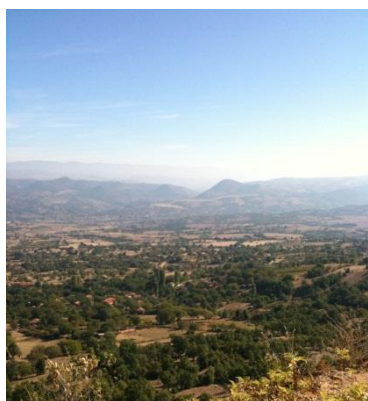




Проект за управување со речниот слив на реката Брегалница

План за управување со речниот слив на реката Брегалница
Финална Верзија, 26 Август 2016



Проектен тим

Ернст Баслер + партнер (инженерско-консултантска компанија од Швајцарија):

Андреас Зисет

Кристина ДДубендорфер

Рето Бјулер

Мартин Раубер

Рихард Мејер

Рудолф Крокауер

Лукас Еглоф

Маниже Александар-Давид

Феликс Риби

Матијас Герт

Тим Кемптер

Риш Тратчин

Иво Фелмли

Мартина Нотингер

Амбисат (инженерско-консултантска компанија од Шпанија):

Хозе Карлос Томико дел Рио

Алберт Санчез Гомез

Мариа Диаз Редондо

Мариа Анхелес Мартинез Видал

Локални консултанти:

Владимир Ставриќ

Никола Вангелов

Јулијана Лапевска

Душко Мукаетов

Државни службеници:

Дарко Лефков

Марија Дојчинова

Костадин Рунчев

Ernst Basler + Partner AG

Zollikerstrasse 65

8702 Zollikon

Switzerland

Telephone +41 44 395 11 11

info@ebp.ch

www.ebp.ch

Печатено: 22.02.2016

Document History

| Version | Author | Date | Reviewed by | Remarks |
|-------------|-------------------------|----------|--------------------|---|
| Draft1 | Project Management Team | 11.10.13 | Steering Committee | |
| Draft 2 | Project Management Team | 12.06.14 | Steering Committee | <p>Update includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - New surface water monitoring data (campaigns of August 2013, October 2013 and February 2014) with according updates of section 4.2, section 5.1, Annex A8, and Annex A11 - Elaborated concept for groundwater monitoring with according update of section 4.3 and a new Annex A9 on groundwater monitoring - Elaborated information on public involvement with according update of chapter 10 and Annex A15 - Minor corrections according to comments of Steering Committee to Draft 1 |
| Draft 3 | Project Management Team | 07.11.14 | Steering Committee | <p>Update includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Completion of surface water monitoring with campaign of May 2014 and according changes of section 4.2.4, section 5.1, Annex A8 and Annex A11 - Extension of water allocation modeling with scenario calculations and according changes of sections 7.1 to 7.4, Annexes A5 to A7 - Description of foreseen water quality modeling in section 7.5 - Update on public involvement with according changes in chapter 10 and Annex A14 |
| Final Draft | Project Management Team | 12.06.15 | Steering Committee | <p>Update includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation of groundwater monitoring data, elaboration of section 4.3 and Annex A13 - Exemplary water quality modeling for phosphorus, elaboration of section 7.5 and introduction of Annex A8 - Elaboration of program of measures, including monitoring concept, extension of chapter 9 and introduction of annex A15 - Update on public involvement with according changes in chapter 10 and Annex A16 |
| Предлог | Проектен тим | 22.02.16 | Проектен тим | Превод на македонски јазика |
| Верзија | Автор | Дата | Одобен од | Забелешки |

| | | | | |
|---------|-------------------------------|----------|-------------------------------------|---|
| Финална | Тим за Управување со Проектот | 26.08.16 | Управен Одбор и Совет за Управување | Ажурирањето фклучува: <ul style="list-style-type: none">- Воведување на хидролошка карта, проширување на делот 2.3- Воведување на карта за заштитни подрачја за снабдување со вода за пиење, проширување во делот 2.4- Воведување на информации и карта на рудници, проширување во делот 3.2- Воведување на информации и карти за присуството и употребата на геотермалните води, проширување во делот 3.4- Воведување на ажурирана карта со останатите притисоци и дополнителни табели со координати на дозволите за црпење на вода и хидроелектрани, проширување во делот 3.4 и Анекс5- Евалуација на дополнителните податоци од оперативниот мониторинг на подземни води, адаптација во делот 4.3 и Анекс 10- Евалуација на податоци од истражувачкиот мониторинг на подземни води, адаптација во делот 4.3 и Анекс 10- Ажурирање на финансиските податоци на претпријатијата и потребата за економска анализа, адаптација во глава 8- Дополнителни детали за програмата на мерки, проширување во делот 9.4 и Анекс 15- Дополнителни детали за предложениот мониторинг, проширување во делот 9.5- Ажурирање во вклученоста на јавноста според промените во поглавје 10 и Анекс А16 |
|---------|-------------------------------|----------|-------------------------------------|---|

