што се хидроенергија или црпења за наводнување што опстојуваат значителни периоди, режимот на проток всушност ќе се измени, како што е примерот на Слика 24

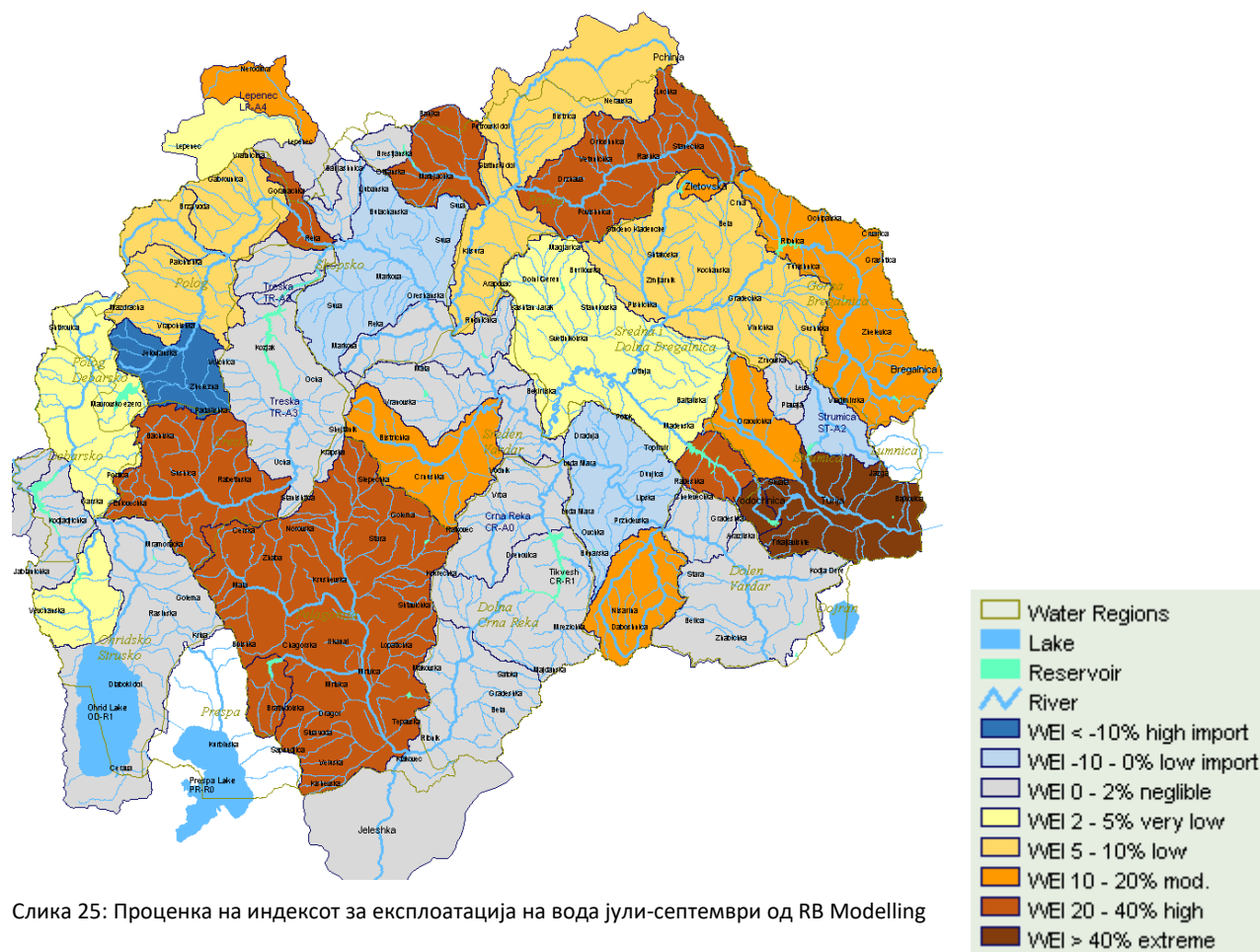
⁵ Карта од Vaudry et al., (2015a).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Проектот се обиде систематски да каталогизира точки на црпење каде што беше можно преку Регистарот на црпења на површински води, кој во моментов главно се состои од дозволи за црпење на хидроенергија. Сепак, Регистарот е суштински некомплетен.

Поради значителен недостаток на обработени национални податоци за следење на протокот по 1995 година, не беше можно да се спроведе соодветна квантитативна евалуација на тековните (измерени) режими на проток во споредба со претходните (натурализирани) режими. Како општа апроксимација во збирната анализа на притисок-влијание-ризик (слоеви на табели и географски информациски систем (ГИС), се користи квази-субјективен пристап според кој ако турбинските капацитети на хидроцентралите го надминуваат Q50 (средниот проток) на кривата на траење на протокот на надолна струја (на најблиската национална станица за мониторинг на протокот) за повеќе од 50%, се претпоставува дека надолните водни тела ќе бидат многу изменети во однос на нивниот режим на проток.

Некои индикации може да се изведат од проценката користејќи ја Слика 25; Индекс за експлоатација на вода (WEI). Индексот укажува на вкупното вадење слатка вода, вклучително и црпење на подземни води. Информациите може да се користат при издавање дозволи за црпење.



Слика 25: Проценка на индексот за експлоатација на вода јули-септември од RB Modelling

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

(Ribaman)

3.1.4. Друго (на пример, егзотични видови)

Во моментов не се идентификувани други значајни притисоци.

3.1.5. Проценка на ризикот на површинските води

Целта на Оценката на ризикот е да се даде приоритет на водните тела „изложени на ризик“ за преземање мерки над водните тела кои „не се изложени на ризик“, а исто така, врз основа на видот и големината на ризикот, да се одредат соодветни мерки. Во случајот со Македонија, понекогаш има недостаток на податоци за мониторинг за да се направи прецизна проценка на ризиците. Затоа, ние ја базиравме проценката на ризикот врз основа на проценката на притисоците. Проценката на ризикот се базира на Baudry et al., (2015a). Генерално, голем број површински водни тела беа класифицирани како „изложени на ризик“ или „можно под ризик“ (68%) во целиот вардарски слив, како што е прикажано на Слика 26. Водните тела „изложени на ризик“ се идентификувани според вредноста на параметарот на мониторинг станици. Водните тела „најверојатно не се изложени на ризик“ се водни тела без значителни притисоци и без значајно загадување што доаѓа од водните тела низводно. Останатите водни тела се сметаат за најверојатно изложени на ризик. Во многу случаи, се верува дека овие водни тела се „изложени на ризик“, но тоа не беше потврдено со мониторинг базата на податоци од неколку години.

За методот како е извршена горенаведената Оценка на ризик, погледнете: Baudry et al., (2015a) Дел 4.11.

Според РДВ, водното тело е или во ризик или не е изложено на ризик. Намерата на проценката на ризикот е да се идентификуваат водни тела каде што можеби треба да се преземат мерки и каде што мора да се изврши оперативно следење. Врз основа на податоците од мониторингот, може да се направи подобра проценка на ситуацијата. По мониторингот, може да се осигурате дали водното тело е во ризик и дали се потребни мерки. Во случај на „не се изложени на ризик“, не е потребно оперативно следење. Затоа, доколку има сомнеж, подобро е да се класифицира водното тело како „изложено на ризик“ додека податоците не станат достапни. Значи, Слика 26, Слика 27 ги прикажуваат истите податоци, но на „евентуално изложени на ризик“ во комбинација со „изложени на ризик“. На овој начин, 80% од површинските водни тела во моментов се „изложени на ризик“.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Слика 26: Прелиминарна категоризација на ризик на под-сливот на Вардар

Слика 27: Конечна категоризација на ризик на под-сливот на Вардар

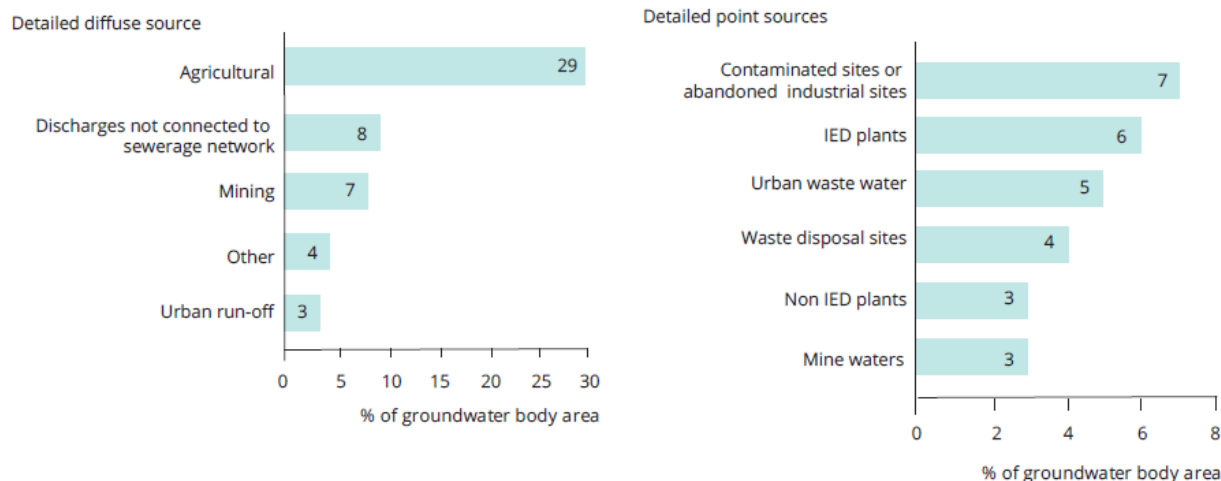
Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

3.2. Подземни води

Проценката на ризик за подземните води има за цел да ги идентификува оние подземни водни тела кои се изложени на ризик да не постигнат добра хемиска или добра квантитативна состојба. Како што беше споменато во воведот на Поглавје 3, во моментална состојба, поради недостаток на информации, не е изводлива проценка на статусот. Меѓутоа, анализите на притисоците и влијанијата врз подземните води ќе овозможат да се идентификуваат областите под ризик од неуспех во постигнувањето на добриот статус. Во тие области главниот акцент треба да се стави во следните чекори - и за мониторингот, за да се потврди проценката и за мерките, за да се намалат притисоците. Во иднина, податоците за следење треба да ја покажат ефикасноста на мерките.

3.2.1. Притисоци врз квалитетот на подземните води

Неодамна беше објавен извештајот од Европската агенција за животна средина (ЕЕА), во кој беа сумирани резултатите од сите планови за управување со сливовите на реките според РДВ низ Европа. Извештајот вклучува информации за главните притисоци идентификувани во врска со хемискиот статус на подземните води во земјите-членки на ЕУ (земјите членки на ЕУ), дали се дифузни извори, точкести извори, атмосферски таложења или други антропогени притисоци. Информациите за дифузните извори и точкестите извори во земјите-членки на ЕУ се претставени во Слика 28 подолу:



Слика 28: Подземните водни тела погодени од дифузни/точкести извори на притисоци во однос на хемискиот статус во земјите-членки на ЕУ⁶

Оваа информација е поддршка за работата и пристапот за ПУСРВ. За идентификација на притисоците врз квалитетот на подземните води се разликува по точкести извори на загадување и дифузни извори на загадување. Како прв чекор, се направи попис со достапните извори на информации и нивото на детали и просторната резолуција.

⁶ Забелешка: Вкупната површина на подземните водни површини за која беа дадени информации од 25 земји -членки на ЕУ е 4,3 милиони км². Извор: ЕЕА, 2018 година <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water>

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Информациите што се користат за идентификација на притисоците се базираат на информациите собрани од постојните залихи и регистри и се доделени на одредени подземни водни тела.

3.2.1.1. Точкести извори

Истражени се точкести извори на потенцијална контаминација на подземните води (жаришта). Овие области може да се депонии, индустриски локации, рудници, фарми за риби, итн. Инвентарот не е целосно завршен, бидејќи некои информации не биле достапни. Општ преглед за различните притисочни извори на притисоци е даден во табелата подолу (Слика 29).

Тип на притисок и барање информации за притисоци со точкести извори		
Точкест извор	Притисок	Користени податоци
Локации со рудници	Поранешни и активни руднички локации	ЕА/ГСИ регистар на поранешни руднички локации, ИСКЗ регистар на активни локации
Каменоломи	Случајни излевања на активни руднички локации	Податоци за инспекторат за животна средина, ГСИ регистар на активни локации за рудници
Контаминирани места	Локациите со контаминирано земјиште поврзани со такви активности како на пр.: <ul style="list-style-type: none"> • Производство на енергија • Метални изработки и рафинерија • Хемиско производство • Фармацевтски производи • Производство на млечни производи • Производство на целулоза од хартија • Третман на дрво • Органски растворувачки слој • Обложување со ел. енергија; и др. 	Лиценцирани локации за активност што се/може да бидат/или имале проблеми со контаминирано земјиште
Депонии	Депони со лиценца за отпад и стари депонии	Оддел за животна средина, отпад/ИСКЗ, Листа на тековни депонии со дозволи и листа на стари депонии
Инфраструктура на нафтена индустрија	Големи капацитети за производство, складирање или капацитети за увоз	Список на лиценцирани ИСКЗ/ ИОС локации
Лиценцирано испуштање на отпадна вода во ПВТ	Отпадни води од третрирана канализација	Листа на лиценцирани места за испуштање вода (Дозволи за испуштање вода/Дозволи за ИСКЗ)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Лиценцирано индустриско испуштање на отпадни води во ПВТ	Индустриски отпадни води	Листа на лиценцирани места за испуштање вода (Дозволи за испуштање вода/Дозволи за ИСКЗ)
--	--------------------------	--

Слика 29: Видови притисоци

Депонии и контаминирани места

Во извештајот на УНЕЦЕ се сумира дека покрај 54-те депонии што не се во согласност со правилата, во земјата се идентификувани 16 локации со контаминација на почвата карактеризирани како жаришта (види листа и карта: Слика 30 and Слика 31). Постојат девет индустриски области, две области за рударство, електрана, и пет локации со отпад од рударските активности. Врз основа на различни критериуми за животна средина, развиени се три класи на жаришта: индустриски локации со низок, среден и висок ризик. Три „жаришта“ се рангирани како жаришта со висок еколошки ризик, седум „жешки точки“ со среден еколошки ризик и шест „жешки точки“ со низок ризик за животната средина. Изработени се методи за затворање/санација и направени се проценки на трошоците (единица). Вкупните трошоци за санација се проценуваат на околу 77 милиони евра (се движат од 2.700 евра до речиси 13 милиони евра) UNECE (2011).

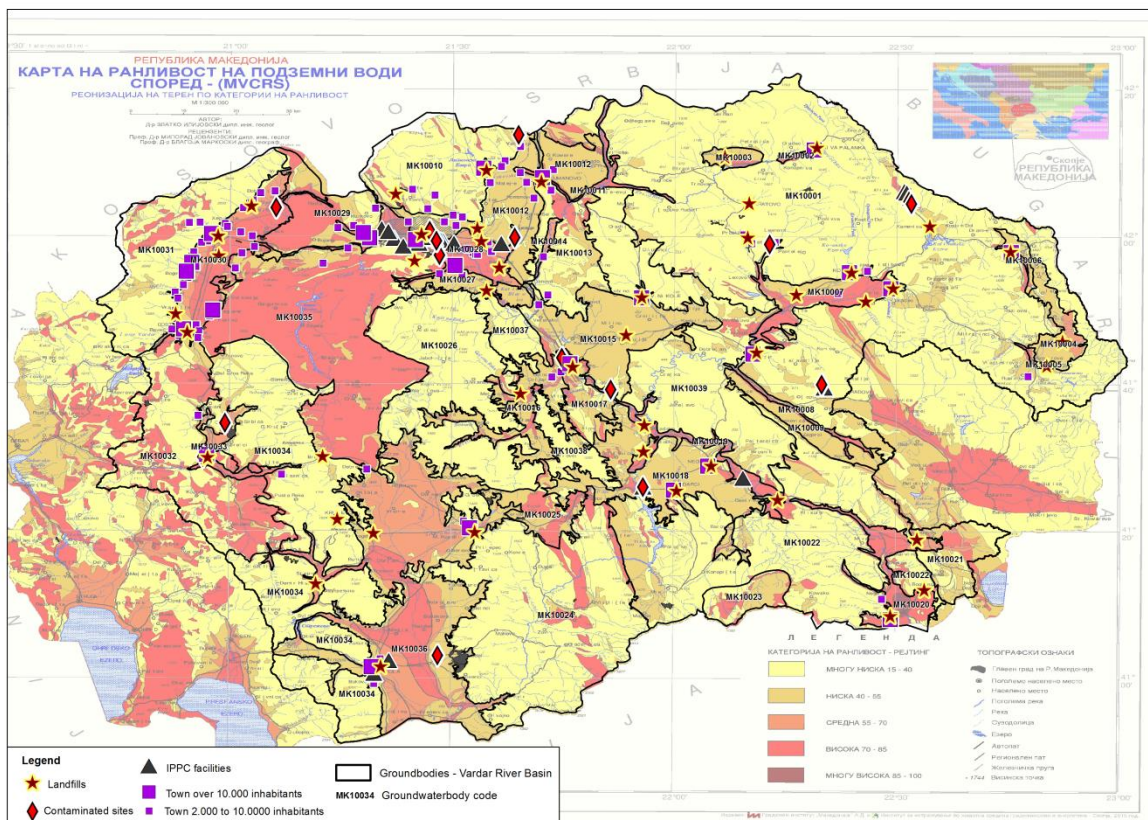
Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Бр.	Локација (жариште)	Општина	Статус на работа	Еколошка одговорност	Бр. На ПВТ	Подземно водно тело (ПВТ)
1	ОХИС - Хемиска индустрија	Скопје	Напуштен, делумно оперативен	Македонија/ОХИС	МК10028	Скопје - Катланово
2	Силмак - Топилница Fe/Si (ХЕК Југохром)	Јегуновце	Депонијата затворена	Самоволна	МК10030	Полошки
3	МХК Злетово - топилница за олово/цинк	Велес	Затворено (2 години)	Длабинска анализа	МК10016	Слив на Бабуна
4	Лојане - рудник за хром/антимон	Лојане	Напуштен (30 години)	Македонија	МК10010	Скопска Црна Гора
5	Тораница - рудник за олово/цинк	Крива Паланка	Затворено (> 5 години)	Македонија	МК10001	Српско-Македонски Масив
6	Злетово - рудник за олово/цинк	Пробиштип	Затворено (3 години)	Македонија	МК10001	Српско-Македонски Масив
7	Саса - рудник за олово/цинк	Македонска Каменица	Затворено (3 години)	Македонија	МК10001	Српско-Македонски Масив
8	Бучим - рудник за бакар	Радовиш	Оперативен	Самоволна	МК10001	Српско-Македонски Масив
9	РЕК Битола - рудник за лигнит/електрана	Битола	Оперативен	РЕК Битола	МК10036	Пелагонија
10	РЕК Осломеј - рудник за лигнит/електрана	Кичево	Оперативен	РЕК Осломеј	МК10034	Крушево-Баба Планина
11	Макстил - челичарници	Скопје	Оперативен	Макстил	МК10012	Жеглигово
12	ОКТА - нафтена рафинерија	Скопје	Оперативен	ОКТА	МК10012	Жеглигово
13	Тане Цалески - метални производи	Кичево	Затворено (3 години)	Македонија	МК10032	Бистра - Илинска Планина
14	МХК Злетово - фабрика за ѓубриво	Велес	Затворено (2 години)	Македонија	МК10019	Велес - Д.Капија
15	Годел - Кожарница	Скопје	Затворено (5 години)	Македонија	МК10028	Скопје - Катланово

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

16	Фени индустрија - Легури на Fe/Ni	Кавадарци	Оперативен	Фени индустрија	МК10018	Тиквеш
----	--------------------------------------	-----------	------------	--------------------	---------	--------

Слика 30: Список на контаминирани локации по UNECE; збогатена со сопствени податоци



Слика 31: Карта на ранливоста на подземните води и потенцијални точкести извори⁷

Картата во Слика 31 ги покажува потенцијалните точни извори за загадување предизвикано од депонии, контаминирани локации, објекти за МКЗР и густина на населението во споредба со ранливоста на подземните води. Картата за подложност на подземните води (Слика 15) се базира на информации за типови на почва и податоци за длабочината на нивото на подземните води, нето полнењето и литологијата на зоната на аквиферот, топографија и хидраулична спроводливост (kf).

3.2.1.2. Дифузни извори

Познато е дека земјоделските активности се многу релевантни во врска со дифузните извори на загадување и за хранливи материи и за пестициди. Европските проценки покажуваат дека нитратите

⁷ Извор на податоци: Landfills (MEIC), Contaminated sites (UNECE, 2011), IPPC facilities (EuropeAid/132108/D/SER/MK) and population density (EuropeAid/132108/D/SER/MK plus Open Street Map).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

и пестицидите најчесто се причината за неуспехот во постигнувањето на добриот хемиски статус на подземните води (ЕЕА, 2018).

Оттука, намерата беше да се испита количината на пестициди и хранливи материи што се употребуваат, особено во подземните водни тела и да се процени истекувањето во подземните води. За жал, моментално достапните податоци за посеви и животните се достапни само на ниво на региони. Врз основа на овие податоци, количината на примена на ѓубриво и пестициди не може да се процени за подземните водни тела, особено без информации за вообичаените практики.

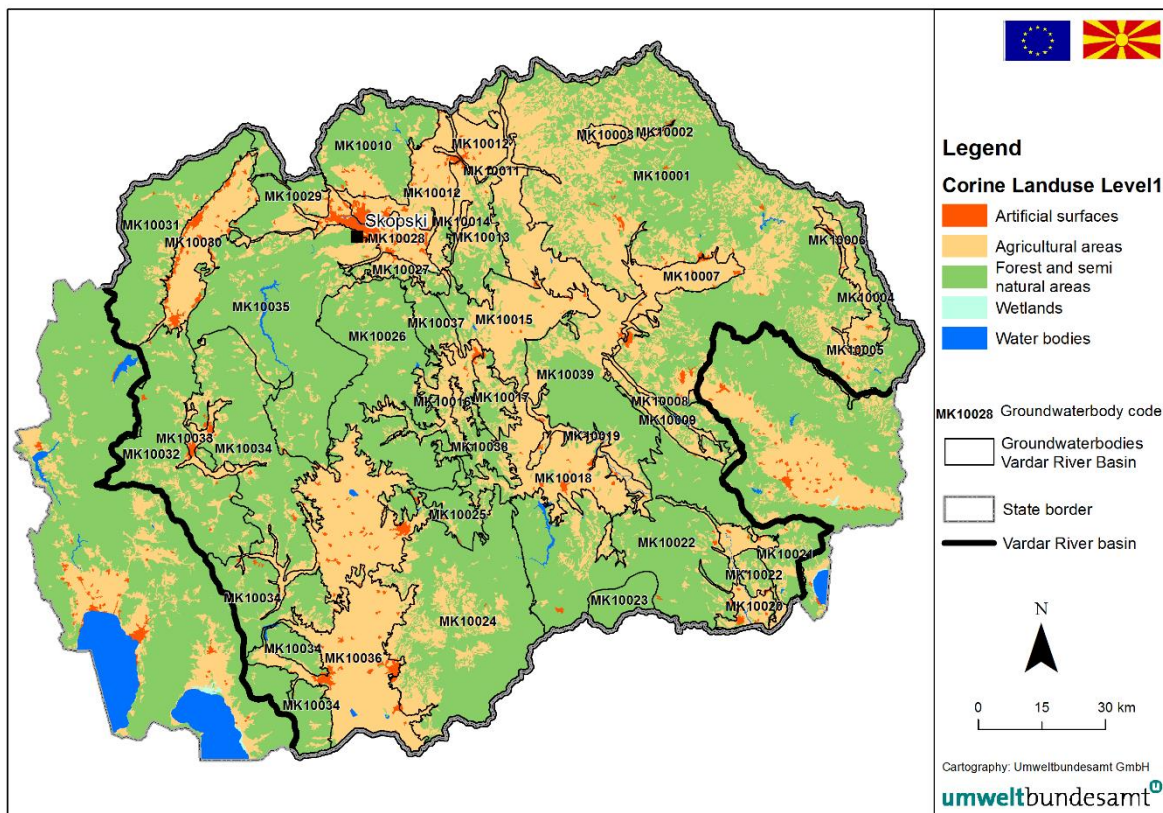
Од таа причина, беше одлучено да се користат индикатори за притисок кои се очекува да имаат „потенцијално влијание“ врз хемискиот статус на подземните водни тела. Овие показатели за притисок се претставени подолу и ќе се користат за Оценка на ризик наведени во Поглавјето 3.1.5. и 3.2.3.

Како притисоци за дифузни извори на загадување, беа идентификувани земјоделските површини според CORINE Landcover Information за користење земјиште на интензивно земјоделство и екстензивно земјоделство. Овие информации се прикажани на мапата подолу, како и во табелата.

Покрај тоа, притисоците се исто така поврзани со урбаните области бидејќи постојат повеќекратни активности кои можат да предизвикаат негативни ефекти врз квалитетот на подземните води. Меѓу другите, може да се споменат истекувања од канализационите системи, што може да предизвика загадување од хранливи материи, лекови, други хемикалии итн.

За преглед на користењето на земјиштето во подземните води, картата на Слика 32 ја прикажува употребата на земјиштето од ниво 1 на CORINE Landcover (2012). За анализите на притисокот се користеа подетални информации базирани на CORINE Landcover Categorie 3 како на Слика 38.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 32: Карта на користење на земјиштето во сливното подрачје Вардар (Umweltbundesamt, 2018)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

ПВТ	Подземни водни тела во хектари (ха)			
	Вкупна урбана површина (111, 112, 122, 124, 133, 141 and 142)	Вкупна површина на интензивно земјоделство (211, 212, 213, 221, 222 and 242)	Вкупна површина на широко земјоделство (пасишта, мешани: 231 и 234)	Вкупна површина
МК10001	1,957	54,500	64,178	420,100
МК10002	105	267	0	600
МК10003	29	1,982	1,102	4,500
МК10004	251	5,804	1,050	14,500
МК10005	127	306		1,200
МК10006	155	841		1,500
МК10007	770	16,161	314	20,600
МК10008	6	1,652	72	3,500
МК10009	19	6,037	332	12,600
МК10010	331	5,241	2,635	52,700
МК10011	213	2,489	342	5,600
МК10012	3,784	34,750	3,048	47,800
МК10013	305	8,439	3,316	29,800
МК10014	49	1,057	74	1,800
МК10015	341	26,193	6,171	46,000
МК10016	288	8,606	3,146	25,300
МК10017	181	802	5,285	13,300
МК10018	905	30,529	5,765	49,700
МК10019	284	8,061	411	12,400
МК10020	760	12,177	1,273	18,800
МК10021	4	3,280	1,488	19,700
МК10022	455	8,210	7,918	154,800
МК10023				13,300
МК10024	24	7,664	27,941	140,100
МК10025		652	634	16,300
МК10026	95	2,453	5,019	95,800
МК10027	194	2,614	587	9,800
МК10028	5,469	12,058	157	21,800
МК10029	164	5,032	1,322	28,900
МК10030	4,182	23,080	293	35,700
МК10031	297	850	539	65,000
МК10032	271	3,012	1,146	84,200
МК10033	605	4,597	158	7,400
МК10034	744	9,876	9,511	156,700
МК10035	536	7,963	2,329	133,400
МК10036	3,993	108,097	11,408	139,100

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Слика 33: Подземни води во категории за користење земјиште⁸

Како што може да се види на картата, процентот на земјоделска површина во некои подземни води е доста висок, додека во некои подземни води има претежно шумски области.

3.2.2. Притисоци врз количината на подземните води

За притисоците врз количината на подземните води, релевантно е само црпењето.

Според одредбите на Рамковната директива за води на ЕУ (РДВ), треба да се изврши карактеризирање на притисоците од црпењето на подземните води за сите подземни водни тела за да се процени дали има негативни ефекти врз статусот на подземните водни тела.

Податоците за црпењето на подземните води се достапни преку Националниот регистар или таканаречената „книга за вода“, каде што се регистрирани детали за дозволите за употреба на вода (за површински и подземни води) согласно Законот за води (33, чл. 15). Изработката на регистар на црпење на вода е услов на Рамковната директива за води (2000/60/ЕЗС).

Црпењето за општа употреба на вода за лични и домашни потреби (домашно црпење) со исцрпени количини до <10 m³ вода дневно не бараат дозвола (ЗВ, чл. 16, 18) и затоа не се вклучени во регистарот. Ваквите случаи на црпење веројатно се многубројни.

За наводнување на земјоделско земјиште, црпењето е можно без обврска да се има дозвола за користење на вода под услови дека „земјиштето не е вклучено во хидросистем или систем за наводнување, потребните количини вода за наводнување не надминуваат 1 л/сек., пред копање на бунарот, добива позитивно мислење од органот на државната управа надлежен за извршување на стручните активности во областа на управувањето со водните ресурси “(Закон за води, чл. 16, 18). Критериумите за волумен од 1 л/сек треба да им овозможат на земјоделците да наводнуваат 10 хектари земјиште со наводнување капка по капка.

Секоја дозвола за индустриско црпење на вода е вклучена во националниот регистар на црпење на вода. По исклучок, дозволата се издава за подолг период, под услов да е добиена во постапка за доделување концесија за активностите што се вршат со користење на вода и за периодот на траење на концесијата (33, член 46 (2)).

Нелегалното црпење на подземните води во делови од сливот на реката Вардар може да биде проблематична за рамнотежата на подземните водни тела во случај кога извлечената вода се испушта во блиските потоци или езера и се губи од подземните водни тела.

Во моментов, националниот регистар содржи приближно 250 шеми за црпење на подземни води или точки од бунари, со комбинирана дозволена вкупно црпење од околу 134 x 10⁶m³/година подземни води. Користењето на изворните води е вклучено во националниот регистар во областа на површинските води, а не во подземните води.⁹

⁸ Табелата ја содржи површината во подземните води, за различни категории на користење на земјиште во урбана област, или област на интензивно земјоделство или екстензивно земјоделство според CLC категорија 3. Покрај тоа, прикажана е и вкупната површина на подземните води.

⁹ Споредба со други земји:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Достапната база на податоци содржи информации за дозволените количини на црпење, а не за вистинските исцрпени количини. Овие податоци се собираат од различни институции на пр. количини за наводнување од страна на акционерското друштво, но не од јавната администрација.

За квантитативниот статус на подземно водно тело, релевантно е само црпењето од бунари. Тоа е затоа што изворската вода е природно подземна вода и нејзината употреба нема влијание врз нивото на подземните води или подземните водни ресурси. Затоа, само црпењето од бунарите претставува квантитативен притисок.

Слика 34 содржи збир од износот на дозволеното годишно црпење од бунари за 36 идентификувани подземни водни тела. Исто така, постои класификација на црпењето во секторите „Земјоделство/наводнување“, „Вода за пиење“ и „Индустија/друго“.

ИД ПВТ	Назив на површинско водно т.	Земјодел./	Вода за	Индустија/	Дозволено год.
		Наводнувањ	пиење	Друго	црпење*
		10 ⁶ x m ³ /год.	10 ⁶ x m ³ /год.	10 ⁶ x m ³ /год.	10 ⁶ x m ³ /год.
МК10001	Српско-Македонски Масив	0.284	0.205	2.692	3.18
МК10002	Крива Паланка		0.063		0.06
МК10003	Славишко Поле				
МК10004	Малеш-Пијанец	0.284			0.28
МК10005	Берово-Пехчево			0.058	0.06
МК10006	Делчево	0.189			0.19
МК10007	Кочани-Штип (Кочанска Котлина)		8.672	27.972	36.64
МК10008	Лакавица			0.252	0.25
МК10009	Конечка Планина				
МК10010	Скопска Црна Гора	0.063		0.009	0.07
МК10011	Пчиња_01			0.453	0.45
МК10012	Жеглигово			0.669	0.67
МК10013	Которци				
МК10014	Пчиња_02				
МК10015	Овче Поле	0.047	0.049	0.557	0.65
МК10016	Слива Бабуна				
МК10017	Велес			0.158	0.16
МК10018	Тиквеш	0.158		0.110	0.27
МК10019	Велес-Д. Капија	0.063	0.768	1.556	2.39
МК10020	Гевгелиско-Валандовска Котлина		11.763	0.268	12.03
МК10021	Карст Валандово-Дојран				
МК10022	Мариово-Кожуф			1.419	1.42
МК10023	Кожуф				
МК10024	Мариово		0.047	0.158	0.20
МК10025	Плетвар				
МК10026	Јакупица-Бабуна				
МК10027	Зелениково			0.063	0.06
МК10028	Скопје-Катланово	0.801	49.554	10.617	60.97
МК10029	Рашче				

На пример, во Австрија, користењето на изворска вода не се смета за црпење од подземните води според РДВ.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

МК10030	Полошки	0.315	2.365	0.410	3.09
МК10031	Шар Планина				
МК10032	Бистра-Илинска Планина			0.141	0.14
МК10033	Кичево-Пласница			0.126	0.13
МК10034	Крушево-Баба Планина			0.009	0.01
МК10035	Поречие			0.088	0.09
МК10036	Пелагонија	0.095	0.892	9.361	10.35
Вкупно		2.299	74.378	57.147	133.82

Слика 34: Листа на црпње на подземни водни тела во подземните водни тела на речниот слив на Вардар

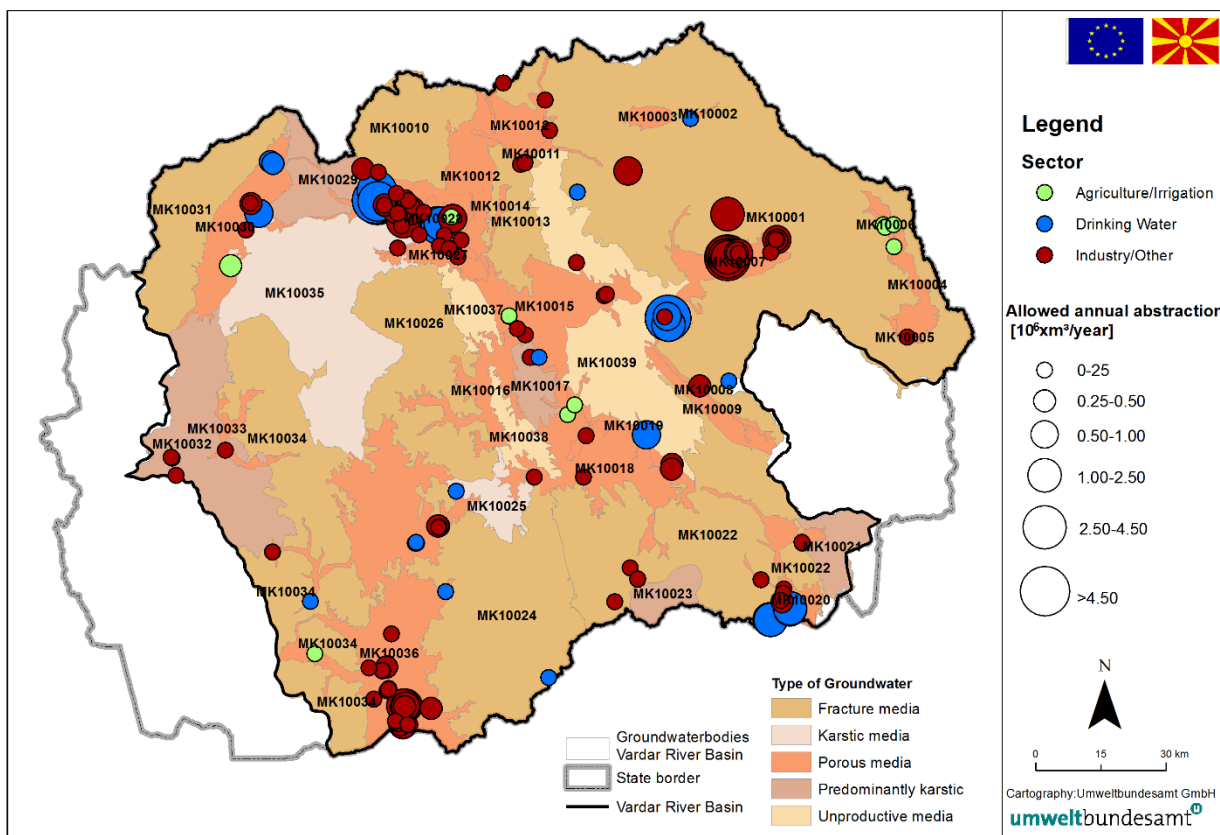
(*според месечниот просек)

Во Слика 34 се сумирани главното дозволено црпење по сектор - врз основа на информациите од националниот регистар за дозволи за вода. Според оваа евалуација од извлечените подземни води:

- околу 2% се користат за земјоделски цели, вклучувајќи наводнување и сточарство;
- околу 43% се користат за индустрија/трговија/друго, вклучувајќи производство, греење/затоплување, каменоломи/рударство/ископување, преработка на храна или бањски третмани;
- околу 55% се користат за снабдување со вода за пиење.

Подолу е дадена карта за распределбата на точките за црпење во сливот на реката Вардар на Слика 35. Најголемите доделени максимални стапки на црпење се за јавните претпријатија во општините Карпош, Кочани, Штип и каменоломот во Кисела Вода со дозволени вкупни стапки на црпење помеѓу 1,96 и 7,25 x 106м3/годишно. Најголемите дозволени максимални стапки на црпење се во алувијалните подземни водни тела МК10007 (Кочани-Штип (Кочанска котлина)) и МК10028 (Скопје-Катланово; види Слика 35. Двата подземни водни тела се карактеризираат како единечни подземни водни тела во порозни медиуми со висока продуктивност. Ова укажува на повисок притисок во однос на квантитативниот статус на подземните води во овие подземни водни тела.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 35: Карта на црпње на подземни водни во подземните водни тела на речниот слив на Вардар

3.2.3. Проценка на ризикот врз подземните води

За оцена на ризикот, предложено е да се примени концептот на „потенцијално влијание“ за да се опишат ефектите што притисокот најверојатно ќе ги има врз подземните водни тела и дека потенцијалното влијание се користи при оценување дали телото е „изложено на ризик“ при неуспехот на целите за добар статус. Овој концепт признава дека, со ограничувањата во процесот на карактеризација, нема да биде секогаш можно точно да се измери влијанието со следење на нивото и квалитетот на подземните води. За притисоци од загадување, потенцијалното влијание ќе се процени со земање предвид на притисокот на загадување (кога тоа се случува на површината на земјата) и колку што е можно, ќе се земе предвид ранливоста на подземните водни тела. Овој пристап беше прикажан во „Технички извештај за прашања за проценка на ризикот од подземните води, како што беше дискутирано на работилницата од 28 јануари 2004 година“ (ЕК, 2004).

3.2.3.1. Проценка на хемискиот ризик на подземните води

Во првичното спроведување на РДВ, високото ниво на зависност од индиректни методи за проценка на ризикот од загадување на подземните води е веројатно поради:

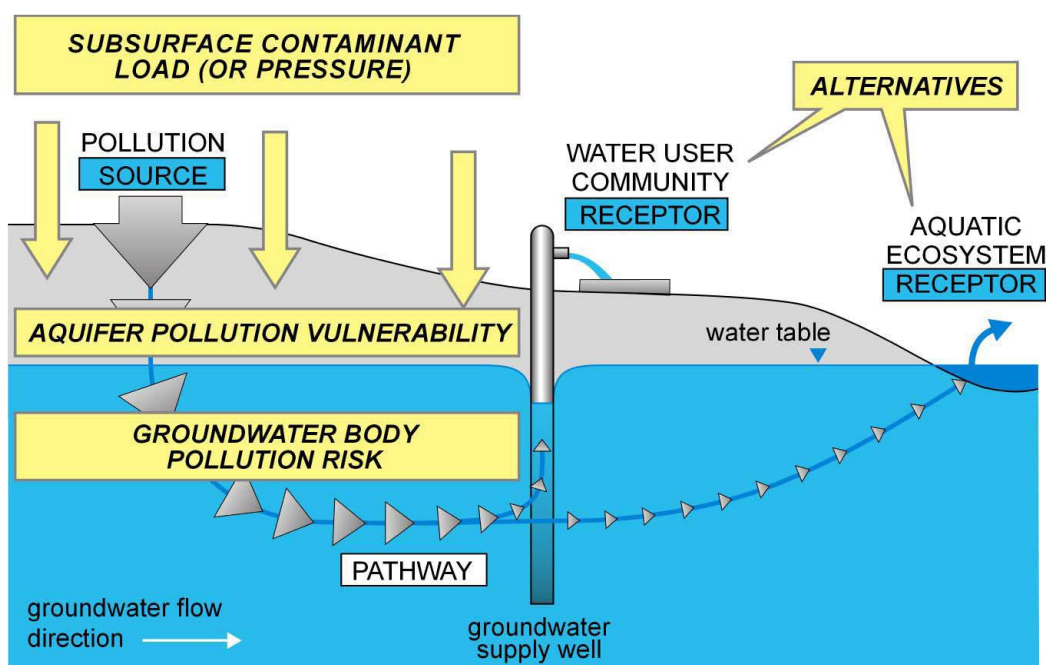
Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

- несоодветноста на мрежите за мониторинг на квалитетот на подземните води во однос на просторниот дизајн и аналитички детерминанти;
- сложеноста на некои хидрогеолошки услови (и режими на надополнување и проток на подземните води), што ја доведува до знак прашање ефективноста на преставувањето на квалитетот на подземните води само со мониторинг.

Опасноста од загадување на аквиферите најдобро се замислува како интеракција помеѓу:

- притисокот (или оптоварувањето) од вештачко потекло, што се создава (или ќе се создаде) кумулативно од активности на површината на земјата;
- внатрешната ранливост на загадувањето на основниот водоносен слој.

Така, преку комбинација на овие алатки за скрининг на ризик, вообичаено ќе треба да се изврши проценка на ризикот од загадување на подземните води (Стивен Фостер во: ЕК, 2004 г.; Слика 36).



Слика 36: Концептуални шеми за проценка на ризикот од загадување на подземната вода (Foster, 2004)

Според важноста на притисоците (како што е наведено погоре; Слика 36), категориите COREINE Landcover (ниво 3) беа агрегирани како што е прикажано во табелите подолу (Слика 37) и според доделените категории на ризик, сумирани во 4 различни класи на ризик. Овој пристап беше развиен и применет за подземни водни тела врз основа на процедура што беше извршена во студијата „Рамбол“ (Baudry et al., 2015).

КОРИН кодови	Користење на земјиштето (агрегација#1)	Точкесто или дифузно загадување	Висок, умерен или низок ризик*	Класа на ризик (агрегација#2)
131	Рударство	Точкесто	Висок	1

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

121	Индустија	Точкесто	Висок	1
111, 112, 122, 124, 133, 141, 142	Урбано	Дифузно и точкесто	Висок	1
132	Локации за депонија	Точкесто	Висок	1
211, 212, 213, 221, 222, 242	Интензивно земјодел.	Дифузно	Среден до висок	2
231, 234	Пасишта и земјоделски површини помешани со природна вегетација	Дифузно	Умерен	3
311, 312, 313, 321, 322, 323, 324, 331, 332, 333, 411	Области на природата	Нема	Низок	4
511, 512	Вода	Нема	Никоз	4
Сите други кодови за користење земјиште во ПВТ	Друга употреба на земјиште	Нема	Нема	99 [не е класифицирано]

Слика 37: Користење на земјиште и категории на ризик

Применети категории за проценка на ризик врз подземните тела во врска со хемискиот статус:

- ако категориите 1 и 2 заедно покриваат повеќе од 60% од површината на подземните тела: веројатно висок ризик, црвена боја;
- ако категориите 3 и 4 заедно покриваат повеќе од 95% од површината на подземните тела: низок ризик, зелена боја.

Агрегација на CORINE Landcover - Ниво 3 (2012) до категории на ризик:

Подземно водно тело во хектари (ха)									
Вкупна површина од:									
ПВТ	Рударство (131)	Индустија (121)	Урбано (111, 112, 122, 124, 133, 141, 142)	Локации за депонија (132)	Интензивно земјоделство (211, 212, 213, 221, 222, 242)	Широко земјоделство (пасишта, мешани: 231, 234)	Природа (311, 312, 313, 321, 322, 323, 324, 331, 332, 333, 411)	Вода (511, 512)	сите други кодови што не се споменати во претходните колони
Risk class <input type="checkbox"/>	1	1	1	1	2	3	4	4	[99]*
МК10001	599	35	1,957	301	54,500	64,178	250,388	456	47,731
МК10002			105		267	0	48		228
МК10003		30	29		1,982	1,102	334		1,064
МК10004			251		5,804	1,050	3,309		4,129
МК10005			127		306		36		697
МК10006			155		841		24		503
МК10007		117	770		16,161	314	437		2,846
МК10008			6		1,652	72	485	223	1,105
МК10009			19		6,037	332	3,603	71	2,518
МК10010	128	33	331		5,241	2,635	39,597	135	4,567

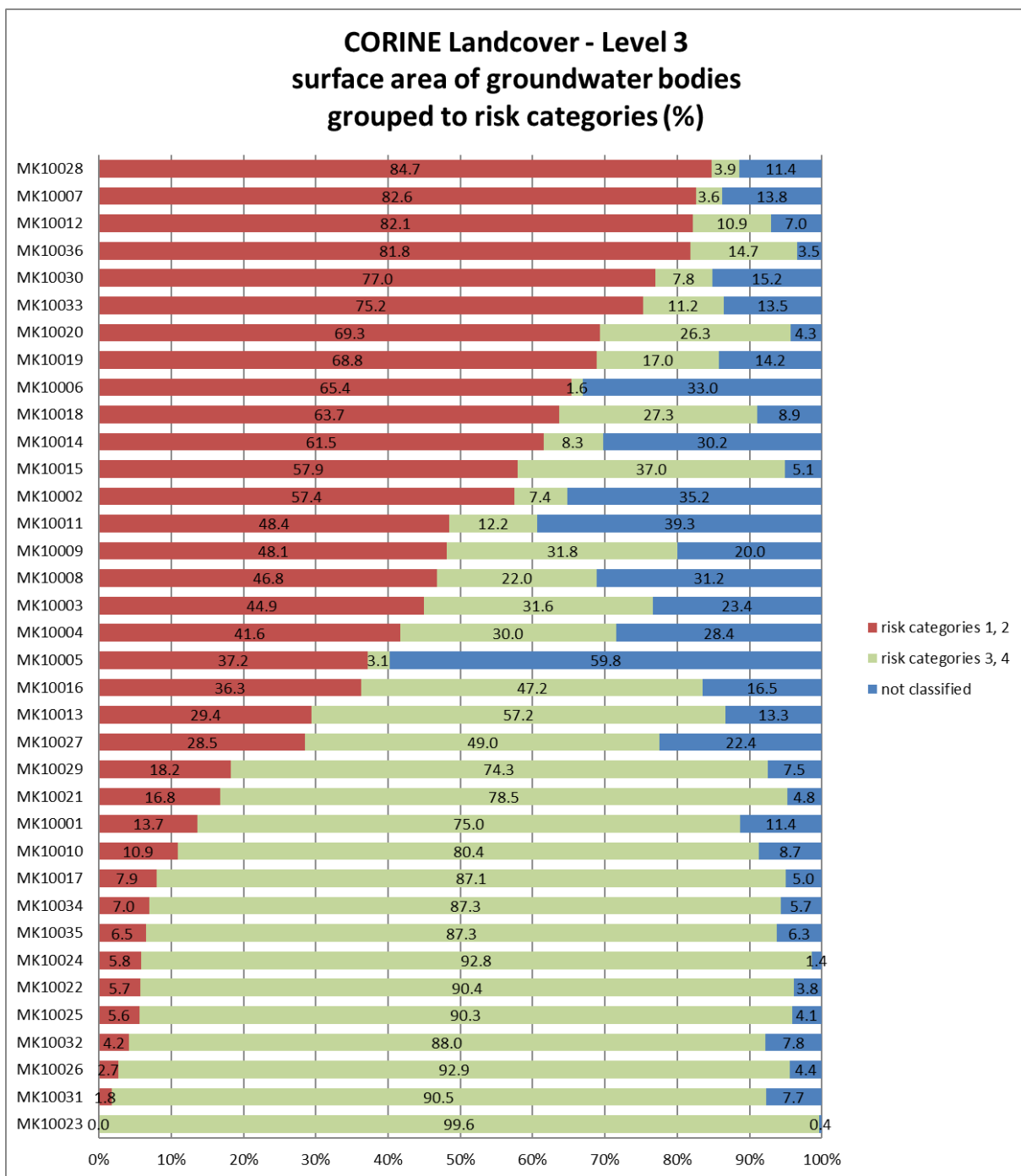
Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

MK10011		17	213		2,489	342	345		2,210
MK10012		744	3,784		34,750	3,048	2,166	0	3,343
MK10013	26		305		8,439	3,316	13,735		3,977
MK10014			49		1,057	74	76		544
MK10015		64	341		26,193	6,171	10,761	67	2,355
MK10016	35	241	288		8,606	3,146	8,758	20	4,171
MK10017	58	15	181		802	5,285	6,291		664
MK10018		204	905	17	30,529	5,765	7,702	114	4,441
MK10019		202	284		8,061	411	1,296	402	1,763
MK10020		82	760		12,177	1,273	3,310	365	815
MK10021	27	2	4		3,280	1,488	13,952	53	939
MK10022	185	25	455	17	8,210	7,918	130,971	1,132	5,928
MK10023							13,229		53
MK10024	266		24	155	7,664	27,941	102,031	31	1,981
MK10025	254				652	634	14,095		672
MK10026	0		95		2,453	5,019	83,944	82	4,241
MK10027			194		2,614	587	4,237		2,207
MK10028	34	904	5,469		12,058	157	578	110	2,485
MK10029	64	4	164		5,032	1,322	20,113		2,167
MK10030	67	159	4,182		23,080	293	2,503		5,426
MK10031			297		850	539	58,269		4,995
MK10032	71	29	271	115	3,012	1,146	73,013		6,585
MK10033	328	29	605		4,597	158	672		1,000
MK10034	141	30	744	188	9,876	9,511	127,003	262	8,915
MK10035	95	2	536	48	7,963	2,329	112,629	1,444	8,354
MK10036	891	550	3,993	262	108,097	11,408	8,414	666	4,810

Слика 38: Агрегација на CORINE Landcover - Ниво 3

* Не е класифицирано

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 39: класификација на подземни водни тела по категории на ризик на површината

Класификацијата на подземните водни тела на Слика 39 покажува 11 подземни водни тела веројатно со висок ризик, каде категориите 1 и 2 (висок ризик) заедно покриваат повеќе од 60% од површината. Само во едно подземно водно тело категориите 3 и 4 (низок ризик) заедно покриваат повеќе од 95%.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Вклучувајќи ја и не-класифицираната област, четири подземни водни тела може да се идентификуваат со низок ризик.

Категориите на ризик 1 и 2 ја покриваат вкупната површина на рударството, индустријата, урбаните области, депониите и интензивното земјоделство. Подземните тела со висок ризик според оваа класификација се наведени подолу (Слика 40):

Б р.	Код	Површина км2	Назив на ПВТ	Преку-гранично (д/н)	Тип на ПВТ	Забелешка	Висок ризик
1	МК10028	218	Скопје-Катланово	Не	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висок продуктивитет)	84.7
2	МК10007	206	Кочани-Штип (Кочанска Котлина)	Не	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висок продуктивитет)	82.6
3	МК10012	478	Жеглигово	Не	Групација на ПВТ во порозна средина		82.1
4	МК10036	1,391	Пелагонија	Да	Групација на ПВТ во порозна средина		81.8
5	МК10030	357	Полошки	Не	Групација на ПВТ во порозна средина		77.0
6	МК10033	74	Кичево-Пласница	Не	Групација на ПВТ во порозна средина		75.2
7	МК10020	188	Гевгелиско-Валандовска Котлина	Да	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висок продуктивитет)	69.3
8	МК10019	124	Велес-Д. Капија	Не	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висок продуктивитет)	68.8
9	МК10006	15	Делчево	Не	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висок продуктивитет)	65.4
10	МК10018	497	Тиквеш	Не	Групација на ПВТ во порозна средина		63.7
11	МК10014	18	Пчиња_02	Не	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висок продуктивитет)	61.5

Слика 40: подземните водни тела веројатно со висок ризик, каде што кат. 1 и 2 (висок ризик) заедно покриваат повеќе од 60% од површината

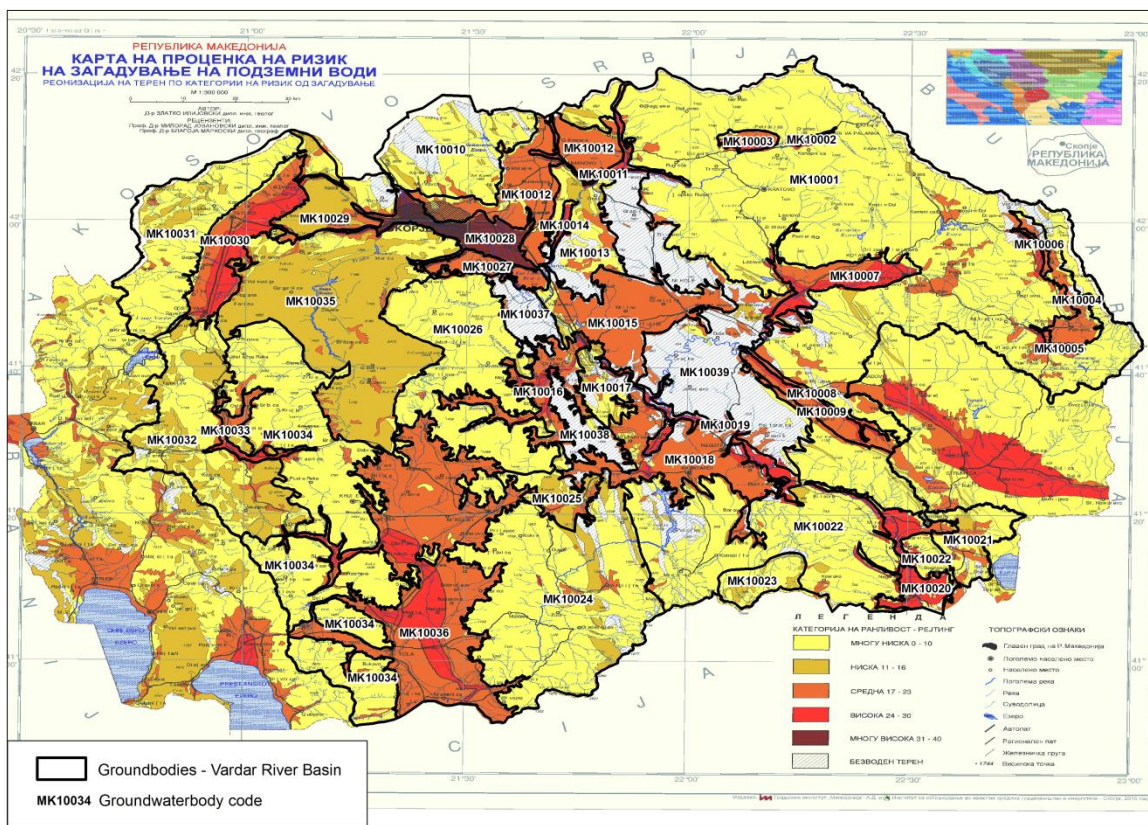
Картата на Слика 41 го покажува ризикот од загадување на подземните води како што беше идентификувано во рамките на „Подготвителна студија за национален регистар на подземни води“ (УКИМ, 2016). Во оваа карта беа интегрирани границите на подземните тела исцртани во сливот на реката Вардар.

Без да навлегуваме во многу детали за подготовката на самата карта, (деталите се достапни на Илијовски, 2013) може да се заклучи дека за изработка на мапата се земени предвид следните локации: најголемите загадувачи со цврст отпад, најголемите загадувачи со течност отпад, поголемите места за отстранување на отпад во градот, густината на населението, ранливоста и други параметри („Подготвителна студија за национален регистар на подземни води“, УКИМ, 2016 година).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Единаесетте подземни водни тела кои се идентификувани како „со висок ризик“ за неуспех во постигнувањето на добриот хемиски статус во горната табела, исто така, покажуваат области со висок ризик (црвена боја) и многу висок ризик (темно црвена боја) на картата во Слика 41.

Оваа проценка треба да се потврди со понатамошни истражувања и особено со хемиски мониторинг на подземните води во иднина.



Слика 41: Карта на подземните водни тела во сливот на Вардар¹⁰

3.2.3.2. Проценка на ризикот од количина подземни води

Според РДВ, нивото на подземните води во подземното водно тело е такво што расположливиот подземен ресурс не е надминат со долгорочната годишна просечна стапка на црпење.

Во моментот не постои репрезентативна квантитативна мрежа за следење на подземните води во Вардарскиот слив. Бидејќи недостасуваат податоците за долгорочно следење на нивото на подземните води во повеќето делови на Вардарскиот слив, првичната анализа на притисокот треба да се потпира на споредба на стапките на црпењето на подземните води со долгорочно просечно расположливо средство за подземни води низ секое подземно водно тело во Вардарскиот слив.

¹⁰ Карта подготвена од Златко ИЛИЈОВСКИ (2015) со додадени подземни водни тела од Umweltbundesamt (2018).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Во случај податоците за надополнување на подземните води да станат достапни, во однос на целите за животна средина за добар квантитативен статус на подземните води, треба да се дефинираат критериуми за означување на нивото на ризик врз основа на проценти од стапките на црпење наспроти волуменот на полнење за секое подземно водно тело.

Онаму каде што податоците за нивото на подземните води ќе станат достапни во иднина поради подобрувања во собирањето на хидролошки податоци, како што се пристап до бази на податоци на УХМР, анкети со локални општини или снабдувачи на вода, тие можат да се користат за поддршка или пребришување на предвидливите резултати; и да додадат доверба на задачите за проценка на ризик. Овие податоци, исто така, можат да помогнат да се потврди и стесни просторот на потенцијалниот предвиден ризик во однос на квантитативниот статус на подземните води.

Поради недостаток на информации, квантитативната анализа на ризик се спроведува со споредба на вкупното црпење на подземните води и достапниот подземен ресурс во подземното водно тело.

Црпење

За операторите на објекти за користење подземни води, нема обврска да се евидентираат и документираат количините на извлечена подземна вода и да се дадат информациите до јавната администрација. Затоа, информациите за вистинското црпење од подземните води не се достапни. Собирањето на податоците за вистинското црпење во иднина треба да се спроведе врз основа на законски прописи.

Дозволеното црпење од подземните води е достапно на ниво на подземните водни тела. Ова обезбедува сигурна основа за работата што треба да се изврши со анализа на ризик. Како што споменавме порано, за квантитативниот статус на подземното водно тело, релевантно е само црпењето од бунари. Ова е затоа што изворската вода е природно подземна вода и нејзината употреба нема влијание врз нивото на подземните води или врз подземните ресурси. Затоа, само црпењето од бунари е земено предвид за Оценка на ризик.

Општо, вистинското црпење е значително помало отколку што е дозволено. Поради оваа причина, долгорочното реално црпење од подземните води е преценето. Со оглед на грубата проценка, оваа околност е занемарена. Сепак, овој факт може да се земе предвид при понатамошната обработка.

Достапни ресурси на подземни водни тела

Постојат неколку истражувања и резултати од студии извршени за да се утврдат резервите на подземните води во сливните подрачја на сливот на реката Вардар. Како пример, студиите се „Хидрогеолошка анкета за подземни води во Македонија“ (Јовановски, 2009) и „Студија за интегриран развој и управување со водните ресурси и главен план во поранешната југословенска Република Македонија“ (JICA 1999). Се уште недостасува евалуација и интеграција на резултатите од оваа работа, особено на ниво на подземни водни тела. Сепак, таа претставува важна основа за понатамошна обработка. Во моментот се работи на идентификување на достапните подземни ресурси на ниво на подземни водни тела. Конечните резултати се уште не се достапни.

Во иднина може да се произведат АЖУРИРАНИТЕ податоци базирани на ГИС за надополнување на подземните води во исцртаните подземни водни тела ако се изведат: а) мапите на долгорочните просечни врнежи и испарување се испорачуваат од Хидрометеоролошката служба (УХМР) и б) коефициенти на полнење во зависност од својствата на слоевите над подземните води - почвата, подземјето и незаситената подлога. Овие коефициенти на полнење веројатно може лесно да се

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

генерираат врз основа на расположливата карта на ранливост на подземните води за Македонија (Ilijoski et al., 2011).

Во моментов, нема доволно информации за достапните подземни ресурси врз основа на идентификуваните подземни водни тела. Затоа, неопходно е грубо да се процени расположливиот подземен ресурс користејќи едноставни методи.

За квантитативна Оценка на ризик, расположливиот подземен ресурс се изведува врз основа на долгорочните просечни врнежи. Долгорочните просечни годишни врнежи се пресметуваат со интерполација на рнежи од 35 години (1961–1996) во Извештајот на JICA 1999 со количина од 580 mm. Споредлива студија во Австрија¹¹, која има споредлива природна просторна позадина, покажува дека расположливиот подземен воден ресурс може да се процени дека е најмногу помеѓу 2% и 4% од врнежите, во зависност од хидрогеолошките и педолошките услови. За квантитативна проценка на ризик на подземни води во сливното подрачје Вардар, средната вредност од **3%** се користи како коефициент за почетна проценка. Врз основа на овие количини, расположливиот подземен ресурс во сливот на реката Вардар може да се процени на 17,4 mm. Земајќи ја предвид површината на подземните тела, може да се процени количината на достапни подземни ресурси за секое подземно водно тело.

Проценка

Подземно водно тела се класифицира како веројатно со висок ризик, доколку дозволеното црпење го надмине проценетиот расположлив подземен ресурс.

Резултатот од проценката на ризикот е прикажан во Слика 43.

Бр.	Код	Површина [км ²]	Дозволено црпење [10 ⁶ x м ³ /год.]	Проценка на расположливи ресурси [10 ⁶ x м ³ /год.]	Без ризик	Најверојатно висок ризик
1	MK10001	4,201	3.180	71.417		
2	MK10002	6	0.060	0.102		
3	MK10003	45		0.765	X	
4	MK10004	145	0.280	2.465		
5	MK10005	12	0.060	0.204		
6	MK10006	15	0.190	0.255		
7	MK10007	206	36.650	3.502		X
8	MK10008	35	0.250	0.595		
9	MK10009	126		2.142	X	
10	MK10010	527	0.070	8.959		
11	MK10011	56	0.450	0.952		
12	MK10012	478	0.670	8.126		
13	MK10013	298		5.066	X	
14	MK10014	18		0.306	X	
15	MK10015	460	0.650	7.820		
16	MK10016	253		4.301	X	
17	MK10017	133	0.160	2.261		
18	MK10018	497	0.270	8.449		

¹¹ Ch. Holler "Initial assessment of the available groundwater resource for groups of groundwater bodies" Vienna, 2004.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асџис во областа на квалитетот на водата

19	МК10019	124	2.390	2.108		X
20	МК10020	188	12.030	3.196		X
21	МК10021	197		3.349	X	
22	МК10022	1,548	1.420	26.316		
23	МК10023	133		2.261	X	
24	МК10024	1,401	0.200	23.817		
25	МК10025	163		2.771	X	
26	МК10026	958		16.286	X	
27	МК10027	98	0.060	1.666		
28	МК10028	218	60.970	3.706		X
29	МК10029	289		4.913	X	
30	МК10030	357	3.090	6.069		
31	МК10031	650		11.050	X	
32	МК10032	842	0.140	14.314		
33	МК10033	74	0.130	1.258		
34	МК10034	1,567	0.010	26.639		
35	МК10035	1,334	0.090	22.678		
36	МК10036	1,391	10.350	23.647		

Слика 42: Црпење на подземните води и проценетиот достапен подземен ресурс во подземните водни тела на РС Вардар

Кај 11 од вкупно 36 идентификувани подземни водни тела, не е дозволено црпење од подземни води. Тие не се изложени на ризик. Утврдени се четири подземни водни тела кои веројатно се изложени на висок ризик и можно е да не успеат да постигнат добра квантитативна состојба. Во сите други 20 подземни водни тела, дозволеното црпење изнесува помалку од 50% од проценетиот достапен подземен ресурс. Подолу се наведени подземните тела со веројатно висок ризик (Слика 43):

Бр.	Код.	Површина км ²	Назив на Површинско водно тело (ПВТ)	Прекугранично	Вид на подземно водно тело	Забелешка
1	МК10007	206	Кочани-Штип (Кочанска Котлина)	Не	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висока продуктивност)
2	МК10019	124	Велес-Д. Капија	Не	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висока продуктивност)
3	МК10020	188	Гевгелиско-Валандовска Котлина	Да	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висока продуктивност)
4	МК10028	218	Скопје-Катланово	Не	Едининечно ПВТ во порозна средина	(висока продуктивност)

Слика 43: ПВТ најверојатно под голем ризик

Оваа проценка треба да се потврди со понатамошни истражувања и особено со квантитативен мониторинг на подземните води во иднина.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

4. Економски анализи за сливот на реката Вардар

Бруто домашниот производ (БДП) е проценет (извор: ЕУРОСТАТ) на 7,683 милиони евра во 2013 година. Гледајќи ги бројките од 2002 година, БДП има висока стапка на раст (со исклучок во 2009 и 2012 година, каде што БДП е намален за 0,25%). Во 2013 и 2014 година, стапката на раст беше 3% и се очекува истото ниво на раст за 2015 година.

Во отсуство на конкретни национални податоци за БДП за сливот на реката Вардар, односот на населението може да се искористи за да се процени БДП на сливот на реката Вардар на 6.530 милиони евра во 2013 година (односно 85% од националниот БДП). Во такви околности, распределбата на БДП помеѓу земјоделството, индустријата и услугите може да се смета за слично во сливот на реката Вардар за целата национална територија.

Индустриските сектори најзастапени во индустриите на сливот на реката Вардар се прехранбената индустрија, текстилната, градежништвото, преработката на дрво и хартија и металургијата, како што е и прикажано во Слика 45.

Населението во Македонија е малку над 2 милиони жители¹², и се очекува да порасне малку до 2030 година, по што се предвидува пад на населението. Луѓето ќе се преселат од руралните области во градовите, во просек градовите поголеми од 5.000 жители ќе растат, а помалите веројатно ќе се намалат.

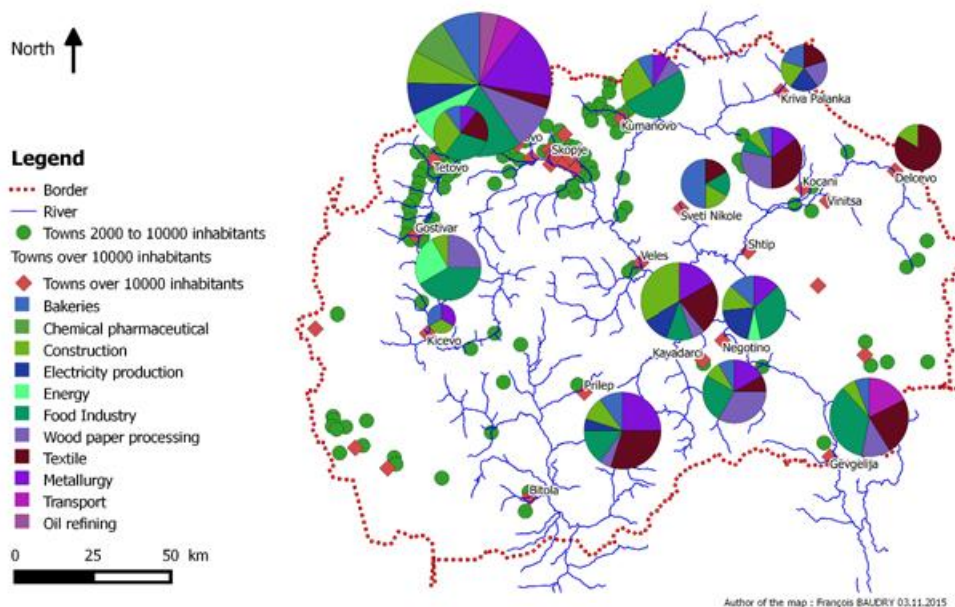
		(2016)	2020	2030	2040	2050
≤100		11,760	11,169	9,168	7,613	7,111
>100	≤200	21,394	20,171	16,105	14,714	14,158
>200	≤500	71,401	67,885	55,368	52,165	49,341
>500	≤1,000	119,222	111,020	108,530	95,160	83,056
>1,000	≤1,800	133,016	130,125	119,923	119,895	118,497
>1,800	≤5,000	303,992	306,796	296,573	289,556	294,262
>5,000	≤20,000	295,151	304,972	333,281	340,453	328,358
>20,000	≤50,000	293,369	294,093	291,847	283,264	268,016
>50,000	≤100,000	275,843	276,998	277,574	274,251	266,730
>100,000		546,695	556,514	577,803	596,448	612,250
		2,071,843	2,079,743	2,086,172	2,073,519	2,041,779

Слика 44: Распределба на населението помеѓу различните класи на населени места¹³

¹² Државен завод за статистика (ДЗС) www.stat.gov.mk/PrikaziPoslednaPublikacija.aspx?id=54

¹³ Извор на цифрите на население: Развој на национална студија за вода EuropeAid/136505/ИН/SER/МК (22 ноември 2016 година).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 45: Карта со економски преглед (Baudry, 2015)

4.1. Земјоделство

Земјоделската област претставува 44,3% од земјата, шумите се 39,8%. Земјоделството придонесува за 11,5% од националната бруто-додадена вредност и 17,8% од вработувањето (извор: МЗШВ). Краток преглед на културите што се одгледуваат, е претставен во Слика 46 доле.

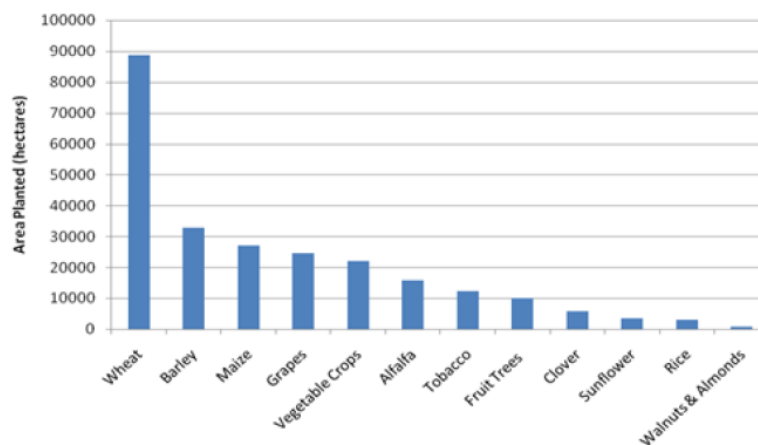
	Единици во 000 ха		
	2005	2010	2015
Вкупно земјоделско земјиште	1,199	1,121	1,264
- Обработлива земја	448	415	415
од што необработено и некултивирано земјиште	131	137	137
- Земјиште под постојани култури	39	35	39
од кои овоштарници	13	14	16
лозја	26	21	23
- Постојани тревишта	711	670	809
од кои ливади	59	59	59
од кои пасишта	652	611	750
- Друго земјоделско земјиште	1	1	1

Слика 46: Земјоделско земјиште во Македонија по посеви: извор ДЗС

Земјоделството е фрагментирано, со честа големината на фарми од 0,2-0,4 ха и многу земјоделци со скратено работно време. Одгледувањето на сите видови култури е субвенционирано од владата. Земјоделците плаќаат одредени такси (разумен износ што се разликува од локација до локација, исто така во зависност од видот на наводнување); земјоделците плаќаат околу 3 денари за м3 вода

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

за наводнување (Бојан ДУРНЕВ, МЗШВ, 27 февруари 2018 година). Од вкупната земјоделска површина (во 2012 година) се наводнуваат 128.000 хектари (извор: Светски факт на ЦИА), што е 10% од вкупната земјоделска површина и речиси една третина од обработливото земјиште. Планот е да се обезбедат околу 225.000 ха системско наводнувано обработливо земјиште. Доколку се обезбеди наводнување, земјоделците ќе се префрлат на култури со висока вредност (на пример, грозје).



Слика 47: Преглед на земјоделството (засадена култура во ха)

Околу 50-60% од наводнувањето е со користење на системот за бразди, а остатокот со наводнување капка по капка и прскалки. Наводнувањето е главно од површински води, а помал удел од 10-20% е од подземните води. Од неодамна основани се и задруги за наводнување кои го добиле системот за наводнување (бесплатно) и предвиделе трошоци за работа и одржување (сами си ја пресметуваат тарифата). Ова е уредено во новиот закон за води.

4.2. Рибарство и аквакултура

Македонија во 2007 година имаше 700 бари рибници (ФАО, риба, профил на земја), кои произведуваат 800 тони риба со жива тежина за човечка исхрана и 381 тони за добиточна храна и други намени.

Покрај природните риби-живеалишта, аква-културата е детално испитана во извештајот „Загрозени видови риби во балканските реки“ од Вајс С, Апостоу А, итн. во 2018 година (“Endangered Fish Species in Balkan Rivers” by Weiss S, Apostolou A, etc. in 2018). Во ова истражување утврдено е високо ниво на хидроенергија и планирана хидроенергија¹⁴.

¹⁴ На пример: Вретенар (*Zingel balcanicus*) е перцидна риба ендемична во Македонија, наведена во Kottelat & Freyhof (2007) од средниот Вардар и нејзината притока Треска. Забележано е дека видовите може да исчезнат. Арсовска и сор., (2014) го пријавија овој вид од горната дренажа на Треска, со единствен наод во реката Белица, мала притока на Треска, над резервоарот. Списокот на IUCN нема податоци и има потреба од ажурирање; со оглед на оваа многу ограничена дистрибуција и претпоставената чувствителност на промени во живеалиштата, статусот се препорачува да се категоризира како критично загрозен.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

4.3. Индустија

Индустрискиот сектор главно е покриен со дозволи за ИСКЗ. Дозволите за ИСКЗ-А ги издава самото Министерството; Со ИСКЗ-Б општините постапуваат директно. Овие податоци од ИСКЗ-Б не се секогаш достапни во Министерството. Покрај тоа, податоците од индустриите што не се опфатени со ИСКЗ податоците за користењето на водата воопшто не се лесно достапни.

Некои клучни фигури се дадени во табелата подолу (Слика 48).

Година	Обем на црпена и испорачана вода (во 000м ³)							
	Вкупно	Сопствени водоснабдувања					Јавна компанија за водоснабдување	Друго
		Подземни води	Извори	Површинска вода				
				Курсеви на вода	Резервоари	Езера		
2011	5,869,979	55,265	480,396	5,061,935	52,171	220,212	203,126	233,093
2012	5,006,246	65,293	147,494	2,639,871	1,901,038	252,549	102,695	5,901
2013	2,537,780	25,504	539,968	959,418	1,012,888	2	354,580	2,288
2014	3,427,825	17,606	1,654,162	481,822	1,010,409	263,827	32,283	2,819
2015	4,282,042	3,920	217,847	1,278,812	812,725	8,112	32,461	1,363

Слика 48: Преглед на црпење на вода (Државен завод за статистика)

4.4. Хидроенергија¹⁵

Во согласност со член 146 од Законот за енергетика, Владата на Република Македонија, на седницата одржана во ноември 2015 година, го усвои Националниот акциониот план за обновлива енергија на Македонија до 2025 година со визија до 2030 година (НАПОЕ).

Во подготовките за транспонирање и спроведување на законодавството на ЕУ за Стратегијата за обновлива енергија (СОЕ) во националното законодавство, главната цел на НАПОЕ беше да обезбеди информации за потенцијалот на СОЕ и технички и комерцијално остварливата експлоатација на СОЕ во земјата, вклучително и стратегија на земјата за постигнување на нивната предложена цел од 21% СОЕ до 2020 година. НАПОЕ дава преглед на опциите за користење на СОЕ во земјата, краток опис на електроенергетскиот систем и неговиот капацитет за апсорпција на СОЕ, анализа на влијанието на СОЕ врз електричниот систем, структурата на повластените тарифи и механизмите за финансирање на повластените тарифи, законодавството на ЕУ поврзано со СОЕ и правната и институционалната рамка за СОЕ во Република Македонија.

Со цел да ги постигне своите цели во електроенергетскиот сектор, Република Македонија планира да инсталира дополнителни 767 мегават (мегавати) нов капацитет за производство на хидроенергија, околу 260 мегавати ветерни електрани, 25 мегавати нова централа за биомаса, 68 мегавати капацитет соларна енергија и 10 MW геотермална енергија до 2030 година.

Слика 49 (подолу) дава проценка на расположливиот потенцијал на земјата за секоја технологија во склоп на СОЕ во периодот 2012-2020 година. Според 1 и 2 Извештај за напредок за промоција и

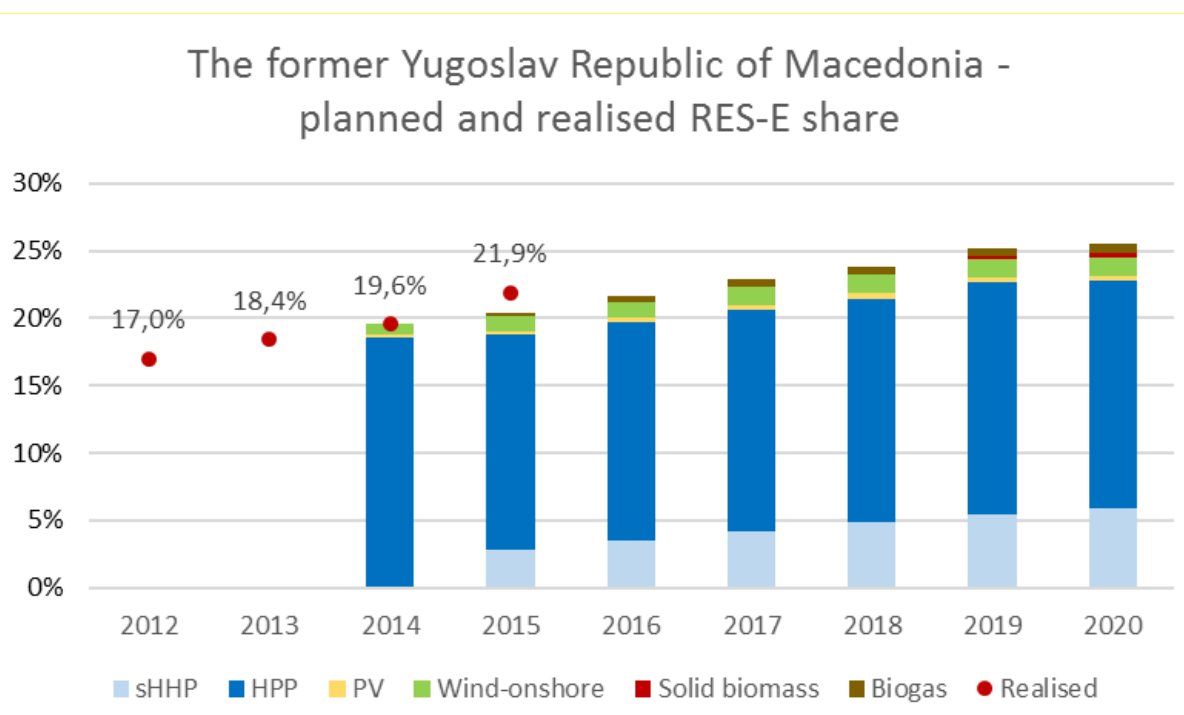
¹⁵ Наведено од: Regional Strategy for Sustainable Hydropower in the Western Balkans; EuropeAid/131160/C/SER/MULTI/3C (Draft Version).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

употреба на енергија од обновливи извори, остварените достигнувања во потрошувачката на COE се споредуваат со проценетиот потенцијал за COE (Слика 49 и Слика 50). Меѓутоа, како што НАПОЕ беше објавен подоцна, во ноември 2015 година, тој не содржи (планирани) податоци за 2012 и 2013 година.

Проценка на потенцијалот за ОИЕ-Е во Македонија, 2009-2020	sHPP (<10 MW)	HPP (>10 MW)	PV	Ветерна копно	Цврста биомаса	Биогас
(2014)	0	1,522	14	71	0	0
(2015)	243	1,355	25	96	0	21
(2016)	293	1,355	27	96	0	42
(2017)	347	1,355	29	110	0	49
(2018)	393	1,355	31	110	5	49
2019	439	1,385	33	110	12	49
2020	480	1,355	36	110	25	56

Слика 49: Потенцијал за обновлива енергија



Слика 50: Планирана и реализирана обновлива енергија

4.5. Водоснабдување и испуштање вода

Слично на претходниот став, водоснабдувањето и испуштањето вода од ИСКЗ-А се покриени од Министерството (МЖСПП) и на тој начин се централизирани. За сите други индустрии постојат

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

недостатоци на податоци. Некои податоци може да се најдат во Поглавје 4.1.2 Управување со води во „Втор национален акционен план за животна средина 2006“ (МЖСПП, 2007), но исто така и во https://www.thegef.org/sites/default/files/ncsa-documents/Second_NEAP_en_finalen_dokument_za_pecatenje_juni_2007.pdf.

4.6. Заштита од поплави

Целта на Директивата на ЕУ 2007/60/ЕЗ за проценка и управување со ризикот од поплави (т.н. Директива за поплави) е да се намалат штетните ефекти од поплавите врз здравјето на луѓето, животната средина, културното наследство и економските активности.

Директивата за поплави не е под капата на Рамковната директива за вода и се смета за една од директивите ќерки (на пример, поради нејзиното влијание врз квалитетот и квантитетот на водата). Како и да е, ги следи повеќе или помалку истите логички и практични чекори како РДВ: (Опасност од поплави) Проценка - Цели на животната средина - Програма на мерки.

За да се заштитат главно човечките суштества, но и економските активности меѓу другото, се прифаќаат отстапувања од целите на РДВ и на тој начин може да се преземат мерки за заштита од поплави на различни нивоа (Q50, Q100,...).

Вториот Национален акционен план за животна средина (НПЖС) веќе го опфаќа прашањето за системи за заштита од поплави како што е наведено подолу (**Error! Reference source not found.**):

Системи за заштита од поплави

Поплавите предизвикуваат многу проблеми и го оштетуваат земјоделското земјиште, инфраструктурата, индустриските капацитети, куќите итн. Овие проблеми се нагласени со неисправни системи за одводнување, недоволни структури за заштита од поплави и недоволна контрола на ерозијата на горниот дел од реките и поројниците. Постојат големи системи за контрола на поплави за заштита на следниве области: Скопје, Пелагонија, Струмица и Струга.

Системите за одводнување што отпуштаат високи нивоа на подземни води контролираат вкупна површина од 82.195 ха (околу 11% од територијата). Моменталниот статус на дренажните системи не е задоволителен ниту во однос на примачите; ниту кон друга дренажна мрежа со своите капацитети ниту во однос на деталната каналска мрежа. Затоа, има потреба од подобрени нивоа на одржување за реконструкција и рехабилитација на постојните дренажни системи и за завршување на изградбата на деталната дренажна мрежа.

Нема податоци за количината и квалитетот на испуштената вода од системите.

Слика 51: Вториот ХАПОЕ, 2006 (МЖСПП, 2007, стр. 34)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

4.7. Транспорт

Во сегашната ситуација транспортот не е проблем за Вардар и неговите под-сливни подрачја. Има само рекреативен транспорт, на пр. во кањонот Матка, така што економското значење е ниско; исто така, има многу ограничено влијание врз еко-системот.

5. Мониторинг

Со цел да се дефинира состојбата на водното тело на кое се врши мониторинг, се прави споредба на мерењата добиени од надзорниот мониторинг и/или мерењата од оперативниот мониторинг со целите кои се поставени за конкретното водно тело.

Кај површинските водни тела мониторингот треба да вклучи мерење на хемиските, биолошките, физичко-хемиските и хидроморфолошките параметри. Додека кај подземните водни тела мониторингот треба да опфати мерење на супстанциите и количеството на вода (квантитет).

Мониторингот е клучен елемент од повеќе аспекти во процесот на планирање. Мониторингот се користи за:

- Проверка на сообразноста;
- Одредување долгорочни тенденции;
- Мерење на ефектите од мерките;
- Разрешување на несигурностите.

Локацијата на точките за мониторинг треба да се достави одделно во форма на GML датотека (GML - географски маркирачки јазик); CIS упатство (CIS – Заедничка стратегија за имплементација) N° 35, 4.3.3. Поглавјето 6 од Baudry et al., (2015a) се однесува на овој дел, исто како и планот за мониторинг во согласност со РДВ (Рамковната директива за вода) (Buijs, 2015) и предлогот за програмата за мониторинг на површински води според РДВ (Buijs & Faulkner, 2015), како и техничкиот документ развиен во рамките на твининг проектот.

5.1. Површински води

Република Македонија работи на воспоставување на мрежа за мониторинг во согласност со РДВ. Постојечката мрежа за мониторинг, RIMSYS, има вкупно 20 мониторинг станици, од кои 17 се наоѓаат во Вардарскиот речен слив (дадено на слика 52, подолу). Понатаму, во рамките на студијата на „Ramboll“ EuropeAid/132108/D/SER/MK (Baudry et al., 2015), беа предложени дополнителни 40 мониторинг станици кои се наведени во документот произлезен од проектот за техничка помош „Предлози за Програма за мониторинг на површинските води во Вардарскиот речен слив во согласност со РДВ 2016-2021“ (Buijs & Faulkner, 2015). Со цел оваа мрежа да стане сообразна со РДВ потребно е постепено да се прошири согласно предлозите наведени во студијата EuropeAid/132108/D/SER/MK.

За да се овозможи ова потребно се измени и дополнувања на Законот за води заедно со соодветните подзаконски акти. Дополнително, потребно е значително зголемување на годишниот буџет. Исто така треба да се решат проблемите со одредените ограничувања од организациски карактер (недостаток на персонал, апаратура и стручност).

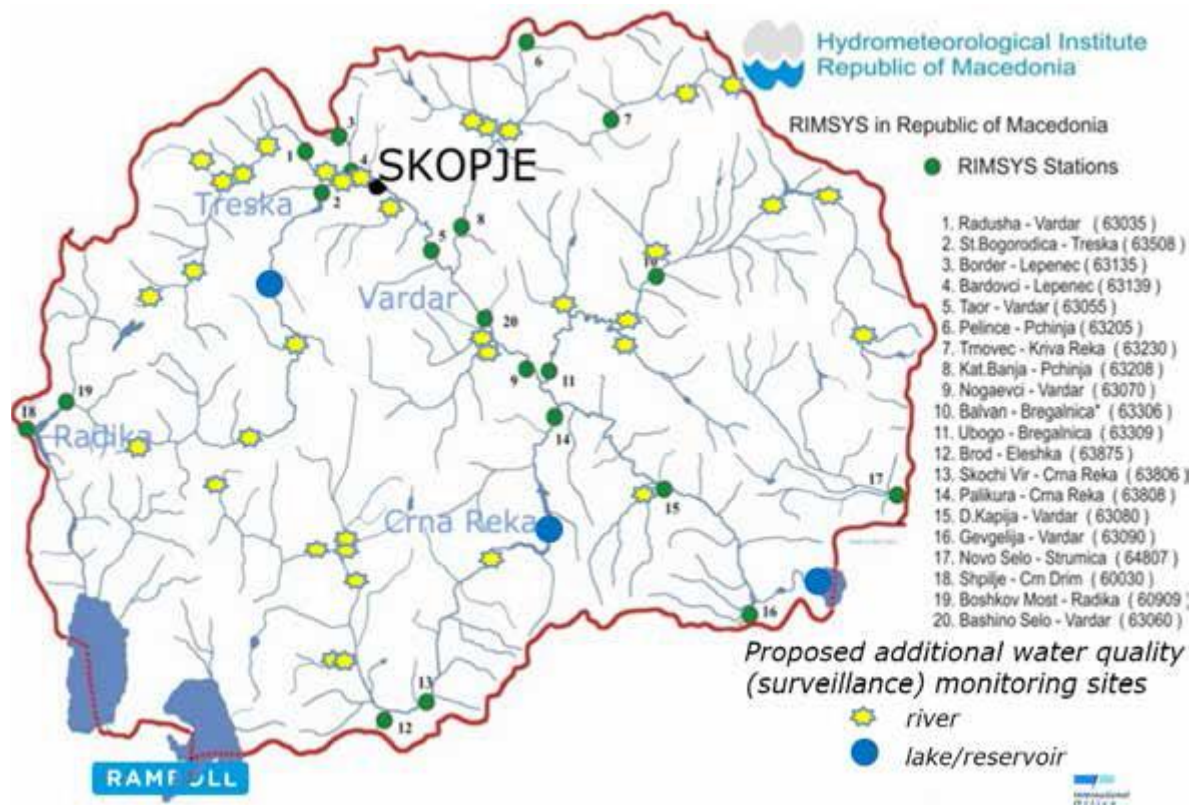
Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Во студијата EuropeAid/132108/D/SER/MK се работеше на делинеација на типологијата на водните тела во Вардарскиот слив, главно врз основа на екорегиионите наведени во анексот XI од РДВ (извештај од проектот за техничка помош, „Нацрт извештај за типологија, делинеација и GIS датотеки на водите тела – Речен слив на реката Вардар и Република Македонија“; Baudry et al., 2015b; исто така види дискусија во делот 2.1.2. Сепак, оваа типологија сè уште не е поврзана со предложената мрежа за мониторинг. Типологијата треба да се подготви и за интеркалибрација. Согласно информациите дадени во двата наведени извештаи, индикацијата за типовите води кои се застапени во 17 оперативни локации за мониторинг е дадена на **Error! Reference source not found.** Од целокупниот број идентификувани типови само половина од нив се застапени во постоечката мрежа. Кај типовите недостасуваат сите типови на помали водни тела. Езерата во речниот слив воопшто не се опфатени. Во рамките на предложените 40 дополнителни локации има и три езера или акумулации, како и одреден број помали речни водни тела.

Со цел идната програма за мониторинг да биде што е можно подобра и поефикасна, дадени се одредени предлози во техничкиот извештај „Препораки за подобрување на системот за мониторинг на води и план“. Најважните препораки се наведени подолу:

- Логиката која стои зад изборот на постоечките и предложените локации е документиран од Vuijs & Faulkner 2015. Сепак, неопходна е проценка на овие локации од аспект на типологијата, состојбата и притисоците. Дали има потреба од сите овие локации во мрежата за надзорен и/или оперативен мониторинг?
- Се препорачува прво да се направи приоритетизација на локациите врз основа на (1) информациите кои се достапни од постоечката програма за мониторинг, (2) релативното влијание на притисоците и 3) итната потреба од податоци поради очекуваното планирање мерки, како на пример изградбата на пречистителни станици за отпадни води. Бидејќи во моментот не е достапен целосен попис на притисоците, влијанието на притисоците може да се заснова на статистички променливи вредности, како на пример: раст на популацијата, користење на земјиштето и присуство на точкести извори на загадување. Врз основа на таквата приоритетизација, се препорачува мониторингот да се распредели во три години, започнувајќи од локациите со најголем приоритет. На овој начин соодветно ќе се распредели и товарот на програмата врз буџетот и човечките ресурси.
- Од аспект на параметрите кои треба да се мерат со програмата за мониторинг и надзорен мониторинг, локациите може да се поделат во три категории: (1) првата група со најголем приоритет опфаќа локации каде што врши мониторинг на сите параметри (хемиски и еколошки) секој циклус на РДВ во текот на една година. (2) втората категорија содржи локации каде се мерат сите еколошки параметри, но и само избран број на приоритетни супстанции и специфични загадувачки супстанции во текот на една година, секој циклус на РДВ. Во оваа категорија изборот на хемиските супстанции на кои ќе се врши мерење најмногу зависи од присутните притисоци. На пример, во подсливовите каде речиси и да нема земјоделски активности, беспредметно е да се врши мониторинг на пестициди. (3) третата група претставува пресек на локациите од другите две групи, во кои физичко-хемиските параметри се мерат во редовни интервали (пр. на секои 3 месеци), како начин за рано предупредување.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 52: Преглед на предложени локации за земање примероци од површинска вода во Вардарскиот речен слив, 2016-2021

Клучната надградба на мрежата за мониторинг на квалитетот на површински води се дополнителните 40 точки, кои главно ќе се користат за надзорен мониторинг, со цел ефикасно и ефективно да се дизајнираат идните програми за мониторинг. Неколку од 57-те локации може да се користат и за други цели на мониторинг, на пр. за Директивата за нитрати.

Бр°	Локација на земање примерок	Име на протока	Тип на река
1	Радуша	Вардар	LMCH
2	Св. Богородица	Треска	LMCH
3	Граница	Лепенец	MMSH
4	Бардовци	Лепенец	MMSH
5	Таор	Вардар	VLSE
6	Пелинце	Пчиња	MMSE
7	Трновец	Крива Река	MMSE
8	Катлановска Бања	Пчиња	LMSE
9	Ногаевци	Вардар	VLSE
10	Долни Балван	Брегалница	LMSE
11	Убого	Брегалница	LMSE

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

12	Брод	Елешка	MMSH
13	Скочи Вир	Црна Река	LMSH
14	Паликура	Црна Река	LLSH
15	Демир Капија	Вардар	VLSE
16	Гевгелија	Вардар	VLSE
20	Башино Село	Вардар	VLSE

Слика 53: Мониторинг станици кои се во функција

Табела со 17 локации на мониторинг станици кои се во функција во сливот, со приказ на притока и типот на вода во реката. Броевите се поврзани со картата (Слика 52). Не се претставени 5 типа на речни водни тела, вклучително и сите типови на езера. Оваа табела би можела да се прошири со дополнителните 40 локации предложени во студијата EuropeAid/132108/D/SER/MK (Слика 52), за да се прикаже подобрување на покриеноста на типовите водни тела признаени согласно типологијата.

5.1.1. Мониторинг на хемиски параметри

Според РДВ, две групи хемиски соединенија се вклучени во дефинирањето на добриот квалитет, односно приоритетните супстанции (PS) и специфичните загадувачки супстанции. Приоритетните супстанции се јасно идентификувани и ја дефинираат хемиската состојба преку споредба на концентрациите со стандардите за квалитет на животната средина (EQS), воспоставени од Европската Комисија.

Клучното прашање во контекст на анализата на притисоците и влијанијата е изборот на специфичните загадувачки супстанции (дел од добрата еколошка состојба) заради што мора да се соберат податоци за притисоците со цел да се процени дали постојат влијанија врз различните водни тела во речниот слив (подрачје). Специфичните загадувачки супстанции се хемикалиите кои се испуштаат во површинските или подземните води во значителни количини. Тие претставуваат дополнително на приоритетните и приоритетните опасни супстанции кои се опфатени со мониторингот на хемиските параметри.

Стандардите за приоритетните супстанции и приоритетните опасни супстанции ги утврдува Европската Комисија, додека стандардите за специфичните загадувачки супстанции ги утврдуваат самите земји членки. Преодните стандарди за квалитет на животната средина (EQS) се вклучени во Уредбата за класификација на површински води, еден од подзаконските акти во рамките на македонскиот Закон за води¹⁶ и опфаќаат повеќе од 200 хемиски супстанции, а уредбата ќе стапи на сила на 1 јануари 2019. Сепак, се забележува дека одреден број од овие преодни EQS вредности за приоритетните супстанции не се совпаѓаат со EQS вредностите утврдени од Европската комисија. Се препорачува овие две категории на EQS вредности да се спојат во една листа, каде што листата од РДВ ќе биде водечка. Освен тоа, наместо да се утврдуваат стандарди за квалитет на животната средина преку истражувања во Македонија, препорачливо е да се усвојат стандардите за квалитет на животната средина од земјите членки на ЕУ.

¹⁶ Регулатива за класификација на води. Службен весник на Република Македонија N° 18-99

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Деталниот опис на процесот за избор на специфичните загадувачки супстанции е даден во CIS документот N° 3¹⁷. Важно е да се знае дека изборот на специфичните загадувачки супстанции едноставно се совпаѓа со инвентарот на притисоци т.е. загадувачки супстанции во фазата на оперативен мониторинг. Затоа препорачуваме да се следат чекорите и препораките дадени во параграф 2.2.3.2 „Оперативен мониторинг“ од „Техничкиот извештај: „Препораки за подобрување на системот за мониторинг на води и план“ со цел да се утврди соодветна листа на приоритетни супстанции. Покрај тоа, листата од > 150 дополнителни супстанции (покрај приоритетните супстанции) кои се споменати во Уредбата за класификација на површински води може да се искористи како почетна точка, независно до супстанциите кои беа идентификувани како важни при изготвувањето на Планот за управување со речниот слив Брегалница. Споменатиот технички извештај содржи листа на супстанции на кои ќе се врши мониторинг во случај да постојат одредени притисоци.

Моментална состојба со хемискиот мониторинг

Во поглед на хемиската состојба (приоритетните супстанции и приоритетните опасни супстанции) и другите специфични загадувачки супстанции кои спаѓаат во еколошката состојба, само приоритетните супстанции кадмиум, никел и олово и неколку други метали (Fe, Mn, Zn, Cr, Co, Cu) во моментот се мерат редовно во 17 функционални мониторинг станици од страна на Управата за хидрометеоролошки работи (УХМР), заедно со хемиска потрошувачка на кислород (COD). Поради недостатокот на соодветна лабораториска опрема, потрошни материјали, како и експертиза, во моментот не е можно да се мерат концентрациите на други соединенија. Ова особено недостасува за органските загадувачки супстанции. Не се предвидува дека во блиска иднина опремата како и стручниот кадар ќе бидат на такво ниво за да се очекува анализирање на приоритетни супстанции и/или специфични загадувачки супстанции. Покрај тоа, другите лаборатории во Македонија, државни и приватни, во моментот не се опремени да ги анализираат овие соединенија на ниво кое ги исполнува барањата од РДВ, како што детално објаснето во CIS документот N° 19. Затоа, се препорачува да се прават анализи на овие соединенија во странство, како што е правено при подготовката на Планот за управување со речниот слив на Брегалница. Бидејќи овие анализи се прилично скапи, потребен е значително поголем буџет за да се исполнат овие задачи. При изборот на најсоодветните методи за анализа и лабораторија треба да користат искуствата од проектот Брегалница.

Измерените концентрации на метали се дадени на слика 54, која дава просечни концентрации на некои од овие параметри, по анализа на информациите како единичен сет податоци на годишно ниво за периодот 2010-2013 и 2014-2017. Податоците од првиот период беа разгледани во студијата EuropeAid/132108/D/SER/MK, согласно стандардите во нацрт Уредбата за класификација на површински водни тела. Додадени и разгледувани се и понови податоци со цел да се прикажат промените во хемиската состојба.

5.1.2. Мониторинг на биолошки параметри

Во моментот (пред околу 2 години), еколошки мониторинг согласно барањата на РДВ се спроведува на неколку локации во Вардарскиот речен слив од аспект на фитопланктон, фитобентос и бентозни безрбетници. Во претходните години, мониторингот не бил во согласност со барањата на РДВ, но се вршел и користел за пресметка на сапробен индекс. Во 17 станици за мониторинг на квалитет на

¹⁷ CIS упатства N° 3 Анализа на притисоци и влијанија

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

вода се мери и биолошката потрошувачка на кислород (BOD), но не и хлорофил. Во езерата кои спаѓаат во Речниот слив Вардар не се врши биолошки мониторинг, ниту пак дополнителен мониторинг на физичко – хемиските параметри.

Предлагаме да се додаде хлорофилот на листата на параметри кои се испитуваат во станиците за мониторинг на квалитетот на водата.

Во поглед на дополнителните хидрохемиски параметри, предлагаме да се користат постоечките податоци од УХМР и проценката од Ramboll (EuropeAid/132108/D/SER/MK) согласно уредбата за класификација на површинските водни тела со просечните концентрации во периодот 2010-2013, на кои се заснова оваа проценка, и да се додаде слична проценка врз основа на достапните податоци од УХМР за 2014-2017, за да се даде понова проценка како и да се забележат промените. Ова може да се направи и за хемиските параметри во параграф 5.1.2 (види excel датотека; слика 54 подолу).

Бр.	Локација на земање примероци	DO (O ₂)			Промена	BOD			Промена	NH ₄			Промена
		2010 – 2013	2014 – 2017			2010 – 2013	2014 – 2017			2010 – 2013	2014 – 2017		
1	Радуша	9,49	8,68	-	3,82	4,19	-	0,12	0,17	-			
2	Св. Богородица	10,28	6,74	-	3,07	2,33	+	0,04	0,14	-			
3	Граница	9,41	8,44	-	4,35	4,24	+	0,28	0,32	-			
4	Бардовци	8,38	8,40	-	4,29	4,09	+	0,28	0,25	+			
5	Таор	4,37	2,31	-	4,84	4,14	+	0,39	0,70	-			
6	Пелинце	8,85	8,10	-	1,78	2,18	-	0,03	0,03	+			
7	Трновец	9,18	8,69	-	2,50	2,28	+	0,06	0,04	+			
8	Катлановска Бања	7,68	7,65	-	3,53	2,81	+	0,17	0,14	+			
9	Ногаевци	6,64	6,18	-	5,27	4,29	+	0,19	0,19	+			
10	Долни Балван	8,41	8,56	+	3,26	2,46	+	0,08	0,14	-			
11	Убого	7,57	7,42	-	3,12	2,53	+	0,08	0,08	+			
12	Брод	7,34	8,65	-	3,09	2,74	+	0,14	0,04	+			
13	Скочи Вир	1,87	1,75	-	3,39	4,31	-	0,85	1,05	-			
14	Паликура	8,35	6,90	-	2,71	2,57	+	0,05	0,06	-			
15	Демир Капија	7,24	6,83	-	3,56	3,43	+	0,09	0,07	+			
16	Гевгелија	7,88	7,66	-	3,06	3,11	-	0,06	0,07	-			
20	Башино Село	7,73	6,98	-	5,56	4,98	+	0,31	0,33	-			

Слика 54: Проценка на состојбата

5.1.3. Мониторинг на хидроморфолошки параметри

Како што е прикажано, овој План не ја покрива пошироката потреба на постоечката национална мрежа за мониторинг на хидрометрички параметри. Што се однесува до состојбата на РДВ компонентите, основната претпоставката е дека елементите на еколошкиот проток, режимот на протокот и хидроморфолошките мерења за најголемиот број водни тела во категоријата „изложени

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

на ризик“ можат во основа да се исполнат со историската национална мрежа (околу 40 историски станици), ако е целосно во функција.

Сепак во многу случаи, „поставените“ станици се надвор од употреба или се со сериозно намалена функционалност и не се соодветни за оваа намена. Како последица на ова, со цел да се развијат мерења на еколошки проток и референтни услови на пример (за природни и силно изменети водни тела) можеби е неопходно повторно да се стават во функција одреден број на историски станици онаму каде што во моментов има значителен недостаток на податоци и каде што веројатно водните тела низводно имаат значителен ризик од неисполнување на добрата состојба или потенцијал.

Слика 55 дава преглед на 18 приоритетни станици идентификувани за следење на протокот само во контекст на Рамковната директива за води со цел да се потврди состојбата на водните тела низводно. Немањето корисни податоци за протокот од овие локации ќе значи дека состојбата или потенцијалот на водното тело најверојатно не може соодветно да се дефинира и програмата на мерки нема да биде точно формулирана за овие подсливови.

Во табелата се идентификувани оперативните критериуми кои влијаат на елементите на состојбата на водното тело кои би можеле да се мерат со станицата. За да се заокружи ова дадени се и други битни функции кои би се мереле во станицата во поширокиот контекст на националните водни ресурси.

Преглед на предложени локации за хидрометрички мониторинг во РСВ (2016 – 2021)				
Станица (реф. Според ЈСА)	Река	Моментална состојба	Важност според РДВ	Други функции
ST00 3 Балин Дол	Вардар	отстранета	HP, HMWB, PL, EF	WR, FW, DW
ST00 6 Радуша	Вардар	активна	HP, HMWB, PL, EF	FW, DW, QV
ST02 3 Македонски Брод	Треска	активна	QV	WR, FW, DW, QV
ST02 6 Св. Богородица	Треска	исклучена	HP, HMWB, EF	WR, FW, DW
STxx x Блаце	Лепенец	исклучена	TB, PL, EF	FW, DW
ST00 7 Скопје Влае	Вардар	активна	HMWB, PL, EF	QV, CC
ST00 9 Таор	Вардар	непозната	HMWB, PL, EF	WR, CC
ST04 2 Доброшане	Кумановска	непозната	HP, HMWB, EF	WR
ST01 0 Велес	Вардар	исклучена	PL, EF	WR, CC
ST03 8 Трновец	Пчиња	непозната	QV	WR, CC, FW, DW
ST05 0 Овче Поле	Брегалница	непозната	HP, HMWB, EF	WR, CC, FW, DW
ST05 7 Злетово	Злетовска	непозната	HP, HMWB, EF	WR, CC, DW
ST05 2 Штип	Брегалница	непозната	EF	WR, CC, FW, DW
ST06 0 Долени	Црна Река	непозната	QV	QV

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

ST06 3	Новаци	Црна Река	непозната	HP, HMWB, EF	WR, CC
ST06 6	Возарци	Црна Река	непозната	HP, HMWB, EF	WR
ST01 4	Демир Капија	Вардар	непозната	PL, EF	WR, FW, CC
ST01 6	Гевгелија	Вардар	непозната	TB, PL, EF	WR, FW, CC
Важност според РДВ					
HP	Хидро-енергија				
HMWB	Силно изменето водно тело				
B					
PL	Товар на загадување				
EF	Еколошки проток				
TB	Прекугранична локација				
QV	Референтна локација за испуст				
Други функции					
WR	Воден ресурс				
FW	Предупредување за поплава				
DW	Предупредување за суша				
CC	Климатски промени				
QV	Локација за калибрација за испуст				

Слика 55: Предложени хидрометрички точки за мониторинг

5.2. Подземни води

5.2.1. Вовед – квалитет и квантитет на подземни води

Според Рамковната директива за води потребна е подготовка на програми за мониторинг кои ја опфаќаат квантитативната состојба на подземните води, хемиската состојба и проценката на значителни долгорочни тенденции на загадувачки супстанции кои се резултат на човековата активност. Програмите мора да овозможат и дополнителни услови за мониторинг кои се однесуваат на заштитените подрачја. Програмите мора да овозможат информации неопходни за потврдување на постапката за оценка на ризик од Анекс II и да се оцени постигнувањето на целите од Директивата за подземни води (CIS Упатство N° 15).

Во овој момент во Македонија нема систем за мониторинг кој е во согласност со одредбите од РДВ. Согласно правните одредби ова ќе се направи по усвојувањето на Планот за управување со речен слив.

Сепак, постои нацрт програма за мониторинг на подземни води за хемиската и квантитативната состојба на подземните води.

Клучните информации се сумирани во следнава табела:

Подземни води во порозен	Подземни води во карстен или	Подземни води во порозен	Подземни води во карстен или
-----------------------------	---------------------------------	-----------------------------	---------------------------------

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

	медиум (бунари)	пукнатински тип карпи (извори)	медиум (бунари)	пукнатински тип карпи (извори)
	Мониторинг на хемиски параметри		Квантитативен мониторинг	
Речен слив Вардар – број на точки за мониторинг				
Вкупно				

Слика 56: Образец за клучни информации за мониторинг на подземни води

Исто така, предложената мрежа за мониторинг на подземни води е прикажана на картата подолу.

Анексот IV – План за мониторинг (Активност 3.2 од твининг проектот: технички документ: План) од овој План за управување на речен слив детално ги опишува правните услови и планот за развој на програми за мониторинг за квалитет и квантитет на подземни води, како и моменталната состојба во Македонија. Во понатамошните параграфи ќе биде дадено резиме.

5.2.2. План за мониторинг на квалитетот на подземните води

Според РДВ треба да се воспостават програми за надзорен и оперативен мониторинг со цел да се обезбедат информации кои се потребни за поддршка на проценката на хемиската состојба и идентификација и мониторинг на тенденциите на загадувачките супстанции. „Програмите за мониторинг на подземните води се потребни да се добие кохерентен и сеопфатен преглед на состојбата на водата кај секој речен слив за да се открие присуството на долгорочни тенденции од антропогенско потекло во концентрациите на заканувачките супстанции и да се осигури сообразност со целите на заштитените подрачја.“

Извадок од РДВ Анекс V 2.4.2:

“Цел

Надзорниот мониторинг се спроведува со цел:

- да се дополни и да се потврди постапката за оценување на влијанието,
- да се обезбедат информации што треба да се користат во оценувањето на долгорочните тенденции произлезени од промените како во природните услови така и преку антропогенското дејство.

Избор на локациите за мониторинг

Ќе се изберат доволен број локации за мониторинг за секое од следниве:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

- тела идентификувани дека се под ризик по извршување на карактеризацијата во согласност со Анекс II,
- Тела коишто ја преминуваат државната граница на земјата-членка

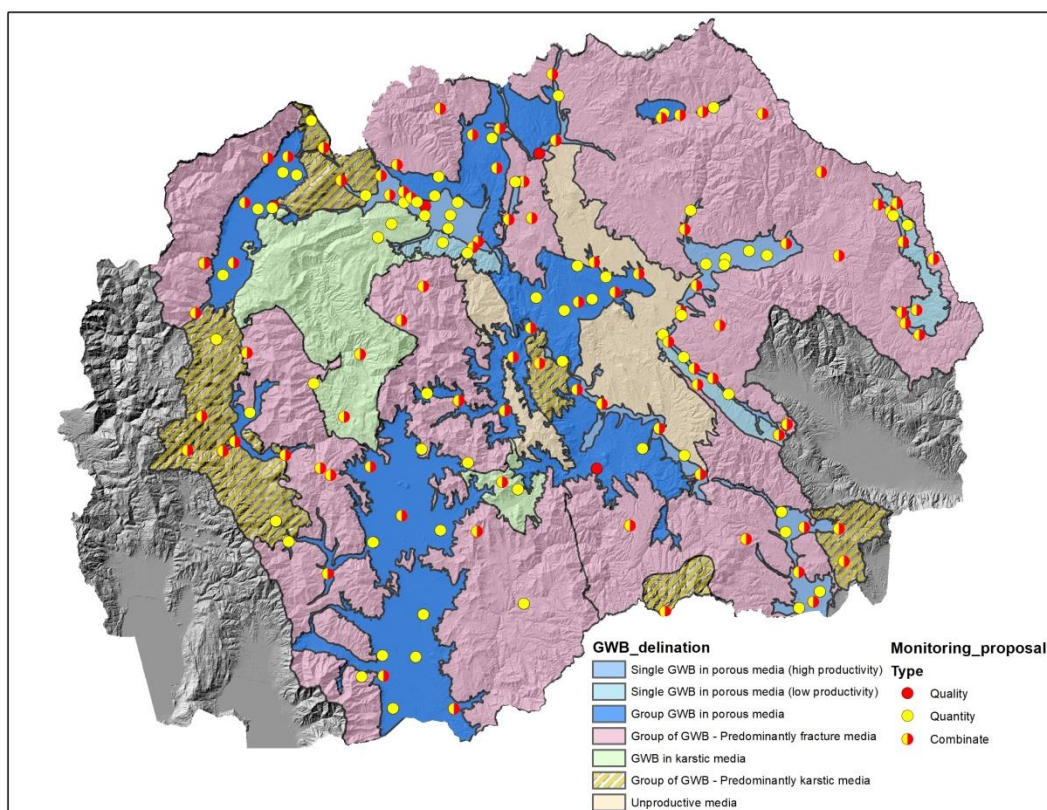
Избор на параметрите

Ќе се врши мониторинг на следниот сет суштински параметри во сите избрани подземни водни тела:

- Содржина на кислород;
- рН вредност;
- спроводливост;
- нитрати;
- амониум.

Во моментот не постои функционална мрежа за мониторинг на квалитетот на подземните води во Македонија.

Овој План дава приказ како да се пристапи кон развојот на мониторингот на подземни води во Речниот слив Вардар. Планот ги следи фазите на циклусот за мониторинг како што е прикажано подетално опишано во Анекс IV - План за мониторинг.).



Слика 57: Подземни водни тела и локации за мониторинг на подземни води во Речниот слив Вардар

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Број на бунари по подземно водно тело

Статистички гледано, се препорачува да има барем 10 локации по подземно водно тело, доколку ова е изводливо земајќи го предвид расположливиот буџет за мониторинг. Со оглед на моменталната ситуација каде според делинеацијата има 36 поединечни водни тела, 10 станици за мониторинг по водно тело е недостижна бројка. Како што е наведено во CIS Упатството 15, се препорачуваат минимум 3 точки во подземното водно тело или во групата водни тела за подземните водни тела кои не се изложени на ризик. Предлогот на тимот од Брегалница (ставен на располагање на МЖСПП) затоа се базира на 3 бунари по подземно водно тело, што резултира со минимум од 108 бунари за мониторинг на квалитетот на подземните водни тела во Речниот слив Вардар. Кај поголемите подземни водни тела или групите подземни водни тела избрани се повеќе станици за мониторинг. Вкупниот број избрани станици за мониторинг за мрежата за мониторинг на квалитетот на подземните води може да варира сè до донесување на конечната одлука.

Регистар на станици за мониторинг

Се препорачува да се воспостави национална база на податоци за сите станици за мониторинг на подземни води. Тимот од Брегалница започна со пополнување образец за секоја мониторинг локација. Овој образец се заснова на постоечки образец од Австрија. Би можело базата да се постави во MEIC или во Катастарот за подземни води, кој е планирано да се изготви во блиска иднина (со финансиска поддршка од SECO; Швајцарија).

Избор на параметри

Потребно е да се посвети внимание на изборот на параметри. Листата на параметри за анализа е направена врз основа на информациите од РДВ и Директивата за подземни води (исто така види правни услови во Поглавје 1). Квалитативната оценка на ризикот во алатката за водни тела, која користи стручно знаење како што е опишано во чекор 1, помага да се одреди кои параметри се најважни за мониторинг. Оваа оценка е започната од тимот од Брегалница и се очекува да заврши во догледно време.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

		Тип на проток на аквифер				
		Збиен	Разбиен			
			Значителен проток во формации со интергрануларна порозност	Значителен длабок проток	Плиток проток	Само проток во формации од пукнатински тип
Повисоки ранливи подземни води	Континуирани притисоци	Годишно	Двапати годишно	Двапати годишно	Квартално	Квартално
	Сезонски/повремени притисоци	Годишно	Годишно	По потреба	По потреба	По потреба
Пониски ранливи подземни води	Континуирани притисоци	Годишно	Годишно	Двапати годишно	Двапати годишно	Квартално
	Сезонски/повремени притисоци	Годишно	Годишно	По потреба	По потреба	По потреба
Оценка на трендови		Годишно	Двапати годишно	Двапати годишно	Двапати годишно	-

Слика 58: Предложена зачестеност на оперативниот мониторинг¹⁸

Во табелата погоре (Слика 58) се предлагаат четири можни листи со параметри, од кои може да изберат законодавците. Кај параметрите, предлагаме да се започне со прв циклус земање примероци и анализи (финансирано од Швајцарската амбасада) со оптимална верзија на листата на параметри дадена во табелата подолу со цел да се пополнат празнините. По првиот циклус, доколку буџетот е ограничен, возможно е да се стави фокус само на оние параметри кои може лесно да се мерат на терен (минимална верзија).

Зачестеност на мониторингот

Минималната зачестеност (фреквенција) на мониторингот за надзорен мониторинг е еднаш на 6 години. Табелата подолу (од Упатство N° 15) дава предлог за зачестеноста на надзорниот мониторинг (каде што разбирањето на системите на аквиферите е несоодветен). Кога добро ќе се утврди квалитетот на подземните води и однесувањето на хидрогеолошкиот систем, доколку е потребно може да се усвои алтернативна зачестеност на мониторинг.

¹⁸ Согласно CIS Упатството N° 15

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

	Тип на проток на аквифер					
	Збиен	Разбиен				
		Значителен проток во интергрануларна порозност	Значителен длабок проток	Плиток проток	Само проток во формации од пукнатински тип	Проток во формации од карстен тип
Првична зачестеност – главни & дополнителни параметри	Двапати годишно	Квартално	Квартално	Квартално	Квартално	
Долгорочна зачестеност – главни параметри	Генерално висока хидраулична спроводливост	На секои 2 години	Годишно	Двапати годишно	Двапати годишно	Двапати годишно
	Генерално ниска хидраулична спроводливост	На секои 6 години	Годишно	Годишно	Годишно	Двапати годишно
Дополнителни параметри (валидација во тек)	На секои 6 години	На секои 6 години	На секои 6 години	На секои 6 години	-	

Слика 59: Предложена зачестеност на надзорен мониторинг¹⁹

5.2.3. Програма за оперативен мониторинг за квалитет на подземни води

CIS Упатството N° 15 вели:

„Оперативниот мониторинг се фокусира на подземното водно тело како целина. „Програмата за оперативен мониторинг“ треба да го воспостави следново:

- хемиска состојба на сите подземни води тела или групи на тела за кои ќе се утврди дека се „изложени на ризик“;
- присуството на какви било долгорочни нагорни тенденции во концентрациите на која било загадувачка супстанција, причинети од антропогенски фактори; и
- може да се искористи и за оценка на ефективноста на програмата на мерки која се спроведува за да се поврати добрата состојба на водното тело или да се анулираат нагорните тенденции на загадувачките супстанции.“

Во овој момент, прво треба да се соберат резултатите од анализите на притисоците и влијанијата, како и податоците за квалитетот на подземните води од првиот циклус на надзорен мониторинг, па потоа да се направи програма за оперативен мониторинг.

5.2.4. Програма за мониторинг на квантитетот на подземните води

Предложената мрежа за мониторинг и бројот на точки е дадена погоре на слика 57 и слика 59.

Параметри за мониторинг

¹⁹ Согласно CIS Упатството N° 15

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Иако според РДВ потребен е само податокот за нивото за подземните води за оценка на квантитативната состојба на подземните води, се препорачува да се врши мониторинг на следните параметри:

- ниво на подземна вода во дупнатини и бунари;
- проток на извори;
- карактеристики на протокот и/или ниво на површински водни текови по периоди, во сушни периоди (т.е. кога компонентата на проток која е директно поврзана со врнежите може да се занемари и испуштањето во значителна мера го одржуваат подземните води).

Во областите каде доминираат карпи од пукнатински и карстен тип протокот на изворите, па дури и основниот проток во реките често се посоодветни за правење квантитативна оценка на состојбата на подземните води во споредба со нивоата на подземната вода во дупнатини или бунари.

Дополнителните мерења на температурата и електричната спроводливост се корисни, особено од аспект на потенцијалната соленост или други навлегувања. Метеоролошките параметри може да бидат потребни со цел да се пресмета повторното полнење на подземните води. Исто така може да се вклучат и податоци за зафаќање на подземни води, вештачко полнење и еколошки индикатори кај подземните води зависно од копнените екосистеми – доколку ги има на располагање.

Зачестеност на мониторингот

Зачестеноста на мониторингот ќе биде доволна за да се овозможи оценка на квантитативната состојба на секое подземно водно тело или група на тела, земајќи ги предвид долгорочните варијации во полнењето. Всушност, зачестеноста мора да биде доволна кај подземните водни тела **изложени на ризик** со цел да оцени влијанието од зафаќањето и испуштањето на вода, како и да се процени правецот и уделот на подземната вода во **прекуграничните подземни водни тела**.

5.3. Заштитени подрачја

Мониторингот на водите за капење и водата за пиење се врши согласно специфичното законодавство. Не е јасно дали мониторингот на водата за пиење се врши само од чешма или пак и од чешма и од извор. Мониторингот на водите за капење и водата за пиење го вршат Институтот за јавно здравје, односно општините.

Мониторинг се врши и во природните подрачја. Секторот за природа во рамките на МЖСПП врши ваков мониторинг, а веројатно тоа го прават и некои невладини организации и универзитети.

Постојат две локации со економски значајни водни видови: Дојранско Езеро и Тиквешко Езеро. Пред да се издаваат дозволи за риболов, треба да постои план за управување со овие езера. Со цел да се направи план за управување, треба да се врши мониторинг во езерата. Тоа значи дека е потребно да се утврдат локации за мониторинг во овие езера. Сепак, не е јасно каква е ситуацијата со овие планови за управување.

Подрачја ранливи на нитрати

Овде се вклучени зоните ранливи на нитрати определени согласно Директивата за нитрати (91/676/ЕЕС) и области определени согласно Директивата за пречистување на урбаните отпадни води (91/271/ЕЕС).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Сепак, сè уште нема одлука за делинеација во земјата според чувствителни зони според UWWTD (Директива за пречистување на урбани отпадни води). Затоа, Македонија сè уште нема определено „подрачја чувствителни на хранливи состојки“ според UWWTD. Понатаму во Македонија сè уште не е спроведена Директивата за нитрати; а со тоа не постои делинеација на зони/области чувствителни на нитрати. Поради тоа, во моментот нема потреба од воспоставување програма за мониторинг на области чувствителни на нитрати.

Предложениот мониторинг за спроведување на РДВ (Анекс IV – План за мониторинг) ќе го надополни мониторингот на „заштитените подрачја“. Целата е да се користи „повеќеенаменски“ мониторинг, за да се овозможи оценка базирана на одредени податоци од мониторинг и да се зачуваат ресурси.

6. Цели за животната средина

Ова поглавје содржи и позадински документ или анекс за тоа како да се земаат примероци и како да се анализираат и оценуваат индикаторите. Ова е премногу детално од технички аспект, меѓутоа мора да биде достапно, а од аспект на површинските води треба да се усогласи и во меѓународни рамки (интеркалибрација). Второто треба да се прикаже во технички документ и да се достави до EU-CIS работната група Ecostat, што претставува подготовка на одлуката за интеркалибрација.

Во поглед на целите за животната средина за површински води македонскиот Закон за води во член 72 го наведува следново:

- (1) Заради управување со подрачјата на речните сливови определени во членот 7 од овој закон, за секое водно тело на подрачјето на сливот задолжително се:
 - 1) утврдуваат целите на животната средина согласно со критериумите определени во членовите 90, 92, 93 и 94 од овој закон и
 - 2) донесува Програма на мерки за постигнување на целите на животната средина заради постигнување на тие цели.
- (2) При утврдување на целите на животната средина и донесувањето на програма на мерки, се земаат предвид процените извршени согласно со членот 71 од овој закон.
- (3) При утврдување на целите на животната средина и донесувањето на програмата на мерки, се води сметка особено за:
 - 1) типот на целта на животната средина во зависност од карактеристиките на водното тело, како и исклучоците ;
 - 2) времето, критериумот, методите и постапката при утврдување на целите на животната средина ;
 - 3) рокот во кој треба да се постигнат целите на животната средина и
 - 4) видот и рокот во кој треба да се преземат мерките утврдени во Програмата на мерки за постигнување на целите на животната средина, како и на чинот и постапката за изготвување на Програмата.

6.1. Површински води

Целите за површински води имаат хемиска и еколошка компонента. Еколошката компонента содржи цели за групи на биолошки видови (биолошки квалитативни елементи или BQE's), хидроморфолошки (HQE's), општи физичко-хемиски параметри и други важни супстанции (CQE's). Барањата од РДВ, кои се однесуваат на целите за животната средина за површински води се имплементирани во македонското законодавство, односно во Законот за води, во членот 90. Иако тие само претставуваат

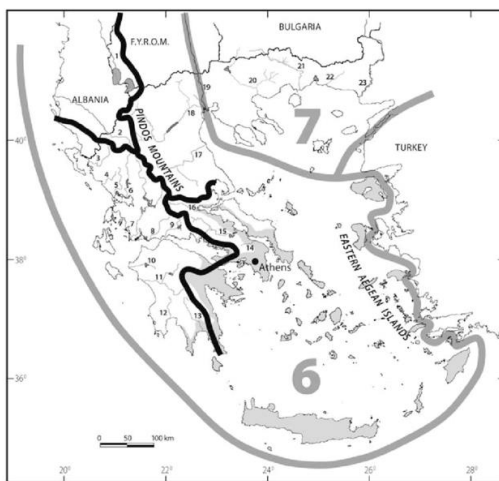
Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

инструкции за тоа како да се развијат целите за животната средина (ЕО), самото развивање на истите сè уште е во тек.

6.1.1. Еколошки цели - биолошки квалитативни елементи

Биолошките квалитативни елементи (BQEs) кои се вклучени опфаќаат фитопланктон (езера), друга водна флора, водни безрбетници и риби. Сè до неодамна не се вршело рутинско земање примероци на ниту еден од биолошките квалитативни елементи согласно барањата на РДВ. Како резултат на ова сè уште не е воспоставена метрика за биолошките квалитативни елементи ниту пак како дополнување на физичко-хемиската состојба и хидроморфолошките елементи. Сепак, мониторингот на фитопланктон, фитобентос и бентозните безрбетници, кој во минатото е користен за пресметка на сапробните индекси, неодамна беше изменет за да одговара на барањата на РДВ.

Вардарскиот речен слив во Македонија е дел од прекуграничен речен слив од кој горниот дел и припаѓа на Македонија, додека долниот дел е грчки, но зафаќа многу помала површина. Според тоа, сливот е дел од Хеленскиот западно-балкански екорегиион, кој во најголема мера е грчки (но исто така ја опфаќа цела Албанија), но се поклопува и со Источниот балкански екорегиион, кој е во главно грчки, бугарски и турски. Поради големиот број ендемски видови, состојбата на водните тела во јужниот дел на Балканот не може лесно да се оцени преку користење метрика која е специфична за видовите. Можеби е добро да се земе предвид грчкото решение кое се заснова на метрика која користи гилди (риби) или повисоки таксономски нивоа (безрбетници).



Слика 60: Карта на Хеленскиот западно-балкански екорегиион и соседниот Источен балкански екорегиион

Предлог за оценка на фитопланктон (езера)

Интеркалибрацијата покажува дека хлорофил-а е важен параметар во сите индекси за проценка на биомасата. Бидејќи податоците од Македонија околу составот се чини дека не се доволни за

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

развивање на метрика се препорачува да се користи само хлорофил-а. Може да се користат стандардите од техничкиот документ (EU, 2014a²⁰).

Предлог за фитобентос

Во овој момент ќе се користат IPS/IBD (EU, 2014a⁵) и ќе се проверат референтните локации или сите локации во комбинација со податоците за хранливите состојки, доколку се на располагање. Како алтернатива може да се користи заедничка метрика од интеркалибрацијата. IPS е еден од деловите на заедничката метрика.

Предлог за макрофити

Во Македонија сè уште не се спроведува рутински мониторинг. Направена е споредба на оценката на состојбата на реките преку макрофитите во земјите од Медитеранот од страна на Aguiar et al. 2014. Најголемиот број медитерански земји го користат Макрофитскиот биолошки индекс за реки (MBIR), кој ги користи составот на видовите и процентот на покриеност. Во Грција, за езерата е развиен методот за оцена HeLM (Макрофити во хеленски езера), кој користи две (под)метрики, кои се засноваат на трофичните индекси на видовите кои се среќаваат и на максималната длабочина на колонизација (Zervas et al. 2018). Резултатите беа успешно поврзани со сеччи-длабочината (secchi) и концентрациите на хлорофил и фосфор. Трофичниот индекс е развиен преку процесот на интеркалибрација за макрофити во езера (ICM_{LM}) и соодветно прилагоден за медитеранските езера.

Предлог за макро безрбетници

Бидејќи органското загадување и еутрофикацијата се некои од главните притисоци во Вардарскиот слив, предлагаме да се искористи пристапот ASPT (Просечно бодување по таксон), чија цел е претставување на таксоните чувствителни на органско загадување и еутрофикација. Ова е едноставна оцена, дефинирана како просечно бодување на чувствителноста според Работната група за биолошки мониторинг (BMWP - Biological Monitoring Working Party), кое може да се употреби на ниво на фамилија (од аспект на присуство, без дополнителна квантификација). Затоа, ова би требало да функционира во екорегионот Вардар и покрај големиот број ендемски видови, без потреба од големи прилагодувања на ниво на видови. Класификацијата може да произлезе од техничкиот извештај за интеркалибрацијата.

Предлог за риби

Достапни се само ограничени податоци за рибите. Методот кој го користи европскиот индекс за риби (EFI индекс) беше применет за оцена на 8 локации во 2006 (резиме на клучни важни прашања од CARDS 2003 и други релевантни проекти 2014). EFI не реагира на хидро-морфолошки притисоци па затоа се препорачуваат соодветни прилагодувања (Jesper & Pont 2007). Исто така, не се препорачува тој да се користи за реките од Медитеранот кои имаат висок процент на ендемски видови или во водите во Југоисточна Европа каде што има различен состав на видови споредено со водите од каде што потекнуваат податоци, а на кои е заснован EFI моделот (FAME Consortium 2004). Во Медитеранската географска интеркалибрациона група (Mediterranean GIG) беше донесен заклучок дека „нема перспектива дека постоечкиот европски индекс за риби (EFI) би функционирал во медитеранскиот регион“ и дека „сите методи применети во регионот на Медитеранот мора да се поврзани со локалната рибна фауна“ (РДВ: Water district concept; Jepsen & Pont 2007). Поради

²⁰ EU (2014a) Технички извештај за интеркалибрација според РДВ. Методи за еколошка оцена на фитопланктон во медитеранските езера – Студија.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

високиот број на ендемски видови во јужниот дела на Балканот и идентификацијата на специфичниот екорегиион Македонија – Тесалија, кој зафаќа делови од Македонија и Грција, (Griffith et al., Balkan Biodiversity, 2004), се чини дека добро е да се земе предвид користењето на грчката метрика за риби (Tachos et al. 2016), која неодамна беше приклучена кон Медитеранската географска интеркалибрациона група. Дури и вака, разликите во составот на видовите се големи; Георѓиев (2004) наведува дека има 8 од 25 домородни видови на риби во водите на Вардар кои се македонски ендемски видови од вкупно 28 видови кои се домородни за целокупниот вардарски екорегиион од кои една четвртина се ендемски (www.feow.org/ecoregions/details/Vardar). Ова би значело дека сите ендемски видови во Вардар се македонски. Сепак, грчката метрика користи тип на метрика која се заснова на гилди за да се справи со прашањата поврзани со големиот диверзитет и големиот број на ендемски видови.

6.1.2. Физичка хемија

Хемиските и физичко – хемиските елементи во прилог на биолошки елементи се поделени општи физичко – хемиски елементи и специфични загадувачки супстанции. Општите елементи ги опфаќаат термичките услови, условите на оксигенација, салинитет, состојбата со закиселување и состојбата со хранливите состојки. Специфичните загадувачки супстанции го опфаќаат загадувањето предизвикано од сите приоритетни супстанции идентификувани дека се испуштаат во водното тело, како и загадување од други супстанции идентификувани дека се испуштаат во водното тело во значителни количини. Специфичните загадувачки супстанции веќе се опфатени во делот за хемиската состојба.

Во Вардарскиот слив редовно се врши мониторинг на квалитетот на водата на 17 локации. (RIMSYS станици, Управа за хидрометеоролошки работи). Овие локации опфаќаат седум од дванаесетте типови реки, меѓу кои и сите типови големи и средни водни тела, со исклучок на ММСН (со средна големина и на средна надморска висина, варовнички хеленски западен Балкан - Medium sized Mid altitude Calcareous Hellenic Western Balkan). Сепак, не е вклучен ниту еден од четирите типови мали водни тела (предложени се 36 дополнителни локации). Езерата во Вардарскиот слив не се вклучени во мрежата за мониторинг (предложени се 3 локации).

Со помош на податоците за кислородот, BOD и хранливите состојки беше направена оцена на состојбата на квалитетот на водата на 17 локации на реките, според која состојбата е умерена или недоволна кај сите станици освен Пелинце, главно поради високите концентрации на BOD и/или PO₄. Достапни се и податоци за термичките услови, соленоста (спроводливоста) и закиселеноста (pH, алкалноста), меѓутоа сè уште не е направена оцена.

При оценката направена во рамките на студијата EuropeAid/132108/D/SER/MK, врз основа на податоците од Управата за хидрометеоролошки работи од 2010-2013 (земени предвид како една група податоци) се користеше нацрт Уредбата за класификација на површински водни тела. Границите во оваа уредба треба да се проверат и да се споредат со интеркалибрираните методи.

Со потребата да се прикажат резултатите од мониторингот во поглавјето 5, кое го опфаќа мониторингот, информациите од картите и табелите подолу треба да се префрлат таму, вклучувајќи ги и ажурираните податоци за 2014-2017 кои таму се предложени (исто така види слика во поглавје 5).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Граничните вредности за одлична/добра и добра/не успева да постигне добра состојба се наведени во „Уредбата за класификација на површински води“ Некои од најважните вредности се дадени подолу на Слика 52.

Параметар	Единица	одлична (high) /добра (good)	Добра (good) / прифатлива (moderate)	Прифатлива (moderate) /слаба (poor)	Слаба (poor) / лоша (bad)
Услови на оксигенација					
Растворен кислород (DO)	mg O ₂ /l	>8,0 (или RC)	≥6,0	≥4,0	≥2,0
5-дневна потрошувачка на кислород (BOD ₅)	mg O ₂ /l	≤2 (или RC)	≤4,0	≤7,0	≤15,0
Состојби со хранливи состојки					
Амониум (NH ₄ ⁺)	mg N/l	≤0,2 (или RC)	≤0,8	≤3,9	≤7,8
Нитрат (NO ₃ ⁻)	mg N/l	≤1 (или RC)	≤3	≤5,6	≤11,3
Нитрит (NO ₂ ⁻)	mg N/l	≤0,003 (или RC)	≤0,1	≤0,3	≤0,6
Ортофосфат (PO ₄ ³⁻)	mg P/l	≤0,045 (или RC)	≤0,065	≤0,13	≤0,5
	mg PO ₄ /l (*)	≤0,138 (или RC)	≤0,199	≤0,399	≤1,533
RC – Референтни услови (природни референтни концентрации/нивоа). (*) – Прагот за PO ₄ во Нацрт-уредбата за класификација на површинските водни тела е даден во mg P/l. Во RIMSYS податоците за PO ₄ се наведени во mg PO ₄ /l (дополнителен ред).					

Слика 52: Прагови за избрани општи физичко-хемиски квалитативни елементи (реки)²¹

На Слика 53, Слика 54 и Слика 55 дадени се одредени резултати од класификацијата која се базира на резултатите од мониторинг. Слика 53 и Слика 54 се базираат на одредени општи физичко-хемиски параметри и некои метали; а Слика 55 вклучува биолошки елементи.

²¹ Извор: Уредба за класификација на површински води.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Физичко-хемиски параметри на површински водни тела измерени во станиците за мониторинг Радуша (N° 1 исто така и во следната Слика 54) на реката Вардар; првата станица за рутински мониторинг на квалитетот на површинската вода се наоѓа на 75 km од изворот на Вардар

Збирни податоци за статистиката за годините 2010 – 2014 и класификација

Параметар	Единица	N	Avg	90-ile*	95-ile*	max*	Avg	90-ile*	95-ile*	max*	Изложено на ризик (95-ile*)
DO	mg/l	46	10.9	9.7	9.4	8.8	H	H	H	H	
BOD5	mg/l	46	3.8	6.0	7.0	8.5	G	M	M	P	да
NH ₄	mg N/l	45	0.12	0.22	0.25	1.06	H	G	G	M	
NO ₃	mg N/l	46	1.4	2.5	3.0	3.5	G	G	G	M	
NO ₂	mg N/l	46	0.030	0.060	0.071	0.074	G	G	G	G	
PO ₄	mg PO ₄ /l	46	0.114	0.191	0.234	0.328	H	G	M	M	да
COD Mn	mg/l	46	2.6	3.8	4.4	4.9	G	G	F	F	да
Fe	µg/l	46	52	104	118	188	G	G	G	G	
Mn	µg/l	45	17	32	46	106	G	G	G	F	
Co	µg/l	35	0.4	0.8	1.1	1.3	G	G	G	G	
Cr(VI)	µg/l	42	9.3	16.5	18.5	24.0	G	F	F	F	да
Cu	µg/l	43	4.3	8.4	10.3	12.8	G	G	F	F	да

* Во случајот на DO, одделно 10 проценти, 5 проценти и минимум; „Изложено на ризик“ се заснова на 5-иле концентрации

Слика 53: Статистика и класификација

N°	Локација на земање примерок	Притока	Тип на река	Ecological Status, General Physico-chemical Elements						Ecological Status, Specific Pollutants							Chemical Status				
				DO	BDO	NH ₄	NO ₃	NO ₂	PO ₄	COD	Fe	Mn	Co	Cr	Cu	Zn	Cd	Ni	Pb		
1	Радуша	Вардар	LMCH	H	M	G	G	G	M	F	G	G	G	G	?	G	G	G	G	G	G
2	Св. Богородица	Треска	LMCH	H	M	H	H	G	H	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
3	Граница	Лепенец	MMSH	H	P	G	M	M	P	F	G	F	G	G	G	G	G	G	G	G	G
4	Бардовци	Лепенец	MMSH	H	P	M	G	M	P	F	G	F	G	G	G	G	G	G	G	G	G
5	Таор	Вардар	VLSE	M	P	M	G	M	M	F	G	F	G	G	?	G	?	?	G	G	G
6	Пелинце	Пчиња	MMSE	H	G	H	H	G	H	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
7	Трновец	Крива Река	MMSE	H	M	H	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
8	Катлановска Бања	Пчиња	LMSE	G	M	G	G	G	M	F	?	F	G	G	?	G	G	G	G	G	G
9	Ногаевци	Вардар	VLSE	G	P	G	G	M	M	F	G	G	G	G	F	G	F	G	G	G	G
10	Долни Балван	Брегалница	LMSE	H	P	G	G	G	G	F	F	F	G	G	G	G	?	G	G	G	G
11	Убого	Брегалница	LMSE	G	M	G	G	G	P	F	G	G	G	G	G	G	?	G	G	G	G
12	Брод	Елешка	MMSH	G	M	G	G	G	P	F	F	F	G	G	F	G	F	G	G	G	G
13	Скочи Вир	Црна Река	LMSE	B	P	M	G	M	P	F	F	F	G	G	F	F	F	G	G	G	G
14	Паликура	Црна Река	VLSE	H	M	H	G	G	M	F	G	F	G	G	G	G	G	G	G	G	G
15	Демир Капија	Вардар	VLSE	G	M	H	G	G	P	F	G	G	G	G	F	G	?	G	G	G	G
16	Гевгелија	Вардар	VLSE	H	M	H	G	G	P	F	G	G	G	G	F	G	G	G	G	G	G
20	Башино Село	Вардар	VLSE	G	P	G	G	M	P	F	G	G	G	G	F	G	?	G	G	G	G

Слика 54: Пример за оценка на состојбата

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Водно тело	ID						Биолошка состојба	Физичка-Хемиска состојба	Еколошка состојба	Хемиска состојба	Состојба на в.тело
Река		Алги	IBMWP	Риби	QBR	IHF					
Брегалница 01	SR_01	M	G	H	G	M	M	P	P	Gc	Fgs
Брегалница 02	SR_02	P	P	G	M	M	P	B	B	F	Fgs
Брегалница 03	SR_03	P	M	G	M	M	P	B	B	F	Fgs
Брегалница 04	SR_04	P	P	G	P	P	P	B	B	F	Fgs
Брегалница 05	SR_05	P	P	G	M	M	P	B	B	F	Fgs
Брегалница 06	SR_06	P	P	G	B	M	B	B	B	F	Fgs
Брегалница 07	SR_07	P	P	G	P	P	P	B	B	Gc	Fgs
Брегалница 08	SR_08	P	M	G	P	M	P	B	B	F	Fgs
Брегалница 09	SR_09	P	P	G	P	M	P	B	B	F	Fgs
Брегалница 10	SR_10	P	M	G	G	M	P	B	B	F	Fgs
Ратевска 01	SR_11	M	H	B	G	M	B	P	B	Gc	Fgs
Ратевска 02	SR_12	P	M	G	M	M	P	B	B	Gc	Fgs
Желевица	SR_13	P	M	G	P	M	P	M	P	F	Fgs
Каменица	SR_14	P	P	B	M	M	B	B	B	F	Fgs
Осијница	SR_15_01	M	H	G	M	M	M	P	P	Gc	Fgs
Осијница	SR_15	P	P	G	B	B	B	P	B	F	Fgs
Зрновска	SR_16_02	P	B	B	B	P	B	B	B	F	Fgs
Оризарска	SR_17_02	P	P	G	P	P	P	B	B	F	Fgs
Кочанска 01	SR_18	P	H	G	G	M	P	P	P	F	Fgs
Кочанска 02	SR_19	P	B	M	P	P	B	B	B	F	Fgs
Злетовска	SR_20	P	P	G	P	M	P	B	B	Gc	Fgs
Козјачка	SR_21	N/A	B	B	P	P	B	P	P	F	Fgs
Отиња	SR_22	P	P	B	M	B	P	B	B	F	Fgs
Крива Лаковица 01	SR_23_02	P	M	B	G	M	B	M	B	F	Fgs
Крива Лаковица 02	SR_24_01	B	B	B	P	P	B	B	B	F	Fgs
Маденска	SR_24_02	B	B	B	M	M	B	B	B	F	Fgs
Светиноколска 01	SR_25_02	B	B	B	P	M	B	B	B	F	Fgs
Немањца	SR_26	P	P	B	B	P	P	B	B	F	Fgs

Слика 55: Квалитет на водата на притоците на Вардар

Во Слика 56, Слика 57 и Слика 58 дадени се некои стандарди за квалитетот на животната средина за одредени избрани параметри. Овие стандарди се утврдени во Уредбата за класификација на површински води. Слика 59 преставува карта со резултати од оценката.

Метали и соединенија			
Супстанца	Единица	Одлична	Добра
Алуминиум	µg/l	RC	<1500
Антимон	µg/l	RC	≤30
Арсен	µg/l	RC	≤30
Бакар	µg/l	RC	≤10

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Метали и соединенија			
Супстанца	Единица	Одлична	Добра
Барииум	µg/l	RC	≤1,000
Бизмут	µg/l	RC	≤0.2
Цинк	µg/l	RC	≤100
Кобалт	µg/l	RC	≤100
Селен - неоргански	µg/l	RC	≤100
Хром – вкупен	µg/l	RC	≤100
Хром – хексавалентен	µg/l	RC	≤10
Манган	µg/l	RC	≤10
Молибден	µg/l	RC	≤50
Паладиум	µg/l	RC	≤500
Сребро	µg/l	RC	≤2
Талиум	µg/l	RC	≤3
Титан	µg/l	RC	≤100
Ванадиум	µg/l	RC	≤100
Железо	µg/l	RC	≤300
RC – Референтни услови (природни референтни концентрации / нива)			

Слика 56: EQS за некои специфични загадувачки супстанции

Параметар	единица	одлична	добра
Хемиска потрошувачка на кислород, перманганат (COD_Mn)	mg O ₂ /l	RC	≤4,2
Железо (Fe)	µg/l	RC	≤300
Манган (Mn)	µg/l	RC	≤50
Кобалт (Co)	µg/l	RC	≤100
Хексавалентен хром (Cr_VI)	µg/l	RC	≤10
Бакар (Cu)	µg/l	RC	≤10
Цинк (Zn)	µg/l	RC	≤100
RC – Референтни услови (природни референтни концентрации / нива)			

Слика 57: EQS за избрани специфични загадувачки супстанции

Име на супстанца	AA-EQS µg/l	MAC-EQS µg/l
Кадмиум и негови соединенија (зависни од класата на тврдина на водата Cd)	≤0,08 (Класа 1)	≤0,45 (Класа 1)
	0,08 (Класа 2)	0,45 (Класа 2)
	0,09 (Класа 3)	0,6 (Класа 3)
	0,15 (Класа 4)	0,9 (Класа 4)
	0,25 (Класа 5)	1,5 (Класа 5)
Никел и негови соединенија (Ni)	4	34
Олово и негови соединенија (Pb)	1,2	14
AA-EQS – Годишна просечна вредност – Стандард за квалитет на животната средина MAC-EQS – Максимални дозволени концентрации - Стандард за квалитет на животната средина		
За Cd и неговите соединенија EQS варира со тврдоста на водата:		

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Класа 1:	<40	mg CaCO ₃ /l
Класа 2:	40 to < 50	mg CaCO ₃ /l
Класа 3:	50 to <100	mg CaCO ₃ /l
Класа 4:	100 to <200	mg CaCO ₃ /l
Класа 5:	≥200	mg CaCO ₃ /l

RIMSYS генерално соодветствува со класа 4 (Cd AA-EQS: 0,15µg, MAC-EQS: 0,9 µg)

Слика 58: EQS за Cd, Ni и Pb. Извор: Уредба за класификација на површински води



Слика 59: Карта со состојба на сливовите

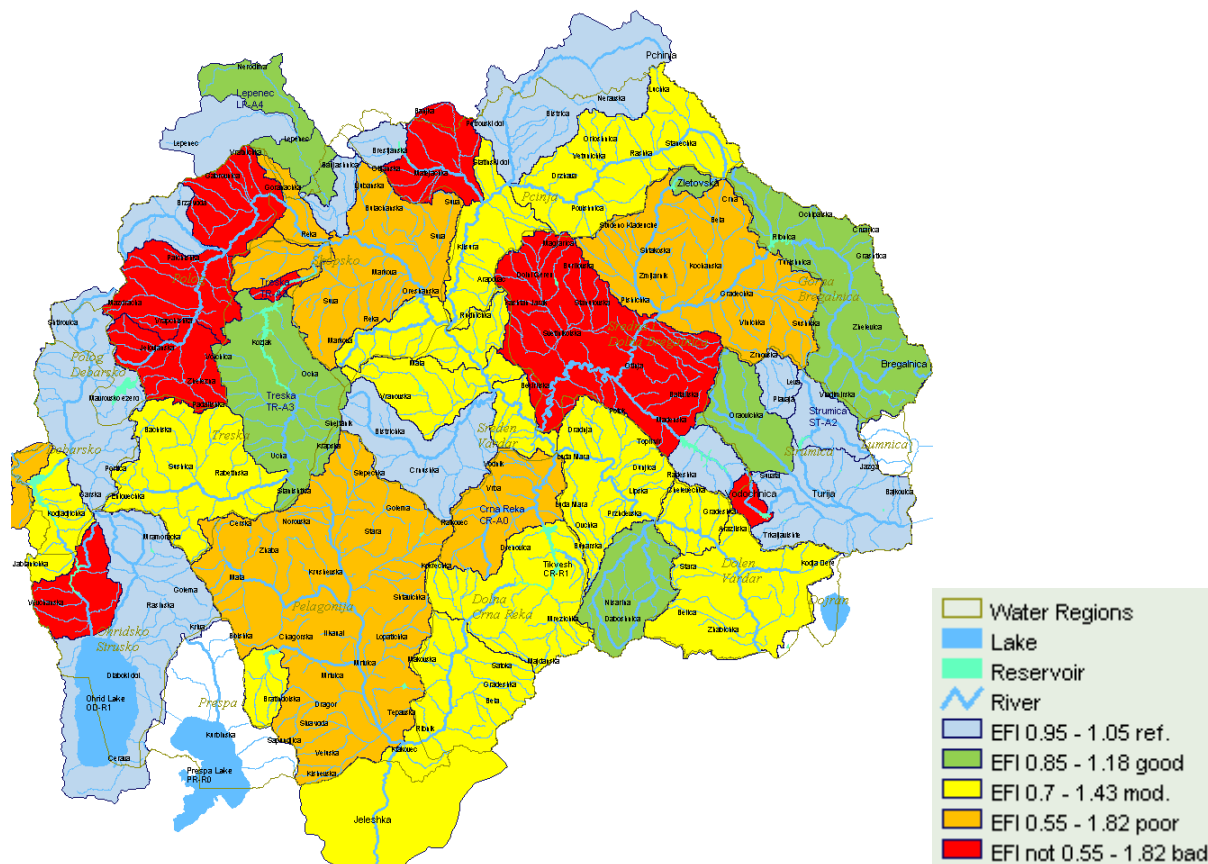
6.1.3 Хидроморфологија

Хидроморфолошките елементи во прилог на биолошките елементи се: хидролошкиот режим (квантитет и динамика на протокот, поврзаност со подземните водни тела), континуитет на реката, морфолошки услови (промени во длабочината и ширината на реката, структура и супстрат на речното корито, структура на појасот на крајбрежната зона).

Ramboll (EuropeAid/132108/D/SER/MK): **Хидроморфологија** – Хидрологија: хидромерната мрежа за мониторинг (квантитативен) во значителна мера е нефункционална. Од максималниот број од 110 станици во периодот пред 1990 година, само неколку станици (<10) се со прифатлива функционалност. Кај поголемиот дел од Qh кривите на проток се постари од 20 години и не се можни веродостојни пресметки на протокот. Другите хидроморфолошки елементи не се споменати поради недостаток на искуство и човечки ресурси.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Индексот на еколошкиот проток (EFI) дава приказ за хидроморфолошката состојба ([Error! Reference source not found.](#)).



Слика 1: Оцена на индексот на еколошкиот проток во летниот период (јул-сеп), кој е добиен со моделирање на речниот слив (Ribaman)

6.1.4. Цели за силно изменети водни тела (HMWBs)

Водните тела може да бидат квалификувани како „силно изменети“ доколку постои добра причина за тоа (види РДВ и CIS Упатството N° 4, „Идентификација и определување на силно изменети и вештачки водни тела“, ЕУ, 2003). Македонија има одреден број хидроаккумуляции поради кои дефинитивно е направена промена на хидроморфологијата. Исто така, во голема мера е изменета и хидроморфологијата на одредени делници на некои реки. Сепак, во овој момент тешко е да се утврди дали водното тело нема да успее да ги исполни целите на добрата еколошка состојба како резултат на промените во хидроморфологијата, што е потребно за утврдување на квалификацијата „силно изменето“ (види страница 20 од Упатството). Затоа, Македонија прво ќе започне со мониторинг и спроведување барем на основните мерки за оценка на состојбата на водните тела, а подоцна ќе ги определи целите на животната средина за „силно изменетите водни тела“.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

6.2. Подземни води

„Законот за води, во членот 92, го наведува следново во поглед на целите за животната средина за подземни води“:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Закон за води на Република Македонија, Член 92

Цели на животната средина за подземни води

(1) Со подземните води се управува на начин на кој се:

- 1) избегнува влошување на нивната квантитативна и хемиска состојба;
- 2) намалува значителната и постојана тенденција на пораст, значителниот и долготраен растечки тренд на концентрација на загадувачката материја во водите којашто е резултат на активностите на човекот;
- 3) обезбедува рамнотежа меѓу црпењето и повторното полнење на подземните води и
- 4) постигнува добра квантитативна и хемиска состојба на подземните води имајќи ги предвид посебните услови утврдени за заштитните зони предвидени со членовите од 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102 и 103 од овој закон.

(2) Органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина е должен да ја определи секоја значителна и постојана тенденција на пораст на концентрациите на загадувачка материја, групите загадувачи или показатели на загаденост кои се утврдени во телата или групите тела на подземни води кои се ризични, како и да ја дефинира почетната точка која ќе служи како референтна состојба со која се покажува тенденцијата на промена на состојбите од ставот (1) точка 2) на овој член.

(3) Владата на Република Македонија на предлог на министерот кој раководи со органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина ја пропишува класификацијата на подземните води.

(4) Класификацијата на состојбата на подземните водни тела се утврдува според неговата квантитативна состојба и хемиската состојба.

(5) Квантитативна состојба на подземните води се определува преку режимот на ниво на подземни води.

(6) Хемиската состојба на подземните води се класифицира земајќи ги во предвид спроводливоста и концентратиите на загадувачи.

(7) Со прописот од став (3) од овој член се пропишуваат:

- методот, параметрите, како и начинот за проценка и определување на добра и слаба квантитативна состојба на подземните води;
- методот, параметрите, како и начинот за проценка и определување на добра и слаба хемиска состојба на подземните води;
- стандардите за квалитет на подземните води;
- определувањето на повратен и значителниот и долготраен растечки тренд на концентрација на загадувачката материја во водите којашто е резултат на активностите на човекот, како и за определување на почетната точка која ќе служи како референтна состојба со која се покажува трендот за враќање во првобитната состојба од ставот (1) точка 2 на овој член;
- методот и начинот на определување на гранични вредности за загадувачите на подземни води и индикатори на загадување и
- метод и начинот за утврдување на значителна и постојана тенденција на пораст на концентрациите на загадувачка материја и определување на почетна точка која ќе служи како референтна состојба со која се покажува тенденцијата на промена на состојбите од став (2) на овој член.

(8) Со прописот од став (3) од овој член се определува и начинот на одредување на граничните вредности одредени за загадувачките материји, групите загадувачи и показателите на загаденост кои се утврдени во телата или групите тела на подземни води кои се ризични како и листата за загадувачки материји и нивните показатели.

(9) Врз основа на прописот од ставот (3) на овој член и програмата на мерки од член 74 од овој закон, во планот за управување со речниот слив, за секое подземно водно тело во сливот се определуваат цели на животна средина за тоа водно тело и рокот за постигнување на добра состојба и програма на мерките за секое подземно водно тело.

(10) Рокот за постигнување на целите на животната средина за подземните води кои влегуваат во заштитени подрачја прогласени согласно со Законот за заштита на природата треба да биде усогласен со роковите за постигнување на стандардите за животна средина кои произлегуваат од прописите согласно со Законот за заштита на природата.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Целите за подземни води во рамките на РДВ се дадени во членот 4 и се следните:

1. Да се спречи или ограничи влезот на загадувачките супстанции во подземните води;
2. Да се спречи влошувањето на состојбата на подземните водни тела;
3. Да се постигне добра состојба на подземните води (хемиска и квантитативна);
4. Да се спроведат мерки за да се сврти во спротивна насока секоја значителна или постојана тенденција на пораст;
5. Да се исполнат барањата за заштитените подрачја.

Квантитетот на подземните води се фокусира на целите 2, 3 и 5, додека квалитетот на водите се фокусира на сите 5 цели. Целите 1,3 (само хемиската состојба) и 4 се дополнително дефинирани во Директивата за подземни води ЕУ, 2006, дополнета во 2014).

6.2.1. Спречување или ограничување на влегувањето на загадувачките супстанции во подземните води

Како што е наведено во Директивата за подземни води „влезот на загадувачките супстанции во подземните води“ значи директно или индиректно навлегување на загадувачки супстанции во подземните води како резултат на човековата активност. Индиректниот влез, претставува влез во подземните води каде загадувачките супстанции се инфилтрираат преку почвата, потпочвата и/или карпестото тло до подземната водна маса, додека директниот влез претставува влезот во подземните води ја заобиколува незаситената зона (пр. директно вбригување преку дупнатина) или се во директен допир со подземната водна маса во аквиферот во текот на целата година или во одредени периоди.

Како што е опишано во Упатството 26, мерките за „спречување или ограничување“ се првиот степен на одбрана и претставуваат најефикасен механизам за заштита на квалитетот на подземните води. Доколку точно се оцени ризикот за постигнување на целта за „спречување или ограничување“ (P/L) и потоа се спроведе соодветни мерки за управување со ризикот, со време ќе се исполнат сите други цели на РДВ за квалитетот на подземните води. Оваа цел може да се примени на секое ниво, од локално (за точкести извори на загадување) до подземни водни тела (главно кај дифузните извори на загадување) и истата детално е опишана во Упатството 17.

ВНИМАНИЕ: особено е важно целосно да се спроведат мерките за „спречување и ограничување“. Основните мерки кои ги бара РДВ опфаќаат многу од овие аспекти. Се препорачува да се стави акцент на оваа група мерки во најкус можен рок.

- Да се направи разлика помеѓу опасните и неопасните супстанции

Спречувањето на влегувањето се однесува на сите опасни супстанции. Да се „спречи“ влегување во подземното водно тело значи: да се преземат сите мерки кои се смета дека се потребни и оправдани за да се избегне навлегување на опасни супстанции во подземните води и да се спречи позначително зголемување на концентрациите во подземните води, дури и на локално ниво.

Ограничувањето на влегувањето се однесува на сите неопасни супстанции. Треба да се преземат сите неопходни мерки за да се ограничи влегувањето во подземните води со цел да се обезбеди дека

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

таквото влегување нема да причини влошување (на состојбата) или значителни или долготрајни нагорни трендови во концентрациите на загадувачките супстанции во подземните води. Ограничувањето на влегувањето со цел да се спречи загадувањето ќе осигури дека концентрациите на супстанцијата ќе останат под нивото кое е штетно за реципиентот, односно ќе нема надминување на максималните дозволени концентрации на локално ниво и/или соодветните стандарди за квалитетот на подземните води.

6.2.2. Спречување на влошувањето на состојбата подземните водни тела

„Нема влошување“ значи дека кај подземното водно тело со добра состојба можеби нема да има влошување и нема да дојде до слаба состојба.

Поради разлика од временски аспект (периодот) помеѓу навлегувањата од површината на земјата и влијанијата врз средината на подземните води, возможно е кај некои подземни водни тела да има влошување на состојбата од добра во слаба хемиска состојба дури и во случај која се преземени сите неопходни и разумни мерки за да се спречат или ограничат понатамошни навлегувања.

6.2.3. Постигнување добра состојба на подземните води (хемиска и квантитативна)

Севкупната состојба на подземното водно тело е резултат на неговата квантитативна и хемиска состојба. Севкупната состојба е положата од двете (ако една не е добра, тогаш и двете не се добри).

Добра квантитативна состојба

Црпењето претставува „притисок“ за квантитативната состојба. Барањата се (Анекс V од РДВ):

- црпењата се дозволени, но исцрпената количина не смее да биде поголема од количината која се надополнува, односно долгорочната годишна просечна стапка на експлоатација
- доволен проток на подземна вода до површинската вода и копнените екосистеми
- не треба да се случат навлегувања.

Добра хемиска состојба

Добрата хемиска состојба е дефинирана во Анекс V од РДВ, во делот 2.3.2. (Треба да се нагласи дека иако изборот на зборови е ист, хемиската состојба за подземните води е поразлична споредено со површинските води!).

Дефиниција на добра хемиска состојба (Анекс V од РДВ):

- како што е наведено подолу, не ги прикажува ефектите од соленоста или другите навлегувања;
- исполнети се стандардите за квалитет на подземните води (ЕУ стандарди: нитрат ≤ 50 mg/l; поединечни пестициди ≤ 0.1 μ g/l; збир ≤ 0.5 μ g/l; граничните вредности ги одредуваат земјите-членки, дополнителните одредби се дадени во Анекс II, Подземни води и Упатството N° 18);
- концентрациите на загадувачките супстанции нема да предизвикаат неисполнување на целите за животната средина, наведено во членот 4 за поврзаните површински води или какво било значително опаѓање во еколошкиот или хемискиот квалитет на таквите тела, ниту пак при каква било значителна штета на копнените екосистеми кои директно зависат од подземното водно тело;

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

- „нема негативно влијание врз потенцијалот за употреба од страна на човекот“ пр. вода за пиење, наводнување итн. (од Подземни води);
- Промените во спроводливоста не се показател на соленост или друго навлегување во подземното водно тело.

За оцена на состојбите и тенденциите, достапно е Упатство (N° 18). Во поглед на граничните вредности, вреди да се прслика следниот цитат од Упатството:

“Делинеацијата на подземните води воспоставува барања за земјите-членки да утврдат гранични вредности за загадувачките супстанции (или групи загадувачки супстанции) кои се поврзани со притисоците што се идентификувани дека ги изложуваат подземните водни тела на ризик. Овие гранични вредности и стандарди потоа ќе се користат за оцена на хемиската состојба на подземните води, како што е дефинирано во РДВ. Независно од оценката на влијанијата на загадувачките супстанции, РДВ исто така бара да се земат предвид влијанието на црпењето подземна вода врз подземните водни тела, површинските водни тела и екосистеми кои зависат од нив, како и оцена на квантитативната состојба.”

Поради недостаток на податоци од мониторинг, врз основа на општата карактеризација на подземни водни тела и информациите за притисоците беше извршена оцена на ризикот за неуспехот за постигнување на добрата хемиска состојба и добрата квантитативна состојба. Резултатот е резимиран подолу. Истиот е искористен за развивање на програма на мерки. Се претпоставува дека оценката на ризикот е добра појдовна точка за подготовка на програмата на мерки.

Кога ќе бидат достапни податоци од мониторингот, може да се направи оцена на состојбата.

6.2.4. Спроведување мерки за да се сврти во спротивна насока секоја значителна или постојана тенденција на пораст

Поради недостаток од податоци, во овој План за управување со речниот слив не може да се спроведе оцена на тенденциите. Се претпоставува дека спроведувањето на значителни мерки за заштита и ограничување на влегувањата на крајот ќе осигури дека нема да постои значителна или постојана тенденција на пораст.

6.2.5. Исполнување на барањата за заштитените подрачја

За целите за животната средина кај заштитените подрачја, погледнете го посебниот параграф 6.4.

6.3. Цели за заштитени подрачја

Заштитени подрачја за вода за пиење

Соодветното европско законодавство е „Директивата за вода за пиење“ 98/83/ЕС. Оваа Директива содржи одредби поврзани со водата намената за консумирање од страна на човекот.

Спроведувањето на РДВ и на пр. определувањето на водните тела во категоријата „Заштитени подрачја за вода за пиење“ е во прилог на постигнувањето на целите од Директивата за вода за пиење. Податоците од мониторингот кои ќе се добијат во иднина се од витално значење за црпење на водата за пиење, бидејќи мониторингот на водните тела редовно ќе се прилагодува согласно резултатите од карактеризацијата и оценката на ризикот.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Подрачја одредени за заштита на економски значајни водни видови;

Дојранското Езеро и Тиквешкото Езеро се подрачја со економски значајни водни видови. Затоа, потребни се дополнителни услови за да се заштити рибниот фонд (квантитетот), но и микробиолошкиот квалитет на езерата треба да биде доволен за да се овозможи консумирање на рибата без притоа да се создадат здравствени проблеми. Ова ќе се разгледува во периодот на планирање со Министерството кое е одговорно за безбедност на храната.

Води за капење согласно Директивата 76/160/ЕЕС

Барањата за водите за капење треба да се земат предвид во планирањето на водните ресурси. Во основа, програмата на мерки треба да придонесе во поддршката на постигнувањето на целите од Директивата. Потребна е соработка помеѓу соодветните надлежни органи.

Подрачја чувствителни на хранливи состојки (заедно со подрачјата определени како ранливи зони според Директивата 91/676/ЕЕС, и подрачјата определени како чувствителни подрачја, според Директивата 91/271/ЕЕС)

Сè уште не е донесена одлука за делинеацијата на чувствителните зони во земјата согласно Директивата за пречистување на комуналните отпадни води. Поради тоа Македонија сè уште нема определено „подрачја чувствителни на хранливи состојки“ согласно Директивата за пречистување на комуналните отпадни води. Дополнително, Македонија сè уште ја нема спроведено Директивата за нитрати, па затоа сè уште не постои делинеација на подрачја/зони чувствителни на нитрати. Како последица на тоа, во моментов нема потреба од подготовка на програма за мониторинг на подрачја кои се чувствителни на нитрати.

Натура2000 локации (определени со Директивата 92/43/ЕЕС и Директивата 79/409/ЕЕС)

Согласно гореспоменатото, не постои потреба за идентификација на пр. копнени екосистеми кои се зависни од подземните води кои се негативно погодени од подземните води – поради трансфер на загадувачки супстанции или поради промени во хидролошкиот режим. Доколку се докаже ова ќе бидат потребни мерки за да се влијае на погодените подрачја.

6.4. Други цели

Со оглед на големиот обем на задачи што ја чекаат Македонија за подобрување на квалитетот на водата, нема да биде возможно да се постигнат целите на животната средина за сите водни тела во првиот циклус на планот. На пример, планирањето и изградбата на пречистителна станица за третман на отпадни води бара многу време и пари. Не е изводливо да се исполнат барањата од Директива за пречистување на урбани отпадни води на целата територија на земјата, па затоа ќе се следи пристапот чекор по чекор и ќе се даде приоритет на жешките точки. Невозможно е ова да се направи во еден циклус на планот. Дури и доколку е технички изводливо, трошоците би биле непропорционални. Затоа Македонија треба да ги примени ставовите (i) и (iii) од членот 4.4а.

Исто така потребно е многу време и пари за чистење на загадените локации. Дури и кога би се направило ова, дополнителните ефекти од навлегувањата во подземните води ќе траат долго. Затоа целите за подземните води нема да се исполнат во периодот на планирање (член 4.4а (i), (ii) и (iii)).

Кај силно изменетите водни тела, во текот на периодот на планирање ќе се дефинираат помалку строги цели на животната средина. Земајќи ги предвид потребите од вода за производство на

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

електрична енергија, снабдување со вода за пиење и наводнување, потребата од вештачки езера е голема. (член. 4.5а).

7. Програма на мерки

Секој план за управување со речен слив мора да содржи Програма на мерки кога ги вклучува сите мерки кои ќе бидат спроведени во 6-годишниот циклус, за да се постигнат целите на животната средина кои се поставени за тој циклус. Програмата на мерки е составена од основни мерки (мерки кои ќе се спроведат во согласност со другите директиви кои ги опфаќаат водите (како што се Директивата за пречистување на урбани отпадни води и Директивата за вода за пиење), како и дополнителни мерки за водните тела каде што основните мерки не се доволни за постигнување на таканаречената добра состојба. Одредбите кои се однесуваат на програмите на мерки, а се наведени во членот 11 и анексот VI од РДВ се транспонирани во членовите 73, 74 и 75 од Законот за води.

Дополнително РДВ дава јасни листи за проверка на мерките во рамките на анексот VII А. 7 (1-11) од РДВ; каде што следи дека анекс VII дел А. Плановите за управување со речен слив треба да ги опфатат следниве елементи:

7. резиме на програмата или на програмите на мерки донесени според член 11, вклучувајќи ги и начините, содржани во тие програми, со коишто треба да се постигнат целите утврдени со член 4 (Цели за животна средина);
- 7.1. резиме на мерките коишто треба да се спроведуваат според законодавството на Заедницата за заштита на водата;
- 7.2. извештај за практичните чекори и мерки што се преземени за примена на принципот на покривање на трошоците за користењето на водата, во согласност со член 9 (Покривање на трошоците за водостопанските услуги);
- 7.3. резиме на мерките преземени заради исполнување на барањата од член 7 (Води што се употребуваат за зафаќање на водата за пиење);
- 7.4. резиме на контролите на експлоатацијата и каптирањето на водата, вклучувајќи ја и референцата кон регистрите и идентификациите на случаи во кои биле извршени изземања, според член 11 (3) (д);
- 7.5. резиме на контролите преземени за испуштањата од точкест извор и на другите дејства што влијаат врз состојбата на водата, во согласност со одредбите од член 11 (3) (е) и 11 (3) (з);
- 7.6. идентификација на случаите во кои се дадени одобренија за директни испуштања во подземната вода, во согласност со одредбите од член 11 (3) (с); L 327/66 EN Службен весник на Европските заедници 22.12.2000;
- 7.7. резиме на мерките што се преземени во согласност со член 16 за приоритетните супстанции;
- 7.8. резиме на мерките што се преземени за спречување или за намалување на влијанието на случаите на непредвидено загадување;
- 7.9. резиме на мерките што се преземени според член 11 (5), за водни тела со слаби можности за постигнување на целите зацртани според член 4 (Цели за животна средина);

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

7.10. детали за дополнителните мерки идентификувани како неопходни за да се постигнат утврдените цели за животната средина;

7.11. детали за мерките што се преземени за да се избегне зголемување на загадувањето на морските води, во согласност со член 11 (6);

Барањата за програмата на мерки се дадени во Член 11 од РДВ. Тие вклучуваат **основни мерки** и таму каде што е потребно **дополнителни мерки**. Основните мерки вклучуваат мерки за точкестите и дифузните извори, како и за површински води, односно подземни води.

Како што е наведено во проектот EuropeAid/136505/IN/SER/MK (ноември 2016), идентификацијата на „основните мерки“ е релативно едноставно, бидејќи мерките се веќе дефинирани во постоечкото законодавство на ЕУ, како и во националното законодавство. Сепак, капацитетот за одредување на потенцијалниот еколошки исход од спроведувањето на овие мерки е релативно мал. Не постојат функционални модели за одредување на квалитетот или квантитетот на водите (алатки за прогнозирање) кои се користат во рамките на МЖСПП. Понатаму, податоците кои се потребни за изготвување на таквата алатка не се на располагање (не се собрани) или не се достапни (биле собрани, но не се на располагање).

Накратко, МЖСПП не е во можност да го определи влијанието на основните мерки, па затоа не може да утврди дали се потребни дополнителни мерки. Понатаму, во отсуство на алатки за прогнозирање исто така не е возможно да се оцени „исплатливоста“ на можните мерки или комбинациите од мерки (види проект EuropeAid/136505/IN/SER/MK, ноември 2016).

Произлегуваат и одредени прашања за спроведувањето на основите и дополнителните мерки. Законот, како и правилникот наведуваат голем број мерки кои може да се земат предвид со цел тие да се вклучат во програмата на мерки. Законот (член 66(7)) наведува дека:

- „Плановите за управување со речниот слив се спроведуваат преку издавање дозволи и преку други инструменти определени со овој закон“
- Се јавуваат два проблеми (проект EuropeAid/136505/IN/SER/MK, ноември 2016):
 - Има постоечки потешкотии со системот за издавање дозволи, од аспект на тоа дека системот не ја исполнува целосно бараната цел за постигнување на целите на животната средина и целите на одржливост.
 - Голем број од „другите инструменти“ кои се опфатени се однесуваат на контрола на активности во други сектори.

Прашањето кое се однесува на „другите инструменти“ е поврзано со тоа дека постои голема можност за конфликт помеѓу мерките кои би биле идентификувани во рамките на Планот за управување со речниот слив и мерките идентификувани во специфичните стратегии или планови на другите сектори, како што се секторите за управување со отпад, земјоделство, шумарство, заштита на почвата, заштита на природата итн. Во моментот не постои механизам за договарање на вклучувањето дополнителни мерки во соодветните политики на различните сектори.

Дополнително, проектот EuropeAid/136505/IN/SER/MK (ноември 2016) дојде до заклучок дека постои недостаток од технички капацитет во рамките на надлежниот орган. Затоа, потенцијалот за ефективно спроведување на сите одредби од Рамковната директива за води е релативно мал. Малку е веројатно дека овие проблеми целосно ќе се надминат на краток рок. Во продолжение на текстот даваме предлози за првите чекори, а исто така изведени се и пресметки (АНЕКС IX –).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

7.1. Спроведување на основните мерки

Овој дел дава преглед на спроведувањето на барањата согласно директивите наведени во Анекс VI од РДВ, дел А. Ваквите барања во голема мера се применети во националното законодавство, а особено во Законот за води, Законот за животна средина и Законот за заштита на природата:

- (i) Директивата за водата за капење (76/160/ЕЕС); применета во **Законот за води**;
- (ii) Директивата за птици (79/409/ЕЕС) (1); применета во **Законот за заштита на природата**;
- (iii) Директивата за водата за пиење (80/778/ЕЕС) онака како што е изменета и дополнета со Директивата (98/83/ЕС); применета во **Законот за води**;
- (iv) Директивата за големи несреќи (Seveso) (96/82/ЕС) (2);
- (v) Директивата за оценување на влијанието врз животната средина (85/337/ЕЕС) (3); применета во **Законот за животна средина**;
- (vi) Директивата за талогот од течниот отпад (86/278/ЕЕС) (4); применета во **Законот за води**;
- (vii) Директивата за пречистување на комуналните отпадни води (91/271/ЕЕС); применета во **Законот за води**;
- (viii) Директивата за производите за заштита на растенијата (91/414/ЕЕС); применета во **Законот за производите за заштита на растенијата, 2009**;
- (ix) Директивата за нитрати (91/676/ЕЕС); применета во **Законот за води**;

Бидејќи главниот извор на загадување сè уште потекнува од домаќинствата, најпрактичната група мерки за подобрување на квалитетот на водата е да се изградат системи за собирање и прочистување на отпадните води на територијата на целата земја. Иако во моментот не е возможно да се утврди влијанието на овие основни мерки, ова ќе го реши проблемот со загадувањето од домаќинствата како точкести извори. Дополнителните мерки не се толку значајни во овој момент или во блиска иднина, па затоа постигнувањето на целите на животната средина не треба да се смета за приоритет на краток рок.

Во моментот, во земјата постојат деветнаесет пречистителни станици за отпадни води кои се во функција (види Слика 60), според податоците од проектот EuropeAid 138660/ID/ACT/M (март 2018), со капацитет од околу 218.000 еквивалент жители, што отприлика изнесува една десетина од вкупното население. Потребно е итно (во голем процент) да се доизградат мрежите за одведување на отпадни води пред да се изградат пречистителните станици за отпадни води, како и да се поврзат корисниците на услугата за одведување на комуналните отпадни води (EuropeAid/136505/IN/SER/MK, август 2017).

Исто така постојат непосредни проблеми поврзани со испораката на вода за пиење, што е особено видливо во областите каде што постои реална или потенцијална несообразност со стандардите за вода за пиење и во областите каде што водните ресурси се целосно или речиси целосно искористени, односно постои ризик од појава на недостаток на вода (EuropeAid/136505/IN/SER/MK, август 2017).

Во рамките на проектот EuropeAid 136505/IN/SER/MK (август 2017) изготвен е документ кој дава преглед на инвестициите поврзани со водните ресурси за периодот 2021 – 2041 со вклучени механизми за нивно финансирање. Овој извештај е наменет за поддршка на владините институции кои се одговорни за управување со водните ресурси, а особено за МЖСПП, во процесот на

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

донесување одлуки при планирањето на идните инвестиции во секторот за води. Извештајот содржи краток опис на потребните инвестиции за водоснабдувањето (вода за пиење), одведување и преработка на отпадните води со вклучена проценка на годишни трошоци за секоја општина и распоред за спроведување на програми/проекти. Нормално, инвестициите се во блиска врска со Директивата за вода за пиење и Директивата за пречистување на комуналните отпадни води, односно двете директивни кои се спроведени во Законот за води.

Се препорачува Програмата за водоснабдување и комунални отпадни води да започне во 2021 и да трае до 2041 година.

Вкупниот период на планирање се состои од три фази по 7 години.

За комуналните отпади води, земени се предвид три категории на трошоци:

- Нови системи за одведување комунални отпадни води;
- Обнова на постоечки системи за одведување комунални отпадни води;
- Изградба на нови пречистителни станици за отпадни води.

Кај водата за пиење вклучени се инвестиции за изворите, преработка на вода, дистрибуција на водата, лабораториски капацитети, како и средства за непредвидени трошоци, проектирање и надзор над изведба.

Треба да се земе предвид дека во проектот EuropeAid 136505/IH/SER/MK (август 2017), трошоците за услугите за вода се пресметани на национално ниво, а не само за Вардарскиот речен слив. Понатаму, периодот на планирање се состои од три фази по 7 години, но од друга страна РДВ функционира на принципот на 6-годишни циклуси. Затоа, направен е избор на инвестициите кои се планираат во периодот 2021-2026 во сите општини од Вардарскиот речен слив. Овде не се опфатени следниве општини: Босилово, Центар Жупа, Дебар, Дебарца, Маврово и Ростуше, Ново Село, Охрид, Радовиш, Ресен, Струга, Струмица, Василево и Вевчани.

Имајќи ги предвид гореспоменатите критериуми, направена е основна програма на мерки (види табела 1 АНЕКС IX –). Вкупните инвестиции во Вардарскиот речен слив за периодот 2021-2026 изнесуваат речиси 300 милиони евра. Околу 200 милиони евра треба да се инвестираат во мерките за отпадните води, кои се тесно поврзани со Директивата за пречистување на комуналните отпадни води - UWWTD (91/271/ЕЕЗ, РДВ член 10.2.с.2). Речиси 100 милиони евра треба да се инвестираат за вода за пиење (ова е поврзано со Директивата за вода за пиење, 98/83/ЕЗ или РДВ Анекс VI.A (iii)). Резимираните резултати може да се видат во табела 1; а инвестициските годишни трошоци по општина се објавени во Анекс IX. Дополнително, Анексот IX, дел II содржи соодветни податоци кои се

ВНИМАВАЈТЕ: Кај подземните води спроведувањето на основните мерки е важен начин за спроведување на целите „спречување и ограничување“, бидејќи тие се во „првите борбени редови“ и поради тоа се особено значајни.

преземени од проектот EuropeAid/136505/IH/SER/MK, август 2017.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

7.1.1. Закон за води: пречистување на урбаните отпадни води и намалување на нитрати

Во Законот за води, кој беше усвоен за прв пат во 2008 и стапи на сила во 2011 година, опфатени се и барањата од Директивата за пречистување на комуналните отпадни води (дел 7), како и барањата од Директивата за нитрати (член 102), Директивата за водата за капење (член 104), Директивата за талогот од течниот отпад и Директивата за водата за пиење. Исто така, Законот за води содржи член (член 62) за развивање на Национална стратегија за води во која се определува долгорочна политика со која се обезбедува 1) одржлив развој на водите, 2) рационално и економично користење на водите, 3) заштита на водите од загадување и контрола на загадувањето, 4) заштита и подобрување на крајбрежното земјиште и водните живеалишта и 5) заштита и ублажување на последиците од штетното дејство на водите и недостигот од вода. Нацрт верзијата од оваа стратегија беше изготвена во 2010.

Со цел да се стимулира развојот на одржливи инвестициски проекти од областа на водните ресурси и со цел да се спроведат барањата на Директивата за пречистување на комуналните отпадни води и Директивата за водата за пиење се спроведе ИПА проектот „Развој на национална студија води“.

Членот 73 од Законот за води на Македонија наведува одреден број мерки кои треба да се усвојат со цел да се постигнат целите за животната средина наведени во член 72 (види претходно Поглавје).

Закон за води на Македонија, член 73

Програма на мерки за постигнување на целите на животната средина

(1) Заради постигнување на целите на животната средина утврдени со плановите за управување со речните сливови согласно со овој закон, Владата на Република Македонија, на предлог на министерот кој раководи со органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина, за секое подрачје на речен слив на територија на Република Македонија, определено со членот 7 од овој закон, донесува Програма на мерки за постигнување на целите на животната средина (во натамошниот текст: Програмата на мерки).

(2) Составен дел на Програмата на мерки е финансискиот план за реализација на предвидените мерки и активности. При изготвување на финансискиот план се зема предвид економската анализа од членот 66 став (4) точка б на овој закон.

(3) Програмата на мерки ги содржи основните мерки од членот 74 на овој закон, а по потреба и дополнителни мерки кои треба да се преземат во соодветниот речен слив заради постигнување на утврдените цели на животната средина.

(4) Органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина е одговорен за изработка на Програмата на мерки.

(5) Министерот кој раководи со органот на државната управа надлежен за вршење на работите од областа на животната средина, поблиску ја пропишува содржината и начинот на подготвување на Програмата на мерки, во која се опфатени одделно мерките за површинските и подземните води, вклучувајќи ги и заштитените подрачја, поблиската содржина на основните и дополнителните мерки утврдени согласно со членот 74 од овој закон и условите за нивната примена, како и мерките кои треба да се преземат доколку не се постигнале целите на животната средина за конкретно водно тело.

(6) Програмата на мерки се ажурира најмалку секои шест години, а новите или изменетите мерки стануваат оперативни со нивното воведување.

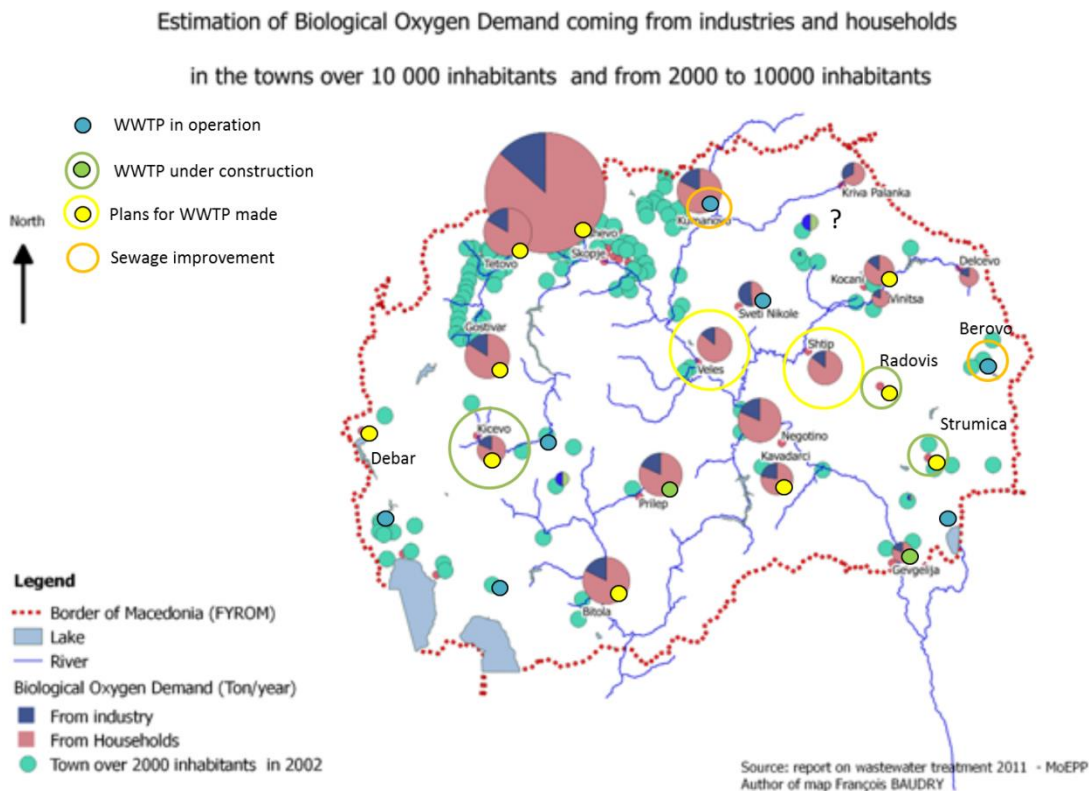
Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

7.1.1.1. Точкести извори: пречистување на урбани отпадни води

Главниот извор на загадување во Република Македонија доаѓа од агломерациите. Согласно оценката на ефлуентите од градовите со над 10.000 жители, преку 80% од товарот на биолошката потрошувачка на кислород (BOD) потекнува од домаќинствата. Во моментот само околу 15% од земјата е покриена со пречистителни станици за отпадни води и отпадните води од големите градови се испуштаат во површинските води без претходен третман. „Во поглед на состојбата со главните притисоци кои се причинети од загадувањето од точкестите извори во градовите и населените места, ова ќе биде клучно за првиот циклус на планот за управување со речен слив. Затоа, од исклучителна важност е да се овозможат добри информации за процесот на донесување одлуки при планирањето на ваквите инвестиции“ (проект EuropeAid/132108/D/SER/MK). Член 114 од Законот за води, за одведување, собирање и прочистување на урбани отпадни води наведува дека Владата на Република Македонија и општините се должни да обезбедат:

- 1) постоење систем за собирање на отпадните води во секое населено место со повеќе од 2.000 е.ж ;
- 2) соодветно прочистување на сите отпадни води кои се испуштаат од системи за собирање на отпадни води од населени места со помалку од 2.000 е.ж ;
- 3) секундарен (биолошки) или на него соодветно прочистување на отпадните водите од системите за собирање на отпадни води од населени места со повеќе од 2000 е.ж. и
- 4) отпадните води кои се испуштаат во зони чувствителни на испуштање на урбани отпадни води ќе бидат подложени на построго прочистување од она што е пропишано во точката 3 од овој став, за агломерации поголеми од 10.000 е.ж.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 2: Карта со биолошка побарувачка на кислород, функционални/планирани пречистителни станици за отпадни води

Во моментот во функција се само неколку пречистителни станици за отпадни води (сини точки на слика 70, исто така BOD). Постојат неколку планови за проширување на канализационата мрежа, подобрување на работата на постоечките пречистителни станици за отпадни води, како и изградба на нови. Дел од овие планови се спроведуваат, меѓутоа треба да се изградат уште голем број постројки.

Најголемиот предизвик е да се обезбедат соодветни постројки за Скопје. На барање на Владата, во 2017, беше изготвен предлог за финансирање, изградба и експлоатација на пречистителна станица за отпадни води за градот, со вклучен предлог за локацијата во источниот дел на градот, како и структурен проект. Проектот опфаќа девет од десетте општини во Град Скопје, а изготвени беа и посебни планови за пречистителни станици за отпадни води во десеттата општина (Сарај). Во мај 2017, во најсеверната општина на Градот (Горче Петров, Волково), беше завршена и пуштена во употреба мала пречистителна станица за отпадни води. Пречистителна станица за отпадни води која е во изградба (Кичево) ќе го подобри квалитетот на водата во реката Треска, една од главните притоки кои се влеваат во Вардар од западната страна на Скопје. Понатаму, постојат планови за подобрување на системот за собирање на отпадни води во Скопје и поделба на комуналните отпадни води од атмосферската канализација (владин документ за Пречистителна станица за отпадни води Скопје). Надвор од подрачјето на Скопје, покрај Кичево во тек се планови за изградба на пречистителни станици на уште неколку локации (жолти точки на слика 70).

Конечно, табелата подолу треба да даде преглед на пречистителните станици за отпадни води во Македонија, врз основа на податоците од проектот EuropeAid 138660/ID/ACT/MK ; март 2018:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Општина	Година на изградба	Еквивалент жители (е.ж.) ²²
Дојран (Нов Дојран)	1988	12,000
Гевгелија (Миравци)	2000	3,000
Гевгелија (Богородица)	2005	2,500
Лозово	2006	2,200
Карбинци (Аргулица)	2016	-
Карбинци (Таринци)	2005	600
Битола	2008	-
Кривогаштани	2007	3,200
Берово	2010	14,000
Куманово	2006	91,000
Чучер-Сандево	2007	3,000
Илинден (Илинден)	2016	1,250
Илинден (Марино)	2011	1,250
Илинден (Кадино)	2015	1,250
Македонски Брод	2000	5,000
Ѓорче Петров	2016	19,500
Ресен	2004	12,000
Струга	1988	120,00
Дебарца	2006	500
		271,950

Слика 60: Општини со пречистителни станици за отпадни води

Во меѓувреме планирана или завршена е изградбата на пет дополнителни пречистителни станици за отпадни води во Гевгелија (отворена во септември 2018), Кичево и Прилеп (отворени во средината на 2018), како и во Радовиш и Струмица. Со овие нови постројки капацитетот за преработка на отпадни води речиси се удвојува и сега опфаќа околу една третина од населението во земјата.

7.1.1.2. Други точкести извори

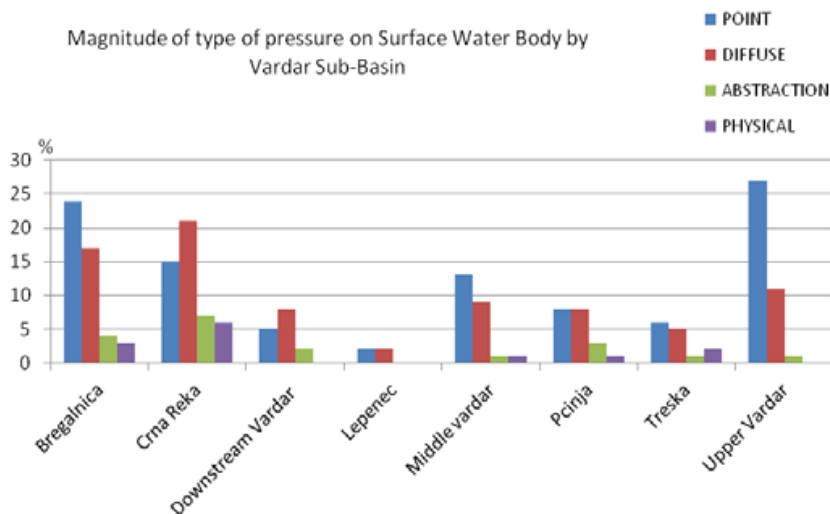
Независно од урбаните отпадни води, точкестите извори може да вклучуваат и индустриски ефлуенти или земјоделски точкести извори. Заедно со урбаните отпадни води, испуштањето ефлуенти од индустрискиот и земјоделскиот течен отпад е опфатено во член 110 од Законот за води поврзано со системот за дозволи прикажан во член 79. Се издаваат дозволи согласно ограничувањата на концентрациите на специфичните опасни супстанции и меѓународните договори.

7.1.1.3. Дифузни извори: нитрати и Директива за нитрати

Нитратите од земјоделските извори се главната причина за загадување на водата од дифузни извори. За да се намали овој тип на загадување, Директивата за нитрати воведува серија мерки, вклучително и барањето за **идентификување на загадените зони** и зоните кои придонесуваат во загадувањето, како и воведување **кодекси за добра пракса** и **акциски програми**.

²² Наместо еквивалентни жители (пр. Е.Ж.) честопати се користи терминот Еквивалентно население (Е.Н.).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

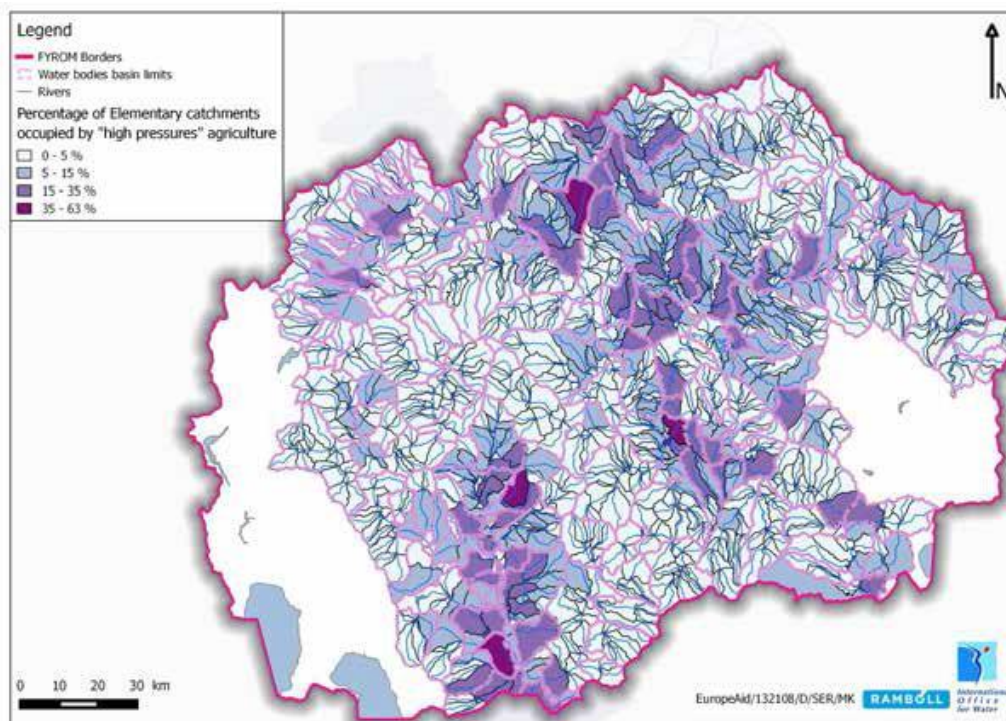


Слика 3: Оценка на притисоците во Вардарскиот слив²³

Во македонскиот Закон за води, зоните кои се чувствителни на нитрати се опфатени во член 102, иако директивата се уште не е целосно спроведена. Целите за овие подрачја треба да го регулираат квалитетот на ефлуентот од отпадните води од јавните канализациони системи и да го ограничат влезот на хранливите состојки од земјоделството. Со цел да се процени притисокот од дифузни извори користени се притисоците од отпадните води од населени места кои имаат помалку од 500 жители по речен сегмент во Вардарскиот слив. Влегувањето на азотот сепак тешко се контролира преку преработка на отпадните води и исто така веројатно потекнува од реални дифузни земјоделски извори.

²³ Точкести извори наспроти дифузни извори, црпење вода и физички притисоци (EuropeAid/132108/D/SER/MK - студија).

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 4: Карта со оценка на нивото на земјоделски притисоци по речни сливови

Чувствителноста (главно на дифузни) притисоци од земјоделството беше оценета по речен сегмент на слив со студијата – EuropeAid/132108/D/SER/MK. Во оваа студија се дојде до заклучок дека 30% од овие сегменти и 26% од водните тела во Вардарскиот слив се под влијание на такви притисоци. Сепак, оваа анализа не е поткрепена со податоци од мониторингот на хранливите состојки, бидејќи постоечките станици за мониторинг ги следат само поголемите речни текови.

Директивата за нитрати содржи насоки за користење на ѓубриво и вештачко ѓубриво, според која прифатливите количини зависат од типот на земјоделска пракса со максимум 170 kg N од ѓубрива по хектар на годишно ниво. Подземните водни тела не треба да содржат повеќе од 50 mg/l азот, што е содржано во член 102 од македонскиот Закон за води.

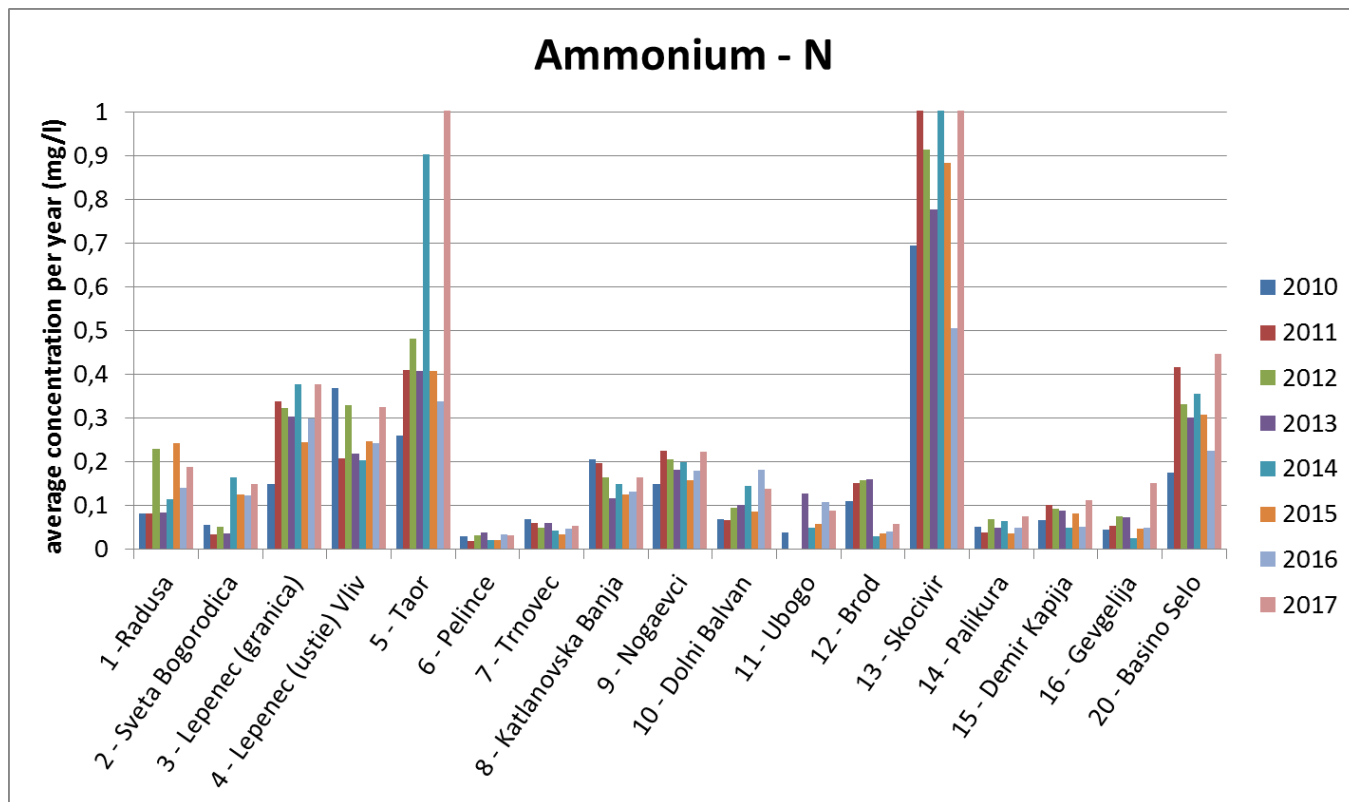
Следно е воведувањето кодекси за добра пракса и акциски програми. Тие може да вклучат национални регулативи за водење евиденција и регистрирање на количествата произведени ѓубрива на база на азот и фосфат, од аспект на нивна легална употреба на имотите и преработка на произведениот вишок. Би било од помош да се организираат обуки на фармерите за несаканите ефекти од пестицидите и хранливите состојки, како и за добрите земјоделски практики²⁴.

Анализата на достапните податоци како што е дадено во Поглавје 5 открива дека покрај подрачјето на Скопје, горниот слив на Црна река кај градот Битола, претставен со станицата за мониторинг Скочивир, треба да има приоритет при проектирањето на мерките. Овде, дури и повеќе од Таор - станицата за мониторинг Вардар низводно од Скопје, се регистрираат многу ниски нивоа на

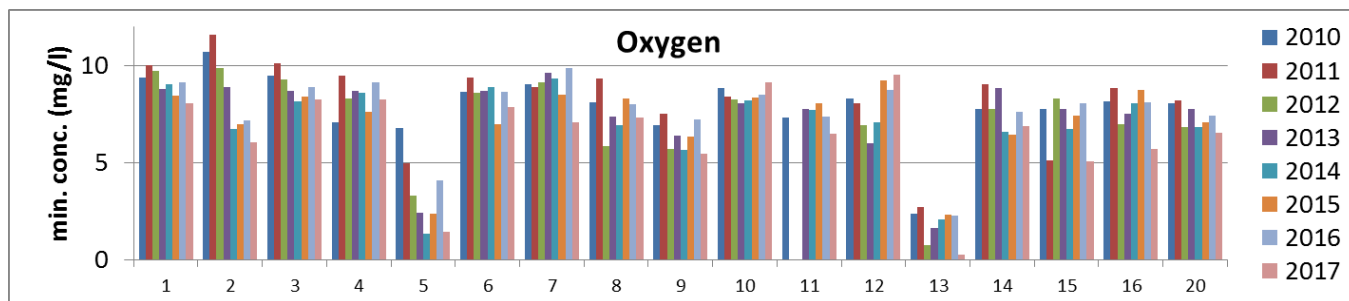
²⁴ www.oicrf.org/documents/40950/43224/Establishment+of+land+parcel+identification+system+LPIS+in+Republic+of+Macedonia.pdf/b676d599-b5b3-7b34-90ca-4d35f79cf9f4.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

кислород и екстремно високи нивоа на амониум што покажува услови кои не се соодветни за здрава екологија. Согласно оценките од Ramboll (EuropeAid/132108/D/SER/MK) за густина на населението, проценка на биолошката потрошувачка на кислород (BOD) и распределба на индустриите, ваквите притисоци се слаби или умерени во ова подрачје, додека проценките за дифузните извори во горниот слив на Црна река се особено високи (види мапа погоре на слика 73). Ова би значело дека покрај подобрувањето на системот за собирање и преработка на отпадни води во оваа област посебно се важни и мерките за контрола на дифузните извори.



Слика 5: Мониторинг на амониум



Слика 6: Мониторинг на кислород

Дадени се просечните годишни концентрации на NH_4 во 17 функционални станици за мониторинг (види погоре) и минимумот месечни концентрации на кислород по години 2010 – 2017. Ниските

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

нивоа на кислород причинети од високата хемиска и биолошка потрошувачка на кислород, а како резултат на загадувањето, ја оневозможува вообичаената оксидација на амониум во нитрит и нитрат (нитрификација), што придонесува за недоволни услови за растенијата и животните како и за човековото здравје (податоци од УХМР).

7.1.2. Закон за животна средина

Законот ги опфаќа барањата на Директивата за оценка на влијанието врз животна средина и Директивата за интегрирано спречување и контрола на загадувањето. Неколку национални стратегии се развиени од аспект на животната средина: Национална стратегија за инвестиции во животната средина, Национална стратегија за апроксимација во животната средина, Национална стратегија за одржлив развој и Стратегија за мониторинг на животната средина.

7.1.3. Закон за заштита на природата

Законот ги опфаќа барањата на Директивите за птици и живеалишта. Македонија исто така ратификуваше неколку меѓународни конвенции за див свет и мочуришта и има развиено „Стратегија и акциски план за биолошка разновидност“. Новата верзија на законот за заштита на природата со подзаконските акти беше изготвен со придонес од страна на IPA проектот „Зајакнување на капацитетите за имплементација на Натура 2000“. Тој идентификува шест типови на заштитени подрачја, согласно IUCN класификацијата²⁵. Мрежата на заштитени подрачја покрива 8,9% од територијата на земјата (2017; слика 70). Оваа мрежа и мрежата на 35 Емералд подрачја со посебен интерес за заштита (Бернска конвенција²⁶; слика 71 и слики 16 и 17) се алатки за воспоставување на македонската мрежа на Натура 2000 која е во тек²⁷. Целите за заштита на подрачјата на оваа мрежа ќе мора да се земат предвид при спроведувањето на РДВ, од аспект на опфатените водни тела. Посебните заштитени подрачја предложени согласно Директивата за птици се: Дојранско Езеро, Охридско Езеро и Преспанско Езеро. Локациите кои се подрачја од важност за заедницата согласно Директивата за живеалишта се: Маврово, Јакупица, Овче Поле, Пештера Убавица, Галичица и Пелистер.

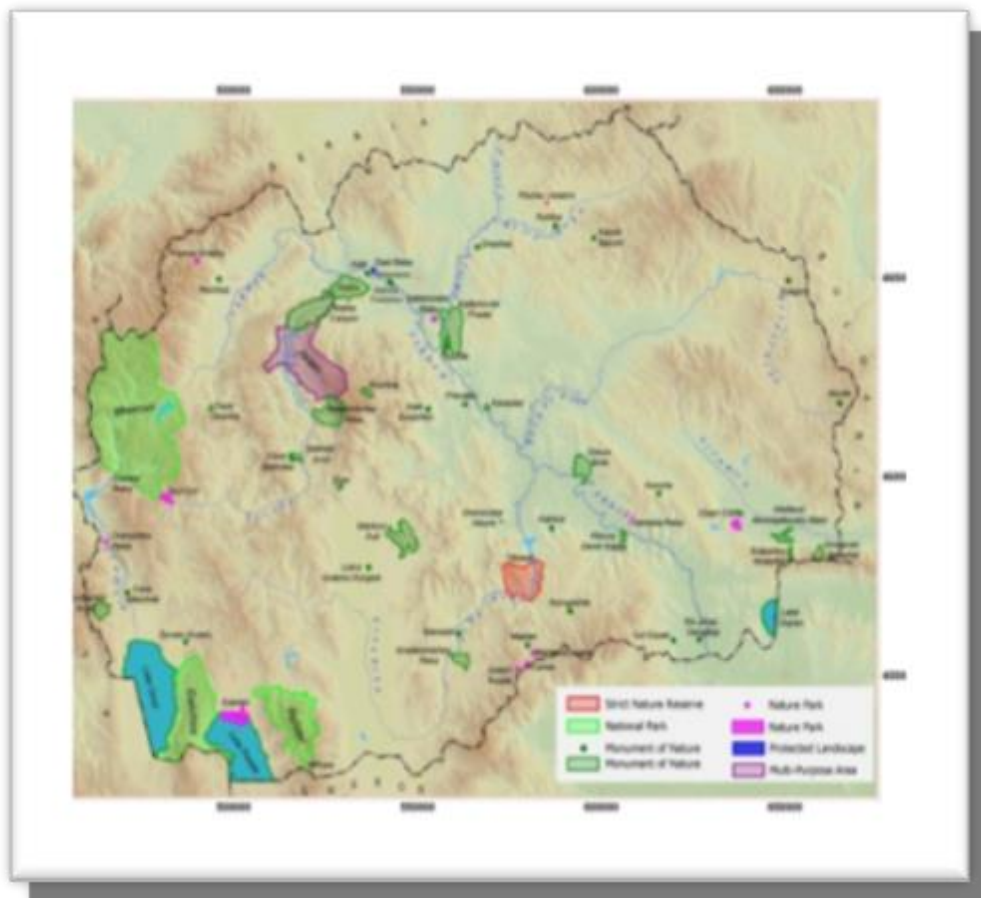
Биолошките квалитативни елементи од Рамковната директива за води не ги опфаќаат птиците и заштитените или ендемските видови како такви, туку барањата за постигнување на целите на Директивите за птици и живеалишта во голема мера кореспондираат со оние за постигнување добра состојба на водните тела согласно РДВ. бидејќи, на располагање има многу малку податоци за биолошките квалитативни елементи сè уште не се поставени цели.

²⁵ Меѓународен сојуз за заштита на природата (IUCN); <https://www.iucn.org/>.

²⁶ Конвенција за заштита на дивиот растителен и животински свет и природните живеалишта во Европа (т.н. Бернска конвенција); www.coe.int/en/web/bern-convention.

²⁷ http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 7: Карта со заштитени области 2017 (<http://www.moerp.gov.mk>)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 8: Карта на мрежата Емералд (<http://www.moepp.gov.mk>)

7.2. Дополнителни мерки

Според РДВ член 11-4. Дополнителни мерки се оние мерки кои се проектирани и спроведени како надополнување на основните мерки, со цел да се постигнат целите поставени согласно член 4. Дел Б од Анекс VI содржи незаклучен список на вакви мерки.

Земјите членки исто така може да усвојат уште дополнителни мерки со цел да се овозможи дополнителна заштита или подобрување на водите кои се опфатени во оваа Директива, вклучително и спроведување на соодветните меѓународни договори наведени во членот 1.

Мерките се однесуваат и на пречистителни станици за отпадни води за индустриите, усвојување на принципот на најдобри достапни техники итн.

Според Ramboll EuropeAid/132108/D/SER/MK: потребно е подобро да се документираат биолошките анализи, како и влијанието на постоечките урбани отпадни води врз состојбата на водните тела низводно. Вака стекнатото знаење може да помогне да се одреди очекуваната временска рамка кога ќе биде обновен речниот екосистем и кога ќе биде постигната добра состојба. Ова е една од намените на Планот за управување со речниот слив.

Анекс VI, ДЕЛ Б

Следува незаклучен список на дополнителни мерки коишто можат да ги усвојат земјите-членки во секое подрачје на речниот слив, како дел од програмата на мерки што се бара според член 11 (4):

- (i) законодавни инструменти
- (ii) административни инструменти
- (iii) економски или фискални инструменти
- (iv) склучени спогодби за заштита на животната средина
- (v) контроли на емисии
- (vi) кодекси на добрата практика

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

- (vii) регенерација и обновување на мочуришни подрачја
- (viii) контроли на експлоатација
- (ix) мерки за регулирање на потрошувачката, меѓу другото и промовирање на адаптираното земјоделско производство, како што се култури коишто бараат малку вода во подрачја погодени со суша
- (x) мерки за ефикасност и за повторно користење, меѓу другото, и за промовирање на технологиите за ефикасно користење на водата во индустријата и техниките за наводнување и за заштеда на водата
- (xi) градежни проекти
- (xii) постројки за десалинизација
- (xiii) проекти за обнова
- (xiv) вештачко надополнување на аквифери
- (xv) образовни проекти
- (xvi) истражувачки, развојни и пробни проекти
- (xvii) други релевантни мерки

8. Учество на јавноста

8.1. Јавно мислење и вклучување на засегнати страни

Јавното мислење е витален фактор за влијание врз политичарите и носителите на одлуки. Тоа е двигател за акција и инвестиции. Досега, Македонија е во среќна ситуација да нема проблеми со недостаток на вода или достапна чиста вода за пиење. Така, јавната свест за прашањата за водите е доста ниска (други фактори се економскиот притисок врз населението, традиционално ниското почитување на животната средина во споредба со земјите од Северна Европа, итн.).

Административните структури во секторот за вода се утврдени во Законот за води. Учеството на сите корисници на вода, односно локалните општини, индустријата и земјоделството, како и граѓанското општество (на пример, преку невладини организации; НВО) е законски утврдено. Така, се предвидува интегрирано управување со водите (ИУВ), базирано на речните сливови (БРС). За секое подрачје на речниот слив беше подготвен или е во фаза на подготовка план за управување со речен слив. Со закон, исто така, се формираат Совети за управување со сливот на реките (СУСР), но тие се уште не се спроведени.

Обезбедува барометар за јавна поддршка и интерес и ги мотивира поединците на сите нивоа да водат и да преземат повеќе дејствија. Целта на овој индикатор за јавното мислење е, следствено, да се измерат ставовите на пошироката јавност во однос на прашањата како што се: биодиверзитетот и важноста за негово зачувување, сериозноста и влијанието на загубата на биодиверзитетот, најголемите закани за биодиверзитетот, што ЕУ треба да направи за да го спречи губењето на биодиверзитетот, улогата на мрежата Natura2000, лични напори за заштита на природата и биодиверзитетот итн.

За време на развојот на VRBMP, вклучени се следните органи и институции (засегнати страни) (Статус: ноември 2018 година):

Засегнати страни за време на развојот на ПУСРВ	
Министерства	МЖСПП, освен ОВ (на пр. Единица за заштита на природата, Единица за СОВЖС, Единица за ИППЦ, Оддел за ИПА, МИЦЖС)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

	МЗ (особено јавно здравје/вода за пиење)
	МЕ (во врска со хидроенергијата)
	МЗШВ (во врска со земјоделство, нитрати, ...)
Инспекторати	Инспекторат за животна средина (според МЖСПП)
	Инспекторат за земјоделство (под МЗШВ)
Универзитети	Универзитет, Оддел за биологија
	Технички универзитети (оддел за хидромеханика, оддел за животна средина))
Национални институции	Водостопанство (Акционерско друштво; државна сопственост)
	Стопанска комора
	ЕЛЕМ
	ЈКП Велес
	АДКОМ
	Општини долж Вардар (досега преку е -пошта)
	НВО (на пример, ССС, КАС)
	Центар за управување со кризи (ЦУК)
	Геолошки завод
	СРГ РРД
	Брегалница-Проектна канцеларија
Приватен сектор	Компании (на пример, Фармахем)
	Геинг Кребс и Кифер
	ГИМ (Институт за градежништво)
	Консултанти (на пр. ПроПоинт, Ептиса)
Меѓународни институции	Делегација на ЕУ
	ГИЗ
	КФВ
	ЈИЦА
	СЕКО
	Светска банка
	УНИДО
	Амбасади (на пример, Јапонија, Германија, Швајцарија, Холандија Австрија, САД)
Дистрибуција на други информации	Веб-страница, Фејсбук, Твитер (преку УВА Виена) Летоци, брошури, лице в лице

Слика 61: Засегнати страни за време на развојот на ПУРСРВ

РДВ бара јавно учество во планирањето на управувањето со сливот на реката. Ова се однесува на активно вклучување на сите заинтересирани страни или засегнати страни (ЗС) во спроведувањето на директивата, а особено, информации и консултации со јавноста и разните корисници на вода, за време на подготовка, преглед и ажурирање на ПУРС (на секои 6 години). Земјите-членки на ЕУ (и следствено, предпристапните држави, како што е Република Македонија) мора да обезбедат консултација со сите заинтересирани страни и нивен пристап до информации од позадина, како што

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

се податоците за мониторинг, потребни за развој и преглед на плановите за управување со сливот на реките (ПУСР).

Вклучувањето на засегнатите страни бара процес на консултација за нацрт-верзијата на овој план за УРС и неговата нацрт-програма за мерки, како и можност за активно учество на релевантните засегнати страни. Ова може да се постигне во рамките на Советот за сливот на реката Вардар, кој треба да се воспостави по формалното усвојување на овој план и да служи како структура за мониторинг и поддршка за имплементацијата на ПУСРВ. Понатаму, јавната свест за одржливо и интегрирано управување со речните сливови треба постојано да се подигнува. Поврзаниот предлог за Стратегија за учество на јавноста е наведен во АНЕКС III – .

Следниов план за понатамошен развој и вклучување на засегнатите страни ќе биде ставен во акција пред да се финализира нацртот на ПУСРВ (Статус: ноември 2018 година):

Кога	Што
Петок, 9 ноември 2018 година	Превод на МК, превод на АЛ во тек
Понеделник, 12 ноември 2018 година	Писмо за информирање за посетата
Среда, 21 ноември 2018 година	Посета на АДКОМ и град Скопје
Недела 26-30 Ноември 2018 година	Состанок на секторска работна група (СРГ)
Среда, 28 ноември 2018 година	Посета на Биолта
Петок, 7 декември 2018 година	Јавен настан и собирање коментари за време на настанот
Петок, 7 декември 2018 година	Објавување на ПУСРВ на веб-страница на ТП и МЖСПП
Вторник, 11 декември 2018 година	Посета на Тетово и МЗ
Четврток, 13 декември 2018 година	Посета на Велес и Гевгелија
Вторник, 18 декември 2018 година	Посета на МОТК и МЗШВ
Четврток, 20 декември 2018 година	Посета на Водо Ск и асоцијација за рибарство
Понеделник, 14 јануари 2019 година	Собирање коментари од веб-страницата
Среда, 16 јануари 2019 година	Посета на ЕЛЕН и индустриска комора
Среда, 23 јануари 2019 година	Посета на ЦУК & ДЗС
средината на јануари до крајот на март	Вклучување на коментарите во поглавјето за јавни консултации на ПУСРВ
средината на јануари до крајот на март	Посета на дополнителни засегнати страни или оние со најрелевантни коментари
средината на јануари до крајот на март	www.ПДВ-twinning.info/ms/ПДВ-twinning/ПДВ_mk/ПДВ_mk_components/ПДВ_mk_component4 (на МК) www.ПДВ-twinning.info/ms/ПДВ-twinning/ПДВ_al/ПДВ_al_components/ПДВ_al_component4 (на АЛ) www.ПДВ-twinning.info/ms/ПДВ-twinning/ПДВ_en/ПДВ_en_components/ПДВ_en_component4 (на АН)

Слика 62: Изгледи за понатамошно вклучување на засегнатите страни

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

8.2. Значајни прашања за управување со водите

Според членот 14 од РДВ, за информации и консултации со јавноста, потребен е привремен преглед на значајните прашања за управување со водите идентификувани во сливот на реката. За Вардар, најзначајните прашања за управување со водите може да се сумираат на следниов начин:

1. Недостаток на податоци за мониторинг. Македонија во моментов има големи празнини во програмата за мониторинг, во споредба со барањата за РДВ. Затоа, првиот приоритет е да се постави мониторингот согласно РДВ. Ова ќе се постигне постепено за сите површински и подземни водни тела.
2. Недоволен третман на урбаните отпадни води. Во овој момент, само мал дел од урбаната отпадна вода се третира пред да се испушти. Ова доведува до огромно оптоварување на хранливи материи и патогени микроорганизми до површинските води кои ги влошуваат многуте водни тела. Како резултат на тоа, квалитетот на водата е често слаб.
3. Притисоци од земјоделството, предизвикани од употреба на ѓубрива (минерални и органски) и пестициди. Ова се однесува и на површинските и на подземните води. Бидејќи не постои добар преглед на вистинските притисоци врз водата, една задача ќе биде да се добие поквантитативен и квалитативен преглед на притисоците. Истовремено, ќе треба да се воведат подобри земјоделски практики.
4. Контаминирани локалитети: има многу контаминирани локации од поранешните индустриски и урбани употреби на земјиште во Македонија. Ова претставува особено закана за квалитетот на подземните води.
5. Променета хидроморфологија: На неколку локации низ сливот, се создале резервоари со цел производство на електрична енергија, снабдување со вода за пиење и наводнување. Економската важност на овие намени е толку голема што не е опција да престанете да ги користите (а ни РДВ не го бара тоа). На други места коритата на реката се исправиле и бреговите се поправени за заштита од поплави. Меѓутоа, треба да се истражат начини за да се намали влијанието врз животната средина и да се постигне најдобриот можен еколошки потенцијал, како што е враќање на живеалиштата на рибите и нивна миграција низ браните. Ова важи и за другите силно модифицирани водни тела.
6. Координацијата помеѓу државните институции во врска со прашањата за водата е од витално значење и затоа треба да се подобри. Ова важи и за техничко ниво, како и за административна соработка. Советите за управување со речните сливови, кои се законски формирани, треба да профункционираат.

Важно е да се започне со мерки, иако некои податоци за мониторинг сеуште не се достапни. Достапните информации, иако нецелосни, се повеќе од доволни.

8.3. Прекугранична соработка

РДВ се фокусира на екологијата и одржливото користење на водата. Ова вклучува заштита на екосистемите и природата, но исто така треба да обезбеди економски просперитет и земјоделско производство. Покрај другите, просторното планирање го покрива ова прашање во една земја или регион, но создава предизвици кога станува збор за националните граници. Може да бидат насочени различни стратешки цели, различна употреба на вода, но и различни пристапи во заштитата на

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

животната средина. Добрата соработка може да ги намали негативните ефекти и да постигне взаемна корист за сите вклучени страни.

Справувањето со речните сливови води до споделени одговорности (меѓу земјите-членки, но во подготовка на преговори со ЕУ, исто така, и помеѓу земјите-членки и граничните земји). Покрај РДВ, исто така, Целите за одржлив развој на Обединетите нации (ОН) (ЦОР; N ° 6.5; <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg6>) го земаат предвид фактот за „интегрирано управување со водните ресурси на сите нивоа, вклучително и преку прекугранична соработка“.

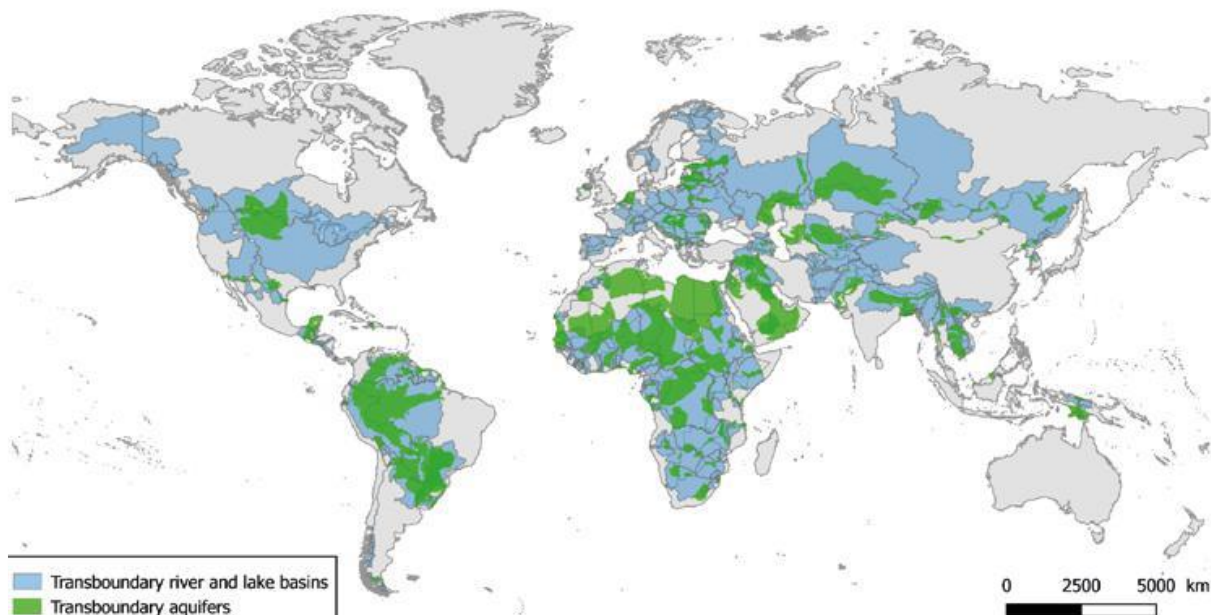
За прекугранична соработка општо кажано, може да се идентификуваат две различни нивоа на соработка. Првото ниво е меѓународно ниво, кое е високо политичко и затоа се применува за поставување цели, изготвување координација, итн., но сепак мал број на мерки или никакви мерки не се поставени во конкретна акција.

Второто ниво ќе биде на регионално ниво и навистина ќе постави практични активности. Во Македонија, Првото ниво може да биде претставено од самото МЖСПП, Второто ниво ќе биде Областа на речниот слив „под-слив на Вардар низводно“. И двете нивоа се од иста важност за целосно функционално управување со реката Вардар.

Земајќи предвид дека се вклучени само две земји (Македонија и Грција) и дека сливот на Вардар е прилично ограничен по големина, целта е да се предвиди Билатерална конвенција за реките (како Дунав, Рајна, итн.). Меѓутоа, новиот Меморандум за разбирање (изграден врз основа на оној од 2003 година), може да го отвори патот за заедничко прекугранично тело на речен слив (или комисија) за да се овозможи работа на договорени одржливи цели на речниот слив (во врска со управувањето со водите, користењето на водата, заштита на водата, итн.). Во случај на реката Вардар, таквото заедничко прекугранично тело треба да работи на многу јасно дефинирани задачи за да ги постигне овие цели. Функционалноста на прекуграничната соработка може грубо да се идентификува заедно со следните ставки:

- заеднички (институционален) механизам;
- најмалку еден состанок годишно на политичко и техничко ниво;
- барем годишна размена на податоци/информации;
- двете земји мора да имаат усвоено координирани цели или координиран ПУРС.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 63: Карта на прекуграничните сливови на реките и езерата (УНЕСКО-ИГРАК, 2016)

Во Грција, реката Аксиос (во Македонија наречена река Вардар) е дел од округот на речниот слив на Централна Македонија (GR10). Првиот план за управување со речен слив за GR10 е достапен на Интернет (http://РДВver.ypeka.gr/wp-content/uploads/2017/04/files/GR10/GR10_P26b_Perilipsi_EN.pdf; консултирани на 7-12-2018 година). Според веб-страницата на ЕУ (http://ec.europa.eu/environment/water/participation/map_mc/countries/greece_en.htm; исто така консултирани на 7-ми декември 2018 година), во декември 2017 година беше усвоен вториот ПУРС; се чини дека оваа верзија се уште не е достапно онлајн.

9. Надлежни органи

Според Законот за води (2008), Министерството за животна средина и просторно планирање е назначено како Надлежен орган (НО) за управување со водите. Ова подразбира одговорност за развој на национални политики и целокупната рамка за управување со водите во земјата, вклучително и подготовка на планови за управување со сливот на реката, управување со постапки за дозволи и водење на идентификација и имплементација на мрежи за мониторинг на квалитетот на водата.

Во согласност со овој Закон за води, надлежностите беа префрлени од Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ) на МЖСПП. Повеќето одговорности на МЗШВ во областа на управувањето со водите беа пренесени на Одделот за вода на МЖСПП. МЗШВ, особено Дирекцијата за водостопанство, е одговорна за наводнувањето и одржувањето на водотечите, спроведувањето на добрите практики од Директивата за нитрати.

Членовите на Националниот совет за води беа именувани со одлука на Владата од 12 декември 2009 година, член 219, став 5 од Законот за води.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Формирани се Совети за управување со речен слив за секој слив на реката, или дел од речниот слив, за подготовка, спроведување и мониторинг на плановите за управување со РС, и за предлагање мерки за подобрување на управувањето со водите. Досега, советодавните совети се уште не функционираат целосно. Регулативата за составот, начинот на учество и именување на претставниците во советодавните совети (Службен весник бр. 106/2013) е усвоена од Владата. Советот ќе биде составен од претставници на општини, претставници на државното и граѓанското општество, како и невладини организации. Подготвен е секундарен нацрт-закон за овие совети и овие регулаторни акти се донесени во 2012 година.

Во перспектива на усогласување на националното законодавство со барањата на ЕУ, Владата на Македонија во 2008 година го усвои Законот за води (Службен весник бр. 87/08, 6/09, 161/09, 83/1, 51/11, 44/12, 23/13, 163/13, итн.) во согласност со барањата на ЕУ за РДВ. Законот обезбедува правна основа за интегриран пристап кон прашањата за управување со водите и институционална поставеност врз основа на принципите на одржливо управување со водите. Вклучува општи и специјални одредби за употреба на вода, права и концесии за вода, планирање на вода, заштита од вода и заштита од штетни ефекти на водите, мониторинг на вода, инфраструктура и услуги на вода, како и финансирање на вода.

Законот за води, исто така, вклучува Директиви поврзани со животната средина и водите, вклучувајќи Директива за нитрати, Директива за води за капење, Директива за вода за пиење и други. Во натамошниот текст главното примарно законодавство се однесува на управувањето со водите:

Закон за води (Службен весник 87/2008) (ОГ 6/09, 161/09, 83/10, 51/11, 44/12, 23/13) и сродни подзаконски акти;

Закон за животна средина (Службен весник 53/2005) и сродни подзаконски акти;

Закон за водоснабдување, собирање и третман на отпадна вода (ОГ 68/2004);

Закон за водостопанство (Службен весник 85/2003); и

Закон за здруженија на корисници на води (Службен весник 51/2003).

Регулаторната рамка за вода во Македонија вклучува неколку подзаконски акти (уредби, прописи и одлуки, итн.). Законот за води го овластува МЖСПП, во некои случаи во соработка со други министерства, да издаде специфична регулатива за да се заврши транспозицијата и да се гарантира имплементација на *acquis* за вода во Република Македонија. Проектот подготви предлози на подружници, особено во врска со класификацијата и стандардот за квалитет на животната средина на водните тела на површинските и подземните води, дозволи за испуштање во подземните води, исклучоци за постигнување на целите за животната средина и упатствата за имплементација во форма на прирачници.

10. Влијанието на климатските промени

Климатските промени не се експлицитен дел од Рамковната директива за води. Како и да е, треба да се земе предвид во круговите за имплементација на ПУРС, бидејќи влијанието на климатските промени ќе изврши се поголем притисок врз водните тела. Значи, плановите за управување со речните сливови треба да ги земат предвид среднорочните и долгорочните импликации.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

Територијата на Република Македонија е под влијание на медитеранските и континенталните климатски карактеристики. Како и во сите други региони во светот, влијанието на климатските промени е веќе очигледно и се проценува дека влијанието врз количината на вода, како и врз квалитетот на водата ќе биде неизбежно. Зголемени температури се забележани од 80-тите години на минатиот век. Се проценува дека летните температури ќе се зголемат многу повеќе од зимските.

Особено многу климатски чувствителниот сектор на земјоделството е од голема важност за Македонија (во однос на вработувањето, руралните средства за живот, безбедноста на храната и извозот). Земјоделството е подложно на промени во температурата, врнежите, зачестеноста на екстремни настани (како суши, топлотни бранови, поплави/ненајдени поплави, шумски пожари), итн.

Додека се поставуваат мерки за ублажување, треба да се обезбедат одржливи и долгорочни решенија, бидејќи спонтаните адаптации може да бидат контрапродуктивни. Со други зборови, едноставно борбата против симптомите - на долг рок - предизвикува заглавени трошоци. На пр. индустриското ладење треба да се прилагоди на потенцијалните суши, но исто така и ефикасноста треба да се зголеми.

Климатски проекции за Македонија				
Временски хоризонт	Проекции на температури		Проекции на врнежи	
	Ансамбл Просек (во °Ц)	Ансамбл Опсег (во °Ц)	Ансамбл Просек (%)	Ансамбл Опсег (%)
2025	1	0.9 to 1.1	-3	- 1% to -6%
2050	1.9	1.6 to 2.1	-5	- 2% to -7%
2075	2.9	2.2 to 3.6	-8	- 4% to -12%
2100	3.8	2.7 to 5.4	-13	- 5% to -21%
Проектирани промени во просечното испуштање на површинските води од големите сливови во споредба со 2000 година				
Временски хоризонт	Слив			
	Вардар (во %)	Треска (во %)	Брегалница (во %)	
2025	7,6	2,4	10	
2050	11,4	3,4	16,1	
2075	14,4	4,8	19,3	
2100	18,2	7	23,8	

Слика 64: Проекција за климатски промени (МЖСПП, Втора национална комуникација за климатски промени)

За да се прошири сликата со глобален впечаток за интеракцијата помеѓу климатските промени и подземните води, треба да се каже дека околу 2 милијарди луѓе се потпираат на подземните води како слатководни ресурси. Најновите студии од Cuthbert et al., ја покажуваат оваа чувствителност на подземните води и нејзината ранливост²⁸.

²⁸ M. O. Cuthbert, T. Gleeson, N. Moosdorf, K. M. Befus, A. Schneider, J. Hartmann & B. Lehner (2019): Global patterns and dynamics of climate-groundwater interactions.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

11. Недостаток на вода и суша

Сушите можат да настанат поради различни причини во зависност од областа и другите природни фактори, но се чини дека врската помеѓу поинтензивните суши и климатските промени е очигледна. Веќе е дадена проекција за потенцијални промени во вториот дел на Слика 64 во Поглавје 10. Повеќе емисии на стакленички гасови (ГХГ) се ослободуваат во воздухот, предизвикувајќи зголемување на температурите на воздухот, испарување на повеќе влага од копно и езера, реки и други водни тела. Следствено, потоплите температури исто така го зголемуваат испарувањето. Сушите имаат сериозни последици врз егзистенцијата на луѓето, кои влијаат на се, од земјоделството и водоснабдувањето до транспортот и здравјето.

12. Список на поврзани програми / планови за управување со областите на речните сливови

Регистар на сите подетални програми и планови за управување со областите на речните сливови што се однесуваат на одредени под-сливови, сектори, прашања или видови на вода:

План за управување со сливот на реката Струмица; спроведена од УНДП и локални експерти http://www.mk.undp.org/content/the_former_yugoslav_republic_of_macedonia/en/home/operations/projects/environment_and_energy/restoring-the-health-of-the-strumica-river-basin.html

Сливот на Преспанското Езеро; спроведена од УНДП и ГТИ

https://www.researchgate.net/profile/Trajce_Stafilov/publication/266850433_PRESPA_LAKE_WATERSHED_MANAGEMENT_PLAN/links/543d02e30cf24ef33b76582b/PRESPA-LAKE-WATERSHED-MANAGEMENT-PLAN.pdf

План за управување со сливот на реката Брегалница; спроведена од СЕКО и службеници на Брегалница <http://bregalnica.mk>

План за управување со сливот на реката Вардар (подготвителни работи); спроведено од Рамбол <http://ws.vodamk.mk>

Интегрирано управување со речниот слив на реката Јужна Морава (ИПУРС); спроведена како под-активност на дел од проектот „Истражување за влијанијата на климатските промени врз животната средина: Следење на влијанието, адаптација и ублажување“ <https://www.researchgate.net/publication/263734208>

„Овозможување прекугранична соработка и интегрирано управување со водните ресурси во продолжениот слив на реката Дрим“; спроведена од ГЕФ и УНДП <http://drincorda.iwlearn.org/gef-supported-drin-project>

Реформа во секторот за вода на централно ниво (ЕuropeAid/136828/ИH/SER/МК), спроведена од NIRAS <http://water-reform.mk/>

Документи за насоки ЗСС ЕУ (2003); односно бр. 3. Анализа на притисоци и влијанија.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

13. Перспектива

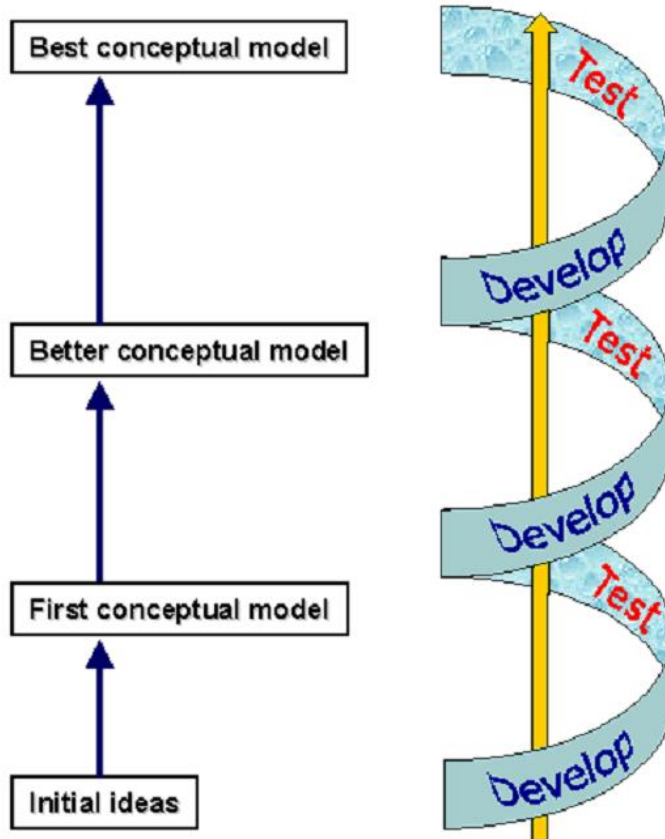
Тековната верзија на Вардарскиот ПУРС не е крај на еден процес, туку почеток. Планот се базира на моменталната состојба на знаење. Главната задача во блиска иднина е да се постави мониторинг на површинските и подземните води во согласност со РДВ. Со тоа ќе се зголеми знаењето за водоводниот систем. Со тоа зголемено знаење:

- може да направиме подобра проценка на тековниот квалитет и квантитет на вода;
- можеме да потврдиме дали проценката на ризик била точна и целосна;
- можеме да формулираме поспецифични цели за животната средина;
- можеме да направиме попрецизна проценка на статусот;
- можеме да дефинираме и да преземеме повеќе насочени мерки;
- можеме подобро да ги идентификуваме релевантните засегнати страни.

Овој пристап е во согласност со природите во рамките на ЕУ, како што е на пример прикажано на оваа Слика 65 од Документот со наоки бр. 26. Во почетната фаза знаењата за системот се релативно ограничени; така што, да се постави концептуален модел не е лесно и бара многу претпоставки. Врз основа на тоа, програмата за мониторинг може да биде дизајнирана. Резултатите од мониторингот овозможуваат подобро разбирање на системот и со тоа подобра и поконцентрирана програма за мониторинг, и така натаму.

Затоа, веруваме дека е важно да ги поставиме првите чекори, иако можеби се уште не ги разбираме сите детали.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата



Слика 65: Модел за развој

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

АНЕКСИ

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

АНЕКС I – Кластер на ПУРС во Македонија

River Basin Management Plans (List of Content)			
Strumica	Prespa	Bregalnica	Vardar
Carried out by			
UNDP/Local experts	UNDP/GTI	SECO/Bregalnica Officers	EuropeAid/132108/D/SER/MK
1 Introduction 16 1.1 The Strumica River Basin District 16 1.2 Legal and Policy Framework 17 1.2.1 Principal Legal & Regulatory Setup 17 1.2.2 Stakeholder assessment 18 1.3 Development of the Plan 18 1.3.1 Investigation, technical work and planning 18 1.4 Layout of the Strumica IRBM Plan 19	1 Introduction 5 Foreword 6 Background 8 Current Legal & Institutional Status in Macedonia 10 Summary 12	1 Introduction 1 1.1 Background 1 1.2 Purpose of the Bregalnica RBMP 3 1.3 Report Structure 3	1 Introduction 10 1.1 The Vardar River Basin in the Republic of Macedonia and Riparian countries 10 1.2 Responsibilities and their evolution and water legislation 11 1.3 Scope and outputs of the Project related to RBMP initial elements 13 1.4 Permit issuing 13
2 Description of the SRBD 20 2.1 Natural Conditions 20 2.2 Meteorological, Hydrological and Biological Monitoring System 23 2.3 Land-Use 25 2.4 Socio-Economic Conditions 28	2 Description of the Watershed 15 2.1 General description of the Prespa Lake Watershed 16 2.2 Location, typology and delineation of waterbodies 21 2.2.1 Surface waters 21 2.2.2 Groundwater 25 2.3 Reference conditions for waterbodies in the Prespa region 26 2.3.1 Surface waters 26 2.3.2 Groundwater bodies 31	2 Description of the Basin 4 2.1 General Description of the Bregalnica Basin 4 2.2 Surface Water Bodies 9 2.3 Groundwater Bodies 13 2.4 Protected Areas 16	2 Description of the Vardar River Basin 14 2.1 Geographical and hydrological description of the Vardar River System 14 2.2 Socio-economical features in the Republic of Macedonia and the Vardar River Basin 18 2.2.1 At country level 18 2.2.2 Vardar Basin Level 20
3 Typology and Identification of Water Bodies in the SRBD 31 3.1 Background Information 31 3.2 Available Data Used for Typology and Delineation of the Water Bodies 33 3.3 Typology of Surface Water Bodies in the SRBD 33 3.4 Delineation of Surface Water Bodies 34 3.4.1 River Water Bodies 34	In Chapter 2 (resp.2.2)	In Chapter 2 (resp.2.2 & 2.3)	3 Delineation and Typologies 22 3.1 Purpose of delineation and typology in the PДB 22 3.2 Delineation and characterization of Groundwater 22 3.3 Typologies for rivers and lakes 22 3.4 Delineation of surface water bodies 23 3.5 Interim Designations for HMWBs 35

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

<p>3.4.2 Lakes and Reservoirs 36 3.4.3 HMWB and Artificial Water Bodies 37 3.5 Ground waters 39</p>			
<p>In Chapter 5</p>	<p>3 Anthropogenic Impacts on the Status of Surface and Groundwater Bodies in the Basin 33 3.1 Summary of Surveillance Monitoring Results 34 3.2 Point Sources of Pollution 36 3.2.1 Waste nonWater from households and industry 36 3.2.2 Summary of waste Water loads 39 3.2.3 Identification of priority substances 39 3.3. Estimation of diffuse source pollution 41 3.3.1 Agriculture 41 3.4 Estimation of pressures on the quantitative status of water, including abstraction 44 3.5 Analysis of other impacts of human activity on the water status 47 3.6 Harmful impact of water 48 3.7 Other impacts 50 3.8 The designation of Protected Areas and management 50</p>	<p>3 Pressures 18 3.1 Households 18 3.2 Industry 22 3.3 Agriculture 25 3.4 Other Pressures 31 3.5 Overview on Pollution 34</p>	<p>4 Pressures, Impact and Risk Analysis 36 4.1 Scope of the pressure impact and 'Risk Analysis' of not achieving Environmental Objectives 36 4.2 Method for pressures, impact and risk analysis 36 4.3 Presentation of methodological approach 37 4.4 Information available for pressure and impact analysis 38 4.5 Overall Assessment of Pressures in the Vardar Basin 39 4.6 Summary results of pressures by type and by sub-basin 41 4.7 Judgement of the 'risk of non-achievement of the Environmental Objective' 42 4.8 Description of the point pressure on River segments and Water Bodies 48 4.8.1 Impacts of the waste water from towns 49 4.9 Diffuse sources of pollution from settlements under 500 inhabitants 51 4.10 Agriculture diffuse pollution 52 4.10.1 Abstraction Pressures 54 4.10.2 Hydromorphological Pressures 55 4.11 Risk Analysis 56 4.11.1 Assessment of the current status 56 4.12 Prospective analysis 58 4.13 Judgment of water body at risk and degree of confidence 58 4.14 Summary Pressure – Impact – Risk Assessment – Ground water 59 4.15 Summary Pressure – Impact – Risk Assessment - surface water 61 4.15.1 Risks based on assessment of point</p>

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

			<p>pressures 61</p> <p>4.15.2 Risks based on assessment of diffuse pressures 62</p> <p>4.15.3 Risks based on assessment of abstraction pressures 63</p> <p>4.15.4 Risks based on assessment of physical pressures 63</p> <p>4.15.5 Current status based on assessment of surface water quality monitoring data 65</p>
<p>4 Protected Areas 42 (no sub-chapters)</p>	In Chapter 3 (resp. 3.8)	In Chapter 4.4	<p>5 Identification and Mapping of Protected Areas 67</p> <p>5.1 Requirements from the Directives and related national laws 67</p> <p>5.2 Methodology for the identification of Protected Areas 67</p> <p>5.3 Sources of information 68</p> <p>5.4 Situation regarding the registration of protected areas 68</p> <p>5.5 Recommendations for next steps 69</p>
<p>5 Drivers and Pressures on Water Quality and Quantity in the SRBD 45</p> <p>5.1 Point Source Pollution 45</p> <p>5.1.1 Households 45</p> <p>5.1.2 Industry 48</p> <p>5.2 Diffuse Pollution (Pressure from Agriculture Activities) 50</p> <p>5.2.1 Pressure from crop production 50</p> <p>5.2.2 Irrigation water demand 52</p> <p>5.2.3 Pressure from animal husbandry 52</p> <p>5.3 Other Drivers and Pressures 54</p> <p>5.3.1 Waste management and landfills 54</p> <p>5.3.2 Floods 54</p> <p>5.4 Water Balance: Identification of pressures on the quantitative status of waters 56</p> <p>5.4.1 Basic water balance model (simplified water budget) for the SRBD 56</p> <p>5.4.2 Rainfall-runoff model 60</p>	In Chapter 3	In Chapter 3 & 7 (regarding 5.4 ff in Strumica)	In Chapter 4

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

<p>5.4.3 Water balance model for the SRB 64 5.4.4 Reservoir simulation models 67 5.4.5 Water Footprint of the SRBD (Virtual Water balance) 71 5.4.6 Water stress indicators of the SRBD 74</p>			
<p>6 Status of Water Bodies in the SRBD 77 6.1 Surface Water Bodies 77 6.1.1 Surface water ecological status (potential) 78 6.1.2 Surface water chemical status (potential) 79 6.2 Ground Water Bodies 79</p>	<p>In Chapter 3</p>	<p>In Chapter 5</p>	
<p>7 Monitoring System for SRBD 80 7.1 Available Data 80 7.2 Proposal for Future Monitoring of SWB 80 7.2.1 Surveillance Monitoring of SWB 81 7.2.2 Operational Monitoring of SWB 81 7.3 Proposal for Future Monitoring of Groundwater 83 7.3.1 Monitoring of Groundwater quantitative status (level regime) 84 7.3.2 Monitoring of groundwater chemical status 84 7.4 Results of a Preliminary Monitoring Campaign 85</p>	<p>4 Mapping Existing Monitoring Networks and Results from Monitoring Activities 55 4.1 Surface waters 56 4.1.2 Existing monitoring 56 4.1.3 Monitoring for the purposes of the Prespa watershed management plan 57 4.2 Groundwater 59 4.2.1 Existing monitoring 59 4.2.2 Groundwater monitoring: the purposes of the Prespa Watershed Management Plan 60</p>	<p>4 Monitoring 36 4.1 Introduction 36 4.2 Surface Water 36 4.3 Groundwater 42 4.4 Protected Areas 47</p>	<p>6 Proposed PDB Water Monitoring Programs 70 6.1 PDB requirements, approximation and capacity for implementation 70 6.2 Monitoring under the Water Framework Directive 71 6.3 Water Framework Directive Compliant Surface Water Monitoring in Macedonia 72 6.3.1 Current State 72 6.4 Proposed PDB Compliant Surface Water Monitoring Programme Vardar River Basin 2016-2021 73 6.4.1 Biological and Physico-chemical Elements 73 6.4.2 Hydromorphological Elements 74 6.5 Groundwater Monitoring 75 6.5.1 Legal basis of the ground water monitoring system to be established 75 6.5.2 The monitoring system for “quantitative status” assessment 76 6.5.3 The monitoring system for “chemical status” assessment 77 6.5.4 Mapping the existing and proposed monitoring system 80 6.6 Protected Areas 81</p>

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

In Chapter 6	In Chapter 3	5 Status 48 5.1 Surface Water Bodies 48 5.2 Groundwater Bodies 49	
8 Environmental Objectives of the RBMP 87 8.1 Regulatory Requirements 87 8.1.1 Macedonian Law on Waters 87 8.1.2 The EU PDB 87 8.2 Strumica RBMP Objectives 87 8.2.1 Restore good status of surface and ground water bodies 88 8.2.2 Prevent deterioration 88 8.2.3 Reduce chemical pollution 88 8.2.4 Achieve water related Protected Areas objectives 89 8.2.5 Time frame 89 8.3 Alternative Objectives 89 8.3.1 Extended deadlines and less stringent objectives 89 8.4 Expected results 90	5 Environmental Objectives 63 5.1 Objectives for the waterbodies in the Prespa region 66 5.2 Indicators 67	6 Environmental Objectives 53 6.1 Legal Basis 53 6.2 Surface Water 54 6.3 Groundwater 58 6.4 Protected Areas 58	Partly in Chapter 4 (resp. 4.1)
9 Programme of Measures 94 9.1 Regulatory measures 94 9.2 Control of urban waste water discharges 94 9.3 Control of un-sewered waste water discharges 95 9.4 Control of agricultural sources of pollution 95 9.5 Control of water withdrawals 96 9.6 Other measures 96	In Chapter 8	In Chapter 9	7 Recommendations and next Steps for the RBMP Development 82 7.1 Enhancing the knowledge base 82 7.1.1 Data Collection and Maintenance of Registers 82 7.1.2 Development of PDB compliant monitoring networks, biological quality elements standards and reference conditions 83 7.1.3 Development of information exchanges with public institutions and stakeholders 83 7.2 Necessary next steps as regarding identification of main issues and development of Programme of Measures 83 7.2.1 Identification of main water issues 83 7.2.2 Explanation about links between RBMP and Programme of Measures 84

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

			7.3 Putting in place the necessary tools for improving PDB implementation governance 84
In Chapter 5.4		7 Water Allocation Model 60 7.1 Climate Change and Socio-Economic Scenarios 60 7.2 Water Resources 64 7.3 Total Water Demand 66 7.4 Balance: Water Demand vs. Water Resources 70 7.5 Water Quality Modeling 73	
10 Economic Analysis 101 10.1 Purpose of the Economic Analysis 101 10.2 Organizational Setup for Water Management in Macedonia 101 10.3 Overview of Financing Sources for Water Management as Defined by the Law on Waters 103 10.4 Cost Recovery Analysis 104 10.4.1 Overview of current tariffs for water supply and waste water management 104 10.4.2 Overview of tariffs for irrigation and drainage 107 10.4.3 Water service affordability aspects 108 10.5 Cost-Benefit Analysis 110 10.5.1 Assessed investment costs of the proposed Programme of Measures 110 10.5.2 Purpose and scope of the Cost-Benefit Analysis 111 10.5.3 Assessment of costs/benefits of selected packages of measures 111	6 Overview of the Economic Analysis of Water Use 69 6.1 General overview of water use in the regional economy 70 6.2 Water supply – population and industry 70 6.3 Waste water collection and treatment 71 6.4 Irrigation water 72 6.5 Cost recovery 73	8 Economic Analysis 81 8.1 Introduction 81 8.2 Water Supply and Waste Water Collection 82	In Chapter 2 (resp. 2.2.)
In Chapter 9	7 Programme of Measures for Achieving Environmental Objectives 75 7.1 Problem Analysis 76 7.2 Gap Analysis 77 7.3 Programme of Measures 83 7.4 Possible Implementation Strategies 96 7.5 Sensitivity Analysis 99	9 Program of Measures 86 9.1 Introduction 86 9.2 Legislative Framework 86 9.3 Priority Domains for Measures 87 9.4 Specific Measures 89 9.5 Proposed Monitoring 100 9.6 Implementing Agencies and Ensuring	In Chapter 7 (resp. 7.2 – 7.2.2)

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

		Action 105	
11 Public Consultation 115 11.1 Summary of Public Consultation Activities 115 11.2 Recommendations for further Development of the Strumica RMBP 116	8 Public Consultation Process 101 8.1 Description of Public Consultation and information measures 102 8.2 Stakeholders 102 8.3 Consultations 103 8.4 Contact Points and Procedures for Obtaining Background Documentation and Information 104	10 Public Involvement 106	In Chapter 7 (resp. 7.1.3)
	9 Overall Implementation Strategy in the Macedonian Context 105 9.1 Prioritization of identified measures 106 9.2 Necessary preparatory measures 107 9.3 Legal requirements 108 9.4 Analysis of alternative implementation strategies 111 9.4.1 Cost Effectiveness of Proposed Alternatives 111 9.5 Implementation Schedule 113 9.6 Environmental Effects 116		
		11 Competent Authorities 113	

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

АНЕКС II – Стратешка оцена на животната средина (СОЖС)

Draft Table of Content Strategic Environmental Assessment (SEA) for the Vardar RBMP

Italic text contains general guidance on the contents of an SEA-report, based on international best practice.

Non-technical Summary

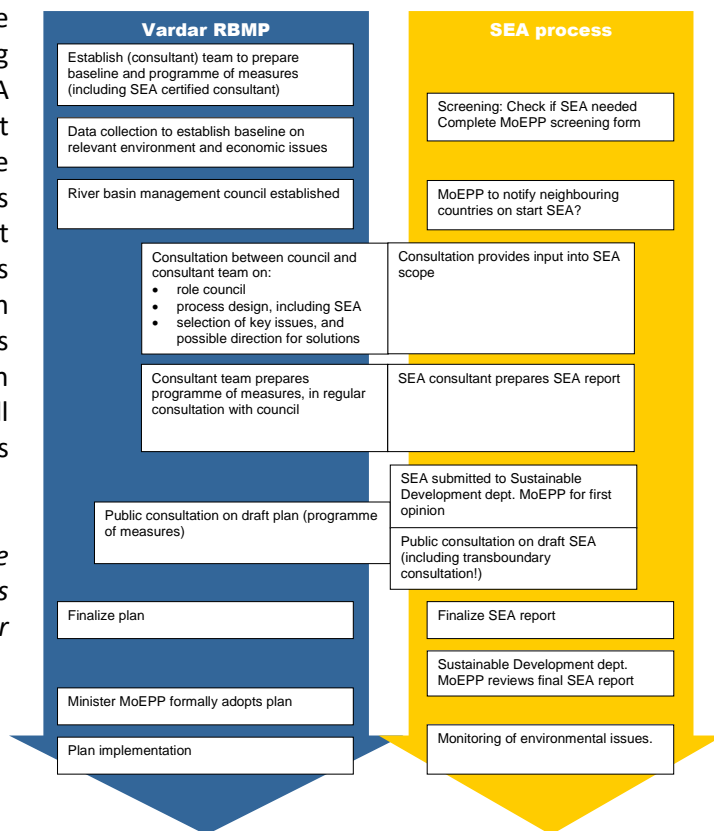
The non-technical summary is a very important part of the SEA-report, because this is the part that is most often read by the public and by decision-makers. Consequently, this summary should be easy to understand for non-experts and should contain the most important information and conclusions from the report, about objectives, alternatives and effects, using clear language and matrices, tables and illustrations to provide a good overview.

Introduction

The introduction should address the need to perform an SEA for the specific plan. Formally, a screening decision will be necessary according to the Law on Environment²⁹, Chapter 10 - Assessment on the effects of certain strategies, plans and programmes on the environment (in line with EU SEA Directive).

For the Draft SEA a short explanation of the need for an SEA should be sufficient. According to Article 65, Paragraph 2 of the Law, an SEA must be carried out for a planning document for water management which sets the framework for future development of projects that are subject to Environmental Impact Assessment (EIA), or for planning documents that are likely to have effects on Protected Areas. Both will probably apply, as the RBMP will likely contain measures for which an EIA will be needed and measures that will have an impact on Protected Areas (Natura2000 areas for instance).

The introduction should clarify the steps in the SEA- and planning process and the links between activities that are being developed for both.



²⁹ "Official Gazette of the Republic of Macedonia" N° 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10 and 51/11. See Annex on "Legislation for Strategic Environmental Assessment in Macedonia"

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

See the diagram for an example of the links. Such a diagram can be used in the SEA-report as well as in the plan itself for clarification.

Problem analysis/key issues for the RBMP

The context of a plan determines the scope of the SEA: which issues are important, which objectives are realistic, which possible solutions the plan could provide and what information is needed to make the necessary choices. The first step in scoping for the SEA is defining the issues that are relevant for the plan. It is important to consult stakeholders for this, to ensure that all relevant issues are dealt with and to involve stakeholders in the SEA and planning process. Sometimes it may be necessary to collect (baseline) information to identify the relevant issues. When collecting this information it is important that:

- *the information is relevant and appropriate to the spatial scale of the plan;*
- *the information is:*
 - *sufficient to identify the (key) environmental, social and/or economic issues for the plan;*
 - *focused on issues on which the plan may have significant impact;*
- *the information is relevant to the objectives and indicators of the SEA (see Chapter 3).*

Baseline information and trend analysis can provide the information that is needed to identify issues – problems that need to be solved and/or development opportunities - and objectives. Analysing and defining problems is not relevant in every case. Some plans are initiated to solve problems; other plans are initiated to develop activities to achieve specific ambitions (for economic growth, housing, recreation facilities etc.).

For the Vardar RBMP all information on the key issues should be available from the data that are being collected for the (draft) RBMP itself, as Chapter 3 of the RBMP will contain a problem analysis on surface water and ground water.

The document “River Vardar River Basin Management Plan – Initial Elements” (EuropeAid/132108/D/SER/MK, 2015) also contains a lot of useful information on existing pressures and trends that will influence the conditions of the River Basin.

Objectives and Indicators

Once the key issues have been determined, the objectives of the plan need to be discussed. An objective is a statement of what is intended, specifying a desired direction of change. Objectives can relate to problems that need to be solved and/or to chances for specific developments. In the SEA “alternative pathways” can be defined to reach these objectives, and assessed on their effects. Objectives can be expressed in a way that make them measurable (e.g. an objective to ‘improve surface water quality’ could be expressed as “good water quality status for waterbody X in 2020”). The achievement of objectives is normally assessed by using indicators. This will make it easier to compare alternatives (see Chapter 7).

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

For the Vardar RBMP the information on objectives and indicators should also be available from the draft RBMP (Chapter 6). Most of the objectives will be derived from the Water Framework Directive. However, there can be other objectives and it is important to make sure that important stakeholders agree on these objectives. National and local Governments, associations of water users, NGO's and international donor institutions may all have their own objectives for the plan. Therefore it is essential to discuss the plan objectives with them. It is recommended to use meetings the Vardar River Basin Council for this purpose.³⁰

Consistency Analysis

The purpose of this step in SEA is to check the consistency of the plan under development with existing policies, plans and programmes, by means of interagency co-operation. This requires an inventory of national, provincial/state and sectorial plans that may have influence on, or that may be influenced by the RBMP, to ensure that plans are compatible. A consistency analysis helps to answer questions such as:

- *which policies/plans/programs generate opportunities for the new RBMP?*
- *which ones set environmental and socio-economic conditions (criteria) for the RBMP?*
- *which ones have the potential to conflict with the RBMP and how these conflicts can be solved?*

For the draft of the RBMP it is recommended to keep this step simple, but try to at least take the following steps:

1. Make a list of PPP (policies, plans and programmes) that may interfere with the RBMP. This should probably be done by the Water Department, with the help of other Ministry Staff (Spatial Planning Dept., EU Dept., and others). Relevant PPP may for example be:
 - national spatial plan, national plans/policies on water, agriculture/irrigation, mining, transport etc.;
 - provincial/state and municipal/urban plans and programmes;
 - national and transboundary policies and strategies on SEA, sustainable development, biodiversity, climate change etc.;
 - strategies and objectives for Protected Areas within the area that is influenced by the RBMP.
2. Have a meeting/workshop with the Vardar River Basin Council, to complete the list of PPP. Additionally it is recommended to have a meeting with international donor organizations that are implementing projects that may interact with the VRBMP, also to complete the list.³¹

To have an idea on the issues and opportunities that these PPP could pose for the RBMP, it is useful to have a short overview for each of the PPP, including:

³⁰ In the case of the Prespa Lake Watershed Management Plan (2011), a *Prespa Lake Watershed Management Council* has been especially established for plan development and implementation. The members of the council represented all important interests of the public, such as municipalities, Natural Parks institutions, NGOs, Ministry staff, water users (associations) and research/academic institutes.

³¹ During the mission of April 30th to May 4th the RTA and STE Pieter JONGEJANS met with several donor organizations: GIZ, RRD Standing Working Group, World Bank and NGO CCC They provided useful information (on general level) about ongoing and future projects and programs that will be relevant for strategic planning, i.e. the VRBMP. Therefore it is recommended to consult these (and other) organizations when gathering input for the plan and the SEA.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

- a short description of the PPP (objective(s), duration, geographical area of coverage);
- activities envisioned by the PPP that may directly influence water quality or quantity, or that may affect important River Basin characteristics (e.g. land reclamation, erosion, etc.);
- prognosis of required water (quality and quantity) or water-related services (e.g. supply of irrigation, processing or household water; fisheries; nature conservation; water storage; flood control; flushing; erosion and sediment management; navigation; tourism; etc.);
- how could the VRBMP influence the policy or plan?
- are there any opportunities for mutual reinforcement or the opposite, potential constraints or contradictions.

For the formal SEA an SEA-expert should be consulted to perform this step, but also in cooperation with the Vardar River Basin Council.

(Strategic) Alternatives

*Comparing (strategic) alternatives is key to an SEA. The idea of alternatives is that there are **different ways of achieving the plan's objectives**, and the SEA should support both public debate and decision-making on these different options. According to best international best practice the alternatives put forward should be reasonable, realistic and relevant. Alternatives should also be sufficiently distinct in order to highlight the different environmental implications of each, so that meaningful comparisons can be made at a strategic level.*

It is essential to describe in the SEA report the process which has led to the selection of possible solutions and to explain the choices that have been made along the way.

*The effects of alternatives are usually compared to the reference situation, also known as 'no plan or programme' or '**business as usual**' scenario. The comparison of alternatives to the reference situation gives a clear insight of environmental impact and level of achievement of objectives.*

*Again, it is important to **involve stakeholders** in the generation and assessment of alternatives. Demonstrating that there are choices to be made is an effective way of engaging stakeholders in the process. The alternatives considered throughout the process must be documented and reasons given on why they are or are not taken forward.*

*To keep the big issues clear, alternatives considered at this early stage need not be elaborated in too much detail. **Only the main differences** between the alternatives need to be considered and documented. Different levels of decision-making involves different levels of alternatives. A choice for a direction on a high level will be the starting point for decision-making on a more detailed level, which demands more detailed alternatives.*

Business as Usual

For the VRBMP the business as usual scenario (BaU) can be derived from the draft RBMP, Chapters 2-4, because these Chapters are describing the current situation. There should also be an

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

analysis of relevant trends, for instance programmes or projects that have already been decided on, for instance projects that are initiated by international donors. These “autonomous” projects can be an important factor for decision-making, because they can be both beneficiary (biodiversity/nature protection programmes) or conflicting (urban, industrial, mining, agricultural projects) with the RBMP.

Alternatives

According to the proposal, the draft RBMP will contain a Programme of Measures, with three types of measures:

1. implemented measures;
2. basic measures;
3. supplementary measures.

The implemented measures will be part of the BaU-scenario. The basic measures will have to be part of every alternative, provided that these measures represent measures that will certainly be necessary (no-regret). Which supplementary measures will be part of the plan will depend on priorities, which means on (political) decision-making. This means the supplementary measures should be the variables that alternatives can be built on. For instance:

- an alternative containing measures with an economical focus (may be even specified to different water users, like agriculture, fisheries, recreation, drinking water, industries) versus an alternative containing measures with ecological focus;
- an alternative focusing on national interests versus an alternative focusing on local interests
- different alternatives for different regions.

The draft SEA for the draft RBMP can be used for first ideas on possible alternatives and discussing them with the River Basin Council.

Assessment framework (criteria and indicators)

Comparing alternatives by assessing their effects is central to an SEA. For this an “assessment framework” is needed: which (environmental, social, economic) issues and criteria are relevant and which indicators can be used to assess the effects against those criteria. To understand the results of the assessment it is necessary to explain in the SEA-report the issues that were considered and the criteria and indicators that have been used to “score” alternatives on those issues. Scoping should ensure that only significant impacts will be investigated in the SEA report. Those responsible for scoping often find difficulties in defining what is “significant”. A useful simple check is to ask whether the effect is one that can be considered to have an influence on the plan.

In establishing the assessment framework the following questions can be helpful:

- *which environmental issues are relevant: nature, soil quality, cultural history, public health...;*
- *which other (social or economic) issues are relevant and should be part of the SEA: for example, effect on different services (fisheries, agriculture, energy supply, tourism),;*
- *which (measurable) indicators can be used? Criteria and level of detail could depend on:*
 - *difference between alternatives (on which effects are alternatives distinctive);*
 - *effects which could present important risks (show stoppers or deal breakers);*

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

- *level of detail of the plan: what is the level of decision making? Will measures be elaborated in more detail in later stages?*
- *which (measurable) indicators will be used to determine the achievement of objectives.*

For the Vardar RBMP criteria and indicators for the assessment framework can be derived:

- from the (draft) RBMP, as the plan objectives will be translated into criteria and indicators to measure the “achievement of objectives”
- by making a list of relevant environmental (and social) issues, using examples of existing SEA-reports, the consistency analysis (Chapter 4) and discussion with the River Basin Council.

Make sure indicators are measurable, so alternatives can be compared. This doesn't necessarily mean indicators should be quantified. Effects may be expressed in easily understood terms such as “getting better or worse” or a scale from ++ (very positive) to -- (very negative).

Assessment of impacts and comparing alternatives

At the assessment stage the environmental effects of the alternatives are analyzed and evaluated. Where adverse effects seem likely, possibilities for mitigation have to be considered. Prediction of effects involves:

- *identifying the changes to the environmental baseline (business as usual scenario) which are predicted to arise from the plan, and from the plan alternatives;*
- *describing these changes in terms of their magnitude, their geographical scale, the time period over which they will occur, whether they are permanent or temporary, positive or negative, probable or improbable, frequent or rare, and whether or not there are cumulative effects.*

The range of effects that could be considered is very broad. The SEA should be limited to those effects that are likely and significant, and those effects that are crucial to the public debate and decision-makers. A variety of SEA methods are available for the assessment of effects of the plan and its alternatives. The application of methods in SEA should be:

- *systematic, meaning it is thorough and rigorous in its assessment of all aspects of the plan, in an even-handed (impartial) way;*
- *internally consistent, there should be strong links between the assessment and the plan process;*
- *objective, so that bias and subjectivity in the assessment are minimized;*
- *transparent and clearly presented, so that the users of the assessment can easily understand how the assessment results were arrived at.*

For the Vardar RBMP it is recommended to:

- use expert judgement (involving Ministry Staff and River Basin Council);
- use simple terms and scores (--/++), matrices and tables;
- explain and justify scores;
- identify important gaps/uncertainties, and in that case:
 - define monitoring actions (depending on the importance for decision-making on this level);
 - use “ranges” of possible impacts;
 - adapt to uncertainties by defining interventions or mitigation measures that can be taken in case negative effects occur;
- address points of attention for future decision-making on a more detailed level (for instance, for projects that are subject to EIA).

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

The draft SEA for the draft RBMP can be used to get a rough idea of effects. This will provide input for the formal SEA and formal RBMP. Also, it may address important issues that need immediate actions and cannot wait until formal decision-making.

Mitigation measures

Any SEA Report should include a description of measures to prevent, reduce and eliminate as fully as possible any significant adverse effects that the implementation of the plan is expected to have on the environment. Exploration of such mitigation measures is ongoing throughout the SEA process. Often mitigation options are part of the development of plan alternatives. These measures can include proactive avoidance of adverse effects as well as actions taken after effects are noticed. The so-called mitigation hierarchy in impact assessment requires that avoidance (no impact through alternative design, location, timing or technology) has priority over mitigation (minimization of impact), and mitigation over compensation (impact occurs but will be compensated (in money or allocation of land somewhere else etc.))

The draft SEA can be used to get some first ideas on possible mitigation measures, in case the assessment predicts significant negative effects. In case of uncertainty on the effects, it may be useful to get some first ideas on measures that can be taken in case negative effects occur.

Conclusions and points of attention for decision making

The SEA-report should have a concluding chapter on the results of the assessment, summarizing the most important conclusions for decision-making. These include significant differences between alternatives, environmental effects that need attention (mitigation measures) and important gaps that, as mentioned in Chapter 7, also need attention.

Usually, the concluding chapter also describes the “preferred alternative”, which is the proposal for the final plan. The preferred alternative doesn’t necessarily correspond fully to any of the alternatives in the SEA, it can also be a combination of elements from these alternatives. The preferred alternative should be well motivated and discussed with stakeholders.

The draft SEA for the VRBMP could provide a first idea on a preferred alternative based on the first “general” assessment. It could also provide an overview of potential risks and opportunities that need further attention in the next phase of planning.

Monitoring and evaluation

Monitoring allows the actual environmental effects of implementing the plan to be tested against those predicted. It thus helps to ensure that any problems which arise during implementation, whether or not they were foreseen, are identified and future predictions made more accurately. Monitoring can be integral to compiling information for future plans, and to preparing information which will be needed for EIAs for projects/measures that arise from the plan.

As mentioned in previous chapters, the draft SEA for the VRBMP could provide first ideas on risks and opportunities for the environment and important gaps in information/uncertainties. In that case monitoring actions to be able to deal with risks, opportunities and uncertainties can be derived from the assessment.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

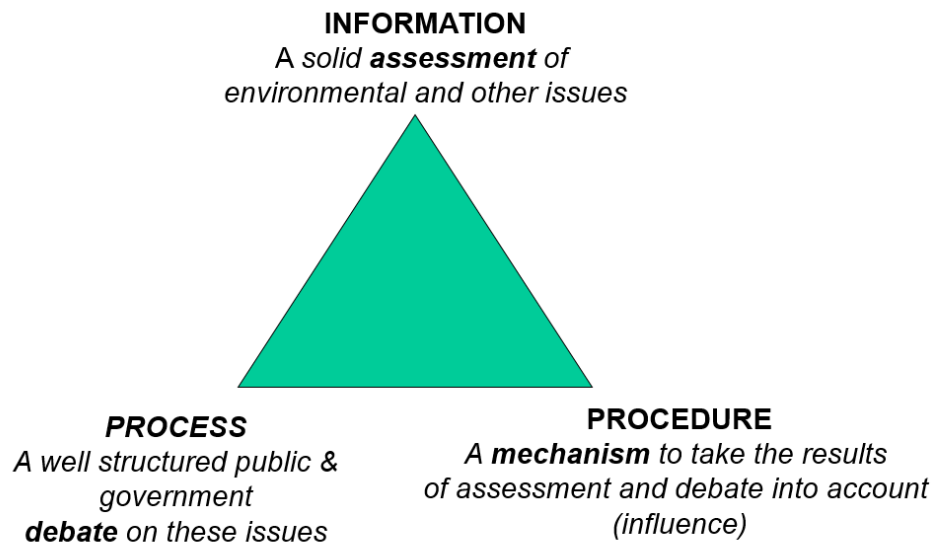
Further Information

1. General points of attention on SEA for strategic (water management) planning;
2. Points of attention on legal requirements.

Further Information 1: General Points of Attention on SEA for Strategic (Water Management) Planning

SEA: a Process, not (just) a Report!

It is important to remember that contents of the report are only one aspect of a successful SEA- and planning process. As indicated in the figure below, the other essential “cornerstones” are a well embedded procedure and a well-structured process in which stakeholders are involved.



SEA practice has shown SEA to be most effective if it is fully integrated into the plan-making process. SEA is also more efficient when integrated, since several of the planning process and SEA activities overlap and interact, as the “table of contents” already shows. Collecting information on the key issues (problems, opportunities), for example, informs both the SEA and plan development.

To achieve optimal integration of the SEA and plan processes, SEA should be started as soon as a new or revised plan is first considered, and should provide inputs at each stage of planning. It is also considered good practice to involve decision-makers and stakeholders in the process as much as possible. SEA generates information that influences the planning process. During plan development new ideas continually emerge and ideas are being discarded. The SEA procedure should respond to these developments. An SEA- and planning process usually is an *iterative process*. This means that the sequence of the steps to be taken may differ and several steps may have to be repeated.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Participation

The Annex “Legislation for SEA in Macedonia” contains several decrees on public participation, which should be met with in case of a formal SEA-procedure.

Consultation involves communication with the relevant institutions, as well as the public. The public is defined as one or more natural or legal persons and their associations, organisations or groups. It includes, but is not limited to, the public affected or likely to be affected by, or having interest in the plan. The public could be represented by individuals, as well as by organisations, such as NGOs and business councils, that stand for certain interests. There are several reasons why it is important that the public be consulted in the SEA process:

- local inhabitants and organisations may provide local expertise and knowledge;
- public participation may help to identify important issues or concerns;
- local inhabitants and interest groups may propose additional alternatives for consideration;
- public participation can help to avoid possible conflicts further down the line;
- public participation ensures openness of the SEA process and plan process, which in turn improves the credibility of SEA decision-making and public support for the plan.

In case of transboundary plans (plans which might affect other countries or plans in which effects from other countries could be relevant) it is also necessary to consult with neighbouring countries on objectives and alternatives (measures).

Ideally, consultation with the public is not limited to the provision of information by the competent authority, but also gives public parties an opportunity to have an input in the SEA process. Key stages for consultation of stakeholders in the planning and SEA-process are mentioned throughout this document:

- identify key issues and objectives of the plan (Chapter 2 and 3);
- identifying policies, other plans and programmes which may influence the plan (Chapter 4);
- discuss possible alternatives to assess (Chapter 5);
- present the results of the assessment, including effects, achievement of objectives, mitigation and gaps in information (Chapter 6-8);
- discuss the “preferred alternative” that will be in the final VRBMP (Chapter 9).

Further Information 2: Points of attention on legal requirements

This table of contents can be used for a first draft of an SEA-report to support the first draft of the VRBMP. Be aware that formal decision-making on a River Basin Management Plan will require formal steps for SEA, according to the Law on Environment (Chapter 10). Points of attention:

- according to Article 65, Paragraph 2 of the Law, an SEA must be carried out for a planning document for water management which sets the framework for future development of projects that are subject to Environmental Impact Assessment (EIA), or for planning documents that are likely to have effects on Protected Areas;
- paragraph 6 of this Article states that the body preparing the document (the Water Department) will have to decide on the implementation or non-implementation of SEA for the specific planning document, including the reasons. The decision should also include the scope of the SEA;

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

- the decision has to be published, using specially designed forms. The state administrative body competent in the field of environment (department of spatial planning) will agree or disagree with this decision and also publish this;
- the SEA-report must be composed by a certified SEA-expert. A list of certified experts is maintained by the department of spatial planning. It is important to keep in mind that the tendering process for an SEA-expert takes time;
- there are several decrees on public participation, which should be met with in case of a formal SEA-procedure;
- for other points of attention: see the Annex “Legislation for SEA in Macedonia”.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

АНЕКС III – Стратегија за учество на јавноста

Proposal for a Public Participation Strategy for the Vardar RBMP

Introduction

This proposal has been prepared in the course of the above indicated Twinning project. The following information is expanding on Chapter 8 of the draft Vardar River Basin Management Plan.

Background

The Water Framework Directive (PДB) commits to achieve a good status of all water bodies. One important aspect of the PДB is the introduction of River Basin Districts. These areas have been designated, not according to administrative or political boundaries, but rather according to the river basin as a natural geographical and hydrological unit.

The purpose of a River Basin Management Plan (RBMP) is to provide a framework for protecting and enhancing the benefits provided by the water environment. To achieve this, and because water and land resources are closely linked, it also informs about decisions on land-use planning.

Public Participation (PP) is one of the core principles in sustainable water management. The PДB requires in §14 a Public Participation in River Basin Management Planning in different forms, including active involvement of all interested parties or stakeholders (SH's) in the implementation of the directive, and in particular, information and consultation with the public, such as water users, in the preparation, review and updating of RBM plans (every 6 years). EU Member States (and consequently also States in approximation, such as the Republic of Macedonia) must encourage active involvement of all interested parties, and ensure consultation and access to background information, such as monitoring data, used for the development and review of River Basin Management Plans (RBMPs).

The basics required or precondition for PP is **information supply**. This first, basic level should provide the public with the knowledge and background documents necessary to take part in the process. **Consultation** is the second, advanced level of PP: this consists of making documents available to the public for their comments and ideas, based on their perceptions and experiences. This can be executed in written or oral form, and can be conducted passively (an open invitation to participate is extended) or actively (opinions are requested directly through surveys, for instance). Lastly, the third level of PP is **active involvement**, which is a higher level of participation than consultation. Active involvement implies that stakeholders and the public are invited to contribute actively to the planning process by discussing issues and contributing to their solution

Over the years, various experiences were gained from executed PP across the EU (see e.g. EEA 2014). Experts from the Twinning project recommend for the Macedonian RBMPs the following PP strategy:

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Main elements of the stakeholder consultation process

Overall objective is to increase public awareness, understanding and support of the VRBMP. The SH consultation process aims to inform and offer opportunities for active involvement to a broad range of stakeholders, so that this is widely recognised as a useful tool for sustainable water management.

The main elements of the SH involvement for the VRBMP (steps, timing, results) should be:

1. Preparation of the PP process

In order to enhance the process of establishing a suitable mechanism to secure an efficient and effective public participation in the drafting and implementation of the Vardar RBMP under development as well as in future 6-years planning cycles, first an identification and a comprehensive *analysis of stakeholders* has to be performed and later updated. This activity should result in a detailed *workplan (road map) of forthcoming PP activities* for the enhancement and follow-up of the stakeholder involvement in the process of implementing the Vardar RBMP.

2. Workshop on the draft VRBMP

This first workshop should kick off the consultation of the *draft VRBMP*, i.e.

- introduce a wide circle of stakeholders to the integrated water management concept and to the contents and requirements of the PDB, and
- present and discuss the main findings on the status quo of the Vardar River Basin (*characteristics – pressures and risk analyses – economic analyses – monitoring – environmental objectives*) and on the concluding issues of basin-wide concern (*SWMI*) as a key starting point of the RBMP.
- Start an e-consultation phase which invites any stakeholder to provide written comments, concrete suggestions and relevant information for the improvement of the contents of the draft VRBMP.

This workshop shall help SH to understand the scope and possible implications of the RBMP for the future River Basin Management and for the use of water resources. The setting up of a *Help Desk* may also be useful to increase the understanding about PDB and for receiving many useful comments for the Plan.

The Macedonian Ministry of Environment and Physical Planning (MoEPP) should organise the event and ensure a timely (e.g. pre-announce 2 months before) and – preferably inclusive – invitation of relevant stakeholders (identified at the stakeholder analysis). Organisations such as the Chamber of Commerce and Non-Governmental Organisation (NGO) platforms should be contacted to foster wide participation; media should also be invited and report about the event and the consultation process.

The **e-consultation** shall be organised and facilitated by the MoEPP via its webpage:

The online public consultation process should run over a period of at least three months. The webpage should have a prominent designated space where the *draft VRBMP* is published and can be downloaded and comments be submitted (online or via email). The possibility to submit complementary files (e.g. missing local river information, suitable measures to improve water bodies) should be arranged, while asking that submitted comments be specific (to a chapter or text section), concise and relevant. Subsequent to the consultation deadline, an RBMP expert team set up by the MoEPP should assess the

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

comments and respond, if and how they will be used for the *revised draft text of the VRBMP*. Further, a report should be published informing on the consultation results and outcome.

3. Workshop on the Programme of Measures (PoM)

This workshop serves to

- present the results of the first consultation and the key aspects of the *revised VRBMP*;
- present and discuss the *draft Programme of Measures* that is set up to better achieve the PDB objectives at the water bodies at risk of failing to achieve the good status;
- start the 2nd e-consultation phase which invites stakeholders to provide written comments, concrete suggestions and relevant information for the improvement of the draft PoM.

Organisation and invitation should take into account the results and experience of the first workshop.

The **e-consultation** shall again be organised and facilitated by the MoEPP via its webpage. The online public consultation process should run over a period of at least three months. It should contribute to produce a prioritised list of measures that will have high effect on improving the water bodies at risk. Subsequent to the consultation deadline, an RBMP expert team should again assess the comments and respond, if and how the comments will be used for the *revised PoM*. Again, a public report should inform on the outcome of this 2nd consultation.

The *revised draft text of the VRBMP* together with the *revised PoM* should then be compiled into the *final draft VRBMP* for endorsement and adoption by the Government and subsequent publication.

4. Stakeholder involvement during the implementation of the VRBMP

The preparation of the *draft VRBMP* had – for its technical complexity and innovation – to be provided by a team of competent and experienced experts in the scope of the EU Twinning Project. Due to the lack of various information and data, notably in terms of monitoring on the ecological water quality, various expert judgments had to be used. The subsequent consultation process aims to improve and complement this draft plan with various other information that stakeholders provided via the e-consultation process.

A really active involvement in form of stakeholder participation is still desired and possible for the implementation of the first RBMP (2021-2027): This can be secured by means of the *River Basin Council* that had been legally foreseen already in the past. Without knowing this legal design, it is proposed that this RB Council should meet at least once a year and support and monitor how the PoM is being implemented. Members should be any stakeholder owning or expressing a vested interest, such as representatives of the different Government bodies, competent public institutions, local communes, public and private water users (business sector), research institutions and NGOs. Due to the complexity of the subject, the continued participation at the Council may be rather limited but should remain open (for topics and new members) on the basis of *Rules of Procedure (RoP)*, e.g. equal rights of all members, that should be unanimously adopted at the first Council meeting.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

5. Public awareness raising

Raising awareness on water protection and management is of prime importance, its aim being to educate the wider population on the prudent use of all water resources. At the same time, water should be recognized as a precious natural treasure that takes the form of beautiful rivers and lakes, which are an important source of recreation and subsistence. To reach the different target groups, the issues cited above should be brought to the attention of the public via projects, material for information and education, and public campaigns on different channels:

Internet based activities: Making the information about the development of the VRBMP, its preparation phases and the consultation activities implemented, publicly accessible throughout the preparatory period, through an official website of the Government. This will enable the wide public to have a good view of the whole process.

Publications: Preparation of different publications, containing information on water protection and use and on the VRBMP (draft and final versions). These should be freely accessible to the general public through the official web site, but also in printed form (articles, brochures, illustrations, etc.).

Presentations: Delivery of oral presentations and media interviews e.g. on the value of intact water resources and the importance of the VRBMP, about the meetings with stakeholder groups as well as about various other related events

Outlook

Even if there are different national approaches and engagements of both Government bodies and stakeholders, there is a rather positive experience across the EU with the SH involvement: *“The extensive participation appears to have strengthened the plan, and also played a key role in identifying specific projects to be pursued. (...) Further, greater participation even on expense of delaying a legislative deadline can play an important role in strengthening a plan where many public and stakeholder concerns are expressed (EEA 2014)”*.

References

- CIS Guidance on Public Participation in relation to the Water Framework Directive (CIS Working Group 2.9.2003)
- EEA 2014: Public participation: contributing to better water management. Experiences from eight case studies across Europe. EEA Report N° 3/2014, 58 pages. ISBN 978-92-9213-482-2
- ISRBC 2013: Summary of the public participation activities related to preparation of the Sava River Basin Management Plan - Processes and outcomes. Prepared by the Secretariat of the ISRBC, Verified by the PEG RBM. 5/22/2013.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

АНЕКС IV – Планот за мониторинг

Technical Report

Recommendation for Improvement of the Water Monitoring System and Road Map

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Листа на слики (за Анексот со Планот)

Figure 1:	The relationship between surveillance, operational and investigative monitoring.	170
Figure 2:	Status classification for Water Framework Directive	171
Figure 3:	Current surface water quality monitoring locations in the Republic of Macedonia	182
Figure 4:	Sampling frequencies for surveillance monitoring; from РДВ Annex V, Section 1.3.4	Error! Bookmark not defined.
Figure 5:	Actual (green) and proposed (yellow and blue) surveillance monitoring locations. Source	186
Figure 6:	Key components in the analysis of pressures and impacts	188
Figure 7:	Ecological and chemical quality elements.....	189
Figure 8:	Overview of different pressure categories and associated chemical parameters	192
Figure 9:	Steps needed to determine a list of specific pollutants. Picture from CIS Guidance Document N° 3	195
Figure 10:	The main biological quality elements that are used to determine biological status or potential	196
Figure 11:	Tentative timetable for the development of national biological classification schemes	Error! Bookmark not defined.
Figure 12:	The main physico-chemical parameters, based on Buijs (2015)	199
Figure 13:	Work and procurement needed by HMS for analysing physico-chemical elements (Buijs, 2015)	Error! Bookmark not defined.
Figure 14:	The principal physico-chemical elements in freshwater surface waters, photographs from Buijs (2015)....	201
Figure 15:	Bullet from Buijs (2015)	Error! Bookmark not defined.
Figure 16:	Tentative (historical) timetable for the restoration of the national hydrological monitoring network	Error! Bookmark not defined.
Figure 17:	List of standards relevant to biological and hydromorphological monitoring of surface waters.....	205
Figure 18:	River Basins in the area of Macedonia	206
Figure 19:	Metrics intercalibrated by neighbouring states in Mediterranean Geographical Intercalibration Group	207
Figure 20:	Shortlist of biological metrics for status evaluation	208
Figure 21:	Link between the conceptual model/understanding and monitoring	212
Figure 22:	The eight main stages in the operation of a monitoring network (Broers, 2002)	213
Figure 23:	Groundwater bodies and groundwater monitoring locations in de Vardar River Basin	215
Figure 24:	GWB-delineation for Vardar catchment, provided by Bregalnica Officers under support of this TP.....	218
Figure 25:	Proposed monitoring frequencies for surveillance monitoring (from: CIS Guidance Document N° 15)	Error! Bookmark not defined.
Figure 26:	Proposed frequencies for operational monitoring (CIS Guidance Document N° 15, EC (2007))	Error! Bookmark not defined.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Content (for Annex Road Map)

Executive Summary

List of Abbreviations and List of Figures

1 General Aspects

1.1 Legal Requirements for Surface Water

1.2 Legal Requirements for Groundwater

2 Groundwaters

2.1. Initial Characterisation

2.1.1 Legal Requirements regarding the Monitoring of Groundwater Quality

2.1.2 Legal Requirements Regarding the Monitoring of Groundwater Quantity

2.1.3 Transposition into Macedonian Law

3 Current Situation and Available Resources

3.1 Current Situation regarding the Monitoring of Surface Water Quality

3.2 Current Situation regarding the Monitoring of Groundwater Quality

3.3 Required Resources

3.3.1 Human Resources

3.3.2 Data Management

3.3.3 Monitoring

3.4 Steps towards a Monitoring Program for Chemical Surface Water Quality

3.5 Steps towards a Monitoring Program for Ecological Surface Water Quality

3.5.1 Biological Elements

3.5.2 Physico-chemical Elements

3.5.3 Hydro-morphological Elements

4 Groundwater Monitoring

4.1 Steps towards Program for Chemical Groundwater Monitoring

5 Groundwater Quantity Monitoring

5.1 Objective

5.1.1 Monitoring Density

5.1.2 Monitoring Parameters

5.1.3 Monitoring Frequency

6 Protected Areas

7 Road Map for Monitoring Implementation

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

1 General Aspects

Component 3 of the EU-funded Twinning project MK 13 IPA EN 01 16; “*Strengthening the capacities for effective implementation of the acquis in the field of water quality*” aims to strengthen the national water monitoring system in order to align the national surface water monitoring systems (quantity and quality) and groundwater monitoring system with the specific requirements of the Water Framework Directive (PДB) and relevant European Union (EU) legislation.

The relevant documents are the EU-Water Framework Directive and its daughter Directives, and consequently numerous Water Framework Directive Common Implementation Strategy (PДB CIS) Guidance Documents:

- Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy;
- Groundwater Directive 2006/118/EC on the protection of groundwater against pollution and deterioration, amended by Directive 2014/80/EU;
- Directive 2009/90/EC of 31 July 2009 on technical specifications for chemical analysis and monitoring of water status for PДB;
- Directive 2013/39/EU amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC regarding Priority Substances (PS) in the field of water policy;
- Directive 2014/101/EU of 30 October 2014 in relation to European standards applicable to PДB;
- CIS Guidance Document N° 3 – Analysis of pressures and impacts;
- CIS Guidance Document N° 7 – Monitoring;
- CIS Guidance Document N° 15 – Groundwater monitoring;
- CIS Guidance Document N° 19 – Surface water chemical monitoring;
- CIS Guidance Document N° 23 – Eutrophication assessment in the context of European water policies;
- CIS Guidance Document N° 25 – Chemical monitoring of sediment and biota;
- CIS Guidance Document N° 31 – Ecological flows;
- CIS Guidance Document N° 32 – Biota monitoring.

Besides a number of Directives and Regulations concerned with related topics are relevant:

- Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources;
- Regulation (EC) N° 1100/2007 of 18 September 2007 establishing measures for the recovery of the stock of European eel.

1.1 Legal Requirements for Surface Water

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

The Article 8 from the PDB requires monitoring to fulfil the obligations.

Three Types of Monitoring are recognised in the PDB³².

Surveillance monitoring gives an overview of the water status in the basin. It provides data on long-term changes in environmental quality caused by human activities and natural conditions. It is executed at least once every six years. All biological, hydro-morphological and general physico-chemical quality elements, priority substances discharged in the basin, and the other pollutants discharged in the basin at significant levels must be monitored at each monitoring point for at least one year.

Operational monitoring is intended to establish the status of those water bodies identified as being *at risk* of not achieving their Environmental Objectives (EO) under PDB. It is also used to assess the effectiveness (or otherwise) of Programmes of Measures (PoM). Operational monitoring must be carried out in water bodies *at risk* of not achieving Environmental Objectives according to Environmental Impact Assessment (EIA) or the outcomes of surveillance monitoring. Under special conditions grouping of waterbodies is allowed. Water bodies known to which Priority Substances are discharged must also be subject to operational monitoring. The frequency of operational monitoring depends on requirements of the assessment methods and might be higher than surveillance monitoring. The monitored parameters are fewer, only those quality elements have to be monitored which are indicative of the pressures to which the body or bodies are subject.

Investigative monitoring is used to identify what causes waterbodies to fail to meet their Environmental Objectives, where this is not already known or to determine the magnitude and impacts of accidental pollution. Investigative monitoring provides information to identify the Programme of Measures that are needed to meet the Environmental Objectives and specific measures necessary to remedy the effects of accidental pollution.

The three types of monitoring are closely related and follow each other in a logical way. In Figure, the relationship between the three types of monitoring is displayed.

³² See also Chapter 0 1 **General Aspects**, where the relevant documents tackling the EU-PDB are summarized.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

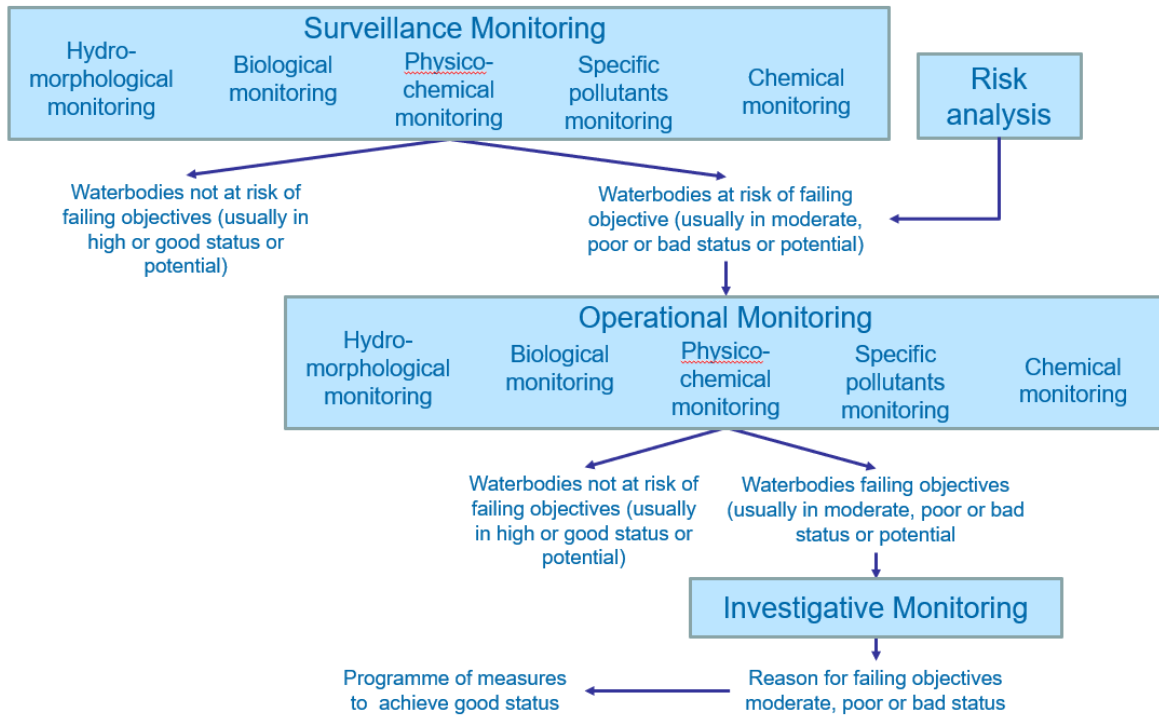


Figure 1: The relationship between surveillance, operational and investigative monitoring.³³

Reference monitoring/survey is needed, either before the PDB monitoring start or as part of the first cycle of PDB monitoring, to determine the type-specific reference values for biological quality elements and intercalibration of biological status class boundaries. Reference state is used in the calculation of Ecological Quality Ratios (EQRs). The simplest way to determine the reference state is to make use of monitoring results performed in reference sites. Reference sites are the areas with high ecological status where human pressures are minimal. Sites with these characteristics will only exist for a few water body types, particularly in high altitude areas away from intensive human activity or modification. The reference site network only needs to be monitored once, or sufficient times to establish its reference state. For waterbodies that do not exist in reference state, such as large lowland rivers, benchmarking sites across a range of qualities may be used. After this stage, reference monitoring reference or benchmarking sites can be converted into surveillance monitoring points if deemed necessary.

³³ Hydromorphological status only differentiates between high and good status, but hydromorphological monitoring is also helpful for identifying pressures that cause moderate or poor biological status.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

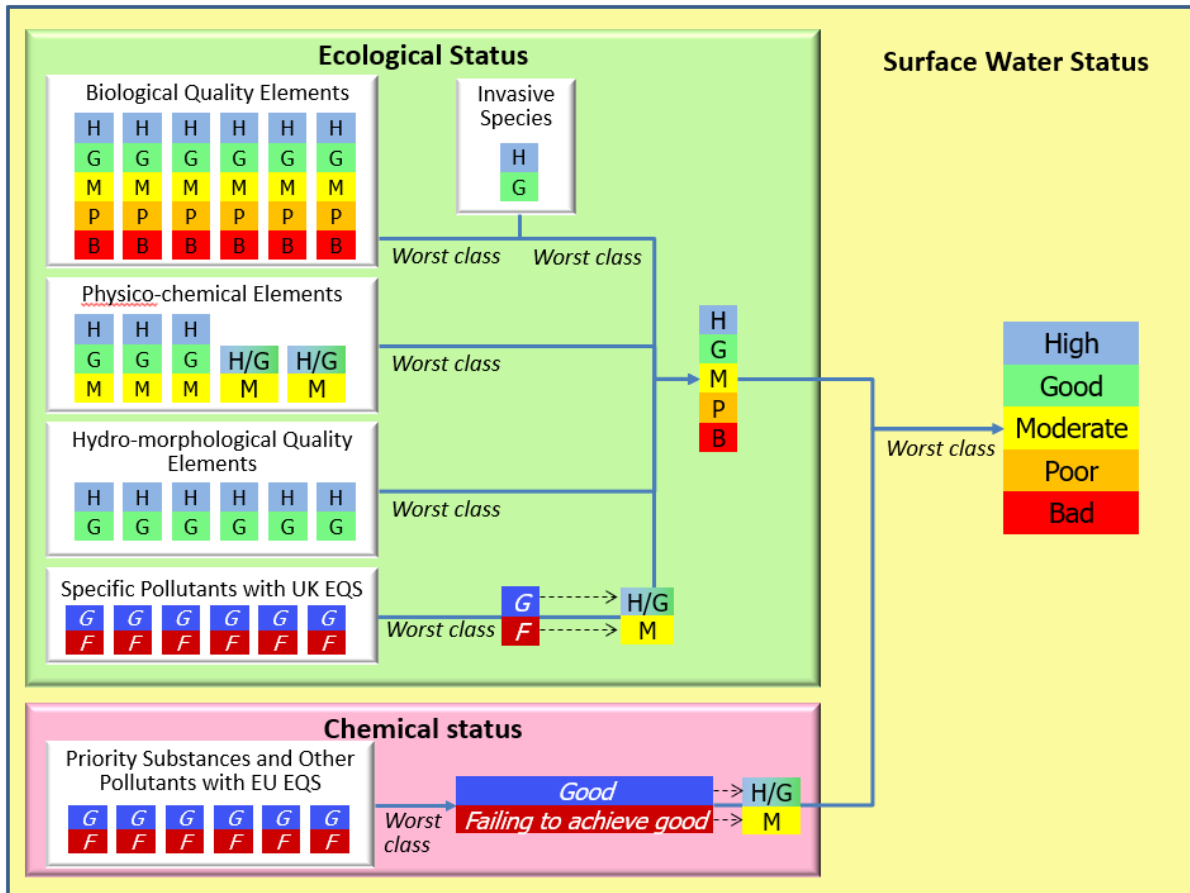


Figure 2: Status classification for Water Framework Directive³⁴

According to Article 4.1(a) (ii) of the Water Framework Directive, Member States shall protect, enhance and restore all bodies of surface water, subject to the application of subparagraph (iii) for artificial and heavily modified water bodies of water (AWB and HMWB), with the aim of achieving good surface water status at the latest 15 years after the date of entry into force of this Directive, in accordance with the provisions laid down in Annex V, subject to the application of extensions determined in accordance with Paragraph 4 and to the application of Paragraphs 5, 6 and 7 without prejudice to Paragraph 8.

In order to be able to evaluate if the goals of the PDB have been achieved, according to Annex V of the PDB three types of monitoring can be distinguished: Surveillance monitoring, operational monitoring and investigative monitoring. In the following section some detailed information about the three types of monitoring is provided.

Member States shall establish *surveillance monitoring* programmes to provide information for:

- supplementing and validating the impact assessment procedure detailed in Annex II;
- the efficient and effective design of future monitoring programmes;

³⁴ Comparable example based on specific pollutants with United Kingdom (UK) Environmental Quality Standard - EQS: Status classification for Water Framework Directive, describing the relationship between chemical and ecological status. Ecological status comprises biology, physico-chemistry and hydro-morphology.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

- the assessment of long-term changes in natural conditions; and
- the assessment of long-term changes resulting from widespread anthropogenic activity.

The results of such monitoring shall be reviewed and used, in combination with the impact assessment procedure described in Annex II, to determine requirements for monitoring programmes in the current and subsequent River Basin Management Plans (RBMP).

Surveillance monitoring shall be carried out of sufficient surface water bodies to provide an assessment of the overall surface water status within each catchment or sub-catchments in the River Basin District. In selecting these bodies, Member States shall ensure that, where appropriate, monitoring is carried out at points where:

- the rate of water flow is significant within the River Basin District as a whole; including points on large rivers where the catchment area is greater than 2,500 km²;
- the volume of water present is significant within the River Basin District, including large lakes and reservoirs;
- significant bodies of water cross a Member State boundary;
- sites are identified under the Information Exchange Decision 77/795/EEC; and
- at such other sites as are required to estimate the pollutant load which is transferred across Member State boundaries, and which is transferred into the marine environment.

Surveillance monitoring shall be carried out for each monitoring site for a period of one year during the period covered by a River Basin Management Plan for:

- parameters indicative of all biological quality elements;
- parameters indicative of all hydromorphological quality elements;
- parameters indicative of all general physico-chemical quality elements;
- priority list pollutants which are discharged into the River Basin or sub-Basin; and
- other pollutants discharged in significant quantities in the River Basin or sub-Basin, unless the previous surveillance monitoring exercise showed that the body concerned reached good status and there is no evidence from the review of impact of human activity in Annex II that the impacts on the body have changed. In these cases, surveillance monitoring shall be carried out once every three River Basin Management Plans.

Operational monitoring shall be undertaken in order to:

- establish the status of those bodies identified as being *at risk* of failing to meet their Environmental Objectives; and
- assess any changes in the status of such bodies resulting from the Programmes of Measures.

The programme may be amended during the period of the RBMP in particular to allow a reduction in frequency where an impact is found not to be significant or the relevant pressure is removed.

Operational monitoring shall be carried out for all those waterbodies which on the basis of either the impact assessment carried out or surveillance monitoring are identified as being *at risk* of failing to

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

meet their Environmental Objectives and for those waterbodies into which priority list substances are discharged. Monitoring points shall be selected in such a way that:

- for bodies *at risk* from point source pressures, sufficient monitoring points within each body in order to assess the magnitude and impact of the point source. Where a body is subject to a number of point source pressures monitoring points may be selected to assess the magnitude and impact of these pressures as a whole;
- for bodies *at risk* from significant diffuse source pressures, sufficient monitoring points within a selection of the bodies in order to assess the magnitude and impact of the diffuse source pressures. The selection of bodies shall be made such that they are representative of the relative risks of the occurrence of the diffuse source pressures, and of the relative risks of the failure to achieve good surface water status;
- for bodies *at risk* from significant hydromorphological pressure, sufficient monitoring points within a selection of the bodies in order to assess the magnitude and impact of the hydromorphological pressures. The selection of bodies shall be indicative of the overall impact of the hydromorphological pressure to which all the bodies are subject.

Investigative monitoring shall be carried out:

- where the reason for any exceedances is unknown;
- where surveillance monitoring indicates that the objectives for a waterbody are not likely to be achieved and operational monitoring has not already been established in order to ascertain the causes of a waterbody failing to achieve the Environmental Objectives; or
- to ascertain the magnitude and impacts of accidental pollution.

1.2 Legal Requirements for Groundwater

General PDB Objectives for Groundwater Monitoring

“The Water Framework Directive requires the establishment of monitoring programmes covering groundwater quantitative status, chemical status and the assessment of significant, long-term pollutant trends resulting from human activity. The programmes must also provide for any additional monitoring requirements relevant to Protected Areas. The programmes must provide the information necessary to validate the Annex II Risk Assessment (RA) procedure and to assess the achievement of the Directive’s objectives for groundwater” (CIS Guidance Document N° 15).

Delineation of groundwater bodies and determining which are at risk for not meeting the objectives

The PDB states that one of the first steps to take, is the delineation of groundwater bodies and to prepare an assessment to determine which groundwater bodies are *at risk* for not meeting the Environmental Objectives for groundwater quantity and quality: *Annex II PDB*.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

2 Groundwaters

2.1. Initial Characterisation

Member States shall carry out **an initial characterisation of all groundwater bodies to assess their uses and the degree to which they are at risk of failing to meet the objectives** for each groundwater body under Article 4. Member States may group groundwater bodies together for the purposes of this initial characterisation. This analysis may employ existing hydrological, geological, pedological, land use, discharge, abstraction and other data but shall identify:

- the location and boundaries of the groundwater body or bodies;
- the pressures to which the groundwater body or bodies are liable to be subject including:
 - diffuse sources of pollution;
 - point sources of pollution;
 - abstraction;
 - artificial recharge;
 - the general character of the overlying strata in the catchment area from which the groundwater body receives its recharge;
 - those groundwater bodies for which there are directly dependent surface water ecosystems or terrestrial ecosystems.

Principles of Groundwater Body Delineation

The PDB considers a groundwater body as a coherent management unit assigned to a River Basin District which has to meet the Environmental Objectives (Article 4). The term “body of groundwater” should therefore be understood in the context of the hierarchy of relevant definitions provided under Article 2 of the PDB:

- according to PDB Article 2.2, “Groundwater” means all water which is below the surface of the ground in the saturated zone and in direct contact with the ground or subsoil;
- according to PDB Article 2.11, “Aquifer” means a subsurface layer or layers of rock or other geological strata of sufficient porosity and permeability to allow either a significant flow of groundwater or the abstraction of significant quantities of groundwater;
- according to PDB Article 2.12, “Groundwater body” means a distinct volume of groundwater within an aquifer or aquifers.

According to the definitions and the specifications laid down in the PDB, groundwater bodies are management units with the main purpose of enabling their quantitative and qualitative status to be accurately described and compared to the Environmental Objectives, and of implementing the measures necessary for achieving these objectives. Groundwater management has to consider groundwater in relation to its uses and functions and its interactions with connected aquatic and terrestrial ecosystems, and in relation to the natural conditions (geology, hydrogeology, etc.) and human influences (pressures).

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Principal aim: To delineate groundwater bodies (GWB) in a way that enables an appropriate description of the quantitative and chemical status of groundwater (only minor groundwater flow from one GWB to another). The bodies should be units of one chemical and one quantitative status that can be characterised and managed to allow the effective achievement of the PDB's objectives.

Not the aim: A body of groundwater does not have to be delineated so that it is homogeneous in terms of its natural characteristics, or the concentrations of pollutants or level alterations within it. This can be the case, but does not have to be the case.

The following Guidance Documents of the EU Common Implementation Strategy (CIS) for the PDB provide relevant methodologies:

- CIS Guidance Document N° 2 on "Identification of Water Bodies";
- CIS Guidance Document N° 9 on "Implementing Geographical Information Systems (GIS)";
- CIS Guidance Document N° 26 on "Risk Assessment and the use of conceptual models for groundwater".

Further Characterisation

Following this initial characterisation, Member States shall carry out **further characterisation of those groundwater bodies or groups of bodies which have been identified as being *at risk*** in order to **establish a more precise assessment of the significance of such risk and identification of any measures to be required** under Article 11. This characterization includes a number of relevant information sources which are further described in the PDB.

2.1.1 Legal Requirements regarding the Monitoring of Groundwater Quality

Definition of Good Chemical Status for Groundwater Quality

Annex V 2.3.2. of the PDB and CIS Guidance Document N° 15 on groundwater monitoring describe the definition of a good chemical status. *Good Status* means that the "The chemical composition of the groundwater body is such that the concentrations of pollutants:

- general water quality: The concentrations of pollutants do not exceed the quality standards applicable under other relevant Community legislation in accordance with Article 17;
- impacts on ecosystems: are not such as would result in failure to achieve the Environmental Objectives specified under Article 4 for associated surface waters nor any significant diminution of the ecological or chemical quality of such bodies nor in any significant damage to terrestrial ecosystems which depend directly on the groundwater body;
- saline intrusion: The concentrations of pollutants do not exhibit the effects of saline or other intrusions as measured by changes in conductivity.

The PDB requires both surveillance and operational programmes to be established to provide the information needed to support the assessment of chemical status and identification and monitoring of pollutant trends.

Requirements related to Monitoring Groundwater Quality

Annex V 2.4. of the PDB states the requirements for the monitoring of groundwater quality. "The groundwater monitoring network "shall be designed so as to provide a coherent and comprehensive

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

overview of groundwater chemical status within each River Basin and to detect the presence of long-term anthropogenically induced upward trends in pollutants.” (Annex V 2.4.1).

CIS Guidance Document N° 15 on Groundwater Monitoring:

“Groundwater monitoring programmes are required to provide a coherent and comprehensive overview of water status within each River Basin, to detect the presence of long-term anthropogenically induced trends in pollutant concentrations and ensure compliance with Protected Area objectives. As stressed in the daughter Groundwater Directive, reliable and comparable methods for groundwater monitoring are an important tool for assessment of groundwater quality.”

Surveillance Monitoring Groundwater Quality (PDB Annex V 2.4.2 and CIS Guidance Document N° 15)

Surveillance monitoring is focusing on the groundwater body as a whole. A ‘surveillance monitoring’ programme is required to:

- validate Risk Assessments: supplement and validate the characterisation and Risk Assessment procedure with respect to risks of failing to achieve good groundwater chemical status;
- classify groundwater bodies: confirm the status of all groundwater bodies, or groups of bodies, determined as not being *at risk* on the basis of the Risk Assessments; and
- assess trends: provide information for use in the assessment of long-term trends in natural conditions and in pollutant concentrations resulting from human activity;
- surveillance monitoring is required in bodies or groups of bodies both *at risk* and *not at risk* of failing PDB objectives. The programme must be carried out during each River Basin Management cycle, irrespective of whether the groundwater body (or group of bodies) is *at risk*;
- the surveillance monitoring programme will also be useful for defining natural background levels (as defined in the daughter Groundwater Directive) and characteristics within the groundwater body.

From the PDB Annex V 2.4.2

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

“Objective”

Surveillance monitoring shall be carried out in order to:

- supplement and validate the impact assessment procedure;
- provide information for use in the assessment of long term trends both as a result of changes in natural conditions and through anthropogenic activity.

Selection of Monitoring Sites

Sufficient monitoring sites shall be selected for each of the following:

- bodies identified as being *at risk* following the characterisation exercise undertaken in accordance with Annex II;
- bodies which cross a Member State boundary.

Selection of Parameters

The following set of core parameters shall be monitored in all the selected groundwater bodies:

- oxygen content;
- pH value;
- conductivity;
- nitrate;
- ammonium.

Bodies which are identified in accordance with Annex II, PDB as being at significant risk of failing to achieve good status shall also be monitored for those parameters which are indicative of the impact of these pressures. “For these pollutants, for which the groundwater body has been declared to be *at risk*, it should be considered to derive threshold values.”

Furthermore, the PDB states “Transboundary water bodies shall also be monitored for those parameters which are relevant for the protection of all of the uses supported by the groundwater flow”.

Operational Monitoring Groundwater Quality (PDB Annex V 2.4.3 - 5)

“Objective”

Operational monitoring shall be undertaken in the periods between surveillance monitoring programmes in order to:

- establish the chemical status of all groundwater bodies or groups of bodies determined as being *at risk*;
- establish the presence of any long term anthropogenically induced upward trend in the concentration of any pollutant.

Selection of Monitoring Sites

Operational monitoring shall be carried out for all those groundwater bodies or groups of bodies which on the basis of both the impact assessment carried out in accordance with Annex II and surveillance monitoring are identified as being *at risk* of failing to meet objectives under Article 4. The selection of

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

monitoring sites shall also reflect an assessment of how representative monitoring data from that site is for the quality of the relevant groundwater body or bodies.

Frequency of Monitoring

Operational monitoring shall be carried out for the periods between surveillance monitoring programmes at a frequency sufficient to detect the impacts of relevant pressures but at a minimum of once per annum.

Identification of Trends of Pollutants in Groundwater (PDB Annex V 2.4.4)

Member States shall use data from both surveillance and operational monitoring in the identification of long term anthropogenically induced upward trends in pollutant concentrations and the reversal of such trends. The base year or period from which trend identification is to be calculated shall be identified. The calculation of trends shall be undertaken for a body or, where appropriate, group of bodies of groundwater. Reversal of a trend shall be demonstrated statistically, and the level of confidence associated with the identification stated.

Interpretation and Presentation of Groundwater Chemical Status (PDB Annex V 2.4.5)

In assessing status, the results of individual monitoring points within a groundwater body shall be aggregated for the body as a whole. Without prejudice to the Directives concerned, for good status to be achieved for a groundwater body, for those chemical parameters for which environmental quality standards have been set in Community legislation:

- the mean value of the results of monitoring at each point in the groundwater body or group of bodies shall be calculated; and
- in accordance with Article 17 these mean values shall be used to demonstrate compliance with good groundwater chemical status.

2.1.2 Legal Requirements Regarding the Monitoring of Groundwater Quantity

Article 4.1(b) (ii) of the Water Framework Directive:

Member States shall protect, enhance and restore all bodies of groundwater, **ensure a balance between abstraction and recharge of groundwater, with the aim of achieving good groundwater status** at the latest 15 years after the date of entry into force of this Directive, **in accordance with the provisions laid down in Annex V**, subject to the application of extensions determined in accordance with Paragraph 4 and to the application of Paragraphs 5, 6 and 7 without prejudice to Paragraph 8 of this Article and subject to the application of Article 11(3)(j);

Annex V 2.1.1.:

States that the parameter for the classification of groundwater quantitative status is the **groundwater level regime**.

Annex V 2.1.2.:

Defines the quantitative status. **Good Status** means that the “level of groundwater in the groundwater body is such that the **available groundwater resource** is not exceeded by the long-term annual average rate of abstraction”.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Accordingly, the level of groundwater is not subject to anthropogenic alterations such as would result in:

- failure to achieve the Environmental Objectives specified under Article 4 for associated surface waters;
- any significant diminution in the status of such waters;
- any significant damage to terrestrial ecosystems which depend directly on the groundwater body, and “alterations to flow direction ... do not cause saltwater or other intrusion, ...”

Annex V 2.2.:

States the requirements for the monitoring of groundwater quantitative status.

The groundwater monitoring network shall:

- “be designed so as to provide a reliable assessment of the quantitative status of all groundwater bodies or groups of bodies including the assessment of the available groundwater resource”;
- be provided as a map in the River Basin Management Plan.

The density of monitoring sites shall:

- “include sufficient representative monitoring points to estimate the groundwater level in each groundwater body or group of bodies taking into account short and long-term variations in recharge and in particular”:
 - for groundwater bodies *at risk* of failing the good quantitative status, “ensure sufficient density of monitoring points to assess the impact of abstractions and discharges on the groundwater level”;
 - for transboundary groundwater bodies, “ensure sufficient monitoring points ... to estimate the direction and rate of groundwater flow across the Member State boundary”.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

The monitoring frequency of observations shall:

- “shall be sufficient to allow assessment of the quantitative status of each groundwater body or group of bodies taking into account short and long-term variations in recharge and in particular:”
 - for groundwater bodies *at risk* of failing the good quantitative status, “ensure sufficient frequency of measurement to assess the impact of abstractions and discharges on the groundwater level”;
 - for transboundary groundwater bodies, “ensure sufficient frequency of measurement to estimate the direction and rate of groundwater flow across the Member State boundary.”

The Environmental Objectives for groundwater under the PDB are:

1. prevent or limit the input of pollutants into groundwater;
2. prevent the deterioration of status of groundwater bodies;
3. achieve good groundwater status (both chemical and quantitative);
4. implement measures to reverse any significant and sustained upward trend;
5. meet the requirements of Protected Areas.

2.1.3 Transposition into Macedonian Law

Macedonian legal experts confirmed that transposition of the monitoring requirements of the PDB into Macedonian law is complete. Rulebooks and Decrees are still under development.

3 Current Situation and Available Resources

3.1 Current Situation regarding the Monitoring of Surface Water Quality

Recently an evaluation of the current monitoring activities in surface water in the Republic of Macedonia and a proposal for a future monitoring programme was done in the context of the Technical Assistance Programme for Strengthening the Institutional Capacities for Approximation and Implementation of Environmental Legislation in the Area of Water Management³⁵. This paragraph will build further on the findings of that evaluation and will take into account the latest findings from the Twinning project (d.d. August 2018).

Current surface water monitoring consists of 20 monitoring locations, from which 17 locations are situated in the Vardar River Basin, see Figure for an overview of the locations. The sampling is carried out by the national Hydrometeorological Service (HMS at MoAFWE), under the auspices of the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy. This number of monitoring locations is most probably not enough to create a nationwide overview of the surface water quality. Apart from the parameters to be monitored, much more budget is needed to maintain these locations.

³⁵ EuropeAid/132108/D/SER/MK;
European Union's Transitional Assistance and Institutional Building Programme – TAIB 2009.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

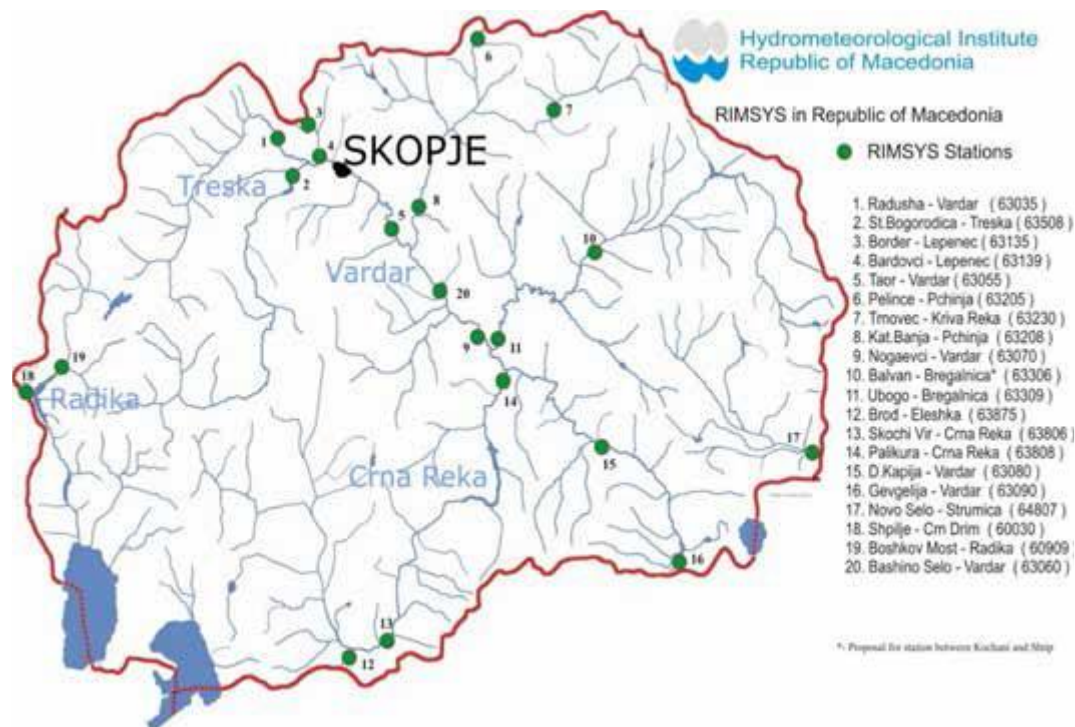


Figure 3: Current surface water quality monitoring locations in the Republic of Macedonia³⁶

3.2 Current Situation regarding the Monitoring of Groundwater Quality

Currently there is no groundwater quality monitoring network operational. As a consequence, a nationwide overview of the groundwater quality is lacking. Data from several projects, for example an United Nations Development Program (UNDP) – project around Lake Ohrid, are available, but there seems to be no policy or practice in place to collect these data in the Macedonian Environmental Information Centre (MEIC; within the Ministry of Environment and Physical Planning). There is a scattered picture of the groundwater quality: only in some regions, not centrally stored, some recent data, some old data, no data specific in the interactions with ecosystems. Determining trends in water quality is not possible this way. All these project related data combined, could reveal relevant information, useful for setting up a nationwide monitoring program. **Therefore, storing and collecting the existing data in the MEIC would be very useful.**

Drilling new boreholes for groundwater quality is relatively expensive (EUR 30-40 per meter). So instead of drilling new bore holes, more affordable alternatives may be necessary in order to comply with the PДВ. There are many monitoring sites in Macedonia such as wells and springs, which are potentially suitable for monitoring groundwater quality. Most of the monitoring wells were constructed to measure groundwater levels (by HMS) or to extract groundwater (public utility, private users). There is currently a work performed, funded by the Swiss Embassy, by the "Bregalnica Officers"; they are seconded to MoEPP and are integrating the information of existing wells complemented with potential wells from the

³⁶ Buijs, P., Faulkner, B. (2015) Proposals for PДВ Surface Water Monitoring Programme for the Vardar River Basin 2016 – 2021. EuropeAid/132108/D/SER/MK.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Japan International Cooperation Agency (JICA) database, municipalities, MoEPP, GEING and HMS (see also: Chapter 4.1 on the Road Map towards surveillance monitoring of groundwater quality). They are currently (August 2018) doing field work to search the wells and check their suitability for monitoring groundwater quality and/or quantity.

In addition to collecting groundwater quality data by sampling existing springs and wells, in some cases raw water data may be useful and available from Public Utility Companies (PUC's).

HMS laboratory is able to analyse general-physical parameters in the lab. More complex analyses cannot be done by HMS (due to financial shortcomings). Instead of implementing these techniques in Macedonia, one could also have these substances analysed in universities, abroad or in commercial labs, like is also proposed for analysis of the Priority Substances (PS).

With respect to the quantitative and qualitative groundwater monitoring there are problems that need to be solved in order to be able to achieve substantial progress, the most important being:

- according to existing regulations it is currently not clear where the specific responsibilities lie for the strategic planning (location and number of monitoring sites, parameters to be investigated, ...) of groundwater monitoring and groundwater status assessment (MoEPP & MoAFWE, Law on Waters, Law on Hydrometeorological Affairs);
- insufficient staff and budget at HMS to implement the monitoring required by the PDB or even the monitoring required by the Law on Hydrometeorological Affairs. This includes accreditation aspects (not only for groundwater quality);
- budget for monitoring is expected be provided by the government the RBMP is finished (according to MoEPP). However, monitoring is required for the development of the RBMP.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

3.3 Required Resources

3.3.1 Human Resources

The human resources which are currently available for monitoring are insufficient to comply with the Water Framework Directive. This includes the entire chain of monitoring from sampling, chemical analyses, data flow and status assessment. Investments in people (number and expertise) are needed. Special focus is needed for:

- chemical analysis: the more complex substances;
- a groundwater quality network;
- data flow, storage and exchange (both technical and in terms of processes);
- status assessment.

Given their unique expertise, it is recommended to provide the Bregalnica Officers, seconded to the Ministry, with a permanent contract. Their knowledge is currently vital to strive for compliance with the Water Framework Directive. Also, it is recommended that additional personnel are trained by the Bregalnica Officers to enable continued future expertise on the PDB.

3.3.2 Data Management

It is recommended to create a national database for all the surface water and groundwater quality data including the location of the surface water monitoring points and (potential) groundwater quality monitoring wells. Possible locations are the Water Information System (WIS) and Geographical Information System (GIS) at MEIC, which is supposed to be regenerated in Component 1 within this Twinning project or the Groundwater Cadastre, which is planned to be constructed in the near future (financially supported by Switzerland).

A software system will be needed for reporting and analysing monitoring data. At its simplest, this system should enable biological classification metrics to be calculated, for biological, chemical and hydromorphological status classifications to be determined, and for chemical, biological and hydromorphological time-series to be compared graphically.

3.3.3 Monitoring

3.3.3.1 Surveillance Monitoring – Surface Water

In surveillance monitoring, all PDB elements relevant to the water body category must be monitored (see **Error! Reference source not found.** below and PDB Annex V Section 1.1.1 and 1.1.2). Within a year, the frequency varies between 1 and continuous, depending on the element to be monitored. Phytoplankton is not found in all types of waterbody, so there is no point in monitoring this parameter in, for example, headwater streams.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Quality Element	Rivers	Lakes	Transitional	Costal
Biological				
Phytoplankton	6 months	6 months	6 months	6 months
Other Aquatic Flora	3 years	3 years	3 years	3 years
Macro Invertebrates	3 years	3 years	3 years	3 years
Fish	3 years	3 years	3 years	-
Hydromorphological				
Continuity	6 years	-	-	-
Hydrology	continuous	1 month	-	-
Morphology	6 years	6 years	6 years	6 years
Physico-chemical				
Thermal Conditions	3 months	3 months	3 months	3 months
Oxygenation	3 months	3 months	3 months	3 months
Salinity	3 months	3 months	3 months	-
Nutrient Status	3 months	3 months	3 months	3 months
Acidification Status	3 months	3 months	-	-
Other Pollutants	3 months	3 months	3 months	3 months
Priority Substances	1 month	1 month	1 month	1 month

Figure 4: Sampling frequencies for surveillance monitoring; from PDB Annex V, Section 1.3.4

PDB Annex V demands that the frequencies be chosen so that an acceptable level of confidence and precision can be achieved. Estimates of the confidence and precision attained by the monitoring system used must be stated in the River Basin Management Plan. Monitoring frequencies must be selected that take account of the variability in parameters resulting from both natural and anthropogenic conditions. The times at which monitoring is undertaken must be selected that minimise the impact of seasonal variation on the results, and thus ensure that the results reflect changes in the water body because of changes caused by anthropogenic pressure. Additional monitoring during different seasons of the same year must be carried out, where necessary, to achieve this objective.

PDB Annex V Section 1.3.4 sets out the minimum frequencies for monitoring parameters that define ecological and chemical status. These frequencies take account of the seasonal variations and precision of monitoring for these elements. Greater intervals can be used for physico-chemical elements if they can be justified by technical knowledge of expert judgement. Surveillance monitoring must be carried out at least once during the surveillance monitoring period.

Seventeen of the 20 present monitoring locations are situated within the Vardar River and a number of its tributaries. In this respect this monitoring program could act as a blue print for a surveillance monitoring network, according to a comparison of the locations and the distribution of the types proposed in the typology of Baudry et al., 2015c. Next to that, a proposal for an updated surveillance monitoring network has already been done in the aforementioned Technical Assistance report (Buijs & Faulkner (2015), Figure 2-1, details in Annex I), see also Figure, adding 36 river and 3 lake/reservoir locations to the surveillance monitoring network. Although lakes are represented in the proposed extended network, small riverine water bodies may still be underrepresented. The locations have been chosen based on pressures and have not yet been linked to typology.

Taken the current status of the monitoring network into account, executing a monitoring plan for such a number of locations in a surveillance monitoring network would be very hard to accomplish. It is

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

therefore necessary to evaluate both the present and the proposed locations according to the criteria for the locations of a surveillance monitoring network mentioned in Annex V of the PDB, and CIS Guidance Document N° 7³⁷. Besides, all locations should be evaluated critically on their practicability and their added value and usefulness. Results of the present monitoring program should also be taken into account.

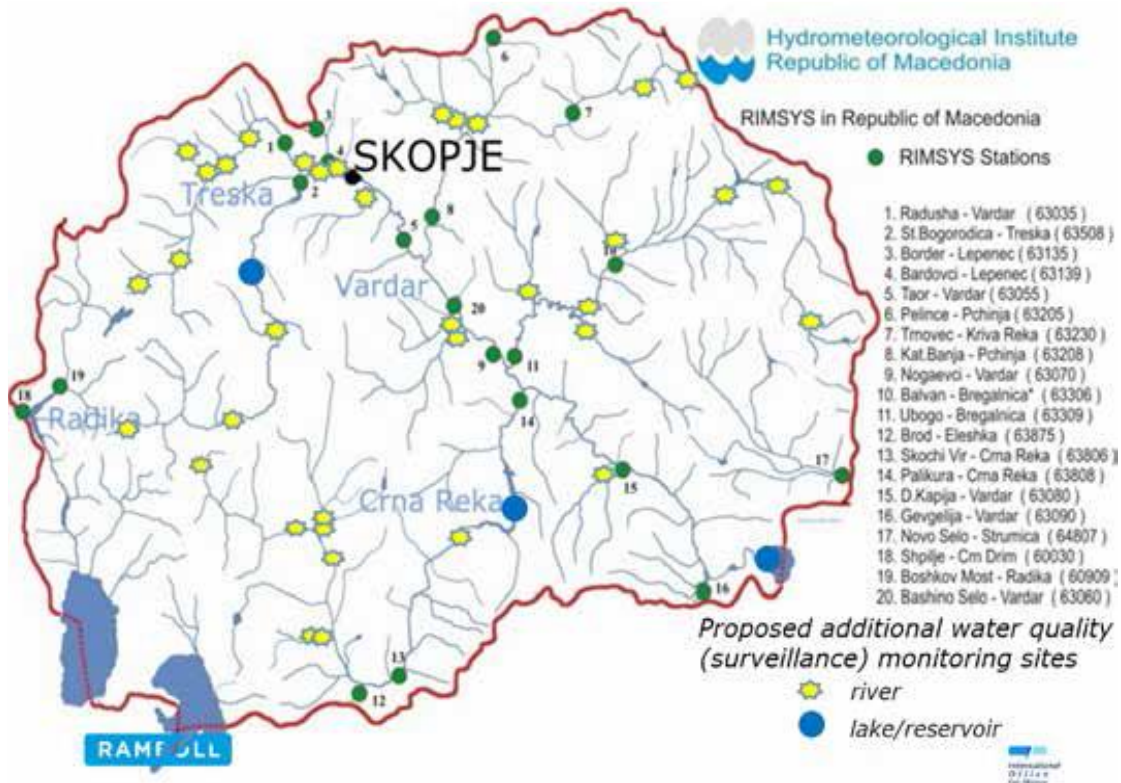


Figure 5: Actual (green) and proposed (yellow and blue) surveillance monitoring locations. Source³⁸

The frequency of the current monitoring is more or less once a month for physico-chemical parameters. While some parameters should be added to meet the requirements of the PDB, other parameters currently included may not be required. In order to further fulfil the criteria of a surveillance network with respect to monitoring frequency and parameters to be measured, it is advised to critically evaluate the current monitoring in terms of frequency and parameters.

As already mentioned in the aforementioned Technical Assistance (TA) report not all surveillance monitoring has necessarily to be conducted in the same year. In order to optimise the use of available resources, surveillance monitoring could be conducted in various parts of the (sub-) Basins during

³⁸ CIS Guidance Document N° 7 on monitoring.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

maximum three consecutive years. This would mean that the first three years of the monitoring program, and consequently the RBMP would be focussed on surveillance monitoring.

In order to make the surveillance monitoring network as lean and mean possible, another option is to differentiate the number of parameters between locations. For all the locations, remaining after thorough evaluation, it would be wise to monitor the physical-chemical parameters on a regular basis (i.e. every 3 months) in order to obtain a general picture of the water quality nation-wide. Next to that, a distinction can be made between locations where, besides the general-physical parameters, also all biological and chemical parameters (both Priority Substances – PS and specific pollutants) are monitored every 6 years, and locations where the biological parameters and a selected number of chemical parameters are measured every 6 years. The reasoning behind defining this latter category is that for a number of locations, only a limited number of compounds may be relevant for that catchment. For instance, in a catchment where no agricultural activity occurs, it is not relevant to monitor pesticides.

As it is recommended to distribute the surveillance monitoring over three years, it is also recommended to establish a ranking or priority list of the monitoring sites. This ranking can be based upon data from the present monitoring program (e.g. which monitoring locations display the lowest ecological or chemical status, and is largely influenced by defined pressures) or because of upcoming measures, like the planned installation of Waste Water Treatment Plant (WWTP).

For biological monitoring, no final decision is made yet for the locations. It is suggested that initially the current locations for chemical monitoring are reviewed for their suitability to be used for biological monitoring. If they are not suitable, it is probably better to find new locations for biological monitoring only, and leave the chemical locations in place because otherwise long term trends series are broken.

3.3.3.2 Operational Monitoring – Surface Water

In operational monitoring, only the quality elements that are sensitive to the pressures that cause the water body to fail to meet its environmental quality objectives should be monitored, in contrast to surveillance monitoring, for which all elements must be monitored.

From the results of the surveillance monitoring, together with the pressure and impact analysis done in the RBMP, a selection of water bodies will come forward, which are *at risk*, because of point or diffuse pressures (result originating from the pressure and impact analysis), or because of the presence of PS present in the water body (result originating from the surveillance monitoring), see also Figure.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

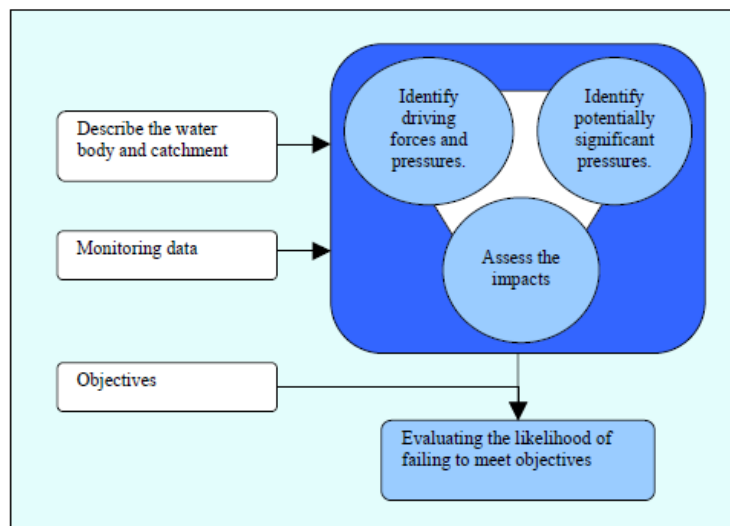


Figure 6: Key components in the analysis of pressures and impacts³⁹

Based on these results a number of water bodies is identified in which targeted operational monitoring, based on the stressor related to the indicative quality element, should take place. In this way the status of those bodies identified as being *at risk* of failing to meet their Environmental Objectives (EO), and any changes in the status of such bodies resulting from the Programmes of Measures (PoM) can be assessed.

For example, agricultural pressure can increase the concentrations of nutrients in surface waters that increases the presence of macrophytes and phytobenthos. When severe, floating and emergent plants increase, and submerged plants decrease. Monitoring should therefore focus on the nutrients and plants. The use of pesticides is another source of agricultural pressure, and these must be monitored in the operational monitoring network, where deemed necessary. The reduction in the presence of macroinvertebrates is a good indicator for insecticides and the reduction in plants is a good indicator for herbicides. If the pressure is caused by industrial pollutants, the focus should be on these chemicals (specific pollutants and supporting physico-chemical elements) that are discharged.

Hydromorphological monitoring may be needed because flow and morphology can affect the concentration of chemicals and the nature of biological elements. Biological and some hydromorphological parameters should be monitored at the same time because the biological quality is heavily influenced by hydromorphological conditions. It is therefore advisable for the frequency of some elements in operational monitoring to be increased from the minimum indicated in the PDB. Hydromorphological monitoring is not necessary when gross pollution causes the failure, such as untreated sewage from a city or town or gross industrial pollution.

³⁹ The components in the dark blue background are the main parts. The components on the left side are supportive. Picture from CIS Guidance Document N° 3.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Quality element	Pressure										
	Agriculture	Urban waste water	Textile industry	Abstraction	Food industry	Thermal power	Metallurgy	Mining	Light industry	Physical modifications	Construction
Field measurements* ⁴⁰	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Suspended solids			x		x		x	x	x		x
Alkalinity/pH			x				x	x			
Organic matter	x	x	x		x				x		
Nutrients** ⁴¹	x	x		x	x						
Metals	x	x	x				x	x	x		
Organochlorine pesticides	x										
Organophosphorus pesticides	x										
Carbamate pesticides	x										
Phenyl urea pesticides	x										
Neonicotinoid pesticides	x										
Volatile organic compounds		x	x						x		
Polycyclic aromatic hydrocarbons		x	x						x		
Chlorobenzenes									x		
Chloroalkanes									x		
Phthalates		x							x		
Brominated diphenyl ethers		x							x		
Macroinvertebrates	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Macrophytes	x	x		x					x	x	
Diatoms	x	x		x					x		
Bacterial tufts	x	x			x						
Fish		x								x	
Phytoplankton	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Chlorophyll-a	x	x								x	
Hydromorphological parameters	x							x		x	x

Figure 7: Ecological and chemical quality elements

The table above (Figure) for assessing the impacts of different activities; urban waste water includes point sources and diffuse sources from smaller settlements; physical modifications include weirs, dams, reservoirs, re-sectioning (deepening) rivers, reinforced river banks, canalisation, flood protection structures, and other structures within the water body including bridges, buildings and quays should be used in combination with Risk Assessment, monitoring data and investigation results to design the operational monitoring programme.

⁴⁰ *) Field measurements include electrical conductivity, pH, dissolved oxygen, temperature and (in lakes or reservoirs) Secchi depth.

⁴¹ **) Nutrients include total N, NH₄, NO₃, NO₂, total-P and ortho-P.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

The requirements for confidence and precision of classification for operational monitoring are the same as for surveillance monitoring, including the need to take account of seasonal influences so that the results reflect anthropogenic pressures and to record precision and confidence in the River Basin Management Plan. The main differences are those associated with the aims of operational monitoring, as it is used to assess the status of waterbodies *at risk* or the effectiveness of Programmes of Measures to restore quality.

If no measures are taken to remove the pressure and therefore improve the status, the operational monitoring can, after assessing the status, be stopped, as it will not be cost effective to continue the monitoring. Only when the actions and quality is restored, so that the waterbody meets its objective and risks of deterioration are reduced, the operational monitoring starts again for one period to assess the success of the measure. In the meantime, sufficient attention for identifying, implementing and enforcing measures is essential.

The number of operational monitoring points will decrease during a PDB cycle, although some of them will continue to be used for surveillance monitoring and new operational monitoring sites will be added in response to new activities and pressures.

In the afore mentioned Technical Assistance project, a preliminary identification of water bodies *at risk* has been performed, based on results of the existing monitoring network and a general impact assessment of the pressures (both point and diffuse). During this project it was concluded that both the existing monitoring network and the performed impact assessment had generated not enough information to perform a conclusive evaluation of the water bodies *at risk*. The two major recommendations regarding pressure impact analysis were:

1. to follow-up with surveillance monitoring instead of operational monitoring in order to supplement and validate the impact assessment. A number of recommendations for the surveillance monitoring have already been done in the former section;
2. to improve the impact assessment done. The pressure impact analysis for both point and diffuse sources is for the moment merely based on modelling, using generic parameters like industrial activity, population density and land use (based upon CORINE land coverage) per water body, because of the lack of “real” monitoring results. Besides, the information for a number of the parameters used, especially industrial activity, was outdated. It was concluded that this pressure impact analysis was too general to base an operational monitoring program on and that an update of the pressures was necessary. This update is already in progress for a number of pressures in the development of the River Basin Management Plan for the Vardar River for groundwater which is under construction⁴².

With respect to the pressure agriculture, an estimation of the amount of pesticides and nutrients leaching to surface water and groundwater can be made based on land use data which are already available from the Ministry of Agriculture LPIS (Land Parcel Identification System) database combined with expert knowledge on the average amount applied per crop per region from the Institute of Agriculture. The LPIS is a very up to date system which is updated every year. Professor Dushko MUKAETOV of the Institute of Agriculture and The Faculty of Agricultural Sciences and Food, University St. Cyril and Methodius has made estimations of emissions from pesticides for the Bregalnica

⁴² Darko LEFKOV, Marija DOJCHINOVA, Kostadin RUNCHEV (2018) Supporting the Ministry of Environment and Physical Planning in Development of the National Register of Groundwater. Progress Report for the Period 1 November 2017 – 31 January 2018.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

project. He also made a phosphorus discharge/leaching model. It is recommended to involve him in this project, to help make estimations on leaching of nutrients and pesticides to surface water and groundwater on a national level.

Regarding the pressure industrial activity, a more detailed overview was to be generated in Component 1 of this Twinning project. The goals for this component were (1) to update and regenerate the existing Water Information System and (2) an increased effectiveness of the existing permitting system in the water sector enforcing permit applications to be in line with EU guidelines. From the information obtained from MoEPP, the Bregalnica Officers (seconded to the Ministry) and from Component 1 (d.d. 18/04/2018) it becomes evident that both goals have not been achieved yet. For instance, in the current permits, the information is mostly descriptive, but is not based on figures (no limit values, no pollutants, no information about installation working time). When limit values/discharge values are mentioned, they are based on the class of the receiving water (according to the Macedonian Rulebook), while this classification should be done according to the RBMP, which does not exist yet. Besides, according to EU Guidelines, limit values should be based on Best Available Technique (BAT) according to the Industrial Emission Directive (IED). Besides no monitoring plan exists in the permits, in order to check whether the concentrations discharged meet the requirements set in the permit. In practice monitoring occurs on an irregular base, both by inspection and factory. Besides, information on a substantial amount of facilities is not available, as these facilities are not covered by one of the Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) classes, and will not discharge separately. Taking all these aspects into account, it can be concluded that it will be very hard to create an overall overview of both the industrial and communal point sources.

As already concluded for surveillance monitoring, also in the case of operational monitoring, it is apparent that in terms of budget and capacity, it is necessary to distribute the monitoring over a number of years, and to establish a ranking in the operational monitoring sites. This ranking can be based on the information obtained from the present monitoring program, combined with information from the preliminary and the ongoing pressure inventory. Besides it is important to draft the monitoring program in a cost-effective way, minimising the monitoring costs as much as possible, by measuring only a limited number of parameters, which are indicative for the pressure. Also the frequency and the duration of the monitoring should be minimised as much as possible. For instance, a relative simple parameter as Biochemical Oxygen Demand (BOD) can be used as an indicative parameter for the impact of waste water originating from human activity or industrial sites. In Figure (below) an overview is provided from the different pressures and associated (mostly) general chemical parameters, provided by HMS. This information can be used to determine the impact of different pressures in a relative easy and cost-efficient way.

Pressure category	Chemical parameters to be monitored
1.1 - Point – Urban waste water	suspended solids, chemical oxygen demand (COD), BOD, P-total, total nitrogen and nitrate nitrogen (NO ₃ -N)
1.2 - Point – Storm overflows	BOD, total ammonia
1.3 - Point – Industrial Emissions Directive (IED) plants	depending on the requirements in the permission of the operators
1.4 - Point – Non IED plants	depending on the requirements in the permission of the operators
1.5 - Point – Contaminated sites or abandoned industrial sites	heavy metals

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

1.6 - Point – Waste disposal sites	Nephelometric Turbidity Unit (NTU), TS, SS, DS, temperature, conductivity, pH, alkalinity, total hardness, chloride, NO ₃ , SO ₄ , PO ₄ , K, Ca, Mg, Fe, Zn
1.7 - Point – Mine waters	BOD, COD, oil and grease, As, Cr(VI), Cu, Zn, Fe (total), cyanide, phenols
1.8 - Point – Aquaculture	pH and ammonia
1.9 - Point – Other	
2.1 - Point – Urban run-off	sediment and nutrients
2.2 - Point – Agricultural	Fe, Zn, Cu, As, major ions: K, PO ₄ , NH ₄ , NO ₃ , NO ₂
2.3 - Diffuse – Forestry	suspended solids, conductivity, P-tot
2.4 - Diffuse – Transport	sediment, chloride, oil
2.5 - Diffuse – Contaminated sites or abandoned industrial sites	heavy metals
2.6 - Diffuse – Discharges not connected to sewerage network	BOD, COD, suspended solids, P-tot, NO ₃ , NO ₂
2.7 - Diffuse – Atmospheric deposition	total hardness, pH, NTU, redox potential, conductivity, p-alkalinity, m-alkalinity, chloride, SO ₄ , NO ₃ , NH ₄ , Ca, Mg and heavy metals
2.8 - Diffuse – Mining	SO ₄ , cyanide and heavy metals
2.9 - Diffuse – Aquaculture	
2.10 - Diffuse – Other	

Figure 8: Overview of different pressure categories and associated chemical parameters

Although no conclusive overview exists of the pressures and their contributions, it is clear that a number of water bodies are more *at risk* of failing to meet the Environmental Objectives than others, and that specifically a number of point sources (both industrial and household) are the main pressures. Therefore, in terms of monitoring and reducing emissions the focus should be on these two types of pressures. Within this category of pressures, reducing the communal waste water impact of the Municipality of Skopje should have the highest priority.

3.3.3.3 Investigative Monitoring – Surface Water

The frequency of investigative monitoring will vary depending on the objective of the investigation. The results of investigations are used to establish the Programme of Measures (PoM) to achieve the Environmental Objectives (EO) and to identify the causes and remedial actions for accidental or illegal pollution. Investigative monitoring should therefore be designed specifically for the problem being investigated. In some cases, monitoring frequency is increased and focused on particular water bodies, parts of water bodies and on relevant quality elements. The elements, frequencies and methods do not need to be those used for surveillance and operational monitoring. Ecotoxicological monitoring and assessment methods can, in some cases, be appropriate for investigative monitoring. Investigative monitoring might also include alarm and early warning monitoring, for example for the protection of drinking water intakes against accidental pollution.

3.3.3.4 Reference Monitoring/Survey – Surface Water

Reference state is a current or past state where there is a low level of physico-chemical, hydromorphological and biological modifications, and almost no exposure to pressures from industrialization, urbanization and intensive agriculture. Slight changes in reference water bodies that occur due to anthropogenic pressures can be allowed on condition that they have no or very little ecological impact.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Reference values are estimated by taking average of biological monitoring results in the reference sites of the same type. Reference values are like control values, and errors and inaccuracies in the estimates will affect all EQRs that are calculated based on these estimates, so it is most important that sampling and analysis is to the highest quality possible.

The same reference sites can be used to assess reference values for all biological quality elements, but it is not essential. Diatoms, for example, are unaffected by most morphological alterations, so a reference site for diatoms can be impacted morphologically.

It is useful to have supporting physico-chemical data from reference sites to verify that reference sites are almost natural and under minimum pressure. For particular quality elements specific parameters may be needed to check and harmonise reference sites as part of the intercalibration process, so reference should be made to Intercalibration Technical Reports that are available from the EU publications website (<https://publications.europa.eu/en/> and search for 'Water Framework Directive Intercalibration Technical Report').

The frequency of reference monitoring must be at least the same as the frequencies described for surveillance monitoring. Reference monitoring should be continued until it is verified that those are reference sites and until the reference status is determined.

For some water body types and biological quality elements, where there are no sites in reference condition such as very large rivers, intercalibration has taken a different approach and reference values are modelled from benchmarking sites that cover a wider range of environmental qualities. For these combinations of quality element and water body types, a 'reference survey' may be needed to establish reference values and class boundaries at sites that are not truly in reference condition. The following quality elements or parameters should be included in the reference monitoring network:

- phytoplankton;
- other aquatic flora;
- macro-invertebrates;
- fish;
- temperature;
- pH;
- alkalinity (or electrical conductivity);
- dissolved oxygen;
- transparency (measured by Secchi disk);
- total N, NO₃-N and NH₄-N;
- total P and ortho-P;
- continuity;
- hydrology;
- morphology.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Wherever possible, to reduce costs, reference sites or benchmarking sites should be selected from surveillance monitoring network.

3.4 Steps towards a Monitoring Program for Chemical Surface Water Quality

Two groups of chemical compounds are involved in defining the good quality in the context of the PDB, namely Priority Substances (PS) and specific pollutants. PS are clearly identified in Annex X of the PDB and define the Good Chemical Status by comparing the concentrations with the EQS, derived by the European Commission (EC). The methodology for deriving EQS values is laid down in CIS Guidance Document N° 27⁴³, the list of PS and accompanying EQS values are laid down in the Daughter Directives on Priority Substances⁴⁴. At the moment, list of Priority Substances contains 45 substances, from which 21 are defined as Priority Hazardous Chemicals (PHS).

One key question in the context of the analysis of pressures and impacts is the selection of specific pollutants (part of the Good Ecological Status) for which data on pressures must be collected in order to assess whether there are impacts for the different water bodies in a River Basin (District). Specific pollutants are chemicals that are discharged in significant quantities into surface waters. They are an extension of the priority and priority hazardous chemicals that are covered by chemical monitoring.

The standards for PS and PHS are established by the European Commission, whereas the standards for specific pollutants are established by individual Member States, as a result, the only difference between ecological status assessment and chemical status assessment is that the boundaries for ecological status are established by the Member States and the boundaries for chemical status are community-wide and set by the European Commission.

Transitional Environmental Quality Standards (EQS) are included in the Decree on classification of surface waters, one of the by-laws under the Macedonian Law on Waters⁴⁵ for more than 200 chemical substances, which will start to apply from 1 January 2019. However, it has been noticed that for instance a number of these transitional EQS values for Priority Substances do not match with the EQS values derived by the European Commission. **It is advised to merge these two categories of EQS values into one list, by which the PDB list is leading.** Besides, a dedicated study is recommended for investigating options for further refinement of the environmental quality standards for specific pollutants. However, **instead of deriving environmental quality standards by Macedonian research, adopting environmental quality standards from EU Member States is highly recommended.**

A detailed description of the selection process for specific pollutants is described in CIS Guidance Document N° 3⁴⁶, but a general overview of this process is depicted in Figure. As can be deduced from this figure, and also stated earlier in this Paragraph, is that the selection of specific pollutants coincides with the inventory of pressures (i.e. pollutants in the operational monitoring phase, the screening phase in Figure). We therefore recommend following the steps and the recommendations done in Paragraph 2.2.3.2 in order to derive a relevant list of priority substances. The list of > 150

⁴³ CIS Guidance Document N° 27 Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards.

⁴⁴ Directive 2013/39/EU amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC regarding Priority Substances in the field of water policy.

⁴⁵ Regulation for Classification of Water. The Official Gazette of the Republic of Macedonia N° 18-99.

⁴⁶ CIS Guidance Document N° 3 Analysis of Pressures and Impacts.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

additional substances (next to PS) that are mentioned in the Decree on Classification of Surface Waters could be used as a starting point.

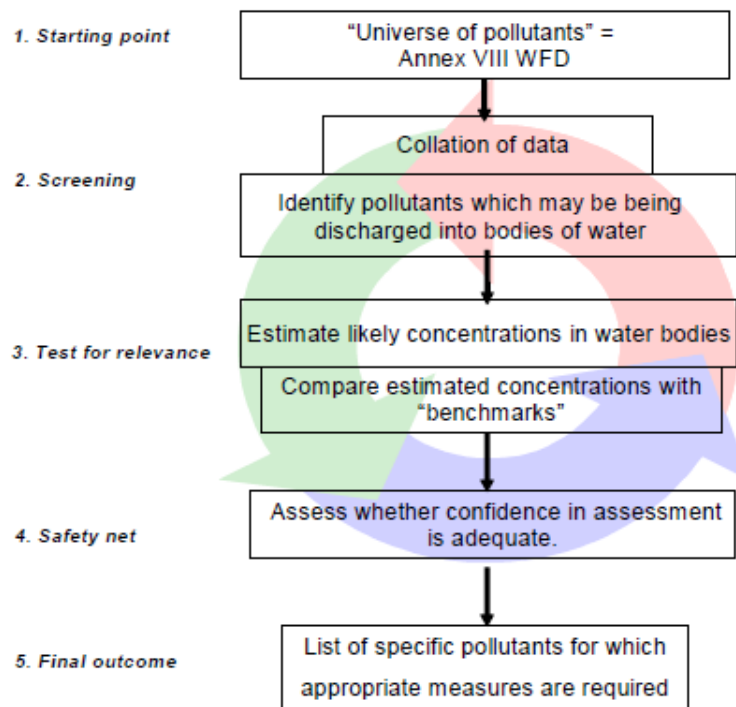


Figure 9: Steps needed to determine a list of specific pollutants. Picture from CIS Guidance Document N° 3

Current Status of Chemical Monitoring

With respect to the chemical status (PS and PHS) and other specific pollutants falling under the ecological status, only the PS cadmium, nickel and lead are measured on a regular basis at the moment, using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). Because of the lack of suitable laboratory equipment, consumables, but also expertise it is not possible to measure other compounds. Especially for the organic pollutants, equipment like gas or liquid chromatography is lacking. Also for the inorganic compounds (metals), the methodology is outdated, as Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry (ICP-MS) is the contemporary standard for these groups of compounds. It is not foreseen that in the near future, both equipment and staff will be on such a level, that analyses of PS and/or specific pollutants can be anticipated. Besides, other laboratories in Macedonia, both governmental and commercial, are at the moment not equipped to analyse these compounds on such a level that they meet the requirements of the PDB, as further detailed in CIS Guidance Document N° 19. Therefore, it is recommended to analyse these compounds abroad, like has been done in development of the Bregalnica River Basin Management Plan. As these are relative expensive analyses, a substantial additional budget is needed to fulfil this task. Experiences from the Bregalnica project should be used in choosing the most suitable analyses methods and laboratory.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

3.5 Steps towards a Monitoring Program for Ecological Surface Water Quality

3.5.1 Biological Elements

Four biological quality elements are used to determine the status of freshwaters. However, macrophytes and phytobenthos are often considered separately when designing monitoring programmes because the methods are different. In many Member States, phytobenthos is monitored using diatoms only. However, the normative definitions imply a wider range of taxa and they also specifically mention bacterial tufts. Bacterial tufts are not defined clearly, but it is usually considered to be the heterotrophic community known as sewage fungus, which comprises bacterial and fungal taxa. This community is very useful for detecting and assessing organic pollution, although algologists are not always familiar with these taxa.

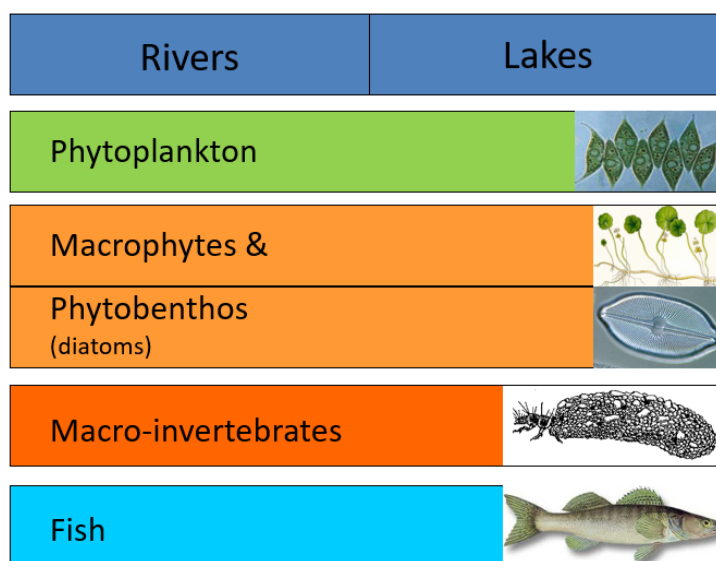


Figure 10: The main biological quality elements that are used to determine biological status or potential

In addition to these main elements, the presence of alien invasive species could also affect the biological status. Procedures for assessing the impact of alien species are not implemented by all Member States yet. The EU's CIS Working Group 2 ECOSTAT (Ecological Status) is considering this matter and may produce further guidance.

HMS has already included the following quality elements in its current routine monitoring programme: benthic invertebrate fauna, phytobenthos and phytoplankton. Sampling methods are not though yet fully in harmony with the ones stipulated by PDB. The metrics for classification of ecological status – including the ones based on the biological quality elements – have yet to be developed. Experience with sampling and assessment in accordance with PDB has so far mainly been obtained via international projects. Besides the staff of HMS, the scientific community in Macedonia has also been involved in such projects.

The range of biological quality elements will have to be extended with monitoring and assessment of macrophytes and fish. However, HMS currently has no in-house expertise for monitoring of macrophytes and fish. Instead of creating this capacity in HMS from scratch, it might be more effective and efficient to

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

engage institutes that have already experience with monitoring and assessment these quality elements. If other institutes have to become involved in the PDB-compliant monitoring and assessment, institutional arrangements have to be agreed and formalized. This encompasses, among other things:

- taking decisions about which institute or organization will become responsible for the actual future monitoring and assessment of each biological quality element (most probably under the auspices of HMS);
- in case this will be an entity other than HMS, all legal, organizational, financial and other arrangements must be settled in order to formalize the involvement, role and duties of that entity;
- beside involvement in the (routine) monitoring and assessment of certain biological quality elements, specialized institutes could play a role in establishing the type-specific reference conditions and related ecological status classification schemes.

Final needs for procurement of equipment can only be determined and decided after institutional arrangements have been settled. For example, monitoring of fish requires a boat and nets (including electro-fishing). Meanwhile, HMS requires at least the following equipment to support sampling and analysis of the current biological quality elements:

- portable water quality screening instrument for blue-green algae (cyanobacteria), chlorophyll a, ammonium (NH₄), oxygen (dissolved and saturation), pH, conductivity and temperature;
- stereo zoom microscope with digital camera and measuring software;
- stereo inverted microscope with digital camera.

Establishing classification schemes for biological parameters are arguably one of the most complicated parts of monitoring and assessment under the PDB. In case of the Republic of Macedonia, a multi-annual programme is required, also since environmental conditions simply vary throughout seasons and years. Further information about what needs to be considered and the options recommended for Macedonia are provided in the section 'Biological status assessment methods' (Section 0) below. Preparation and implementation of such a programme will involve, *inter alia*, the following steps:

- mobilise the competent national institutes;
- prepare an initial programme outline;
- seek financing (national budgets, international donors, mix of national and international funding);
- elaborate the detailed programme;
- depending on the funding mechanisms, a tender might have to be launched;
- implement the programme.

Staffing & training

More staff for sampling and assessment of the biological parameters should be anticipated. Training should be incorporated as an intrinsic component of the above-mentioned programme for establishing official type-specific reference conditions and ecological quality ratios.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

In Figure 11 a preliminary timetable is displayed for the preparation and implementation of a biological monitoring program.

Intervention	(2016)	(2017)	(2018)	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Institutional Arrangements	X	X							
Procurement (Equipment)		X	(x)						
Preparation of Programme for Establishing Type-specific Reference Conditions and EQR	Mobilization Institutes; Programme Outline	X							
	Seek Funding	X	X						
	Finalize Preparation		X	(x)					
Programme Implementation	Inception		(x)						
	Determine Initial Reference Conditions				X	X	X	(x)	
	Derive Initial EQRs					X	X	X	(x)
	Intercalibration							X	
	Issue Classification Schemes								X
Increase N° of Staff, Training in Sampling and Assessment	X	X	X	X	X	X	X		

Figure 11: Tentative timetable for the development of national biological classification schemes⁴⁷

Both the status class boundaries, the definition of reference and the type-specific reference values will all be checked as a part of the official intercalibration process. Intercalibration is administered by the PDB Common Implementation Strategy Working Group 2A ECOSTAT (Ecological Status). Member States join the intercalibration process when they formally join the European Union. However, it is useful to be aware of preparatory work. **We recommend that Macedonia seeks to join ECOSTAT at the soonest opportunity.** ECOSTAT meets twice every year and it publishes papers for these meetings and supporting documents on CIRCA ⁴⁸ website (<https://circabc.europa.eu> for the general site or http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/iep/index_en.htm to jump to the PDB part directly).

Intercalibration is administered by the EU Joint Research Centre (JRC) Institute for Environment and Sustainability (IES). The objectives of intercalibration are to check and if necessary harmonise the definitions of the high/good and good/moderate status class boundaries for biological elements in all water body categories. To do this, it also checks, and if necessary, harmonises the definition of reference state, using information against criteria provided by the Member State. Intercalibration also includes a wider evaluation to check that the biological classification methods comply with the normative definitions in the PDB Annex V.

⁴⁷ Developed for Macedonia by Buijs (2015). The dates need adjustment to fit the availability of funding. See also **Error! Reference source not found.**, timetable for national hydrological monitoring network.

⁴⁸ CIRCA or CIRCABC – Communication and Information Resource Centre for Administrations, Businesses and Citizens.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

For intercalibration three Geographical Intercalibration Groups (GIG) are potentially relevant to Macedonia: Mediterranean, and possibly either/or Eastern Continental and Alpine. For each water body type, the best fit of a GIG can be checked. Macedonia has several glacial lakes around 2,000 m, so those lakes may fit best in the Alpine ecoregion/typology.

Each GIG has its own typology (sometimes broader than PDB Typology System A) and this can be considered as minimum basis of level of detail for a national typology. It is also recommended that the thresholds in the typology are followed, e.g. for lakes < 3 m, 3-15 m and > 15 m depth. This can be applied more detailed and or with other factors, but application of these thresholds is important. We recommend that the international typology of the Mediterranean GIG and Alpine GIG for the area > 800 m altitude is used.

We recommended including in biological data bases information on the water body typology.

The natural lakes seem to be very specific with a high conservation value. It is recommended not to intercalibrate this lake type. The focus can be on cooperation with other states and common understanding of status and pressures.

3.5.2 Physico-chemical Elements

The physico-chemical elements are the key natural parameters that are necessary to support biology. Standards for physico-chemical elements are set at a level that protects good ecological status.

Thermal conditions	Water temperature
Oxygenation conditions	Dissolved oxygen, oxygen saturation, biochemical oxygen demand (BOD ₅)
Nutrient conditions	Nitrate (NO ₃ ⁻); (total) ammonium (NH ₄ ⁺); nitrite (NO ₂ ⁻); total nitrogen (including organic nitrogen); orthophosphates (PO ₄ ³⁻), total phosphorus
Salinity/geology	Alkalinity, conductivity or hardness; mineralization; major ions, such as chloride (Cl ⁻), sulphates (SO ₄ ²⁻) if saline waters or thermal waters are present
Acidification status	pH
Transparency (lakes only)	Secchi depth

Figure 6612: The main physico-chemical parameters, based on Buijs (2015)

Current Situation

HMS laboratory is currently capable of analysing all relevant parameters indicative for General Conditions, except for 'total nitrogen' (here, the instrument needs repair). Classification schemes are included in the new Decree on classification of surface waters.

Last but not least it is worth to mention the ECOSTAT-Toolkit (developed by the Subgroup Nutrients) which allows in a very easy way to check whether chemical values correspond to the most indicative biological quality element.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Necessary Interventions

Equipment and Consumables

Instrument	Required Works / Procurement
Spectrophotometers	Computer, Software Installation, Control and Regular Maintenance
Ion Chromatograph	Computer, Software Installation, Control and Regular Maintenance
Measuring Balances	Power Adapter, Regular Maintenance and Balance Calibration
Total Nitrogen	Repair of Instrument and Regular Maintenance
Total Organic Carbon	Repair of Instrument and Regular Maintenance
Distillation Unit	Regular Maintenance
pH-Meter	After 10 Years of Use of the old Electrodes Procurement of New Instrument
Conductivity Meter	

Figure 13: Work and procurement needed by HMS for analysing physico-chemical elements (Buijs, 2015)

Accreditation

Accreditation for the analysis of physico-chemical parameters should be part of the overall accreditation procedures for the laboratory (see also activities in the Twinning project on Component 3, Activity 3.5).

Development of Type-specific Classification Schemes

This should be an integral part of the overall programme for establishing classification schemes for the biological parameters. However, standards for most physico-chemical parameters have already been established by other European Member States and these standards should be considered for adoption in Macedonia (additional remark: as a first step a critical comparison of the values in the Decree and the values of the relevant EU states – means countries with the same typology – is recommended).

Tentative Timetables

Interventions relating to the HMS laboratory should be part of the overall strengthening of its capacity. Development of classification schemes for physico-chemical parameters should be part of the overall programme for biological parameters (see Section 0 **3.5.1 Biological Elements**).

3.5.3 Hydro-morphological Elements

Like the physico-chemical elements, hydro-morphological elements are natural features that support biology. Biological communities can therefore be influenced by their quality. For example, dams and weirs can inhibit migrating fish reaching their spawning grounds; alterations of the banks and beds can result in changes of habitats of water plants; and changes in water levels and river flow regimes, e.g. due to operation of reservoirs, can affect aquatic ecosystems in many ways. Monitoring many of the hydromorphological elements is also important for flood forecasting, drought management, water allocation, and impacts of climate change.

Hydro-morphological elements only affect the classification of high status (see Figure; Status classification for PДB). However, they are important for establishing the reasons for biological quality

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

elements not achieving their objectives. So monitoring these elements should not be restricted to water bodies that may achieve high status.

Rivers	Lakes
Quantity and dynamics of water flow	Quantity and dynamics of water flow
Connection to ground water bodies	Residence time
River continuity	Connection to ground water bodies
River depth and width variation	Lake depth variation
Structure and substrate of the river bed	Quantity, structure and substrate of the lake bed
Structure of the riparian zone	Structure of the lake shore

Structure of bed and riparian zone

level, flow

continuity

Figure 14: The principal physico-chemical elements in freshwater surface waters, photographs from Buijs (2015)

Current Situation

The hydrological monitoring network for Macedonia comprises 110 river gauging stations, but is currently not in a healthy state. At least 40% of these stations are no longer operational. Water levels are monitored by means of recorders (plotting the levels on paper rolls), or visually from staff gauge boards by local observers. Q_h rating curves (used for calculating river's discharges from water levels) have not been updated for many years. Data are submitted to HMS once per month (mainly on paper) or daily via telephone. Many hydrological data are not yet entered in electronic (database) formats, suitable for further processing. Other hydromorphological elements are not monitored, because of a lack of experience and staff. A hydrometric monitoring network is established on the Bregalnica catchment, but external funding is only ensured for a limited time.

Online Gauging Station in the Republic of Macedonia
<p>During the bilateral project between Governments of the Republic of Macedonia and Switzerland "River Monitoring System in Macedonia (RIMSYS)", implemented between the years 1998 and 2010, on-line monitoring equipment was installed at 18 stations for continuous measurement of water level and water temperature. Meanwhile most of these stations are out of operation, due to technical problems, maintenance issues and/or vandalism.</p>
<p>Under the Project "Climate Change Adaptation in Western Balkans. Establishment of a Flood Early Warning System in the Drin-Buna Basin (DEWS)", funded by the Deutsche Gesellschaft für Zusammenarbeit (GIZ), four automated hydrological stations will be installed in the Macedonian part of the Drin Basin.</p>

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Figure 15: Bullet from Buijs (2015)

Necessary Interventions

Institutional Arrangements

HMS also requires data from reservoirs for an overall assessment of the hydrological regimes. Procedures for HMS receiving hydrological data of reservoirs' operators will have to be consolidated.

Rehabilitation of Gauging Stations

An inventory of all hydrological stations is needed, in order to prepare tenders for procurement of equipment and for maintenance works. The strategy should take into account lessons learned from previous rehabilitation initiatives.

Staffing

More staff, including local/regional employees and observers, will be required for operating and maintaining the (upgraded) hydrological monitoring network, for establishing and updating Q_h rating curves and for monitoring other hydromorphological quality elements. Furthermore, the latter will require training.

Updating/Establishing Q_h Rating Curves

Establishing and updating Q_h rating curves is a time-consuming exercise. Besides sufficient staff, equipment such as current velocity meters and (small) boats will be needed.

Development of Type-specific Reference Conditions and Classification

Type-specific reference conditions will have to be defined for all hydromorphological elements, in parallel with the ones for biological quality elements and for the supporting physico-chemical elements (Sections 0 and Section 0). Development of other metrics for classification (in terms of high, good, moderate, poor and bad status) are strongly recommended.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Intervention		(2016)		(2017)		(2018)		2019		2020		2021	
		Q1/Q2	Q3/Q4	Q1/Q2	Q3/Q4	Q1/Q2	Q3/Q4	Q1/Q2	Q3/Q4	Q1/Q2	Q3/Q4	Q1/Q2	Q3/Q4
Institutional Arrangements		X	(x)										
Re-habilitation of River Gauging Stations and Supporting Equipment	Inventory State of Stations	X	X	(x)									
	Tender Preparation		X	X	(x)								
	Procurement			X	X	(x)							
	Installation and Works					X	X	X	(x)				
Increase N° of Staff, Training in Monitoring and Assessment of HQE		X	X	X	X	X	X	X	X	(x)			
Update, Q _h Rating Curves			(x)	X	X	X	X	X	X	X	X	(x)	(x)
Establishment of Initial Type-specific Reference Conditions and Classification Schemes					(x)	X	X	X	X	X	X	X	X

Figure 16: Tentative (historical) timetable for the restoration of the national hydrological monitoring network⁴⁹

3.5.3.1 Biological Status Assessment Methods

Macedonia does not currently have nationally agreed methods for ecological assessment for the PDB. However, there is substantial guidance available and it is already possible to identify a shortlist of methods and in some cases, a single method that should be used in Macedonia. Methods are needed for sample collection or field survey, sample analysis in laboratory, and data analysis.

As for the PS and the specific pollutants, for physico-chemical elements sampling and laboratory analysis are mostly standardised across Europe and there are numerous European standards and laboratory accreditation schemes that can be applied. For biological quality elements, in addition to standardising the sampling and laboratory analysis, for which there are numerous European standards – see Figure below, the biological metrics that are used for defining status classification also need to be standardised. Assistance for this can be obtained from intercalibration and from neighbouring countries. This is also described below.

⁴⁹ Developed for Macedonia by Buijs (2015). The dates need adjustment to fit the availability of funding. See also **Error! Reference source not found.**, timetable for national *biological* classification schemes.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

European Standard Methods

PДB Annex V Section 1.3.6 states that Methods used for monitoring must conform to national or international standards, to ensure the provision of data of an equivalent scientific quality and comparability. Some of these methods are stated in the Directive, but the list of standards relating to biological methods was updated in Directive 2014/101/EU of 30 October 2014 about the European standards applicable to PДB. Many of the standards relevant to PДB, particularly for biological sampling and analysis, are not mandatory but are for guidance, something that is not always clear and can only be determined by reading the introductory sections of the standards very carefully.

Quality element	Number	Title
Phytoplankton	EN 16698:2015	Water quality – Guidance on quantitative and qualitative sampling of phytoplankton from inland waters
	EN 16695:2015	Water quality – Guidance on the estimation of phytoplankton biovolume
	EN ISO 5667-3:2012	Water quality — Sampling — Part 3: Preservation and handling of samples Standards for phytoplankton
	EN 15204:2006	Water quality — Guidance standard on the enumeration of phytoplankton using inverted microscopy (Utermöhl technique)
	ISO 10260:1992	Water quality — Measurement of biochemical parameters — Spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration
Macrophytes and phytobenthos	EN 15460:2007	Water quality — Guidance standard for the surveying of macrophytes in lakes
	EN 14184:2014	Water quality — Guidance for the surveying of aquatic macrophytes in running waters
	EN 15708:2009	Water quality — Guidance standard for the surveying, sampling and laboratory analysis of phytobenthos in shallow running water
	EN 13946:2014	Water quality — Guidance for the routine sampling and preparation of benthic diatoms from rivers and lakes
	EN 14407:2014	Water quality — Guidance for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers and lakes
Benthic invertebrates	EN ISO 10870:2012	Water quality — Guidelines for the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in fresh waters
	EN 15196:2006	Water quality — Guidance on sampling and processing of the pupal exuviae of Chironomidae (order Diptera) for ecological assessment
	EN 16150:2012	Water quality — Guidance on pro rata multi-habitat sampling of benthic macro-invertebrates from wadeable rivers
	EN 16772:2016	Water quality – Guidance on methods for sampling invertebrates in the hyporheic zone of rivers
Fish	EN 14962:2006	Water quality — Guidance on the scope and selection of fish sampling methods
	EN 14011:2003	Water quality — Sampling of fish with electricity

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

	EN 15910:2014	Water quality — Guidance on the estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods
	EN 14757:2015	Water quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets
Hydromorphology	EN 14614:2004	Water quality — Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers
	EN 16039:2011	Water quality — Guidance standard on assessing the hydromorphological features of lakes
	EN 16870:2017	Water quality - Guidance standard on determining the degree of modification of lake hydromorphology
Recording biological data (not specific to PDB)	EN 16493:2014	Water quality – Nomenclatural requirements for the recording of biodiversity data, taxonomic checklists and keys
New proposed standards	prEN 14614 rev	Water Quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers
	prEN 17136	Water quality – Guidance on field and laboratory procedures for quantitative analysis and identification of macro-invertebrates from inland surface waters
	prEN 17233	Water quality – Guidance for assessing the efficiency and related metrics of fish passage solutions using telemetry

Figure 17: List of standards relevant to biological and hydromorphological monitoring of surface waters⁵⁰

Standards relevant to PDB are considered by CEN Technical Committee CEN/TC 230 Water Analysis. Use this reference when searching for relevant standards on CEN website <https://standards.cen.eu/index.html>.

European standards are administered by the European Committee for Standardisation (CEN, Comité Européen de Normalisation). Each country is represented on CEN by a national standardization body. For Macedonia, this is the Standardization Institute of the Republic of Macedonia (ISRM, www.isrm.gov.mk). Experts from Hydro-Meteorological Service should maintain contact with ISRM. They should review new standards to ensure that they meet the requirements for monitoring in Macedonia. Beware that most national standardisation bodies charge a price for copies of national and European standards.

Methods used by other Member States

Many Member States had no national methods when the PDB became law and all countries have developed their methods. Many of the methods, particularly those used by neighbouring countries, are suitable for use in Macedonia. There are additional benefits for countries sharing trans-boundary River Basins to use the same assessment methods because it simplifies the production and implementation of the River Basin Management Plans, which will cover the whole basin.

The River Basin Management Plan for the River Vardar will be a transboundary plan that will be shared with Greece. However, Greece also shares River Basin Management Plans with Albania, Bulgaria and

⁵⁰ Adapted for PDB in Macedonia (correct to 02 May 2018). The list does not include methods for physico-chemical, hydrological, bacteriological or groundwater assessment.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Turkey (see Figure), so methods used in those countries should also be considered. Besides, Macedonia should also consider national methods of countries sharing other trans-boundary River Basin Districts.



Figure 18: River Basins in the area of Macedonia⁵¹

Intercalibration methods (status classification metrics)

The aim of intercalibration is to ensure that class boundaries for high/good and good/moderate status and the definition of reference state for biological assessments are equivalent across Europe. For many regions of Europe, the intercalibration process was made possible by common intercalibration metrics (ICMs) or pseudo-common intercalibration metrics (pICMs). These are biological indices or parameters that can be used to define PDB status boundaries and can be calculated by every country involved in the original intercalibration. Many countries use ICMs or pICMs as their national classification metrics, at least during the first 6-year cycle of RBMP. Almost all countries have used data collected in the monitoring required for the first cycle of RBMPs to refine their methods and in some cases, to develop national classification metrics of their own.

An advantage of using ICMs or pICMs is that class boundaries will already have been set, making the national boundary-setting process very simple, and also simplifying intercalibration.

The current state of intercalibrated methods is provided in the results of the 3rd round of intercalibration. These were published in the following document:

Commission Decision (EU) 2018/229 of 12 February 2018 establishing, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, the values of the Member State monitoring system

⁵¹ Extract from the Map of National and International River Basin Districts published by the European Union in 2012 (http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/index_en.htm).

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

classifications as a result of the intercalibration exercise and repealing Commission Decision 2013/480/EU.

Water category and BQE	Country	National method
River invertebrates	Bulgaria	IBI (BG) (Irish Biotic Index (BG))
	Greece	Hellenic Evaluation System-2 (HESY-2)
	Turkey	Intercalibration Common Metric Index (ICMi) + Iberian Biological Monitoring Working Party (IBMWP) <i>[not intercalibrated]</i>
River macrophytes	Bulgaria	RI (BG) (Reference Index (BG))
	Greece	IBMR — Biological Macrophyte Index for Rivers
River phytobenthos (diatoms)	Bulgaria	IPS (Indice de polluo-sensibilité)
	Greece	IPS (Coste in Cemagref, 1982) Intercalibrated (EQR IPS)
River fish	Bulgaria	TsBFI (Type Specific BG Fish Index) <i>[intercalibrated for Danube Basin only]</i>
	Greece	Hellenic Fish Index (HeFI)
Lake (reservoir) phytoplankton	Greece	New Mediterranean Assessment System for Reservoirs (NMASRP)

Figure 19: Metrics intercalibrated by neighbouring states in Mediterranean Geographical Intercalibration Group

Biological Metrics for Status Classification Recommended for Macedonia

Based on a combination of intercalibration metrics and national methods used in neighbouring countries, we recommend a shortlist of methods. In addition to this list, serious consideration should be given to methods already used widely in Macedonia, such as the Saprobic Index. It is important that biology experts are comfortable using the methods, including biological metrics for classification, adopted officially by Macedonia. We recommend that, unless the methods are already widely used, Macedonia adopts simple methods used for intercalibration or widely used in other European countries, at least for the first cycle of monitoring because this will reduce the amount of work in setting boundaries and intercalibration.

Sampling methods used by biologists in HMS in Macedonia for river invertebrates (pro-rata multi-habitat sampling for invertebrates based on 10 hand-net samples), for diatoms (scraping stones or other hard objects such as macrophytes) and lake/reservoir phytoplankton including chlorophyll-a are compatible with methods used in other EU MSs. HMS does not currently sample or analyse macrophytes or fish.

Water category and biological quality element	Recommended methods
River invertebrates	Intercalibration Common Metric Index (ICMi)
	Hellenic Evaluation System-2 (HESY-2)*
	Iberian Biological Monitoring Working Party (IBMWP)
	IBI (BG) (Irish Biotic Index (BG))*

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

River macrophytes	IBMR — Biological Macrophyte Index for Rivers
	RI (BG) (Reference Index (BG))
River phytobenthos	ICM (based on IPS and TI by Rott et al., 1999)
	IPS (Coste in Cemagref, 1982) Intercalibrated (EQR IPS)
	IBD (Indice Biologique Diatomées) Coste et al., 2009
River fish	TsBRI (Type Specific Bulgarian Fish Index) [intercalibrated for Danube Basin only]*
	Hellenic Fish Index (HeFI)
Lake (reservoir) phytoplankton	New Mediterranean Assessment System for Reservoirs (NMASRP)
	Chlorophyll-a

Figure 20: Shortlist of biological metrics for status evaluation⁵²

Six countries in Mediterranean GIG intercalibrated IBMR for river macrophytes in Intercalibration Phase 1. Three countries in Mediterranean GIG intercalibrated ICMi for river invertebrates in Intercalibration Phase 1.

More information on these indices from the following references:

ICMi

Buffagni, A., Erba, S., Birk, S., Cazzola, M., Feld, C., Ofenböck, T., Murray-Bligh, J., Furse, M.T., Clarke, R., Herring, D., Soszka, H., van de Bund, W. (2005) *Towards European Inter-Calibration for the Water Framework Directive: Procedures and examples for different river types from the EC Project STAR*. Instituto di Ricerca Sulle Acque, Rome, 460 pp.

Buffagni, A., Erba, S., Cazzola, M., Murray-Bligh, J., Soszka, H., Genoni, P. (2006) The STAR common metrics approach to the PDB intercalibration process: Full application for small, lowland rivers in three European countries. *Hydrobiologia*, **566**: 379-399.

HESY-2

Lazaridou, M., Ntislidou, Ch., Karaouzas, I., Skoulikidis, N. (2016) *Development of a national assessment method for the ecological status of rivers in Greece, using the biological quality element, benthic macroinvertebrates; The Hellenic Evaluation System-2 (HESY-2), and harmonization of the results of the completed intercalibration of the MED GIG (RM1, RM2, RM4, RM5)*. Ministry of Environment, 30p.

Birk, S. (2016) *Review of the report Development of a national assessment method for the ecological status of rivers in Greece, using the biological quality element "benthic macroinvertebrates", the Hellenic Evaluation System-2 (HESY-2), and harmonisation with the results of the completed intercalibration of the MED GIG (RM1, RM2; RM4, RM5)*. Intercalibration Review Panel. https://circabc.europa.eu/sd/a/d48cdaac-f153-45d7-91bc-cb9885e7cd43/GR_MZB_Review_GRmzbICrivMED_SBirk_18Sept2016.pdf

IBMWP

Alba-Tercedor, J. & Sánchez-Ortega; A. (1988) Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica* **4**: 51-56.

⁵² Recommended for use in Macedonia or (*) are worth consideration but not necessarily recommended on the basis of comments provided by others and cited in the list of references following Figure.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Alba-Tercedor, J. (1996) Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. *IV Simposio del Agua en Andalucía (SIAGA), Almería, España*: 203-213.

Alba-Tercedor, J, P Jáimez-Cuéllar, M Álvarez, J Avilés, N Bonada, J Casas, A Mellado, M Ortega, I Pardo, N Prat, M Rieradevall, S Robles, CE Sáinz-Cantero, A Sánchez-Ortega¹, M^a L Suárez, M Toro, M^aR Vidal-Abarca, S Vivas & Zamora-Muñoz, C. (2002) Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP). *Limnetica* **21** (3-4): 175-185

IBI

Cheshmedjiev S., Varadinova, E. (2013). Benthic Invertebrates. - In: - Belkinova, D. et al., *Biological analysis and ecological assessment of the types of surface water bodies in Bulgaria*, Publishing House Paisii Hilendarski, pp. 147-163. (In Bulgarian).

Lock, K., Asenova, M. & Goethals, P. (2011) Benthic macroinvertebrates as indicators of the water quality in Bulgaria: A case-study in the Iskar River Basin. *Limnologica - Ecology and Management of Inland Waters* **41**: 334-338

IBMR

AFNOR norm NF T90-395 October 2003, *Qualité de l'eau Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR)* [Water quality – Determination of the Macrophytes Biological Index for Rivers (IBMR)] www.afnor.fr

Haury et al., (2006) A new method to assess water trophy and organic pollution. The macrophyte Biological Index for rivers (IBMR): its application to different types of river and pollution. *Hydrobiologia* **570**: 153-158.

RI

Gecheva, G., GM, SD Cheshmedjiev, IZh Dimitrova-Dyulgerova (2011) Macrophyte-Based Assessment of the Ecological Status of Lakes in Bulgaria. *Ecologia Balkanica* **3** (2): 25-40

IPS

Prygiel J., Coste M. (2000) *Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées NF T 90-354*. Agences de l'Eau-Cemagref, 134 p.

IBD (or BDI)

Coste, M., Boutry, S., Tison-Rosebery, J. & Delmas, F. (2009) Improvements of the Biological Diatom Index (BDI): Description and efficiency of the new version (BDI-2006). *Ecological Indicators* **9** (4): 621-650

HeFI

Zogaris, S., Tachos, V., Economou, AN., Chatzinikolaou, Y., Koutsikos, N. & Schmutz, S. (2018) A model-based fish bioassessment index for Eastern Mediterranean Rivers: Application in a biogeographically diverse area. *Science of the Total Environment* **622–623**: 676–689

NMASRP

Tsiaooussi V., Kemitzoglou, D. & Mavromati, E. (2016) *Report on the application of phytoplankton index NMASRP for reservoirs in Greece*. Greek Biotope/Wetland Centre and Special Secretariat for Waters, Ministry of Environment. Thermi, Greece. 16 p.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Carvalho L., (2016) *Review of Greek Phytoplankton Methods for Lakes & Reservoirs*. Intercalibration
Review Panel <https://pdfs.semanticscholar.org/c7f4/31f6100f3469b5b5c3d81d4e60e5a4c79262.pdf>

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

4 Groundwater Monitoring

4.1 Steps towards Program for Chemical Groundwater Monitoring

Chemical monitoring for groundwater is split into surveillance monitoring and operational monitoring.

In CIS Guidance Document N° 15 it is briefly summarised (EC, 2007)

A **surveillance monitoring network** to: (a) supplement and validate the Article 5 characterisation and Risk Assessment procedure with respect to the risks of failing to achieve good groundwater chemical status; (b) provide information for use in the assessment of long-term trends in natural conditions and in pollutant concentrations resulting from human activity and; (c) to establish, in conjunction with the Risk Assessment the need for operational monitoring.

An **operational monitoring network** to: (a) establish the status of all groundwater bodies, or groups of bodies, determined as being '*at risk*', and (b) establish the presence of significant and sustained upward trends in the concentration of pollutants.

„Conceptual models/understanding which are introduced in CIS Guidance N° 15 (EC, 2007), are simplified representations, or working descriptions, of the hydrogeological system being investigated. Their development underpins much of the work carried out as part of the characterisation process. As the amount of, and confidence in, the available environmental information increases, the accuracy and complexity of the model improves, so that they become more effective and reliable descriptions of the system.

The conceptual model will represent the current understanding of the groundwater system based on the knowledge of its natural characteristics (e.g. the aquifer type, three-dimensional structure, dynamics and boundary conditions), perceived pressures and knowledge of impacts.“

The following chart shows the principles and relationship of a conceptual model to monitoring.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

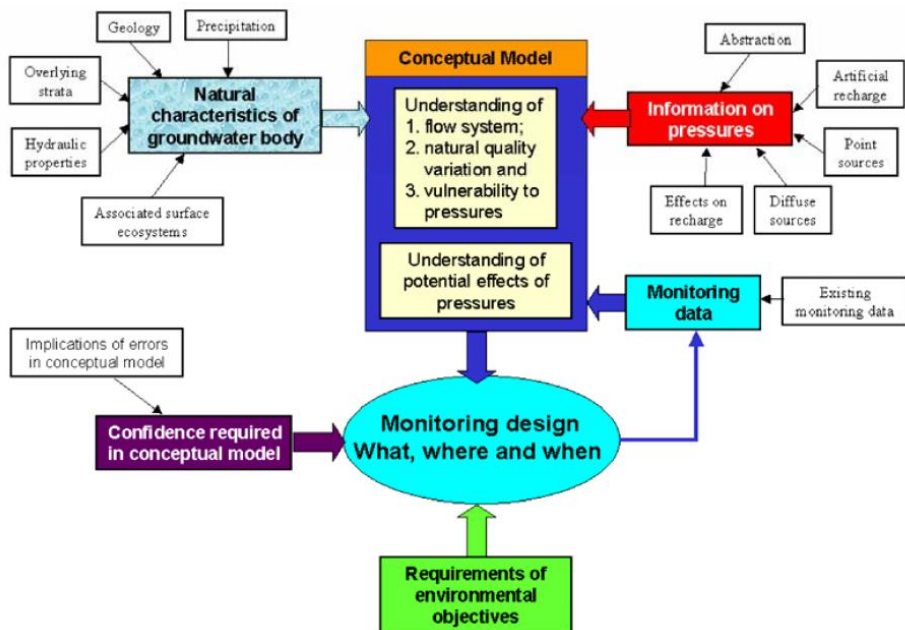


Figure 21: Link between the conceptual model/understanding and monitoring⁵³

This Road Map gives an outlook how to approach the development of the groundwater monitoring in the Vardar RB. The Road Map follows the phases in monitoring cycle as presented in Figure (below). This monitoring cycle is a general frame that describes the main stages in operation of a monitoring network. Eight main phases are distinguished in most monitoring studies, which typically proceed as an iterative process; (1) information analysis, (2) preliminary surveys, (3) design and installation, (4) set up of procedures, (5) network exploitation, (6) data analysis and reporting, (7) evaluation and (8) optimization.

⁵³ From CIS Working Group 2.7 Monitoring Guidance in CIS Guidance Document N° 15 (EC, 2007).

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

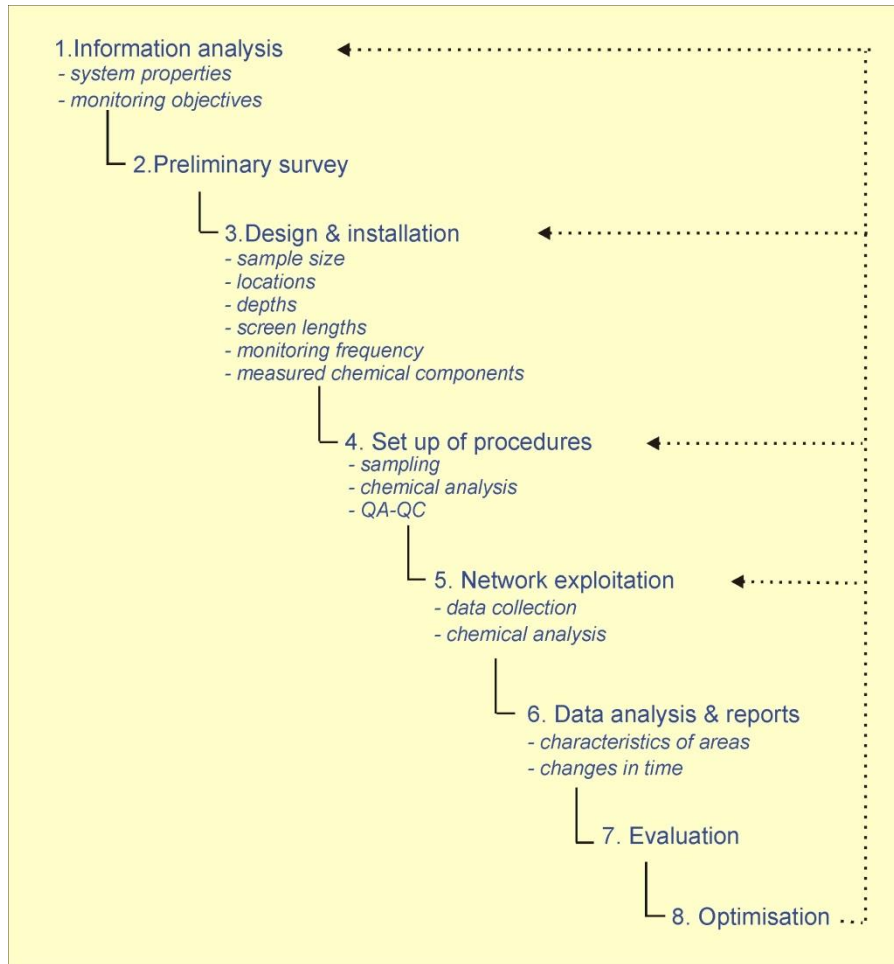


Figure 22: The eight main stages in the operation of a monitoring network (Broers, 2002)

The text below gives a short description of individual stage and assess the current status with respect to development of the Vardar groundwater monitoring network in the River Basin (RB) that meets the criteria of the Groundwater Directive.

Stage 1

The first stage of information analysis includes an evaluation of the system and the definition of the objectives of monitoring. The legal criteria are (see also Chapter 1): the monitoring programme must provide the information necessary to validate the Annex II Risk Assessment procedure and to assess the achievement of the Directive's objectives for groundwater. Also, the groundwater monitoring network shall be designed so as to provide a coherent and comprehensive overview of groundwater chemical status within each River Basin and to detect the presence of long-term anthropogenically induced upward trends in pollutants.

As described in Chapter 0, the first steps are the delineation of the groundwater bodies and the analyses of pressures.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Delineation of Groundwater Bodies

A method to delineate groundwater bodies is established by the Bregalnica Officers seconded to the Ministry. The method makes use of the experiences and first delineation gained within the project EuropeAid/132108/D/SER/MK ("Ramboll"-project). In the approach, the delineation it is based on the lithological and hydrogeological boundaries and conditions (e.g. aquifer types), the pressures on the groundwater quality and the groundwater abstraction, i.e., if the aquifer is used for water supply for a specific city of community this is a reason to allocate this as a separate groundwater body.

A first version of the groundwater body map is almost finished (see Figure). In total there are 37 groundwater bodies delineated. Some minor adjustments still have to be made. This includes the merging of a number of groundwater bodies and the delineation of a new groundwater body in the south of the country. This groundwater body was wrongly characterized in the hydrogeological map that was used as basis for the delineation. Six different types of groundwater bodies are distinguished based on aquifer types:

- 1) single groundwater body in porous media (high productivity);
- 2) single groundwater body in porous media (low productivity);
- 3) group of groundwater bodies – predominantly fractured media;
- 4) groundwater bodies in karstic media;
- 5) group of groundwater bodies in porous media;
- 6) group of groundwater bodies – predominantly in karstic media.

The further delineation is based on pressures and water supply.

The groundwater body map addresses the first aquifer. Confined groundwater bodies (e.g. with artesian or thermal water) are not delineated as there is no information on extent of these aquifers. Because water of confined aquifers is used e.g. for heating green houses, this groundwater bodies should also be monitored – at least quantitatively – although they are not yet delineated.

The process of delineating groundwater bodies is hindered by the fact that the hydrogeological map (and also the geological map) which are available in GIS-format at the Geological Survey (associated with the Ministry of Economy) couldn't be acquired. This will be of particular interest for the delineation of some alluvial groundwater bodies. The mean that the groundwater body map have to be adjusted in the further when this map is available. The groundwater body map can also be adjusted in future for other reasons. Where groundwater bodies are determined to be *not at risk* according to the Article 5 review process, bodies may be grouped if they are sufficiently similar in terms of aquifer characteristics, pathway susceptibilities, pressures and confidence in the Risk Assessment. The current version can thus be used for the first monitoring round and the status assessment following this monitoring round but can be adjusted afterwards.

For each groundwater body a fact sheet will be filled in by the Bregalnica Officers seconded to the Ministry as comprehensively as possible. This fact sheet is based on a template from the Twinning project and contains information about several spatial characteristics of the groundwater body.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Results of the Water Body Tool, Risk Assessments including pressures and monitoring results can also be incorporated in the factsheet. The Bregalnica Officers are currently working on those fact sheets.

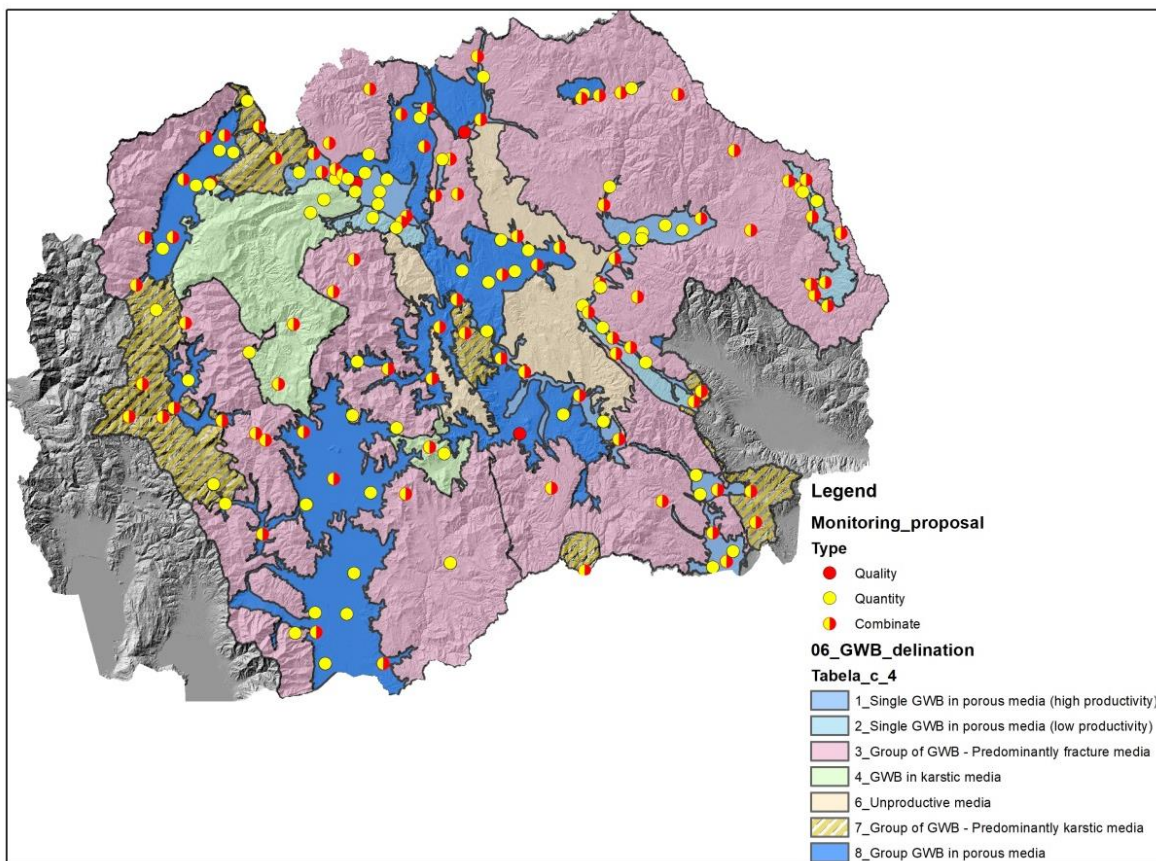


Figure 23: Groundwater bodies and groundwater monitoring locations in de Vardar River Basin

Analysis of Pressures and Risks

The Bregalnica Officers are currently collecting data to analyse the pressures and risk for the groundwater. An expected source of diffuse pollution is agriculture. As already announced in the chapter for operational surface water monitoring an estimation of the amount of pesticides and nutrients leaching to surface water and groundwater can be made based LPIS as well as Prof. Dushko MUKAETOV has made estimations of emissions from pesticides for the Bregalnica project. In addition, in the Technical Assistance project EuropeAid/132108/D/SER/MK, a preliminary Risk Assessment has been made, which was focused on surface water quality. This information is also be used as input for the analyses of pressures on groundwater.

Point sources of groundwater contamination (hotspots) have been investigated. These are places like mines, fish farms, chemical industry and landfills. Not all the data from the Ministry has been received. In addition, there is a national map of landfills which is also used for the Bregalnica RBMP.

There has been a study on the water recharge of Rasche spring which provides most of the drinking water for Skopje. This information should also be considered for the Risk Assessment. (<http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2013/EGU2013-3373-4.pdf>)

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Stage 2

When designing a new network, a first indication of the variation of the concentrations of the chemical components can be assessed using a preliminary survey. The results of the Bregalnica monitoring in the RB can be used as preliminary survey. Although it does cover only a part of the Vardar River Basin the results give also some information about the concentration of different substances and the chemical status of the groundwater, including the recommendation that can be drawn from Bregalnica RBMP.

Stage 3

Selection and Number of Monitoring Wells

This stage is the actual design of a groundwater quality monitoring network. As stated in CIS Guidance Document N° 15⁵⁴ regarding the selection of the wells:

“The selection process should be based on three main factors:

- the conceptual model(s) including assessment of the hydrological, hydrogeological and hydrochemical characteristics of the body of groundwater including characteristic travel times, distribution of different types of land uses (e.g. settlement, industry, forest, pasture/farm land), pathway susceptibility, receptor sensitivity and existing quality data;
- assessment of risk and the level of confidence in the assessment; including the distribution of key pressures and;
- practical considerations relating to the suitability of individual sampling points (see Annex 3). Sites need to be easily accessed, secure and be able to provide long-term access agreements.”

Other factors which should be considered may comprise the potential for integrated multi-purpose monitoring, e.g. combining requirements for Nitrates Directive monitoring, Drinking Water Protected Area monitoring, monitoring linked to registration of plant protection or biocidal products, IPPC Directive monitoring and Groundwater Directive compliance and potential linkages with existing/planned surface water monitoring sites.

The work of the Bregalnica Officers is input for this stage (number of wells, well locations, screen length). This work includes:

- collection of information about the sampling sites (designated) for quantitative and/or qualitative groundwater monitoring;
- drafting and /or updating of the description of each sampling site (preparation of monitoring sampling site register);
- drafting and /or updating the groundwater monitoring network and preparation of the respective report (where-what-when).

There are many potential groundwater quality monitoring stations in Macedonia. These stations include groundwater monitoring wells and groundwater springs. Most of the monitoring wells were constructed to measure groundwater levels (from HMS) or to extract groundwater (public utility, private users), but they might also be useful for monitoring groundwater quality. The objective is to use as many existing groundwater wells as possible to reduce potential costs for drilling of new wells. The Bregalnica Officers

⁵⁴ Common Implementation Strategy for the PDB (2000/60/EC) Guidance Document N° 15 on GW-monitoring.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

have integrated the information of those wells added with potential wells from the JICA database, municipalities, MoEPP, GEING and HMS. They have prepared a map of the location of the monitoring locations, taking into account the delineation of the GWB's. Groundwater monitoring location fact sheets (quality and quantity) will be finalized.

Number of Wells per Groundwater Body:

Statistically speaking, it is recommended to have at least 10 locations per groundwater body, if this is feasible given the available monitoring budget. It is recommended to find out which budget is available for field work, sampling, analysis, and maintenance of the wells. If budget is very limited, it is recommended to group neighbouring groundwater bodies and reduce the number of monitoring locations/wells per groundwater body. Given the current situation where 36 individual groundwater bodies are delineated, 10 monitoring stations per groundwater body is not within reach. As stated in CIS Guidance Document 15, a minimum of 3 points in a groundwater body or group of bodies is recommended for groundwater bodies that are *not at risk*.

The Bregalnica Officers have made a proposal for the monitoring network. The objective for the groundwater monitoring network is to allocate at least 3 monitoring stations in each groundwater body. For the larger groundwater bodies or groups of groundwater bodies more monitoring stations are selected (see Figure; below). Although it is known that at least 10 stations per groundwater body are recommended from a statistical point of view, it is necessary to reduce the monitoring stations with respect to the limited budget available for the monitoring network. Until the final decision the total number of monitoring stations selected for the chemical status monitoring network will vary slightly.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

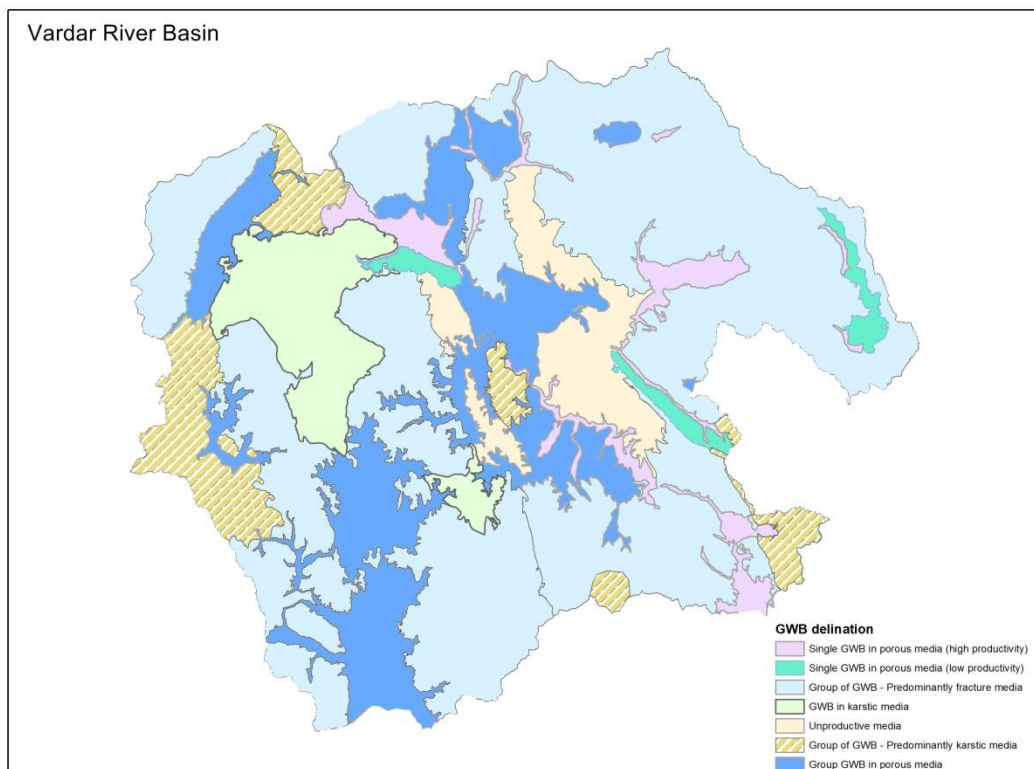


Figure 24:

GWB-delineation for Vardar catchment, provided by Bregalnica Officers under Twinning Project support

The next step is to complete a table for each monitoring station with the necessary data of the location. Amongst others this includes the owner of the well, the coordinates and the screen depth. After drawing the first version of the groundwater quality monitoring program, it is recommended to check the presence, suitability and availability (especially if on private property) of the selected wells in the field. This is a time and thus budget consuming activity, but necessary to ensure that at a later stage field workers can easily find the monitoring wells when collecting samples. This field visit will be necessary for a number of these selected monitoring locations. During this field visit it is recommended to perform some easy to measure parameters in the field (pH, electrical conductivity, nitrate, groundwater level, oxygen).

The first draft of the groundwater quality monitoring program was presented early August 2018.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Register of Monitoring Stations

It is recommended to create a national database for all the groundwater monitoring stations with detailed information including the location of (potential) groundwater quality monitoring wells, the owner of the well, the coordinates and the screen depth. The Bregalnica Officers have started to fill a template for each monitoring location with this information. This template is based on an existing template from Austria. Possible locations are MEIC or the Groundwater Cadastre, which is planned to be constructed in the near future (financially supported by SECO; Switzerland).

Selection of Parameters for Surveillance Monitoring

As mentioned above, the surveillance monitoring network shall provide the following information: (a) supplement and validate the Article 5 characterisation and Risk Assessment procedure with respect to the risks of failing to achieve good groundwater chemical status; (b) provide information for use in the assessment of long-term trends in natural conditions and in pollutant concentrations resulting from human activity and; (c) to establish, in conjunction with the Risk Assessment the need for operational monitoring.

Hence, the selection of parameters is highly relevant, to address all these objectives.

According to the provisions in the PDB, the following parameters are mandatory for groundwater monitoring:

- oxygen content (DO);
- pH-value;
- electrical conductivity (EC);
- nitrate; and
- ammonium.

Moreover, the PDB requires that this core determinant list must be supplemented by parameters that are indicative of the impact of pressures identified through the characterisation and Risk Assessment process.

There is a link to the parameters listed in GWD Annex I (nitrate and pesticides) and in particular to Annex II (arsenic, cadmium, lead, mercury, ammonium, chloride, sulphate, nitrites, phosphorus (total)/phosphates, trichloroethylene, tetrachloroethylene, conductivity) since the parameter of Annex II have to be considered in particular for the Risk Assessment.

The information for Risk Assessment covering both pressures from diffuse sources and point sources of pollution is collected within a complementary project.

In CIS Guidance Document N° 15 (EC, 2007) it is recommended that the core list should also be supplemented by suites of inorganic parameters to provide data for Quality Assurance (QA) purposes and information on the natural background level of groundwater, temperature and water level. However, this depends strongly on the available resources.

Moreover, the substances identified by the voluntary Groundwater Watchlist process may be considered for monitoring. This process is currently developed and shall be put into practice soon.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Selection of Parameters for Operational Monitoring

The selection process will be based on:

- characterisation and conceptual model(s) including an assessment of groundwater pathway susceptibility, receptor sensitivity, the time taken for any Programme of Measures to be effective and the ability to differentiate between the effects of different measures;
- assessment of risk and the level of confidence in the assessment; including the distribution of key pressures identified in the characterisation process and which may cause the body to be classified as at poor status;
- practical considerations relating to the suitability of individual sampling points.

In addition to the core parameters, selective determinants will need to be monitored at specific locations, or across groundwater bodies, where the Risk Assessments carried out as part of the characterisation process of groundwater bodies indicate that they are *at risk* of failing to achieve relevant objectives.

The selection of parameters will be made on a case-by-case basis and be influenced by PDB characterisation work supplemented, where necessary, by other information including existing water quality data and local knowledge. The chemical monitoring suites must be reviewed on a regular basis to ensure that they provide representative information and data on groundwater quality and fully support the Risk Assessment process – CIS Guidance Document N° 15, EC (2007)).

Monitoring Frequency

The minimum monitoring frequency for surveillance monitoring is once per 6 years. The table below (from CIS Guidance Document N° 15) gives the proposed monitoring frequencies for surveillance monitoring (where understanding of aquifer systems is inadequate). When there is a good understanding of groundwater quality and the behaviour of the hydrogeological system, alternative monitoring frequencies can be adopted as necessary.

		Aquifer Flow Type				
		Confined	Unconfined			
			Intergranular flow significant		Fracture flow only	Karst flow
Significant deep flows common	Shallow flows					
Initial frequency – core & additional parameters		Twice per year	Quarterly	Quarterly	Quarterly	Quarterly
Long term frequency – core parameters	Generally high-mod transmissivity	Every 2 years	Annual	Twice per year	Twice per year	Twice per year
	Generally low transmissivity	Every 6 years	Annual	Annual	Annual	Twice per year
Additional parameters (on-going validation)		Every 6 years	Every 6 years	Every 6 years	Every 6 years	-

Figure 25: Proposed monitoring frequencies for *surveillance* monitoring (from: CIS Guidance Document N° 15)

For operational monitoring the monitoring frequency is proposed in the table below based on the same assumptions concerning understanding of the aquifer system as outlined above.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

		Aquifer Flow Type				
		Confined	Unconfined			
			Intergranular Flow Significant		Fracture Flow Only	Karst Flow
			Significant Deep Flows Common	Shallow Flow		
Higher Vulnerable GW	Continuous Pressures	Annual	Twice per Year	Twice per Year	Quarterly	Quarterly
	Seasonal/Intermittent Pressures	Annual	Annual	As Appropriate	As Appropriate	As Appropriate
Lower Vulnerable GW	Continuous Pressures	Annual	Annual	Twice per Year	Twice per Year	Quarterly
	Seasonal/Intermittent Pressures	Annual	Annual	As Appropriate	As Appropriate	As Appropriate
Trend Assessments		Annual	Twice per Year	Twice per Year	Twice per Year	-

Figure 26: Proposed frequencies for *operational* monitoring – CIS Guidance Document N° 15, EC (2007)

Stages 4 and 5

Stages 4 and 5 represent the set-up of procedures and the actual exploitation of the network.

Procedures need to be specified for sampling, chemical analysis and Quality Assurance and Quality Control (QA-QC).

- Experts who perform groundwater sampling should prove that they passed particular trainings;
- Standard operation procedures should be developed according to the relevant International Standards Organisation (ISO) standards:
 - ISO 5667-20:2008 Water quality – sampling – Part 20: Guidance on the use of sampling data for decision making – Compliance with thresholds and classification systems;
 - ISO 5667-22:2010: Water quality – sampling – Part 22: Guidance on the design and installation of groundwater monitoring points;
- The analysis should be done at laboratories that reach the quality standards to be met for the PDB. This means that the laboratory should have and accreditation to do perform such analysis. This could also be a lab outside Macedonia, as already mentioned for the PS an specific pollutants;
- A tender procedure has to be started for the executing the lab analysis, on a longer time horizon accreditation of the laboratory of HMS might be taken into consideration;
- Supervising the laboratory tasked with the analytics should be organised.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Stage 6

Data analysis and reporting normally includes two main issues: (1) the assessment of spatial patterns or characteristics of areas at a specific moment in time, and (2) the assessment of changes in groundwater quality in time. For example, the PDB distinguishes: (1) reporting of an overview of groundwater chemical status and (2) detecting the presence of long-term anthropogenically induced upward trends in the concentration of pollutants. Ideally, protocols for data analysis and reporting are already established in the design stage of the network:

- Training of staff at HMS is required for performing this task. This training should include the setting of groundwater threshold values and the status assessment of the groundwater bodies.

Stages 7 and 8

Data analysis methods and information goals may change after new information and new insights evolve during monitoring. In fact, groundwater quality monitoring is often a sequential approach, and network operation should be evaluated and optimized regularly. This also accounts for the delineation of the groundwater bodies.

5 Groundwater Quantity Monitoring

5.1 Objective

The parameter for the classification of groundwater quantitative status is the **groundwater level** regime; it indicates any imbalance between water abstraction and groundwater recharge. **Good Status** means that the “level of groundwater in the groundwater body is such that the available groundwater resource is not exceeded by the long-term annual average rate of abstraction.” Additional objectives aim to prevent the diminution of associated surface waters, significant damage to terrestrial ecosystems directly depending on the groundwater body, alterations of flow-direction with respect to potential saltwater or other intrusions and to estimate the direction and rate of groundwater flow across the Member State boundary.

5.1.1 Monitoring Density

The monitoring network shall include sufficient representative monitoring points to estimate the groundwater level in each groundwater body or group of bodies taking into account short and long-term variations in recharge. Based on a conceptual understanding of the groundwater body or group of bodies and with respect to the expected temporal and spatial variability of the groundwater flow, a different number of monitoring points for each groundwater body might be required. For groundwater bodies **at risk** of failing the good quantitative status, sufficient density of monitoring points to also **assess the impact of abstractions and discharges** on the groundwater level has to be ensured. Sufficient density is also required for transboundary groundwater bodies.

The quantitative groundwater monitoring network should be initially setup based on suitable already existing local networks (e.g. by public utilities), regional and possible national groundwater level monitoring sites and should be gradually developed towards the requirements stated above so as to be able to assess the quantitative status of groundwater bodies or groups of bodies.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Generally, the density of monitoring sites has to be adapted to the expected spatial variability caused by natural recharge, flow conditions as well as groundwater abstraction or artificial recharge (i.e. the conceptual model). In groundwater bodies that are grouped for similar hydrogeological conditions, recharge conditions or risks and are **not at risk**, not necessarily each groundwater body needs a monitoring point. In such a case quantitative groundwater status can be reasoned by analogy.

5.1.2 Monitoring Parameters

Although the PDB requires only groundwater levels for the quantitative status assessment of groundwater it is recommended to monitor the following parameter:

- groundwater levels in boreholes or wells;
- spring flows;
- flow characteristics and/or stage levels of surface water courses during drought periods (i.e. when the flow component directly related to rainfall can be neglected and discharge is sustained substantially by groundwater).

In areas dominated by fissured or karstic rocks spring flows or even base-flows in rivers are often more appropriate for the quantitative groundwater status assessment than groundwater levels from boreholes or wells.

Additional temperature and electrical conductivity measurements might provide useful, particularly with respect to potential saline or other intrusions. Meteorological parameters might be required to calculate groundwater recharge. Data on groundwater abstraction, artificial recharge and ecological indicators in groundwater dependent terrestrial ecosystems – in case available – might also be included.

5.1.3 Monitoring Frequency

The monitoring frequency of observations shall be sufficient to allow assessment of the quantitative status of each groundwater body or group of bodies taking into account short and long-term variations in recharge. In particular, frequency must be sufficient in groundwater bodies **at risk** to assess the impact of abstractions and discharges and to estimate the direction and rate of groundwater in **transboundary groundwater bodies**.

The frequency of monitoring should be adjusted to the highest level of relevant fluctuations. In terms of groundwater wells these might be seasonal variations sufficiently captured by preferably weekly to biweekly, in case of limited resources monthly observations, in terms of highly responsive springs in karstic settings or wells affected by bank filtration daily or better continuous measurements should be aimed at to quantify the magnitude of fluctuation.

In groundwater bodies or groups of bodies where the responsivity of the hydrogeological system is unknown, it is advisable to start a primary observation period (2-3 years) with a higher frequency that can later be adjusted to the minimum accuracy requirements for the detection of long-term trends. It is also advisable to use continuous data recording devices in a first step primarily in remote settings that are difficult to monitor or at monitoring sites with a high responsivity. Additionally, it is recommended to adjust the monitoring interval to the requirements of the status assessment method. Quality Assurance (QA) should be a part of the groundwater quantitative monitoring including regular controlling of stations, plausibility checks and comparison with neighbouring stations, check of completeness of time series as well as attention to special hydrological events.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

6 Protected Areas

Concerning monitoring of surface water status, groundwater status and Protected Areas it is stated in Art. 8 PDB that for Protected Areas the monitoring programmes shall be supplemented by those specifications contained in Community legislation under which the individual Protected Areas have been established.

Hence, Member States are required to meet the standards and objectives of any Protected Areas established under other relevant community legislation and identified in Annex IV of the PDB:

- (i) areas designated for the abstraction of water intended for human consumption under Article 7;
- (ii) areas designated for the protection of economically significant aquatic species;
- (iii) bodies of water designated as recreational waters, including areas designated as Bathing Waters under Directive 76/160/EEC;
- (iv) nutrient-sensitive areas, including areas designated as vulnerable zones under Directive 91/676/EEC and areas designated as sensitive areas under Directive 91/271/EEC; and
- (v) areas designated for the protection of habitats or species where the maintenance or improvement of the status of water is an important factor in their protection, including relevant Natura2000 sites designated under Directive 92/43/EEC (1) and Directive 79/409/EEC (2).

In CIS Guidance Document N° 15 (EC, 2007) it is recommended: “To ensure monitoring programmes are as efficient and as effective as possible, it would be appropriate to ensure that the quantitative and the chemical monitoring programmes described above complement, and are integrated with, the programmes established for Protected Areas so that the groundwater monitoring networks are as far as possible multi-purpose.”

7 Road Map for Monitoring Implementation

The situation described in the report “Recommendation for improvement of the water monitoring system and Road Map” gives a clear picture of what should be achieved according to the requirements defined in both Macedonian and European legislation. The current situation is far from meeting these requirements. It is important to note that the big difference between the current and the targeted situation could potentially ‘block’ progress in this area, if Macedonian institutions want to be perfect from the beginning. It should be noted that most EU-Member States did not manage to have a perfect monitoring program from the very beginning. Most of them made several, small steps to come to the final situation.

Therefore it is recommended for Macedonia also to make small steps, which are feasible and to start with the first step. It is important to develop a system which allows for dealing with the challenges of water management which will come up in the future in Macedonia and to show the EU that Macedonia is taking the monitoring requirements serious and is making progress, even though it is not perfect at once.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Legal Issues

The Macedonian law requires that the River Basin Management Plan is approved before additional monitoring funds become available. So it is of utmost importance that the RBMP is approved as soon as possible, or that another way is found to make funds available.

The second issue is that the responsibilities for strategic monitoring issues as currently in the law are not in line with the current opinion within Macedonian institutions. It is recommended to change the law and *at the same time* work already according to the new situation.

Initial Steps

We recommend that the **first step** is to agree within and between the Macedonian institutions about the monitoring locations that are to be used for the PDB. The proposal elaborated within the current Twinning project may serve as basis for discussion. Meanwhile, the current monitoring should be continued until agreement is reached.

The **second step** is to decide if (maybe) some current locations will not be needed in the future anymore. If so, they can be abandoned and the money that comes available because of that can be used for new locations.

The **third step** is to set priorities, and to prioritise monitoring of water bodies based on:

- water bodies with known high risk
(to confirm risk and to monitor the effect of measures);
- water bodies with unknown risk
(to investigate risk and to improve the Risk Assessment).

Water bodies with are classified as not being *at risk* according to the Risk Assessment should be included in the surveillance monitoring only, to confirm Risk Assessment.

Further Steps

Also, the monitoring parameters are to be made in line with PDB-requirements step by step. This holds for groundwater and surface water. For instance, in a first step the number of locations could be increased somewhat, in a second step the monitoring parameters could be brought in line with PDB-requirements. For biology, it is recommended to continue with the biological quality elements that are currently covered by HMS, and first try to obtain a Vardar-wide picture of those quality elements, and only later on extend with macrophytes and fish. It is recommended to select sites for biological monitoring close to existing sites for chemical monitoring. That allows to understand the results of the biological monitoring based on chemical information.

For groundwater, instead of (or in addition to) drilling new wells, it could be considered to use existing wells (may be also private wells) if they are considered relevant and suitable. In such a case, it is essential to make sure with the owners that the wells can be used for a long time by signing an agreement with the owners. The respective inventory performed by Bregalnica Officers (seconding MoEPP) may support this activity.

Although surveillance monitoring has to be performed every six years, it is not necessary to monitor all sites in one year. For instance, it is possible to do one third of the sites in year x, another one third in year x+2, and the last third in year x+4. That makes it easier to handle the logistics and spread resources.

Strengthening the Capacities for Effective Implementation of the Acquis in the Field of Water Quality

Other Issues

It should be taken into account that monitoring is not an activity in itself. It is related to status assessment, but also has relations with reporting. It is recommended to be aware of these relationships and record all the information which is needed in a later stage, during the reporting phase. This information should be stored in such a way that it is easily accessible later on, preferably in the Water Information System.

For Status Assessment, a procedure should be developed to automate it – as far as possible – so that the assessment can be reproduced later, in case the EU has questions about the submitted information.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

АНЕКС V – Листа на мерки

Exemplary List of Measures under the Ministry of Environment and Physical Planning web-site
www.moep.gov.mk/wp-content/uploads/2015/01/RBMP_Bregalnica_Final.pdf, page 316

Measures	Improvement required regarding the ,Gap-analyses	Will reduce pressure				Completed by			Priority	Responsible for ensuring action	Who will take action on the ground	Indicators	Total costs (approx. in million MKD)	
		Household	Industry	Agriculture	Others	2015	2021	2027						
1. Waste water collection and treatment														
1.1	Small infrastructure projects	Input of nutrients and hazardous substances (amongst other)	x				x			1	RMM Project	Municipality	# of completed projects	120
1.2	Construction of WWTP – municipalities >15,000 P.E.	Input of nutrients and hazardous substances	x					x	x	1	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water # of designed WWTP	
1.2.1	Construction of WWTP for Kochani	Input of nutrients and hazardous substances	x					x		1	GoM	Municipality	% of treated communal waste water	1,353
1.2.2	Construction of WWTP for Delchevo	Input of nutrients and hazardous substances	x							1	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	701
1.2.3	Construction of WWTP for Vinica	Input of nutrients and hazardous substances	x					x		1	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	719
1.2.4	Construction of WWTP for Probishtip	Input of nutrients and hazardous substances	x						x	1	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	510
1.2.5	Construction of WWTP for Stip	Input of nutrients and hazardous substances	x						x	1	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	1,918
1.3	Construction of WWTP – municipalities 2,000 to 15,000 P.E.	Input of nutrients and hazardous substances	x					x		2	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water # of designed WWTP	
1.3.1	Construction of WWTP for Pehchevo	Input of nutrients and hazardous substances	x						x	2	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

1.3.2	Construction of WWTP for M. Kamenica	Input of nutrients and hazardous substances	x					x	2	GoM	Municipality	% of treated communal waste water	50
1.3.3	Construction of WWTP for Zrnovci	Input of nutrients and hazardous substances	x					x	2	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	26
1.3.4	Construction of WWTP for Ceshinovo-Obleshevo	Input of nutrients and hazardous substances	x				x		2	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	26
1.3.5	Construction of WWTP for Karbinici	Input of nutrients and hazardous substances	x			x			2	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	26
1.4	Construction WWTP – 0 to 2,000 P.E.	Input of nutrients and hazardous substances	x				x		2	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water # of designed WWTP	
1.4.1	Construction of WWTP for Kucicino	Input of nutrients and hazardous substances	x			x			3	MoEPP	Municipality	% of treated communal waste water	12
etc.													

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

АНЕКС VI – Карактеризација на површински и подземни водни тела

Characterisation of Surface Water Bodies:

Surface Water Bodies and Risk Identification															
Nr.	Upstr. Downstr.	ECRIN CODE	SWB Name	Category	PFAF SWB	SWB Type	RB km ²	Point	Diffuse	Abstraction	Physical	Overall pressure types	Monitoring Current status	Final proposed Risk expert judgement	Confidence level
								Pressures							
1	UpVard_02	Srbinova Reka	River	82961	MMSH	108						0		Possibly at Risk	
2	UpVard_01	Srbinova Reka	River	8297	MMSH	106		1				1		Likely not at Risk	Low
3	Upvard_04	Lakavichka Reka	River	8293			1					1		Possibly at Risk	
4	UpVard_04_b	Sushicka Reka	River	82941	SMSH	29	1					1		Possibly at Risk	
5	UpVard_05	Vardar 1	River	82821	MMSH	127	1					1		Possibly at Risk	
6	UpVard_06	Jelovjanska Reka	HMWB	82823	SHSH	119	1					1		Possibly at Risk	
7	UpVard_08	Vardar 2	HMWB	82791	MMSH	517	1	1				2		Possibly at Risk	
8	UpVard_16	Vrapchishka Reka	HMWB	827921	MMSH	444	1					1		Possibly at Risk	
9	UpVard_10	Vardar Trib 1	River	82763	MMSH	25	1					1		Possibly at Risk	
10	UpVard_52	Vratnichka Reka	River	82181	SMSH	30	1	1				2	Not good	At Risk	High
11	UpVard_28	Mazdracha 1	River	82783	SHSH	49	1					1		Possibly at Risk	
12	UpVard_18	Mazdracha 2	River	82781	MMSH	168	1	1				2		Possibly at Risk	
13	UpVard_26a	Vardar 3	River	8275	MMSH	742	1	1				2		Possibly at Risk	
14	UpVard_12_a	Bogovinjska Reka 2	HMWB	82625	SMSH	62	1	1				2		Possibly at Risk	High
15	UpVard_30	Bogovinjska Reka 1	River	82627	SHSH	14	1					1		Possibly at Risk	
16	UpVard_15	Sveta	River	8273	MMCH	350	1					1		Possibly at Risk	
17	UpVard_34	Vardar4	River	8253	LMSH	1,151						0		Likely not at Risk	
18	UpVard_37	Palchishka	River	82622	SMSH	27	1					1		Possibly at Risk	
19	UpVard_39	Kamenjanska Reka	River	82223	SMSH	1,347	1					1		Possibly at Risk	
20	UpVard_36	Pena 1	River	824253	SHSH	111	1	1				2		Possibly at Risk	
21	UpVard_34_b	Pena 2	River	824233	SMSH	324						0		Likely not at Risk	
22	UpVard_34_c	Pena 3	River	824211	LMSH	1,151	1	1				2		Possibly at Risk	
23	UpVard_38a	Leshochka Reka	River	82225			1					1		Possibly at Risk	
24	UpVard_41	Vardar 5	River	82195	SMSH	1,357	1					1		Possibly at Risk	
25	UpVard_38	Brza Voda	River	82225	SMSH	16	1		1			2		Possibly at Risk	
26	UpVard_43	Bistrica	River	82221	SMSH	1,352	1	1				2		Possibly at Risk	
27	UpVard_44	Gabrovnica	River	821941	SMSH	186	1	1				2		Possibly at Risk	
28	UpVard_47	Belovishka Reka	River	821921	SMSH	18	1	1				2		Possibly at Risk	
29	UpVard_48	Vardar 6	River	8215	LMCH	3,700	1					1		Possibly at Risk	
30	UpVard_49	Goranachka Reka	River	82161	SMSH	47	1					1	Not good	At Risk	High
31	UpVard_48a	Vardar 7	River	8211	LMSH	3,642		1				1		Likely not at Risk	
32	Treska_28	Treska 1	River	9999991	MMSH	329						0		Likely not at Risk	
33	Treska_20	Zajaska Reka	River	99999811	MMSH	435						0		Likely not at Risk	
34	Treska_18	Azirit 1	River	999998427	MMSH	37						0		Likely not at Risk	
35	Treska_22	Azirit 2	River	999998421	MMSH	127	1					1		Possibly at Risk	Low
36	Treska_26	Treska 2	River	999995	MMSH	900	1	1				2		Possibly at Risk	
37	Treska_24	Rabetinska Reka	River	99999941	SMSH	93	1	1				2		Possibly at Risk	
38	Treska_10	Treska 4	River	9997	LMCH	1,796						0		Likely not at Risk	
39	Treska_30	Treska 4	River	999991	LMCH	1,064	1	1		1		3		Possibly at Risk	High
40	Treska_16	Mala Reka	River	999611	MMSH	214						0		Likely not at Risk	
41	Treska_14	Belichka Reka	River	99941	MMCH	151			1	1		2		Likely not at Risk	
42	Treska_10b	Kozjak Reservoir	AWB	97	LMCH	1,878	1					1		Possibly at Risk	
43	Treska_12	Ocha	River	9961	LMCH	82						0		Possibly at Risk	
44	Treska_08	Rasova	River	9941	MMCH	943	1	1				2		Possibly at Risk	
45	Treska_04	Reka	River	9411	MMSH	251		1				1		Possibly at Risk	Low
46	Treska_02	Treska 6	HMWB	93	LMSH	2,112	1					1		Possibly at Risk	
47	Treska_06	Treska 5	HMWB	95	LMCH	1,859						0		Possibly at Risk	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

48	Lepenec_02	Lepenec	River	79981	LMSH	1597		1			1		Possibly at Risk	Low
49	Lepenec_04	Baniashnica	River	799821	LMSH	328					0		Likely not at Risk	
50	Middle_18	Babuna 1	River	59253	MMSH	614	1	1			2		Possibly at Risk	
51	Middle_14	Topolka	River	59411	MMSH	641	1	1			2	Not good	At Risk	High
52	Middle_17	Izvorchic	River	592421	MMSH	614	1	1			2		Possibly at Risk	
53	Middle_02	Suva Reka II	River	79211	LMSE	5,343	1	1			2		Possibly at Risk	
54	Middle_12	Kadina Reka	River	7411	MMSH	611	1	1			2	Not good	At Risk	High
55	Middle_19	Babuna	River	59211	MMSH	877	1				1		Possibly at Risk	
56	Middle_06	Vardar	River	797	LMSH	4,777	1	1			2		Possibly at Risk	
57	Middle_04	Serava	River	79961	MMSH	870	1	1			2		Possibly at Risk	
58	Middle_22	Suva Reka	River	79811	LMSH	5,145	1				1		Possibly at Risk	
59	Middle_08a	Suva Reka 1	River	79873	LMCH	5,145	1	1			2		Possibly at Risk	
60	Middle_09	Vardar 10	River	595	VLSE	14,307	1	1		1	3	Not good	At Risk	High
61	Middle_16	Mladost Lake & River	AWB	59921	MMSE	600	1				1		Possibly at Risk	
62	Middle_10	Vardar 9	River	73	LMSH	14,307					0		Likely not at Risk	
63	Middle_20	Vardar 11	River	35	VLSE	14,307	1		1		2		Possibly at Risk	
64	Pcinja_02	Pcinja (Border SRB)	River	62611	LMSE	1,607	1	1			2	Not good	At Risk	High
65	Pcinja_06	Kriva Reka 1	River	6279993	MMSE	998	1	1			2		Possibly at Risk	
66	Pcinja_08	Kriva Reka 2	River	627993	MMSE	998	1	1	1		3		Possibly at Risk	
67	Pcinja_07	Kriva Reka 3	River	6273	LMSE	1,405	1	1	1	1	4		Possibly at Risk	High
68	Pcinja_04_a	Lipkovska Reka	HMWB	622233	MMSE	304	1	1			1		Possibly at Risk	
69	Pcinja_04	Konjarska Reka	River	6222221	MMSE	344	1	1			2		Possibly at Risk	
70	Pcinja_11	Kumanovska Reka	River	622211	LMSE	2,417	1	1	1		3		Possibly at Risk	
71	Pcinja_10	Pcinja Reka 2	River	6233	LMSE	2,131	1	1			2		Possibly at Risk	
72	Pcinja_12	Pcinja Reka 3	River	6211	LMSE	3,112	1	1			2		Possibly at Risk	
73	Bregalnica_22	Bregalnica 01	River	429999991	SHSE	106	1				1		Possibly at Risk	
74	Bregalnica_24	Ratevska reka 01	HMWB	429999991	SHSE	32					0		Likely not at Risk	
75	Bregalnica_20	Bregalnica 02	River	4299991	MMSE	528	1	1	1		3		Possibly at Risk	
76	Bregalnica_14	Zelevica River	River	4299981	MMSE	126	1	1			2		Possibly at Risk	
77	Bregalnica_12	Bregalnica 03	River	42995	LMSE	1,003	1	1			2		Possibly at Risk	
78	Bregalnica_04	Kamenicka Reka	River	42963	MMSE	992	1	1			2		Possibly at Risk	
79	Bregalnica_13	Kalimanci Lake	AWB	4297	LMSE	1,143	1	1	1	1	4		Possibly at Risk	High
80	Bregalnica_32	Bregalnica 04	HMWB	4277	LMSE	1,742	1	1			2		Possibly at Risk	High
81	Bregalnica_32a	Zrnovska	River	427943	MMSE	75	1				1		Possibly at Risk	
82	Bregalnica_06	Orizarska Reka	River	42791	MMSE	1,742	1	1			2		Possibly at Risk	
83	Bregalnica_26	Orizarska Reka	River	429999991	SHSE	242	1			1	2		Possibly at Risk	
84	Bregalnica_18	Osojnica Reka	River	428211	MMSE	843	1	1			2		Possibly at Risk	
85	Bregalnica_08	Kocanska Reka 01	River	42743	MMSE	113	1				1		Possibly at Risk	
86	Bregalnica_56	Kocanska Reka 02	River	42741	MMSE	475	1	1			2		Possibly at Risk	
87	Bregalnica_10	Bregalnica 06	River	4273	LMSE	2,617	1	1			2		Possibly at Risk	
88	Bregalnica_09	Knezevo Lake	AWB	426293	SHSE	76					0		Likely not at Risk	
89	Bregalnica_02	Zletovska Reka	HMWB	426235	LMSE	2,617	1	1	1	1	4		Possibly at Risk	High
90	Bregalnica_39	Bregalnica 07	River	4255	LMSE	2,895	1	1	1		3		Possibly at Risk	High
91	Bregalnica_08a	Bregalnica 08	River	4253			1				1		Possibly at Risk	
92	Bregalnica_39a	Otinja	River	42541	MMSE	52	1				1		Possibly at Risk	
93	Bregalnica_54	Kriva Lakavica 01	River	424275	MMSE	117	1				1		Possibly at Risk	
94	Bregalnica_52	Mantovo Lake	AWB	424255	MMSE	242					0		Likely not at Risk	
95	Bregalnica_50	Kriva Lakavica 02	HMWB	424211	MMSE	432	1	1			2		Possibly at Risk	
96	Bregalnica_48	Bregalnica 09	River	4233	LMSE	3,499		1			1		Possibly at Risk	
97	Bregalnica_34	Svetinikolska 01	River	422253	MMSE	417	1	1			2		Possibly at Risk	
98	Bregalnica_33	Orelska/Mavrovica	River	4222421	MMSE	486	1	1			2		Possibly at Risk	
99	Bregalnica_44	Svetinikolska 02	River	422211	MMSE	3,460	1	1			2		Possibly at Risk	
100	Bregalnica_46	Bregalnica 10	River	4211	LMSE	4,485					0		Likely not at Risk	
101	CrnaReka_02	Crna Reka 1	River	22995	MMCH	223		1	1	1	3		Possibly at Risk	High
102	CrnaReka_02a	Gorna Reka	River	229981	MMSH	210					0		Likely not at Risk	
103	CrnaReka_48	Crna Reka 2	River	2297	MMSH	495		1			1		Possibly at Risk	Low
104	CrnaReka_04	Zhaba	River	229921	MMSH	143					0		Likely not at Risk	
105	CrnaReka_50	Zhureshnica	River	22981	SMSH	42	1				1		Possibly at Risk	
106	CrnaReka_48a	Obednichica	River	22961	MMSH	395		1			1		Possibly at Risk	
107	CrnaReka_56b	Crna Reka 3	River	2293	MMSH	670	1				1		Possibly at Risk	
108	CrnaReka_56a	Krushevaska Reka	River	228211	MMSH			1			1		Possibly at Risk	
109	CrnaReka_06	Ribnik	River	228293	MMSH	242	1	1			2		Possibly at Risk	
110	CrnaReka_05	Blato 1	River	2282823	SMSH	75	1				1		Possibly at Risk	
111	CrnaReka_08	Stara Reka	River	2282621	MMSH	567		1			1		Possibly at Risk	
112	CrnaReka_54	Kreshevaska Reka	River	2282421	MMSH	672		1			1		Possibly at Risk	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

113	CrnaReka_10	Prilepska Reka 1	River	22822277	MMSH	173	1					1			Possibly at Risk	
114	CrnaReka_09	Prilepska Reka 2	River	22822211	MMSH	933	1	1				2			Possibly at Risk	
115	CrnaReka_06a	Blato 3	River	228253	MMSH	671	1	1				2			Possibly at Risk	
116	CrnaReka_11	Crna Reka 4	River	22597	LMSH	2,087	1	1	1			3			Possibly at Risk	High
117	CrnaReka_46	Crna Reka 5	River	2253	LMSH	3,100	1					1			Possibly at Risk	
118	CrnaReka_73	II Kanal	HMWB	22741	SMSH	28	1					1			Possibly at Risk	
119	CrnaReka_68c	III Kanal	HMWB	2262221	MMSH	19	1					1			Possibly at Risk	
120	CrnaReka_76	Kanal Dobrushevo	HMWB	2259611	MMSH	2,087	1	1	1			3			Possibly at Risk	
121	CrnaReka_66	Shemnica 1	River	226273	SMSH	88	1	1				2			Possibly at Risk	
122	CrnaReka_68a	Shemnica 2	HMWB	226211	MMSH	1,550	1					1			Possibly at Risk	
123	CrnaReka_82	Dragor 1	River	2259453	MMSH	441	1	1				2			Possibly at Risk	
124	CrnaReka_80	Dragor 2	HMWB	2259411	MMSH	1,190	1	1				2			Possibly at Risk	High
125	CrnaReka_92	XIII Kanal	HMWB	225921	SMSH	64	1					1			Possibly at Risk	
126	CrnaReka_94	V Kanal	HMWB	225441	SMSH	50	1	1	1	1		3			Possibly at Risk	High
127	CrnaReka_100	III Kanal	HMWB	22541	MMSH	1,411	1	1	1			3			Possibly at Risk	High
128	CrnaReka_90	Kanal near Tepavska	HMWB	22581	LMSH	2,132						0			Likely not at Risk	
129	CrnaReka_45	Jeleshka Reka	River	22421	MMSH	835						0			Possibly at Risk	
130	CrnaReka_34	Crna Reka 6	River	223993	LMSH	4,863			1	1		2	Not good		At Risk	High
131	CrnaReka_40	Belica	River	223999961	MMSH	163						0			Likely not at Risk	
132	CrnaReka_44	Kakovec	River	2239999991	SMSH	23						0			Likely not at Risk	
133	CrnaReka_36	Gradeshka Reka	River	22399941	MMSH	4,680						0			Likely not at Risk	
134	CrnaReka_42	Konjarska Reka	River	223999921	MMSH	124						0			Likely not at Risk	
135	CrnaReka_78	Dunjaska Reka	River	22399921	LMSH	4,793						0			Likely not at Risk	
136	CrnaReka_30	Buturica	River	2239981	MMSH	4,659						0			Likely not at Risk	
137	CrnaReka_24a	Tikveshko Lake	AWB	2237	LMSH	5,308	1					1	Not good		At Risk	High
138	CrnaReka_12	Raec	River	222211	MMSH	410	1	1	1	1		4			Possibly at Risk	High
139	CrnaReka_28	Blashtica	River	2239611	MMSH	2,395						0			Likely not at Risk	
140	CrnaReka_20	Crna Reka 7	River	2235	LMSH	6,508	1	1				2	Not good		At Risk	High
141	DwVard_26	Vardar 12	River	199997	VLSE	20,849	1	1				2			Possibly at Risk	
142	DwVard_24	Luda Mara I	River	199999981	MMSH	672	1	1				2			Possibly at Risk	
143	DwVard_07	Slana Reka	River	199999921	SLSE	20,378						0			Likely not at Risk	
144	DwVard_06	Veshtini	River	19999981	SLSE	1600						0			Likely not at Risk	
145	DwVard_03	Dunjica	River	19999981	VLSE	20,837						0			Likely not at Risk	
146	DwVard_04c	Vojtanska Reka	River	19999941	SLSE	36						0			Likely not at Risk	
147	DwVard_04a	Negotinska Reka	River	19999961	SLSE	35	1	1				2			Possibly at Risk	
148	DwVard_04	Vardar 13	River	19995	VLSE	20,865		1				1	Not good		At Risk	High
149	DwVard_08	Boshava Reka	River	19999433	MMSH	622			1			1			Possibly at Risk	
150	DwVard_10	Doshnica	River	19999411	MMSH	638	1					1			Possibly at Risk	
151	DwVard_02	Vardar 14	River	1993	VLSE	21,743			1			1	Not good		At Risk	High
152	DwVard_11	Petrushka Reka	River	197	VLSE	22,011		1				1			Possibly at Risk	
153	DwVard_14	Vardar 15	River	11	VLSE	22,294	1	1				2	Not good		At Risk	High
154	DwVard_30	Anska Reka	River	1981	MLSE	9975		1				1	Not good		At Risk	High
155	DwVard_15	Luda Mara II	River	161	MLSE	22,227						0			Likely not at Risk	
156	DwVard_13	Suva Reka III	River	181	SLSE	36						0			Likely not at Risk	
157	DwVard_04b	Disanska Reka	River	1999981	SLSE	20,865	1	1				2			Possibly at Risk	
158	DwVard_34	River near Dorjan	River									0			Likely not at Risk	
159	DwVard_20	Dorjan Lake	Lake				1					1			Possibly at Risk	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of groundwater bodies:

In the tables below, 'Number of monitoring sites' should be interpreted as 'suitable monitoring points' + they are not yet subject to ongoing strategic monitoring.

MK10001	Srpsko-Makedonski Masiv
MK10002	Kriva Palanka
MK10003	Slavisko Pole
MK10004	Malesh-Pijanec
MK10005	Berovo-Pehchevo
MK10006	Delchevo
MK10007	Kochani-Stip (Kochanska Kotlina)
MK10008	Lakavica
MK10009	Konecka Planina
MK10010	Skopska Crna Gora
MK10011	Pchinja_01
MK10012	Zegligovo
MK10013	Kotorci
MK10014	Pchinja_02
MK10015	Ovche Pole
MK10016	Slivna Babuna
MK10017	Veles
MK10018	Tikves
MK10019	Veles-D. Kapija
MK10020	Gevgelisko-Valandovska Kotlina
MK10021	Karst Valandovo-Dojran
MK10022	Mariovo-Kozuf
MK10023	Kozuf
MK10024	Mariovo
MK10025	Pletvar
MK10026	Jakupica-Babuna
MK10027	Zelenikovo
MK10028	Skopje-Katlanovo
MK10029	Rashche
MK10030	Polog
MK10031	Shar Planina
MK10032	Bistra-Ilinska Planina
MK10033	Kichevo-Plasnica
MK10034	Krushevo-Baba Planina
MK10035	Porechie
MK10036	Pelagonija

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10001

Parameter		
GWB code	MK10001	
GWB name	Srpsko-Makedonski Masiv	
GWB area, [km ²]	4,201	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	/	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWBs	
Transboundary, [yes/no, country]	On one small part (Bulgaria and Serbia)	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	/	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Fractured rock	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Mica schist, granite, gneiss, gabbro	
Aquifer – Geological age	Precambrian, Cambrian, Paleozoic	
Aquifer – Geochemistry [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	/	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	3	
Number of quantitative monitoring sites	3	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, snow melt	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.59
	CORINE: Agricultural areas	40.36
	CORINE: Forest and semi natural areas	58.92
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.13
GWB chemical status	Unknown	
GWB quantitative status	Unknown	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10002

Parameter		
GWB code	MK10002	
GWB name	Kriva Palanka	
GWB area, [km ²]	6	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	/	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	/	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Sand, gravel, coarse gravel	
Aquifer – Geological age	Quaternary	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	Fluvisol	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	no	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Mean: 7.25×10^{-2} cm/s	
	Max:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	1	
Number of quantitative monitoring sites	2	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, industry	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, from surface water	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min: / Mean: / Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	16.26
	CORINE: Agricultural areas	76.45
	CORINE: Forest and semi natural areas	7.29
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	Unknown	
GWB quantitative status	Unknown	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10003

Parameter		
GWB code	MK10003	
GWB name	Slavishko Pole	
GWB area, [km ²]	45	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	/	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWBs	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	/	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Sand, gravel, coarse gravel, clay	
Aquifer – Geological age	Quaternary/Pliocene	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	yes	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	35-40	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Mean: 7.25 x 10 ⁻² cm/s	
	Max:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	2	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, industry	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, from surface water	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min: / Mean: / Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	1.3
	CORINE: Agricultural areas	89.79
	CORINE: Forest and semi natural areas	8.83
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	Unknown	
GWB quantitative status	Unknown	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10004

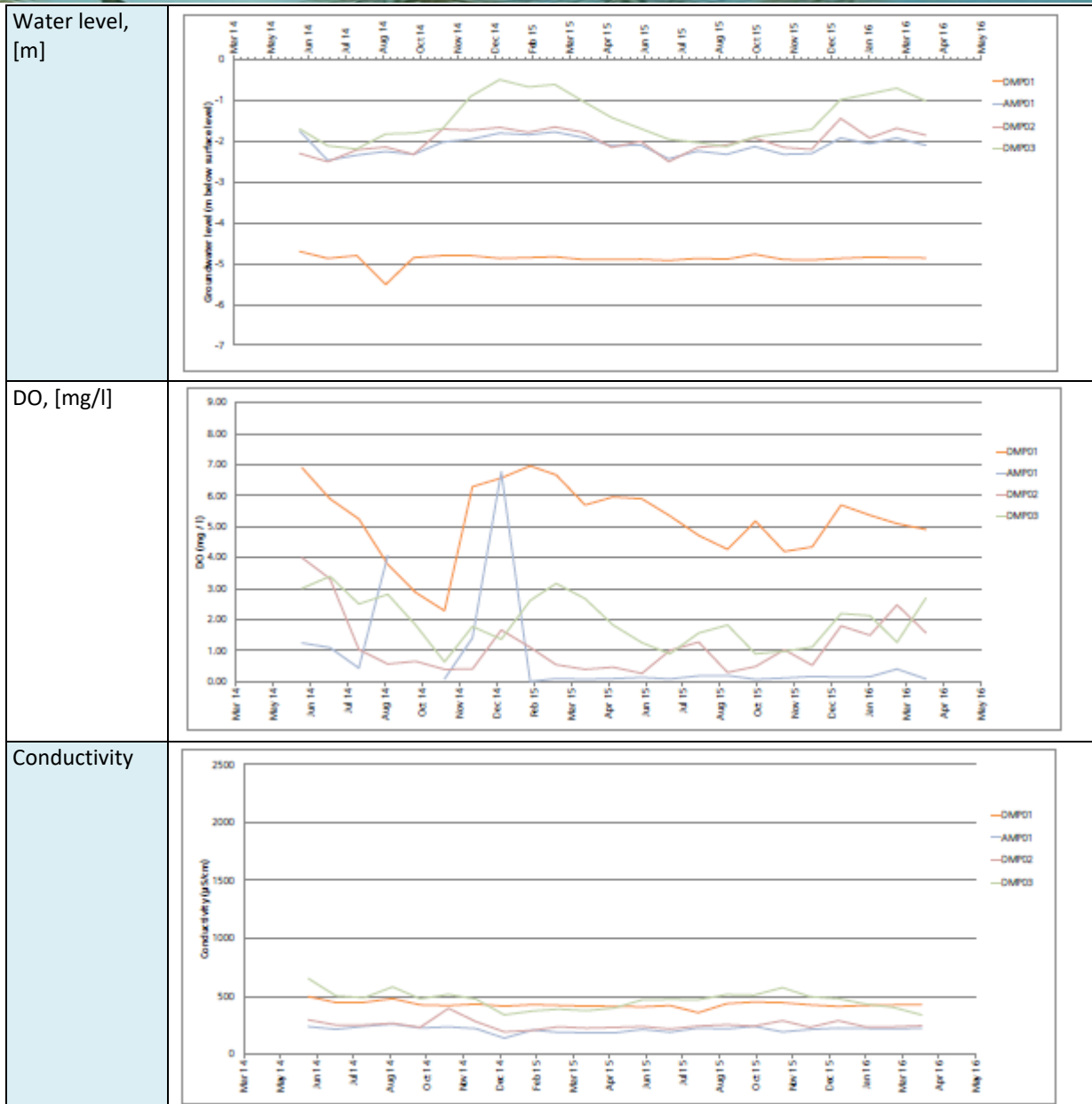
Parameter		
GWB code	MK10004	
GWB name	Malesh-Pijanec	
GWB area, [km ²]	145	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	/	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	/	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	sand-clay series	
Aquifer – Geological age	Pliocene	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	/	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	3	
Number of quantitative monitoring sites	3	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	/	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	1.7
	CORINE: Agricultural areas	75.0
	CORINE: Forest and semi natural areas	23.2
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	Unknown	
GWB quantitative status	Unknown	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10005

Parameter		
GWB code	MK10005	
GWB name	Berovo-Pehchevo	
GWB area, [km ²]	12	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Max:	
	Mean: 10	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean: 3	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Coarse gravels and sand	
Aquifer – Geological age	Quaternary	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	$kf \geq 1 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	3	
Number of quantitative monitoring sites	3	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	10.8
	CORINE: Agricultural areas	86.0
	CORINE: Forest and semi natural areas	3.1
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	Poor	
GWB quantitative status	Good	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата



Characterisation of Groundwater Body MK10006

Parameter	
GWB code	MK10006
GWB name	Delchevo
GWB area, [km ²]	15
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min: 5
	Max: 15
	Mean:
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

	Mean: 2.5	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Coarse gravels, sands containing cobbles and smaller rocks, sand with clay	
Aquifer – Geological age	Quaternary	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	Sandy clay	
Overlying layers – Average thickness, [m]	0.4 - 0.5	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	$k_f \geq 1 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	2	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation, industry	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	10.2
	CORINE: Agricultural areas	88.3
	CORINE: Forest and semi natural areas	1.6
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	Good	
GWB quantitative status	Good	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	
Water level, [m]	/	
DO, [mg/l]	/	
Conductivity	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10007

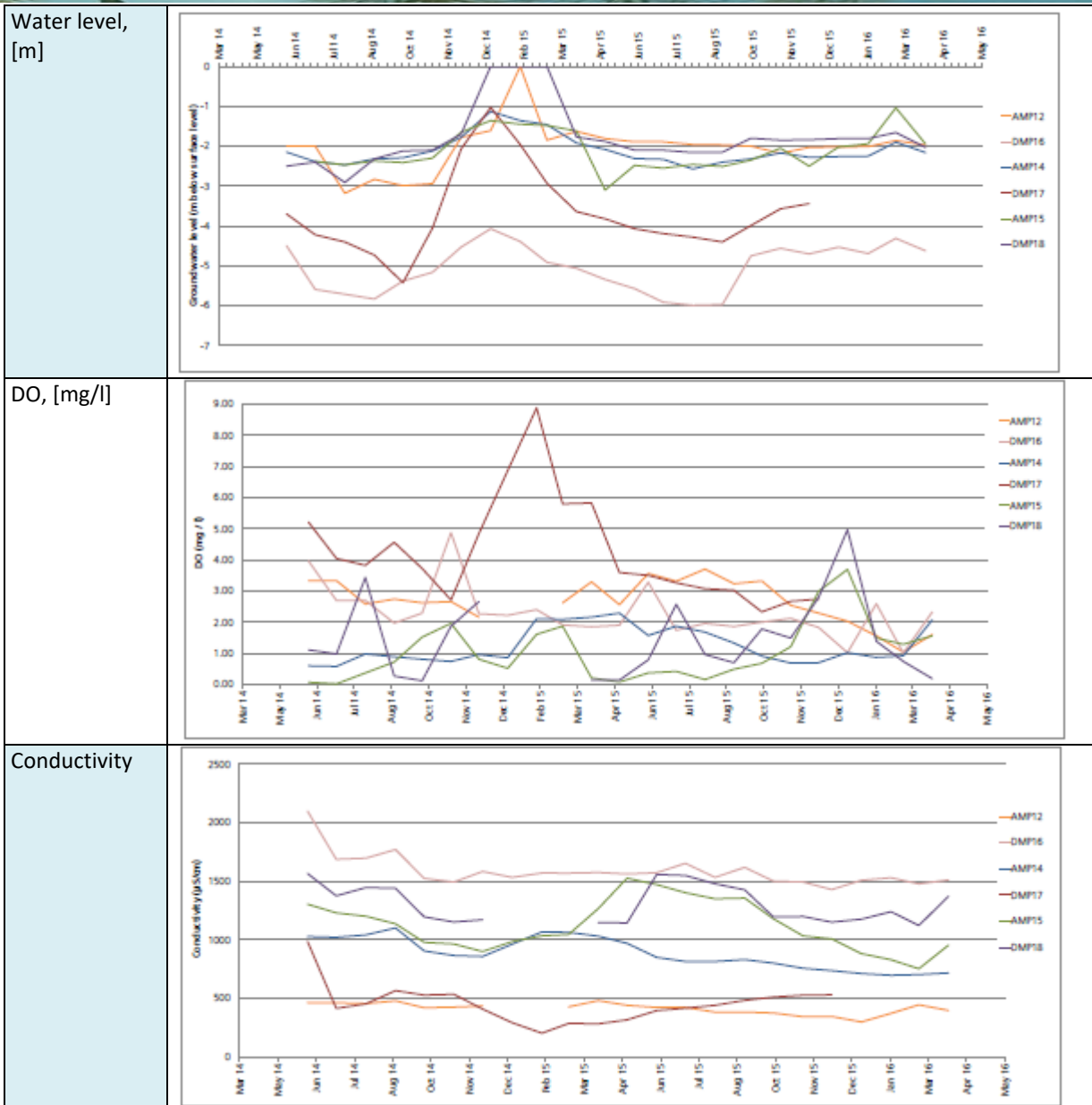
Parameter		
GWB code	MK10007	
GWB name	Kochani-Shtip	
GWB area, [km ²]	206	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Variable (10-50 m)	
GWB type	Shallow to deep GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min: 2.3	
	Mean: 2.7	
	Max:3	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Coarse gravels and sand	
Aquifer – Geological age	Quaternary	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	$k_f \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	$T = 7.4 \times 10^{-3}$ m ² /s	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	8	
Number of quantitative monitoring sites	8	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation, industry	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	4.7
	CORINE: Agricultural areas	93.0
	CORINE: Forest and semi natural areas	2.3
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	Poor	
GWB quantitative status	Good	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	
Water level, [m]	/	
DO, [mg/l]	/	
Conductivity	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10008

Parameter		
GWB code	MK10008	
GWB name	Lakavica	
GWB area, [km ²]	35	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Mean: 10	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Coarse gravels, sand and clay	
Aquifer – Geological age	Quaternary	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	kf ≥ 1 x 10 ⁻² cm/s	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	6	
Number of quantitative monitoring sites	6	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.1
	CORINE: Agricultural areas	80.3
	CORINE: Forest and semi natural areas	14.6
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	5.0
GWB chemical status	Poor	
GWB quantitative status	Good	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата



Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10009

Parameter		
GWB code	MK10009	
GWB name	Konecka Planina	
GWB area, [km ²]	126	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Mean:	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Sand, clay, gravel and gravel-stone	
Aquifer – Geological age	Pliocene	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	$k_f \leq 1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	2	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.2
	CORINE: Agricultural areas	70.6
	CORINE: Forest and semi natural areas	28.8
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.4
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10010

Parameter		
GWB code	MK10010	
GWB name	Skopska Crna Gora	
GWB area, [km ²]	527	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Mean:	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWBs	
Transboundary, [yes/no, country]	Yes	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Fracture media	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Chist, phyllite, sandstone, gravel-stones	
Aquifer – Geological age	Paleozoic, Mesozoic and Neogene	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	/	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	3	
Number of quantitative monitoring sites	3	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation and snowmelt	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	3.8
	CORINE: Agricultural areas	92.0
	CORINE: Forest and semi natural areas	4.2
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10011

Parameter		
GWB code	MK10011	
GWB name	Pchinja_01	
GWB area, [km ²]	56	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Mean: 8	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Sand, gravel and sandy clay	
Aquifer – Geological age	Quaternary	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min: 1.6×10^{-2} cm/s	
	Max: 5.2×10^{-2} cm/s	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	3	
Number of quantitative monitoring sites	5	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Infiltration from surface water, precipitation	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	3.8
	CORINE: Agricultural areas	92.0
	CORINE: Forest and semi natural areas	4.2
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10012

Parameter		
GWB code	MK10012	
GWB name	Zegligovo	
GWB area, [km ²]	478	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Mean:	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB`s	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Sandy clay, sand, gravel, clay, sandstone, gravelstone, marl	
Aquifer – Geological age	Quaternary, Neogene/Pliocene	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min: 1 x 10 ⁻⁶ cm/s	
	Max: 1 x 10 ⁻² cm/s	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	4	
Number of quantitative monitoring sites	5	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation, industry	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, flowing through upper aquifers	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	yes	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	9.19
	CORINE: Agricultural areas	86.59
	CORINE: Forest and semi natural areas	4.18
	CORINE: Wetlands	0.021
	CORINE: Water	0.002

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

GWB chemical status	/
GWB quantitative status	/
Confidence level of information	/
GWB chemical trend	/

Characterisation of Groundwater Body MK10013

Parameter		
GWB code	MK10013	
GWB name	Kotorci	
GWB area, [km ²]	298	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Mean:	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GMBs – Predominantly fractured media	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Fracture media	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Marlstone, sandstones, gravel stones, gabbro, marble, limestones	
Aquifer – Geological age	Mesozoic and Neogene	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Max:	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	2	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	1.1
	CORINE: Agricultural areas	52.7

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

	CORINE: Forest and semi natural areas	46.1
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10014

Parameter	
GWB code	MK10014
GWB name	Pcinja_02
GWB area, [km ²]	18
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Mean:
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Single GWB
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Sand, gravel and sandy clay
Aquifer – Geological age	Quaternary
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min: 1.6×10^{-2} cm/s
	Max: 5.2×10^{-2} cm/s
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	2
Number of quantitative monitoring sites	2
Number of abstraction wells	/
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation, industry
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:
	Mean:
	Max:
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	yes
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no
GW level trend	/
Prevailing human pressures	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	2.7
	CORINE: Agricultural areas	93.1
	CORINE: Forest and semi natural areas	4.2
	CORINE: Wetlands	0.021
	CORINE: Water	0.002
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10005

Parameter	
GWB code	MK10015
GWB name	Ovche Pole
GWB area, [km ²]	460
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	/
GWB typ	Shallow to deep GWB
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWBs
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min: Mean: Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Quaternary and neogen gravel, sandy clay, sand and clay
Aquifer – Geological age	Quaternary and Neogene
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	$kf \leq 1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	8
Number of quantitative monitoring sites	8
Number of abstraction wells	/
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation and industry
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min: Mean: Max:
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no
GW level trend	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.6
	CORINE: Agricultural areas	74.7
	CORINE: Forest and semi natural areas	24.6
	CORINE: Wetlands	0.0001
	CORINE: Water	0.14
GWB chemical status	Poor	
GWB quantitative status	Good	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10016

Parameter	
GWB code	MK10016
GWB name	Sliv na Babuna
GWB area, [km ²]	253
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB in porous media
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous media
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Gravel, sand, sandy clay and clay
Aquifer – Geological age	Quaternary and Neogene
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	5
Number of quantitative monitoring sites	6
Number of abstraction wells	/
Purpose of abstraction	Drinking water supply and irrigation
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies and by flowing through upper aquifers
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	2.2
	CORINE: Agricultural areas	62.3
	CORINE: Forest and semi natural areas	35.5
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10017

Parameter	
GWB code	MK10017
GWB name	Veles
GWB area, [km ²]	133
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB – Predominantly karstic media
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Karstic
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Schist with low crystallinity (argillaceous schist, phyllite, marble), limestone, gravel stone, diabase etc.
Aquifer – Geological age	Paleozoic and Mesozoic
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	1
Number of quantitative monitoring sites	1

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	1.8
	CORINE: Agricultural areas	52.3
	CORINE: Forest and semi natural areas	45.8
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10018

Parameter	
GWB code	MK10018
GWB name	Tikves
GWB area, [km ²]	497
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB in porous media
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous media
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Clay sand, sandstones, gravel stones, limestones, marl, marlstone
Aquifer – Geological age	Neogene
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	3	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Industry, drinking water	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	2.2
	CORINE: Agricultural areas	81.7
	CORINE: Forest and semi natural areas	15.9
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.2
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10019

Parameter	
GWB code	MK10019
GWB name	Veles - D. Kapija
GWB area, [km ²]	124
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:5
	Max:15
	Mean: 10-12
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Single GWB
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous media
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Gravel, sand and sandy clay
Aquifer – Geological age	Quaternary
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min: 1×10^{-4} cm/s	
	Max: 1×10^{-1} cm/s	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	6	
Number of quantitative monitoring sites	9	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation and industry	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	3.9
	CORINE: Agricultural areas	81.7
	CORINE: Forest and semi natural areas	10.2
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	4.2
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10020

Parameter	
GWB code	MK10020
GWB name	Gevgelisko-Valandovska Kotlina
GWB area, [km ²]	188
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean: 10
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB
Transboundary, [yes/no, country]	Yes
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Sand, sandy clay, sandy gravel

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Aquifer – Geological age	Quaternary	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	1 x 10 ⁻² - 1 x 10 ⁻¹ cm/s	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	5	
Number of quantitative monitoring sites	9	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies and by flowing through upper aquifers	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	3.9
	CORINE: Agricultural areas	81.7
	CORINE: Forest and semi natural areas	10.2
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	4.2
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10021

Parameter	
GWB code	MK10021
GWB name	Karst Valandovo-Dojran
GWB area, [km ²]	197
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	/
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB predominantly karstic media
Transboundary, [yes/no, country]	Yes
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Aquifer type, [predominantly]	Karstic	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Marble, argillaceous schist, phyllite, cipolin, granite, etc.	
Aquifer – Geological age	Paleozoic and Mesozoic	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Max:	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	2	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.0
	CORINE: Agricultural areas	30.0
	CORINE: Forest and semi natural areas	69.8
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.2
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10022

Parameter		
GWB code	MK10022	
GWB name	Mariovo-Kozuf	
GWB area, [km ²]	1,548	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Max:	
	Mean:	
GWB type	/	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB predominantly fracture media	
Transboundary, [yes/no, country]	Yes	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Predominantly fracture media	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Chlorite-sericite-quartz schists, marble, dolomites, diabas, gabbro, gabbro diorite, ignimbrites and etc.	
Aquifer – Geological age	Mesozoic and Cenozoic	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Max:	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	2	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, snow melting	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.4
	CORINE: Agricultural areas	14.4
	CORINE: Forest and semi natural areas	84.5
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.7
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Confidence level of information	/
GWB chemical trend	/

Characterisation of Groundwater Body MK10023

Parameter		
GWB code	MK10023	
GWB name	Kozuf	
GWB area, [km ²]	133	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Max:	
	Mean:	
GWB type	/	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB predominantly karstic media	
Transboundary, [yes/no, country]	Yes	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Karstic	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Schist with low crystallinity (argillaceous schist, phyllite, marble) and flysch (sandstone, gravel stone and limestone)	
Aquifer – Geological age	Paleozoic	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Max:	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	1	
Number of quantitative monitoring sites	1	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, snow melting	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.0

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

	CORINE: Agricultural areas	0.4
	CORINE: Forest and semi natural areas	99.6
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10024

Parameter	
GWB code	MK10024
GWB name	Mariovo
GWB area, [km ²]	1,401
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	/
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB predominantly fracture media
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Predominantly fracture media
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Mica schists, gneiss, granites, amphibolite, limestones, marble, etc.
Aquifer – Geological age	Precambrian and Mesozoic
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	2
Number of quantitative monitoring sites	2
Number of abstraction wells	/
Purpose of abstraction	Drinking water supply
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/
Main recharge source	Precipitation, snow melting
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:
	Mean:
	Max:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.2
	CORINE: Agricultural areas	26.6
	CORINE: Forest and semi natural areas	73.2
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10025

Parameter	
GWB code	MK10025
GWB name	Pletvar
GWB area, [km ²]	163
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	/
Individual GWB or group of GWBs	GWB in karstic media
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Karstic
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Marble, dolomites fractured, cipolin
Aquifer – Geological age	Paleozoic and Quaternary
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	1
Number of quantitative monitoring sites	1
Number of abstraction wells	/
Purpose of abstraction	Drinking water supply
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Main recharge source	Precipitation, snow melting	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	3.2
	CORINE: Agricultural areas	27.7
	CORINE: Forest and semi natural areas	69.1
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10026

Parameter	
GWB code	MK10026
GWB name	Jakupica-Babuna
GWB area, [km ²]	958
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	/
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB predominantly fracture media
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Predominantly fracture media
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Mica schists, gneiss, granites
Aquifer – Geological age	Precambrian
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	3

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Number of quantitative monitoring sites	3	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, snow melting	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.1
	CORINE: Agricultural areas	13.1
	CORINE: Forest and semi natural areas	86.8
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10027

Parameter		
GWB code	MK10027	
GWB name	Zelenikovo	
GWB area, [km ²]	98	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Max:	
	Mean:	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Single GWB	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous media (low productive)	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Gravel, sand and clay	
Aquifer – Geological age	Neogene	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Max:	
	Mean: $\leq 10^{-3}$ cm/s	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	3	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	1.5
	CORINE: Agricultural areas	57.8
	CORINE: Forest and semi natural areas	40.5
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.1

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

GWB chemical status	/
GWB quantitative status	/
Confidence level of information	/
GWB chemical trend	/

Characterisation of Groundwater Body MK10028

Parameter	
GWB code	MK10028
GWB name	Skopje-Katlanovo
GWB area, [km ²]	218
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:10
	Max:160
	Mean:
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Single GWB
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min: 0.9
	Mean:
	Max: 15
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous media (high productive)
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Gravel, sand, sandy clay and clay
Aquifer – Geological age	Quaternary
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min: 1×10^{-2} cm/s
	Max: 1×10^{-1} cm/s
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	8
Number of quantitative monitoring sites	10
Number of abstraction wells	/
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation and industry
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies and by flowing through upper aquifers
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:
	Mean:
	Max:
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	yes
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no
GW level trend	/
Prevailing human pressures	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	28.2
	CORINE: Agricultural areas	69.3
	CORINE: Forest and semi natural areas	1.5
	CORINE: Wetlands	0.6
	CORINE: Water	0.5
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10029

Parameter	
GWB code	MK10029
GWB name	Rashche
GWB area, [km ²]	289
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	/
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB predominantly karstic media
Transboundary, [yes/no, country]	Yes
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Karstic
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Marble, limestones fractured, serpentiniti
Aquifer – Geological age	Paleozoic / Mesozoic
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	2
Number of quantitative monitoring sites	3
Number of abstraction wells	/
Purpose of abstraction	Drinking water supply
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/
Main recharge source	Precipitation, snow melting, infiltration of surface water and by flowing through upper aquifers
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:
	Mean:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	1.1
	CORINE: Agricultural areas	28.4
	CORINE: Forest and semi natural areas	70.5
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10030

Parameter	
GWB code	MK10030
GWB name	Polog
GWB area, [km ²]	357
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean: 20
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Individual GWB
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous Groundwater
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Gravel, sand, sandy clay, sandy gravel, crushed stones
Aquifer – Geological age	Quaternary
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean: 9.8×10^{-3} cm/s
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	4
Number of quantitative monitoring sites	8
Number of abstraction wells	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation and industry	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies and by flowing through upper aquifers	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	11.7
	CORINE: Agricultural areas	81.4
	CORINE: Forest and semi natural areas	17.0
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10031

Parameter		
GWB code	MK10031	
GWB name	Shar Planina	
GWB area, [km ²]	650	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Max:	
	Mean:	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWBs	
Transboundary, [yes/no, country]	Yes	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Predominantly fracture media	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Green schist, albititic phyllitic mica schist, meta sandstone and conglomerate, quartzite, meta diabase, carbonate schist, marble, granite, diorite, etc.	
Aquifer – Geological age	Mesozoic and Paleozoic	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Max:	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	3	
Number of quantitative monitoring sites	3	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.5
	CORINE: Agricultural areas	9.9
	CORINE: Forest and semi natural areas	89.6
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

GWB quantitative status	/
Confidence level of information	/
GWB chemical trend	/

Characterisation of Groundwater Body MK10032

Parameter		
GWB code	MK10032	
GWB name	Bistra - Ilinska Planina	
GWB area, [km ²]	842	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Max:	
	Mean:	
GWB type	/	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB predominantly karstic media	
Transboundary, [yes/no, country]	No	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Karstic	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Marble and cipolin, meta-sandstones, schist, quartz porphyry	
Aquifer – Geological age	Paleozoic	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:	
	Max:	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	4	
Number of quantitative monitoring sites	4	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, snow melting	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.5

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

	CORINE: Agricultural areas	13.4
	CORINE: Forest and semi natural areas	86.1
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10033

Parameter	
GWB code	MK10033
GWB name	Kichevo-Plasnica
GWB area, [km ²]	74
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min: 5
	Max: 15
	Mean: 10
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min: 0.5
	Mean:
	Max: 8
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Porous media
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Gravel, sand and clay
Aquifer – Geological age	Quaternary
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min: 1×10^{-3} cm/s
	Max: 1×10^{-1} cm/s
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	2
Number of quantitative monitoring sites	3
Number of abstraction wells	/
Purpose of abstraction	Irrigation and industry
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies and by flowing through upper aquifers
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:
	Mean:
	Max:

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	12.1
	CORINE: Agricultural areas	78.0
	CORINE: Forest and semi natural areas	9.9
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	0.0
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10034

Parameter	
GWB code	MK10034
GWB name	Krushevo-Baba Planina
GWB area, [km ²]	842
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	Shallow GWB
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWBs – Predominantly fracture media
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Predominantly fracture media
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Phyllite-quartz schist, meta sandstone, quartz porphyry, granite, granodioriti, syenit, phyllites and etc.
Aquifer – Geological age	Mesozoic and Paleozoic
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/
Number of chemical monitoring sites	2
Number of quantitative monitoring sites	3
Number of abstraction wells	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, snow melting	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	
	CORINE: Agricultural areas	
	CORINE: Forest and semi natural areas	
	CORINE: Wetlands	
	CORINE: Water	
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Characterisation of Groundwater Body MK10035

Parameter	
GWB code	MK10035
GWB name	Porechie
GWB area, [km ²]	1334
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Max:
	Mean:
GWB type	/
Individual GWB or group of GWBs	Single GWB
Transboundary, [yes/no, country]	No
GWB horizon	/
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min:
	Mean:
	Max:
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/
Aquifer type, [predominantly]	Karstic
Aquifer – Pressure situation	Unconfined
Aquifer – Petrography, lithological description	Marble, dolomites, cipolin, argillaceous schist
Aquifer – Geological age	Paleozoic
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/
Overlying layers – Petrography	/
Overlying layers – Average thickness, [m]	/
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min:
	Max:
	Mean:
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	2	
Number of quantitative monitoring sites	2	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, snow melting, surface water bodies	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	no	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	0.6
	CORINE: Agricultural areas	14.2
	CORINE: Forest and semi natural areas	84.1
	CORINE: Wetlands	0.0
	CORINE: Water	1.1
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Characterisation of Groundwater Body MK10036

Parameter		
GWB code	MK10036	
GWB name	Pelagonija	
GWB area, [km ²]	1,391	
GWB thickness, Min–Max, Mean, [m]	Min: 10	
	Max: 30	
	Mean:	
GWB type	Shallow GWB	
Individual GWB or group of GWBs	Group of GWB in porous media	
Transboundary, [yes/no, country]	Yes	
GWB horizon	/	
Depth to GW level, Min–Max, Mean, [m]	Min: 0.5	
	Mean:	
	Max:	
Average annual fluctuation of GW level, Mean, [m]	/	
Aquifer type, [predominantly]	Porous media	
Aquifer – Pressure situation	Unconfined	
Aquifer – Petrography, lithological description	Gravel with different size, sand, clay, sandy clay, flavio-glacial deposits	
Aquifer – Geological age	Quaternary	
Aquifer – Geochemistry, [main cations and anions]	/	
Overlying layers – Petrography	/	
Overlying layers – Average thickness, [m]	/	
Impermeable overlying layers, [yes/no]	/	
Impermeable overlying layers – Average coverage, [%]	/	
Hydraulic conductivity, [kf], Min–Max, Mean	Min: 1×10^{-5} cm/s	
	Max: $> 1 \times 10^{-1}$ cm/s	
	Mean:	
Transmissivity, [T], Min–Max, Mean, [m ² /s]	/	
Mean residence time of Groundwater, Mean, [a]	/	
Number of chemical monitoring sites	8	
Number of quantitative monitoring sites	11	
Number of abstraction wells	/	
Purpose of abstraction	Drinking water supply, irrigation and industry	
Annual Groundwater abstraction, [m ³ /a]	/	
Main recharge source	Precipitation, surface water bodies and by flowing through upper aquifers	
Annual precipitation, Min–Max, Mean, [mm]	Min:	
	Mean:	
	Max:	
Associated aquatic ecosystems, [yes/no]	Yes	
Associated terrestrial ecosystems, [yes/no]	no	
GW level trend	/	
Prevailing human pressures	/	
Land use, [%]	CORINE: Artificial surfaces	4.0
	CORINE: Agricultural areas	89.6
	CORINE: Forest and semi natural areas	5.9
	CORINE: Wetlands	0.1

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

	CORINE: Water	0.5
GWB chemical status	/	
GWB quantitative status	/	
Confidence level of information	/	
GWB chemical trend	/	

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

АНЕКС VII – Карти на Вардар и неговите под-сливови

Overview Vardar River Basins:

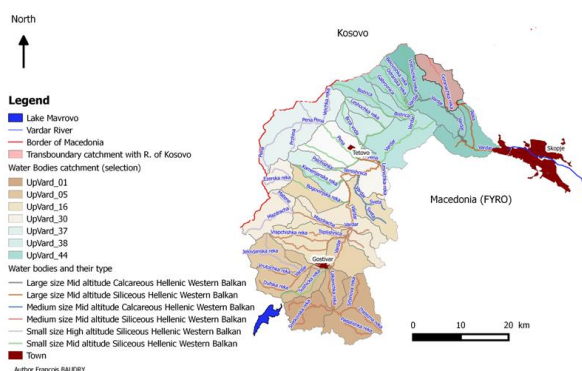
- Vardar sub-Basin: Upstream
- Vardar sub-Basin: Middle
- Vardar sub-Basin: Downstream
- Vardar sub-Basin: Lepenec
- Vardar sub-Basin: Pcinija
- Vardar sub-Basin: Bregalnica
- Vardar sub-Basin: Crna Reka
- Vardar sub-Basin: Treska

Overview Vardar River Basin



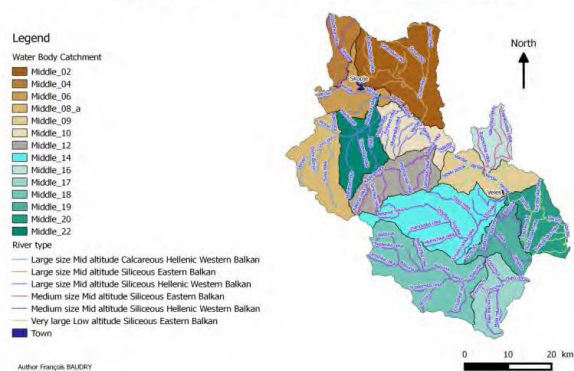
Vardar sub-Basin: Upstream

Vardar Upstream Sub-Basin - Surface Water Bodies, their catchment and type



Vardar sub-Basin: Middle

Middle Vardar Sub-Basin - Surface Water Bodies, their catchment and type

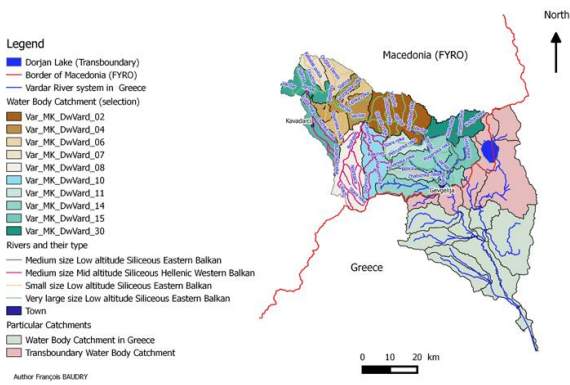


Vardar sub-Basin: Downstream

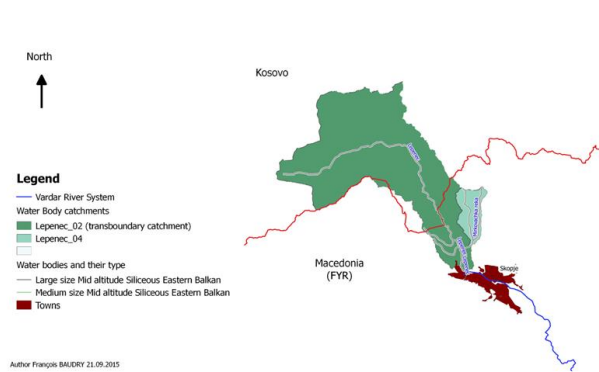
Vardar sub-Basin: Lepenec

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Vardar Downstream Sub-Basin - Surface Water Bodies, their catchment and type

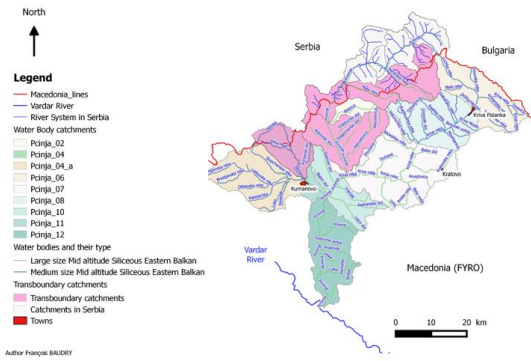


Lepeneq Sub-Basin - Surface Water Bodies, their catchment and type



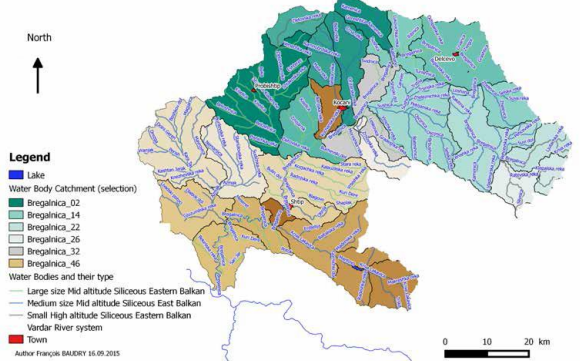
Vardar sub-Basin: Pcinija

Pcinija Sub-Basin - Surface Water Bodies, their catchment and type



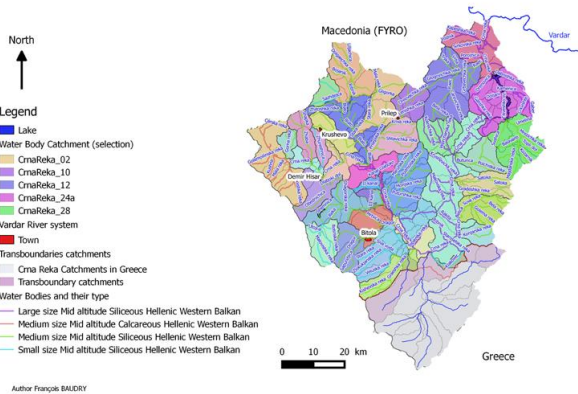
Vardar sub-Basin: Bregalnica

Bregalnica Sub-Basin - Surface Water Bodies, their catchment and type



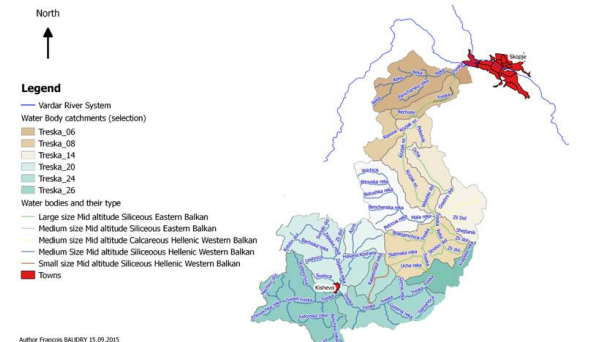
Vardar sub-Basin: Crna Reka

Crna Reka Sub-Basin - Surface Water Bodies, their catchment and type



Vardar sub-Basin: Treska

Treska Sub-Basin - Surface Water Bodies, their catchment and type



All Vardar sub-Basin maps from Baudry (2015).

АНЕКС VIII – Перспективата кон ПСУОВ

The following Annex should give an outlook to potential further developments regarding Waste Water Treatment Plants in Macedonia as this is a masterpiece in improving water quality. The Annex is a reflection from practical experience gained in other MS's in the last years but also looks back over the last decades. Furthermore Macedonian pre-studies have been taken into consideration.

Nevertheless the UWWT-D is a separate directive, accompanying the РДВ, but not being under the РДВ. The biggest overlapping results from the influence on the water quality and on the Program of Measures. Thus, it is beyond the goals of the Twinning project to elaborate the UWWT-D in details and this Annex should give a realistic expert judgement.

I. Recommendations from Study „Financial aspects of institutional strengthening of the water sector in Macedonia“:

Based on all analysis presented in this document, the following recommendations are considered as the most important:

1. In order to minimize future water service prices, investment costs for construction of waste water treatment plants should be covered mostly by donations.
2. "Adopted benchmark" of 4% for measuring affordability and defining water service tariffs should be reconsidered. The analysis conducted under this assignment reveal that a 3% affordability threshold would result in revenues that can substantially cover all water service Operation & Maintenance (O&M) costs.
3. A possibility of defining different water service affordability benchmarks for different statistical regions in the country, based primarily on Gross Domestic Product (GDP) values of the regions, should also be considered.
4. Following the UWWD requirements, a priority in the introduction of waste water treatment processes (plants) should be given to large agglomerations and more developed regions. It will positively affect the amount of treated waste water and the sustainability of the systems in the future.
5. Declaration of sensitive areas in the country should be based on comprehensive and detailed expert analysis related to all benefits and possible consequences and risks.

II. Basic implementation example of gradual strengthening the Macedonian waste water sector up to the requirements of the EU - UWWD by means of a program for 30 years (2020-2050)

The first period of nearly 10-15 years should be used to collect and treat the waste water according to the UWWD especially from catchments with more than 15,000 *inhabitants/inhabitants equal values* (from public and industrial sources). The following, on the principles of political combined with unsalaried self-organization, in Middle Europe similar established procedure is described as an example of possible implementation.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Due to restricted resources it should be a realistic plan with realistic priorities and real quick results (maximum 6 years until the commissioning of the first new operation WWTP-unit).

The existing monitoring data combined with the emission assessments are confirming clearly the untreated waste water emissions as the main cause of the Vardar pollution especially in the Skopje region.

Step 1: Identification and confirming the emission and immission hot spots with three 2^h qualified samples in three months. The measuring values of pH, conductivity, BOD, COD, NH₄-N, NO₃-N, Total-P and, if possible, Na, K, Chloride and Sulphate are sufficient for priority ranking. The measured or at least estimated discharge and water body flows during the sampling are needed for assessing the loads.

Important: Sampling, transporting of the samples and analytics in accordance with applicable standards should be carried out by the same laboratory (referring to QA/QC-trainings in Component 3, Activity 3.5 of the Twinning project).

Step 2: Pre-checking of suitable, flexible and economical sewer systems and WWTPs including:

- possible tube train paths an sites;
- planning;
- construction;
- operating incl. personal demand and regular competence training;
- finance demand (Entirely construction and operating for minimum 10 years);
- finance concept especially a realistic fee managing model.

Action carried out by an internal or external, but strictly independent technical specialist-office.

Step 3: Establishing of a lean public project management (for example as public association, possible working title: „Macedonian Waste Water Ltd.“).

- public operating unit (one each technical, environment law and financial expert, project-employed, 10 years for example, extension possible with success and satisfaction);
- public controlling unit (for example 3 elected national politicians, 3 NGO Members, 3 elected local politicians- if possible from a municipality affected by a waste water project) The members should be changed usually after 5 years, payment via attendance fees).

Step 4: Project implementation by external independent technical experts-offices for each individual project selected by a public competition process under surveillance of the public operation unit:

- planning;
- financing in cooperation with the public project management;
- approval/authority Permits;
- staff selection and training
- operation, commissioning process included;
- 1 year joint operating with the staff, Formulation and implementation of a operational handbook incl. reporting;

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

- final approval in cooperation with the public operation unit and the licensing authorities;
- report to the public controlling unit usually after each step.

Step 5: Regular site and environment inspection including:

- technical compliance;
- legal compliance;
- economic compliance;
- staff competence;
- regularly public reporting;
- public relations.

This task should be performed by the competent authority or by the public operating unit in connection with the (independent) public controlling unit.

Notes:

Further operation of the individual WWTPs could be organized public (from the connected communities) or as company. The operational financial requirements is to budget and has be approved and tested by the „Macedonian Waste Water Ltd.“. The ongoing operating and maintenance costs have to be covered by the sewage fees.

Industrial direct dischargers have to operate their licensed waste water treatment plants independently (also possible by service providers). The required intrinsic and external monitoring is part of the permit.

III. Basic recommendation of the at least partial funding of gradual strengthening the Macedonian waste water sector up to the requirements of the EU - UWWD by means of a program for 30 years (2020-2050)

The recommendations from Study „Financial aspects of institutional strengthening of the water sector in Macedonia“ is the base of this consideration.

1. Fees:

For the foreseeable future, these will be for households and small indirect commercial entrants (for example up to 50m³/day) coupled to the (measured) drinking water consumption. For larger indirect dischargers, a waste water quantity measurement is to be provided. The sewer service fee is to be charged after m³ of discharged waste water, if necessary with a heavy pollutant surcharge.

The (earmarked) fees are collected by the local communities based on the actual costs of the waste water collection and treatment. If sewage plants are operated independently at community level, the money is used on a budget basis. Otherwise, it will be forwarded to the responsible (regional) institutions on the basis of an audited budget (see comments on point II).

A nationwide law governing the details of the fee calculation is recommended. As templates, various applicable laws in Central Europe could be used. The decisive factor is that the fees may only be used for the construction and operation of water and waste water facilities.

2. Taxes:

A certain surcharge on the waste water fee could be defined and also “earmarked” by the Competent Authority. For example the amount of 5-10 EUR-Cents could be charged for a consensus-based and 10-20 EUR-Cents for each discharge over 2,000 population equivalents of unpurified waste water, regardless whether with or without permit).

For all industrial and commercial direct discharges, the same tax amounts are to be collected in principle. With the “earmarked” money the “Macedonian Waste Water Ltd.” and the targeted promotion construction of WWTP projects could be financed.

In the sense of an objective granting of subsidies, it is recommended to adopt a funding guideline, for example according to a Central European model.

3. External Funding:

External subsidies for concrete plants, e.g. EU programs will facilitate the construction of sewer systems and treatment facilities. Plant operation is to be covered by local and regional waste water charges, except in special cases (state operating cost subsidies for less-favored rural areas).

4. Personal development:

For the legally compliant and stable operation of waste water systems, well-trained and committed personnel are crucial. Competent equipment operators also experience a significant reduction in operating costs and extended equipment life. It is therefore recommended to have a leaflet entitled "Requirement profiles for waste water plant personnel" (such as of the VSA⁵⁵, DWA⁵⁶ or ÖWAV⁵⁷) and regular training (such as within the framework of sewage and sewage treatment plant neighbourhoods). An exchange program with countries that have successfully practiced this for a longer time has proven to be helpful and cost-saving in setting up and implementing such programs.

IV. Needs-based development of the gradual strengthening the Macedonian waste water sector up to the requirements of the EU - UWWD by means of a program for 30 years (2020-2050):

Depending on the successful but also less successful implementation (Collecting and treatment of the waste water according to the UWWD especially from catchments with more than 15,000 inhabitants/inhabitants equal values, see point II steps 1-5) an evaluation has to take place regularly (at least every 10 years), if possible by an external professional competence.

On the basis of the evaluation results, the program must be adapted regularly to the prevailing legal, technical and economic conditions.

1. Emissions limitation:

1.1 Permissible range/maximum effluent concentrations (in mg/l) in treated waste water (in each case homogenized daily mixed water)

⁵⁵ www.swisswaterpartnership.ch

⁵⁶ <https://en.dwa.de/en>

⁵⁷ www.oewav.at (web-site only available in german language)

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Parameter	Limit
pH-Value	6,5 – 8,5
BOD ₅	15 mg O ₂ /l
COD	60 mg O ₂ /l
Ammonium-N	5 mg/l ⁵⁸
Total-P	1,0 mg/l

1.2 Minimum efficiencies (in % of incoming load):

1. BOD₅ at least 95%
2. CSB at least 85%
3. Total P by at least 90%

1.3 Maximum effluents (arithmetic mean of the daily weight of a year 'x' number of days of a year) in the treated waste water:

1. BOD₅: ... to/year
2. COD: ... to/year
3. NH₄-N: ... to/year
4. Total-P: ... to/year

1.4 Basic method provisions for the determination of the parameters according to 1.1 to 1.3:

- The waste water parameters according to 1.1 are to be determined in each case on the basis of a quantity-proportional, non-settled homogenized daily mixed sample.
- Minimum efficiencies according to 1.2 and maximum effluent loads according to 1.3 refer to the total amount of waste water treatment plant flowing into the waste water treatment plant during the sampling period, as well as to the total volume of waste water constituents effluent from the waste water treatment plant during the sampling period. Internal returns (e.g. from sludge treatment) must not be included in the determination of the inflow contaminated load of the untreated waste water.
- If possible, the waste water sample for the determination of the inflow load should be taken from the rake plant (without internal returns).
- The effluent sample for determining the effluent load shall be taken from the effluent treatment plant prior to discharge to the river 'xy'.
- In principle, analytical methods must comply with the specifications of the national regulations (e.g. Rulebooks of the MoEPP/MoAFWE/etc.), but also PДВ-minimum standards. The equivalence of alternative analytical methods must be demonstrated and documented in the laboratory.

2. Self-monitoring/external monitoring of emission limits

2.1 Minimum number of samples (inflow/outflow) per study year as part of self-monitoring:

⁵⁸ The emission value applies at a waste water temperature > 12°C in the biological stage. The waste water temperature of 12°C is considered to be undershot if the arithmetic mean of the waste water temperature of one day is not greater than 12°C. A continuous measurement is assumed.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

Parameter	Sampling/year
pH-Value	only inlet, 260 (or continuous)
BOD ₅	12
COD	52 ⁵⁹
TOC	only inlet, 260 (or continuous)
NH ₄ -N	52 ⁶⁰
Total-P	52 ⁶⁰

2.2. Minimum number of samples (inflow/outflow) per year by the external monitoring: 2

Summary listing of required data and parameters:

Inflow	Outflow
Apperance	Apperance
Colour	Colour
Odor	Odor
Inflow	pH
pH	Conductivity
Conductivity	BOD ₅
BOD ₅	CSB
COD	Total-N
Total-N	Total-P
Total-P	NH ₄ -N
	TOC
	Chloride
	Nitrate
	Sulfate
	Total solids
	Temperature

- Sampling shall be carried out by the laboratory performing the external inspection. In each case, it is advisory to check whether the facilities for waste water sampling and preservation are properly installed, maintained and operated. The result must be documented accordingly.
3. **Documentation/Evident Stance and Transmission of Plant and Operating Data/Information Requirements:**
- The laboratory and production data acquisition must be carried out in accordance with the specifications of the Competent Authorities (CA's). The data of the operating diary and, if required, the plant-specific energy and waste data incl. the other relevant material flow data are periodical (operating and laboratory data monthly up to the 10th of the following month, other data on request annually) and digitally transmitted.
 - Specific inflow-side functional impairments (e.g. due to pH-values outside the standard ranges, due to toxic emissions, due to incidents with indirect feeders, etc.) or improper operating

⁵⁹ Measuring days are to be determined in consultation with the competent authorities in order to ensure the necessary comparison with the results of the external inspection.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

conditions within the WWTP (e.g. due to the failure of system components, etc.) have to be registered in each case in the field "remark" of the operating diary.

- In case of occurring or foreseeable consensus transgressions and water hazards, the authority must be informed immediately.
- The waste water treatment plant must be kept up to date with updated stock plans. Through all the channels of the system an updated channel plan is to be kept ready in the appropriate scale, in which the pipe material, the diameter, flow direction and the altitude of the shaft soles are to mark or indicate.

4. Quality control:

- For the purpose of consensual operation and consensual maintenance, the WWTP must always employ a plant manager and a sufficient number of employees. The respective person is to be made known to the water rights authority, personnel changes are to be announced immediately to the authority. The WWTP manager must have successfully completed the basic keeper course as well as at least one relevant further training course (e.g. laboratory course) of the Austrian Water and Waste Water Management Association (ÖWAV) or equivalent training. It is recommended that you complete the training with final examinations.
- For a sufficient representation of the manager (including in the case of vacation and illness) is to be provided.
- The entire waste water treatment plant must always be kept in working order. In particular, technical systems and the measuring and control equipment must be regularly maintained in accordance with the manufacturer's instructions. Specifically, a regular (at least annual) check should be made if necessary to calibrate the sewerage facilities. Upon initial commissioning of such facilities, a functional inspection shall be carried out by a civil engineer or an equivalent authorized person. This test is to be confirmed by the executing agency with result and to be evident for the authority's inspection.

4.

Additional requirements:

- The storage and use of chemicals (such as laboratory chemicals, precipitants) shall be in accordance with the applicable chemical legislation.
- The avoidance, recycling and disposal of the operational waste has to be carried out in accordance with the state of waste and resource technology.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на областа на квалитетот на водата

АНЕКС IX – Пресметки по ПМ

As already mentioned in the main text a basic Programme of Measures has been put together (see table 1, below). The total investments in the Vardar River Basin are almost EUR 300 million in the period 2021-2026. Approximately EUR 200 million is invested in waste water measures, that are strongly linked to the UWWTD (91/271/EEC, РДВ Article 10.2.c.2). Almost EUR 100 million is invested in drinking water (connected to the Drinking Water Directive, 98/83/EC or РДВ Annex VI.A (iii)). A summary of the results can be found in table 1; the investment costs per year per municipality are in part II, containing the relevant data that are retrieved from EuropeAid/136505/IH/SER/MK, August 2017.

Table 1. Summarized programme of measures in the Vardar River Basin 2021-2026

Measures	Total costs	Type of measure	РДВ Article	Directive name	Directive code
Construction of WWTP's	€ 98.374.023	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
New WW-collection	€ 44.298.595	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
Renovation of WW-collection	€ 55.187.983	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
Drinking water investments	€ 98.297.806	Basic	Annex VI.A (iii)	DWD	98/83/EC
Total investments	€ 296.158.407				

Source: EuropeAid/136505/IH/SER/MK project, August 2017

References

Eptisa (2016) Development of National Water Study; EuropeAid/136505/IH/SER/MK; Institutional Development Report: Pre-DRAFT, 29 November 2016

Eptisa (2017) Development of National Water Study; EuropeAid/136505/IH/SER/MK; Investment Programme for Water Supply and Waste Water, August 2017

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

Annex XI, part 1

1.1 Construction of waste water treatment plants 2021-2026 in the Vardar River Basin

1.1	Construction of WWTP's	Total costs	Type of measure	РДВ article	Directive name	Directive code
1.1.1	Construction of WWTP in Skopje	€ 67.600.000	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.1.2	Construction of WWTP in Veles	€ 9.093.604	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.1.3	Construction of WWTP in Shtip	€ 8.706.060	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.1.4	Construction of WWTP in Kavadarci	€ 7.454.380	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.1.5	Construction of WWTP in Sveti Nikole	€ 4.203.401	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.1.6	Construction of WWTP in Zelenikovo	€ 1.316.578	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
	Total Vardar River Basin	€ 98.374.023				

1.2 New waste water collection 2021-2026 in the Vardar River Basin

1.2	New waste water collection	Total costs	Type of measure	РДВ article	Directive name	Directive code
1.2.1	New waste water collection in Bitola	€ 7.972.907	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.2	New WW-collection in Gyorche Petrov	€ 587.362	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.3	New waste water collection in Ilinden	€ 8.988.812	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.4	New WW-collection in Krivogashtani	€ 1.131.512	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.5	New waste water collection in Kumanovo	€ 16.521.040	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.6	New waste water collection in Lipkovo	€ 5.786.210	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.7	New waste water collection in Lozovo	€ 714.387	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.8	New WW-collection in M. Kamenitsa	€ 1.509.062	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.9	New WW-collection in Makedonski Brod	€ 40.000	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.10	New WW-collection in Sveti Nikole	€ 459.941	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.2.11	New WW-collection in Skopje	€ 587.362	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
	Total Vardar River Basin	€ 44.298.595				

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

1.3

Renovation of waste water collection 2021-2026 in the Vardar River Basin

1.3	Renovation of waste water collection	Total costs	Type of measure	РДБ article	Directive name	Directive code
1.3.1	Waste water collection renovation in Aerodrom	€ 1.083.744	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.2	Waste water collection renovation in Bitola	€ 4.854.962	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.3	Waste water collection renovation in Bogdantsi	€ 1.066.148	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.4	Waste water collection renovation in Brvenitsa	€ 688.949	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.5	Waste water collection renovation in Butel	€ 639.715	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.6	Waste water collection renovation in Centar	€ 663.634	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.7	Waste water collection renovation in Chair	€ 976.262	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.8	Waste water collection renovation in Chashka	€ 256.776	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.9	Waste water collection renovation in Chucher - Sandevo	€ 72.052	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.10	Waste water collection renovation in Delchevo	€ 797.599	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.11	Waste water collection renovation in Demir Hisar	€ 216.362	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.12	Waste water collection renovation in Demir Kapija	€ 379.724	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.13	Waste water collection renovation in Dojran	€ 76.403	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.14	Waste water collection renovation in Dolneni	€ 468.144	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.15	Waste water collection renovation in Gazi Baba	€ 1.048.946	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.16	Waste water collection renovation in Gevgelija	€ 1.813.793	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.17	Waste water collection renovation in Gjorche Petrov	€ 727.864	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.18	Waste water collection renovation in Gostivar	€ 3.919.796	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.19	Waste water collection renovation in Gradsko	€ 82.436	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.20	Waste water collection renovation in Ilinden	€ 312.630	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.21	Waste water collection renovation in Jegunovtse	€ 200.356	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.22	Waste water collection renovation in Karposh	€ 1.039.061	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.23	Waste water collection renovation in Kavadarsti	€ 2.216.019	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.24	Waste water collection renovation in Kichevo	€ 2.017.857	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.25	Waste water collection renovation in Kisela Voda	€ 1.136.376	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.26	Waste water collection renovation in Kochani	€ 2.173.637	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.27	Waste water collection renovation in Kratovo	€ 906.187	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

1.3.28	Waste water collection renovation in Kriva Palanka	€ 964.476	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.29	Waste water collection renovation in Krivogashtani	€ 304.164	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.30	Waste water collection renovation in Krushevo	€ 447.101	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.31	Waste water collection renovation in Kumanovo	€ 2.328.857	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.32	Waste water collection renovation in Lozovo	€ 173.562	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.33	Waste water collection renovation in M. Kamenitsa	€ 222.074	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.34	Waste water collection renovation in Makedonski Brod	€ 774.385	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.35	Waste water collection renovation in Negotino	€ 1.214.669	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.36	Waste water collection renovation in Pehchevo	€ 191.160	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.37	Waste water collection renovation in Petrovets	€ 35.393	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.38	Waste water collection renovation in Prilep	€ 2.417.223	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.39	Waste water collection renovation in Probishtip	€ 1.114.832	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.40	Waste water collection renovation in Rosoman	€ 314.412	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.41	Waste water collection renovation in Saraj	€ 1.947.124	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.42	Waste water collection renovation in Shtip	€ 2.702.825	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.43	Waste water collection renovation in Shuto Orizari	€ 302.955	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.44	Waste water collection renovation in Sopishte	€ 63.468	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.45	Waste water collection renovation in Studenichani	€ 1.339.416	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.46	Waste water collection renovation in Sveti Nikole	€ 911.192	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.47	Waste water collection renovation in Tetovo	€ 2.645.745	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.48	Waste water collection renovation in Valandovo	€ 225.053	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.49	Waste water collection renovation in Veles	€ 1.409.852	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.50	Waste water collection renovation in Vinitsa	€ 1.132.459	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.51	Waste water collection renovation in Vrapchishte	€ 178.787	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.52	Waste water collection renovation in Zelenikovo	€ 201.719	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.53	Waste water collection renovation in Zhelino	€ 1.625.494	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
1.3.54	Waste water collection renovation in Zrnovtsi	€ 164.154	Basic	Art.10.2.c.2	UWWTD	91/271/EEC
Total Vardar River Basin		€ 55.187.983				

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

1.4

Drinking water investments 2021-2026 in the Vardar River Basin

1.4	Drinking water investments	Total costs	Type of measure	РДВ article	Directive name	Directive code
1.4.1	Drinking water investments in Arachinovo	€ 6.800.864	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.2	Drinking water investments in Berovo	€ 286.443	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.3	Drinking water investments in Bitola	€ 2.240.150	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.4	Drinking water investments in Bogdantsi	€ 192.134	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.5	Drinking water investments in Bogovinje	€ 2.242.621	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.6	Drinking water investments in Brvenitsa	€ 918.851	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.7	Drinking water investments in Chashka	€ 510.828	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.8	Drinking water invest. in Cheshinovo - Obleshevo	€ 1.058.171	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.9	Drinking water invest. in Chucher - Sandevo	€ 319.086	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.10	Drinking water investments in Delchevo	€ 2.061.747	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.11	Drinking water investments in Demir Hisar	€ 579.977	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.12	Drinking water investments in Demir Kapija	€ 392.420	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.13	Drinking water investments in Dojran	€ 681.845	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.14	Drinking water investments in Dolneni	€ 1.299.490	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.15	Drinking water investments in Gevgelija	€ 1.240.702	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.16	Drinking water investments in Gostivar	€ 1.770.267	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.17	Drinking water investments in Gradsko	€ 222.141	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.18	Drinking water investments in Ilinden	€ 1.380.001	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.19	Drinking water investments in Jegunovtse	€ 1.350.548	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.20	Drinking water investments in Karbintsi	€ 406.078	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.21	Drinking water investments in Kavadartsi	€ 1.540.442	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.22	Drinking water investments in Kichevo	€ 3.309.266	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.23	Drinking water investments in Kochani	€ 2.871.291	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.24	Drinking water investments in Konche	€ 393.329	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.25	Drinking water investments in Kratovo	€ 723.190	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.26	Drinking water investments in Kriva Palanka	€ 475.488	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.27	Drinking water investments in Krivogashtani	€ 996.191	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.28	Drinking water investments in Krushevo	€ 456.146	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.29	Drinking water investments in Kumanovo	€ 1.952.409	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

1.4.30	Drinking water investments in Lipkovo	€ 9.158.225	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.31	Drinking water investments in Lozovo	€ 184.133	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.32	Drinking water investments in M. Kamenitsa	€ 721.893	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.33	Drinking water investments in Makedonski Brod	€ 363.177	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.34	Drinking water investments in Mogila	€ 57.744	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.35	Drinking water investments in Negotino	€ 738.380	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.36	Drinking water investments in Novatsi	€ 478.488	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.37	Drinking water investments in Pehchevo	€ 324.723	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.38	Drinking water investments in Petrovets	€ 176.896	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.39	Drinking water investments in Plasnitsa	€ 79.091	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.40	Drinking water investments in Prilep	€ 2.235.028	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.41	Drinking water investments in Probishtip	€ 567.791	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.42	Drinking water investments in Rankovtse	€ 838.910	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.43	Drinking water investments in Rosoman	€ 143.976	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.44	Drinking water investments in Shtip	€ 1.635.563	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.45	Drinking water investments in Sopishte	€ 104.341	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.46	Drinking water investments in Staro Nagorichane	€ 811.760	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.47	Drinking water investments in Studenichani	€ 113.082	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.48	Drinking water investments in Sveti Nikole	€ 626.405	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.49	Drinking water investments in Teartse	€ 3.496.956	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.50	Drinking water investments in Tetovo	€ 2.491.141	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.51	Drinking water investments in Valandovo	€ 5.045.300	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.52	Drinking water investments in Veles	€ 2.982.884	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.53	Drinking water investments in Vinitsa	€ 2.540.227	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.54	Drinking water investments in Vrapchishte	€ 3.173.172	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.55	Drinking water investments in Zelenikovo	€ 973.623	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.56	Drinking water investments in Zhelino	€ 10.144.319	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.57	Drinking water investments in Zrnovtsi	€ 922.151	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
1.4.58	Drinking water investments in Skopje	€ 8.484.170	Basic	Annex VI part A (iii)	DWD	98/83/EC
Total Vardar River Basin		€ 98.297.806				

Source all tables: EuropeAid/136505/IH/SER/MK project, August 2017

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Annex IX, Part 2

WWTP Investments 2021-2027 – per municipality within the Vardar River Basin

Municipality	P.E.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total phase 1
Karposh	699.770						€ 67.600.000		€ 67.600.000
Kumanovo	127.980							€ 4.122.852	€ 4.122.852
Veles	57.880			€ 9.093.604					€ 9.093.604
Shtip	54.515				€ 8.706.060				€ 8.706.060
Kavadartsi	44.032						€ 7.454.380		€ 7.454.380
Sveti Nikole	20.000		€ 4.203.401						€ 4.203.401
Zelenikovo	4.027		€ 1.316.578						€ 1.316.578
Vardar RB	1.008.204		€ 5.519.979	€ 9.093.604	€ 8.706.060		€ 75.054.380	€ 4.122.852	€ 102.496.875

New Waste Water Collection Investments 2021-2027 – per municipality within the Vardar River Basin

Municipality	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total phase 1
Bitola						€ 7.972.907		€ 7.972.907
Bogovinje							€ 4.577.223	€ 4.577.223
Brvenitsa							€ 6.906.324	€ 6.906.324
Delchevo							€ 1.863.872	€ 1.863.872
Gevgelija							€ 2.547.219	€ 2.547.219
Gjorche Petrov		€ 587.362						€ 587.362
Ilinden	€ 5.993.776					€ 2.995.036		€ 8.988.812
Krivogashtani						€ 1.131.512		€ 1.131.512
Kumanovo					€ 16.521.040			€ 16.521.040
Lipkovo					€ 5.786.210			€ 5.786.210
Lozovo					€ 714.387			€ 714.387

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

M. Kamenitsa						€ 1.509.062		€ 1.509.062
Makedonski Brod				€ 40.000				€ 40.000
Petrovets							€ 3.456.961	€ 3.456.961
Sveti Nikole	€ 459.941							€ 459.941
Tetovo							€ 8.912.207	€ 8.912.207
Skopje		€ 587.362						€ 587.362
Vardar RB	€ 6.453.717	€ 1.174.724		€ 40.000	€ 23.021.637	€ 13.608.517	€ 28.263.806	€ 72.562.401

Waste Water Collection – Renovation Investments 2021-2027 – per municipality within the Vardar River Basin

Municipality	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total phase 1
Aerodrom	€ 60.208	€ 120.416	€ 180.624	€ 210.728	€ 240.832	€ 270.936	€ 301.040	€ 1.384.784
Bitola	€ 269.720	€ 539.440	€ 809.160	€ 944.020	€ 1.078.881	€ 1.213.741	€ 1.348.601	€ 6.203.563
Bogdantsi	€ 59.230	€ 118.461	€ 177.691	€ 207.307	€ 236.922	€ 266.537	€ 296.152	€ 1.362.300
Brvenitsa	€ 38.275	€ 76.550	€ 114.825	€ 133.962	€ 153.100	€ 172.237	€ 191.374	€ 880.323
Butel	€ 35.540	€ 71.079	€ 106.619	€ 124.389	€ 142.159	€ 159.929	€ 177.698	€ 817.413
Centar	€ 36.869	€ 73.737	€ 110.606	€ 129.040	€ 147.474	€ 165.908	€ 184.343	€ 847.977
Chair	€ 54.237	€ 108.474	€ 162.710	€ 189.829	€ 216.947	€ 244.065	€ 271.184	€ 1.247.446
Chashka	€ 14.265	€ 28.531	€ 42.796	€ 49.929	€ 57.061	€ 64.194	€ 71.326	€ 328.102
Chucher - Sandevo	€ 4.003	€ 8.006	€ 12.009	€ 14.010	€ 16.011	€ 18.013	€ 20.014	€ 92.066
Delchevo	€ 44.311	€ 88.622	€ 132.933	€ 155.089	€ 177.244	€ 199.400	€ 221.555	€ 1.019.154
Demir Hisar	€ 12.020	€ 24.040	€ 36.060	€ 42.070	€ 48.081	€ 54.091	€ 60.101	€ 276.463
Demir Kapija	€ 21.096	€ 42.192	€ 63.287	€ 73.835	€ 84.383	€ 94.931	€ 105.479	€ 485.203
Dojran	€ 4.245	€ 8.489	€ 12.734	€ 14.856	€ 16.978	€ 19.101	€ 21.223	€ 97.626
Dolneni	€ 26.008	€ 52.016	€ 78.024	€ 91.028	€ 104.032	€ 117.036	€ 130.040	€ 598.184
Gazi Baba	€ 58.275	€ 116.550	€ 174.824	€ 203.962	€ 233.099	€ 262.236	€ 291.374	€ 1.340.320
Gevgelija	€ 100.766	€ 201.533	€ 302.299	€ 352.682	€ 403.065	€ 453.448	€ 503.832	€ 2.317.625
Gjorche Petrov	€ 40.437	€ 80.874	€ 121.311	€ 141.529	€ 161.747	€ 181.966	€ 202.184	€ 930.048
Gostivar	€ 217.766	€ 435.533	€ 653.299	€ 762.183	€ 871.066	€ 979.949	€ 1.088.832	€ 5.008.628
Gradsko	€ 4.580	€ 9.160	€ 13.739	€ 16.029	€ 18.319	€ 20.609	€ 22.899	€ 105.335

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

Ilinden	€ 17.368	€ 34.737	€ 52.105	€ 60.789	€ 69.473	€ 78.158	€ 86.842	€ 399.472
Jegunovtse	€ 11.131	€ 22.262	€ 33.393	€ 38.958	€ 44.523	€ 50.089	€ 55.654	€ 256.010
Karposh	€ 57.726	€ 115.451	€ 173.177	€ 202.040	€ 230.902	€ 259.765	€ 288.628	€ 1.327.689
Kavadartsi	€ 123.112	€ 246.224	€ 369.336	€ 430.893	€ 492.449	€ 554.005	€ 615.561	€ 2.831.580
Kichevo	€ 112.103	€ 224.206	€ 336.310	€ 392.361	€ 448.413	€ 504.464	€ 560.516	€ 2.578.373
Kisela Voda	€ 63.132	€ 126.264	€ 189.396	€ 220.962	€ 252.528	€ 284.094	€ 315.660	€ 1.452.036
Kochani	€ 120.758	€ 241.515	€ 362.273	€ 422.652	€ 483.030	€ 543.409	€ 603.788	€ 2.777.425
Kratovo	€ 50.344	€ 100.687	€ 151.031	€ 176.203	€ 201.375	€ 226.547	€ 251.718	€ 1.157.905
Kriva Palanka	€ 53.582	€ 107.164	€ 160.746	€ 187.537	€ 214.328	€ 241.119	€ 267.910	€ 1.232.386
Krivogashtani	€ 16.898	€ 33.796	€ 50.694	€ 59.143	€ 67.592	€ 76.041	€ 84.489	€ 388.653
Krushevo	€ 24.839	€ 49.678	€ 74.517	€ 86.936	€ 99.356	€ 111.775	€ 124.195	€ 571.296
Kumanovo	€ 72.828	€ 145.656	€ 218.484	€ 458.489	€ 698.493	€ 734.907	€ 974.912	€ 3.303.769
Lozovo	€ 9.642	€ 19.285	€ 28.927	€ 33.748	€ 38.569	€ 43.391	€ 48.212	€ 221.774
M. Kamenitsa	€ 12.337	€ 24.675	€ 37.012	€ 43.181	€ 49.350	€ 55.519	€ 61.687	€ 283.761
Makedonski Brod	€ 43.021	€ 86.043	€ 129.064	€ 150.575	€ 172.086	€ 193.596	€ 215.107	€ 989.492
Negotino	€ 67.482	€ 134.963	€ 202.445	€ 236.186	€ 269.926	€ 303.667	€ 337.408	€ 1.552.077
Pehchevo	€ 10.620	€ 21.240	€ 31.860	€ 37.170	€ 42.480	€ 47.790	€ 53.100	€ 244.260
Petrovets	€ 1.966	€ 3.933	€ 5.899	€ 6.882	€ 7.865	€ 8.848	€ 9.832	€ 45.225
Prilep	€ 134.290	€ 268.580	€ 402.870	€ 470.016	€ 537.161	€ 604.306	€ 671.451	€ 3.088.674
Probishtip	€ 61.935	€ 123.870	€ 185.805	€ 216.773	€ 247.741	€ 278.708	€ 309.676	€ 1.424.508
Rosoman	€ 17.467	€ 34.935	€ 52.402	€ 61.136	€ 69.869	€ 78.603	€ 87.337	€ 401.749
Saraj	€ 108.174	€ 216.347	€ 324.521	€ 378.607	€ 432.694	€ 486.781	€ 540.868	€ 2.487.992
Shtip	€ 150.157	€ 300.314	€ 450.471	€ 525.549	€ 600.628	€ 675.706	€ 750.785	€ 3.453.610
Shuto Orizari	€ 16.831	€ 33.662	€ 50.492	€ 58.908	€ 67.323	€ 75.739	€ 84.154	€ 387.109
Sopishte	€ 3.526	€ 7.052	€ 10.578	€ 12.341	€ 14.104	€ 15.867	€ 17.630	€ 81.098
Studenichani	€ 74.412	€ 148.824	€ 223.236	€ 260.442	€ 297.648	€ 334.854	€ 372.060	€ 1.711.476
Sveti Nikole	€ 50.622	€ 101.244	€ 151.865	€ 177.176	€ 202.487	€ 227.798	€ 253.109	€ 1.164.301
Tetovo	€ 146.986	€ 293.972	€ 440.958	€ 514.450	€ 587.943	€ 661.436	€ 734.929	€ 3.380.674
Valandovo	€ 12.503	€ 25.006	€ 37.509	€ 43.760	€ 50.012	€ 56.263	€ 62.514	€ 287.567
Veles	€ 78.325	€ 156.650	€ 234.975	€ 274.138	€ 313.301	€ 352.463	€ 391.626	€ 1.801.478
Vinitsa	€ 62.914	€ 125.829	€ 188.743	€ 220.200	€ 251.658	€ 283.115	€ 314.572	€ 1.447.031
Vrapchishte	€ 9.933	€ 19.865	€ 29.798	€ 34.764	€ 39.730	€ 44.697	€ 49.663	€ 228.450

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на *acquis* во областа на квалитетот на водата

Zelenikovo	€ 11.207	€ 22.413	€ 33.620	€ 39.223	€ 44.826	€ 50.430	€ 56.033	€ 257.752
Zhelino	€ 90.305	€ 180.610	€ 270.916	€ 316.068	€ 361.221	€ 406.374	€ 451.526	€ 2.077.020
Zrnovtsi	€ 9.120	€ 18.239	€ 27.359	€ 31.919	€ 36.479	€ 41.038	€ 45.598	€ 209.752
Vardar RB	€ 3.009.447	€ 6.018.894	€ 9.028.337	€ 10.736.652	€ 12.444.964	€ 13.949.689	€ 15.658.001	€ 70.845.984

Drinking Water Investments 2021-2027 – per municipality within the Vardar River Basin

Municipality	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total costs
Arachinovo	€ 58.749	€ 58.749	€ 58.749	€ 4.383.809	€ 58.749	€ 2.182.059	€ 78.332	€ 6.879.196
Berovo	€ 45.228	€ 45.228	€ 45.228	€ 45.228	€ 45.228	€ 60.303	€ 60.303	€ 346.746
Bitola	€ 353.708	€ 353.708	€ 353.708	€ 353.708	€ 353.708	€ 471.610	€ 471.610	€ 2.711.760
Bogdantsi	€ 30.337	€ 30.337	€ 30.337	€ 30.337	€ 30.337	€ 40.449	€ 40.449	€ 232.583
Bogovinje	€ 154.046	€ 154.046	€ 154.046	€ 1.421.043	€ 154.046	€ 205.394	€ 205.394	€ 2.448.015
Brvenitsa	€ 112.471	€ 112.471	€ 112.471	€ 112.471	€ 319.005	€ 149.962	€ 149.962	€ 1.068.813
Chashka	€ 80.657	€ 80.657	€ 80.657	€ 80.657	€ 80.657	€ 107.543	€ 107.543	€ 618.371
Cheshinovo - Obleshevo	€ 56.182	€ 56.182	€ 56.182	€ 758.534	€ 56.182	€ 74.909	€ 74.909	€ 1.133.080
Chucher - Sandevo	€ 50.382	€ 50.382	€ 50.382	€ 50.382	€ 50.382	€ 67.176	€ 67.176	€ 386.262
Delchevo	€ 84.379	€ 1.239.449	€ 84.379	€ 456.656	€ 84.379	€ 112.505	€ 112.505	€ 2.174.252
Demir Hisar	€ 213.561	€ 51.669	€ 142.517	€ 51.669	€ 51.669	€ 68.892	€ 68.892	€ 648.869
Demir Kapija	€ 37.795	€ 37.795	€ 190.847	€ 37.795	€ 37.795	€ 50.393	€ 50.393	€ 442.813
Dojran	€ 50.887	€ 50.887	€ 50.887	€ 50.887	€ 410.448	€ 67.849	€ 67.849	€ 749.694
Dolneni	€ 192.931	€ 270.525	€ 192.931	€ 192.931	€ 192.931	€ 257.241	€ 257.241	€ 1.556.731
Gevgelija	€ 92.785	€ 92.785	€ 92.785	€ 745.848	€ 92.785	€ 123.714	€ 123.714	€ 1.364.416
Gostivar	€ 239.974	€ 490.405	€ 239.974	€ 239.974	€ 239.974	€ 319.966	€ 1.854.391	€ 3.624.658
Gradsko	€ 26.287	€ 81.944	€ 26.287	€ 26.287	€ 26.287	€ 35.049	€ 35.049	€ 257.190
Ilinden	€ 92.353	€ 92.353	€ 92.353	€ 92.353	€ 92.353	€ 918.236	€ 123.137	€ 1.503.138
Jegunovtse	€ 70.674	€ 70.674	€ 70.674	€ 973.620	€ 70.674	€ 94.232	€ 94.232	€ 1.444.780
Karbintsi	€ 56.926	€ 56.926	€ 56.926	€ 102.473	€ 56.926	€ 75.901	€ 75.901	€ 481.979
Kavadartsi	€ 136.972	€ 136.972	€ 136.972	€ 809.925	€ 136.972	€ 182.629	€ 182.629	€ 1.723.071
Kichevo	€ 304.535	€ 304.535	€ 304.535	€ 606.499	€ 304.535	€ 1.484.627	€ 406.047	€ 3.715.313

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

Kochani	€ 135.370	€ 135.370	€ 135.370	€ 135.370	€ 2.149.317	€ 180.494	€ 180.494	€ 3.051.785
Konche	€ 41.535	€ 41.535	€ 41.535	€ 41.535	€ 41.535	€ 185.654	€ 55.380	€ 448.709
Kratovo	€ 114.188	€ 114.188	€ 114.188	€ 114.188	€ 114.188	€ 152.250	€ 152.250	€ 875.440
Kriva Palanka	€ 75.077	€ 75.077	€ 75.077	€ 75.077	€ 75.077	€ 100.103	€ 100.103	€ 575.591
Krivogashtani	€ 30.366	€ 30.366	€ 61.744	€ 30.366	€ 802.861	€ 40.488	€ 40.488	€ 1.036.679
Krushevo	€ 39.511	€ 39.511	€ 39.511	€ 71.569	€ 39.511	€ 226.533	€ 52.682	€ 508.828
Kumanovo	€ 308.275	€ 308.275	€ 308.275	€ 308.275	€ 308.275	€ 411.034	€ 411.034	€ 2.363.443
Lipkovo	€ 6.407.208	€ 184.258	€ 1.952.566	€ 184.258	€ 184.258	€ 245.677	€ 245.677	€ 9.403.902
Lozovo	€ 20.206	€ 20.206	€ 20.206	€ 20.206	€ 76.367	€ 26.942	€ 26.942	€ 211.075
Makedonska Kamenitsa	€ 397.278	€ 37.229	€ 37.229	€ 37.229	€ 37.229	€ 175.699	€ 49.639	€ 771.532
Makedonski Brod	€ 45.139	€ 45.139	€ 45.139	€ 45.139	€ 122.436	€ 60.185	€ 60.185	€ 423.362
Mogila	€ 4.107	€ 4.107	€ 4.107	€ 4.107	€ 35.840	€ 5.476	€ 1.384.474	€ 1.442.218
Negotino	€ 70.215	€ 70.215	€ 70.215	€ 70.215	€ 70.215	€ 387.305	€ 93.620	€ 832.000
Novatsi	€ 401.297	€ 9.426	€ 9.426	€ 9.426	€ 9.426	€ 39.487	€ 12.568	€ 491.056
Pehchevo	€ 31.053	€ 159.107	€ 31.053	€ 31.053	€ 31.053	€ 41.404	€ 286.639	€ 611.362
Petrovets	€ 27.931	€ 27.931	€ 27.931	€ 27.931	€ 27.931	€ 37.241	€ 1.564.379	€ 1.741.275
Plasnitsa	€ 12.488	€ 12.488	€ 12.488	€ 12.488	€ 12.488	€ 16.651	€ 48.127	€ 127.218
Prilep	€ 231.618	€ 999.731	€ 231.618	€ 231.618	€ 231.618	€ 308.825	€ 473.817	€ 2.708.845
Probishtip	€ 54.479	€ 54.479	€ 277.236	€ 54.479	€ 54.479	€ 72.639	€ 72.639	€ 640.430
Rankovtse	€ 75.226	€ 250.544	€ 75.226	€ 262.387	€ 75.226	€ 100.301	€ 100.301	€ 939.211
Rosoman	€ 22.733	€ 22.733	€ 22.733	€ 22.733	€ 22.733	€ 30.311	€ 243.573	€ 387.549
Shtip	€ 173.912	€ 173.912	€ 173.912	€ 173.912	€ 708.033	€ 231.882	€ 231.882	€ 1.867.445
Sopishte	€ 16.475	€ 16.475	€ 16.475	€ 16.475	€ 16.475	€ 21.966	€ 21.966	€ 126.307
Staro Nagorichane	€ 79.814	€ 79.814	€ 233.405	€ 79.814	€ 232.494	€ 106.419	€ 106.419	€ 918.179
Studenichani	€ 17.855	€ 17.855	€ 17.855	€ 17.855	€ 17.855	€ 23.807	€ 23.807	€ 136.889
Sveti Nikole	€ 98.906	€ 98.906	€ 98.906	€ 98.906	€ 98.906	€ 131.875	€ 131.875	€ 758.280
Teartse	€ 155.129	€ 155.129	€ 155.129	€ 155.129	€ 155.129	€ 2.721.311	€ 206.839	€ 3.703.795
Tetovo	€ 393.338	€ 393.338	€ 393.338	€ 393.338	€ 393.338	€ 524.451	€ 944.111	€ 3.435.252
Valandovo	€ 22.731	€ 3.278.454	€ 22.731	€ 1.668.345	€ 22.731	€ 30.308	€ 30.308	€ 5.075.608
Veles	€ 676.671	€ 158.413	€ 1.619.757	€ 158.413	€ 158.413	€ 211.217	€ 211.217	€ 3.194.101
Vinitsa	€ 1.870.894	€ 125.500	€ 125.500	€ 125.500	€ 125.500	€ 167.333	€ 167.333	€ 2.707.560
Vrapchishte	€ 545.699	€ 139.674	€ 139.674	€ 139.674	€ 139.674	€ 2.068.777	€ 186.232	€ 3.359.404

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

Zelenikovo	€ 44.533	€ 44.533	€ 44.533	€ 44.533	€ 736.114	€ 59.377	€ 1.425.852	€ 2.399.475
Zhelino	€ 85.179	€ 85.179	€ 3.564.504	€ 85.179	€ 6.210.706	€ 113.572	€ 113.572	€ 10.257.891
Zrnovtsi	€ 18.414	€ 18.414	€ 440.190	€ 18.414	€ 402.167	€ 24.552	€ 24.552	€ 946.703
Skopje	€ 1.314.531	€ 1.314.531	€ 1.314.531	€ 1.314.531	€ 1.473.338	€ 1.752.708	€ 2.569.110	€ 11.053.280
Vardar RB	€ 16.603.221	€ 12.662.743	€ 14.579.163	€ 17.904.777	€ 18.360.983	€ 18.186.919	€ 16.759.771	€ 115.057.577

Source of all figures: EuropeAid/136505/IH/SER/MK project, August 2017

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

14. Контакт информации

The Water Department within the Ministry of Environment and Physical Planning (in cooperation with the Hydrometeorologic Institute within the MoAFWE) was responsible for the preparation of the Vardar River Basin Management Plan. The development was carried out under participation of various stakeholders including the Twinning Project MK 13 IPA EN 01 16 (from Austria, Lithuania and the Netherlands).

More information can be retrieved at the Department for Public Communications (infoeko@moepp.gov.mk).

15. Референци

Baudry, F., Buijs, P., Faulkner, B., Pochon, Y. 2015a. River Vardar River basin management plan – Initial elements – Executive summary. Ramboll Danmark A/S and consortium partners. EU ref: EuropeAid/132108/D/SER/MK.

Baudry, F. 2015b. Draft methodology for water body delineation in the Vardar River basin. Ramboll Danmark A/S and consortium partners. EU project ref: EuropeAid/132108/D/SER/MK.

Baudry, F., Hansen, S., Pochon, Y., Mincev, I. 2015c. Draft report on typologies delineation and GIS files of water bodies – Vardar River basin & Republic of Macedonia. Ramboll Danmark A/S and consortium partners. EU project ref: EuropeAid/132108/D/SER/MK.

Baudry, F., Buijs, P., Courtecuisse, A., Faulkner, B., Hansen, S., Mejer, H., Michev, I. Pochon, Y. 2015d. Pressure – Impact Analysis – Risk Assessment. Ramboll Danmark A/S and consortium partners. EU ref: EuropeAid/132108/D/SER/MK.

Buijs, P. 2015. Road map towards PДB-compliant monitoring and assessment of water bodies in the Republic of Macedonia. Ramboll Danmark A/S and consortium partners. EU ref: EuropeAid/132108/D/SER/MK.

Buijs, P., Faulkner, B. 2015. Proposals for PДB Surface Water Monitoring Programme for the Vardar River Basin 2016 - 2021. Ramboll Danmark A/S and consortium partners. EU ref: EuropeAid/132108/D/SER/MK.

Stefanoni, E., Puleska, B. 2015. Manual on methodology for the identification of protected areas. Ramboll Danmark A/S and consortium partners. EU ref: EuropeAid/132108/D/SER/MK.

UNECE, 2011: ENVIRONMENTAL PERFORMANCE REVIEWS The former Yugoslav Republic of Macedonia <http://www.moepp.gov.mk/wp-content/uploads/2017/03/2nd-Environmental-Performance.pdf>

JICA (1999): The study on integrated water resources development and management master plan in the Former Yugoslavia Republic of Macedonia: final report. Japan International Cooperation Agency: Nippon Koei Co., Ltd.: KRI International Corp http://open_jicareport.jica.go.jp/618/618/618_954_11508579.html

IPA (2015): Sector Operational Programme for Environment and Climate Action 2014-2020. Annual Action Programme for the Republic of Macedonia for 2015. EU ref: IPA/2015/037-906 / the Republic of Macedonia/Union Programmes. <https://ec.europa.eu/neighbourhood->

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

enlargement/sites/near/files/pdf/the_former_yugoslav_republic_of_macedonia/ipa/2015/20120212-sop-environment-climate-action_after-ipa-committee.pdf

Ilijoski, Z. et al., (2011): Approach in preparation of groundwater vulnerability maps in Republic of Macedonia. In Sawicki, J.M. & Weinerowska-Bords, K. (Eds.): Technical Progress in Sanitary Engineering, Gdansk, 2011.

Jovanovski, M. (2009): Hydrogeological survey of groundwater in Macedonia. Report, GTZ-Project. University of Ss. Cyril and Methodius, Faculty of Civil Engineering in Skopje, Department of Geotechnics.

Cited from: Regional Strategy for Sustainable Hydropower in the Western Balkans; EuropeAid/131160/C/SER/MULTI/3C (Draft Version)

Regulation for Classification of Water. The Official Gazette of the Republic of Macedonia N° 18-99

CIS Guidance Document N° 3 Analysis of Pressures and Impacts

“Official Gazette of the Republic of Macedonia” N° 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10, 124/10 and 51/11. See Annex on “Legislation for Strategic Environmental Assessment in Macedonia”

In the case of the Prespa Lake Watershed Management Plan (2011), a *Prespa Lake Watershed Management Council* has been especially established for plan development and implementation. The members of the council represented all important interests of the public, such as municipalities, Natural Parks institutions, NGOs, Ministry staff, water users (associations) and research/academic institutes.

During the mission of April 30th to May 4th the RTA and STE Pieter JONGEJANS met with several donor organizations: GIZ, RRD Standing Working Group, World Bank and NGO CCC They provided useful information (on general level) about ongoing and future projects and programmes that will be relevant for strategic planning, i.e. the VRBMP. Therefore it is recommended to consult these (and other) organizations when gathering input for the plan and the SEA.

Twinning project: MK 13 IPA EN 01 16

This project is funded by the European Union

Macedonian Law on Waters, Article 92

Environmental Objectives for groundwaters

(1) The groundwaters shall be managed in a manner that:

- 1) avoids deterioration of their quantitative and chemical status;
- 2) decreases the significant and continuous growing trend, the significant and long-term growing trend of concentration of polluting material in waters resulting from human activities;

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на acquis во областа на квалитетот на водата

- 3) ensures a balance between the abstraction and recharging of groundwaters; and
- 4) achieves good quantitative and chemical status of groundwaters taking into consideration the special conditions determined for protection zones foreseen by Articles 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102 and 103 of this Law.
- (2) The state administrative body responsible for carrying out the activities in the field of environment shall be obliged to determine each significant and continuous growing trend of concentration of polluting material, the groups of pollutants or pollution indicators that are determined in the bodies or the groups of bodies of groundwaters at risk, as well as to define the benchmark which shall serve as a reference status indicating the trend of the status change referred to in Paragraph (1) point (2) of this Article.
- (3) The Government of the Republic of Macedonia, on a proposal of the minister heading the state administrative body responsible for carrying out the activities in the field of environment, shall prescribe the groundwaters qualification.
- (4) The classification of the status of the groundwaters bodies shall be determined according to its quantitative status and chemical status.
- (5) The quantitative status of groundwaters shall be determined through the regime at groundwaters level.
- (6) The chemical status of groundwaters shall be classified taking into consideration the conductivity and concentrations of pollutants.
- (7) The regulation referred to in Paragraph (3) of this Article shall prescribe the following:
- the method, the parameters, as well as the manner of assessing and determining the good or weak quantitative status of groundwaters;
 - the method, the parameters, as well as the manner of assessing and determining the good or poor chemical status of groundwaters;
 - the quality standards for groundwaters;
 - the determination of the decreasing and the significant and long-term growing trend of concentration of polluting material in waters resulting from human activities, as well as the determination of the benchmark which serves as a reference status indicating the trend of restitution referred to in Paragraph (1) point (2) of this Article;
 - the method and the manner of determining the limit values for pollutants of groundwaters and pollution indications; and
 - the method and the manner of determining the significant and sustained upward trend of concentration of polluting material and determining the benchmark which serves as a reference status indicating the trend of status reversal referred to in Paragraph (2) of this Article.
- (8) The regulation referred to in Paragraph (3) of this Article shall also determine the manner of determining the limit values for pollutants, the groups of pollutants and the pollution indicators that are determined in the bodies or the groups of bodies of groundwaters at risk, as well as the list of pollutants and their indicators.
- (9) Based on the regulation referred to in Paragraph (3) of this Article and the Program of Measures referred to in Article 74 of this Law, the riven basin management plan, for each groundwater body in the basin, shall determine Environmental Objectives for that water body and the deadline for achieving a good status and a plan of measures for each groundwater body.
- (10) The deadline for achieving the Environmental Objectives for groundwaters that flow into the Protected Areas proclaimed as such in accordance with the Law on Protection of Nature should be harmonized with the deadlines for achievement of environmental standards resulting from the regulations in accordance with the Law on Protection of Nature.

LOOK OUT: it is very important that measures to implement 'prevent and limit' measures to the full extent. The basic measures required for the PДВ cover many aspects of this already. It is recommended to put emphasis on this group of measures as soon as possible.

Зајакнување на капацитетите за ефективна имплементација на асquis во областа на квалитетот на водата

LOOK OUT: For groundwater, implementation of basic measures is an important way to implement the 'prevent and limit' objectives, as this is the 'first line of defence and therefore very important.

Macedonian Law on Waters, Article 73

Program of Measures for achievement of Environmental Objectives

- (1) For the purpose of achieving the Environmental Objectives determined by the plans for River Basin management in accordance with this Law, the Government of the Republic of Macedonia, on proposal of the minister heading the state administrative body responsible for carrying out the activities in the field of environment, for each river basin area on the territory of the Republic of Macedonia, determined in Article 7 of this Law, shall adopt a Program of Measures for Achievement of Environmental Objectives (hereinafter: Program of Measures).
- (2) The financial plan for implementation of the anticipated measures and activities shall be an integral part of the Program of Measures. The economic analysis referred to in Article 66 Paragraph (4) point (6) of this Law shall be taken into consideration when preparing the financial plan.
- (3) The Program of Measures shall contain the basic measures referred to in Article 74 of this Law, and if needed, the additional measures that should be taken in the relevant river basin for the purpose of achieving the determined Environmental Objectives.
- (4) The state administrative body responsible for carrying out the activities in the field of environment shall be responsible for preparation of the Program of Measures.
- (5) The minister heading the state administrative body responsible for carrying out the activities in the field of environment shall in detail prescribe the content and manner of preparation of the Program of Measures covering individually the measures for surface waters and groundwaters, including the Protected Areas, the detailed content of the basic and additional measures determined in accordance with Article 74 of this Law and the conditions for their application, as well as the measures that should be taken if the Environmental Objectives for the relevant water body have not been achieved.
- (6) The Program of Measures shall be updated at least every six years and the new or altered measures shall become operational by their introduction.