Поимник

| | |
|--------|--|
| BBT | Вештачко Водно Тело |
| ТУРСБ | Тело за Управување со речниот Слив на р. Брегалница |
| CIS | Стратегијата за Заедничка имплементација |
| DTIDW | Detrended Inverse Distance Weighting |
| EDR | Elevation Dependent Regression |
| ИПР | Источен Плански Регион |
| СИВТ | Силно Изменети Водни Тела |
| HYDMET | Национален Хидро-метеоролошки Завод |
| IBMWP | Iberian Monitoring Working Party |
| IDW | Инверзен надоместок за одалеченост |
| INF | Индекс на Речни Хабитати |
| ИЈЗ | Институт за Јавно Здравје |
| ИСКЗ | Интегрирано спречување и Контрола на Загадувањетп |
| IPS | Индекс за специфична осетливост на загадување |
| LAI | Leaf Area Index |
| МЗШВ | Министерство за Земјоделство, Шумарство и Водостопанство |
| МЖСПП | Министерство за Животна Средина и Просторно Планирање |
| РАН | Полиароматични Јаглеводороди |
| PCB | Полихлорирани Бифенили |
| QBR | Индекс на рипариска покривка |
| УРС | Управување со Речен Слив |
| SDR | Однос на Ретенцијата и Транспорт на Еродиран Седимент |
| SECO | Швајцарски Државен Секретаријат за Економски Работи |
| МИП | Мали Инфраструктурни Проекти |
| УХМР | Управа за Хидро-Метеоролошки Работи |
| РДВ | Рамковна Директива за Води |

Резиме

За јавното здравје, индустријата и земјоделството, неопходно е да има доволна количина на вода со добар квалитет. Оттаму, заштитата на водните ресурси од прекумерни притисоци од човековите активности придонесува кон одржлив економски развој. Исто така, тоа е и предуслов за заштита на екосистемите кои зависат од водата.

За да се постигне таа цел, суштински пристап на македонскиот Закон за води и на Рамковната директива за води на ЕУ е интегрирано управување со водните ресурси на ниво на речен слив. Македонското Министерство за животна средина и просторно планирање, заедно со Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, поддржани од Швајцарскиот секретаријат за економски прашања во 2012 година започнаа соработка за спроведување на пилот проект за примена на пристапот на управување со речен слив во регионот на Брегалница.

Овој извештај, во еднаесет поглавја ги прикажува резултатите на оваа соработка. Извештајот е конечен План за управување со сливот на р. Брегалница, и предлага административна структура и пристап со учество на јавноста за негово спроведување.

Сливот на Брегалница се протега југо-источно и покрива 17% од територијата на Македонија (Поглавје 2). Климата е релативно аридна, а земјиштето е под земјоделство, пасишта и шуми. Бројни растителни и многу разновидни животински видови го населуваат овој регион, кој е исто така богат и со минерални ресурси. Од водните ресурси, во регионот се наоѓа реката Брегалница со своите 12 притоки, шест акумулации и два канала за наводнување. Понатаму, регионот содржи пет подземни водоносни тела, типично како збиен тип на аквифери во неконсолидирани седименти. Заштитени зони сеуште официјално не се прогласени. Петнаесет општини имаат значаен дел во сливот, вклучително и целиот Источен плански регион. Главни економски активности во регионот се рударството и индустријата, потоа земјоделството, трговијата и услугите. Бруто националниот продукт во регионот е малку под националниот просек.

Главните притисоци на квалитетот на водните ресурси во Брегалничкиот слив се од точкести и дифузни извори на загадување, како резултат на активностите во домаќинствата, индустријата и земјоделството (Поглавје 3):

- Само 4% од отпадната вода од домаќинствата се пречистува, иако 78% од домаќинствата се приклучени на канализациони системи. Поголемиот дел од отпадната вода директно се испушта во површинските водотеци. Главен загадувач од овој извор е фосфорот.
- Земјоделството придонесува кон дифузно загадување преку несоодветни практики на губрење и наводнување, како и со несоодветно ракување со ѓубривата и пестицидите. Зголемената ерозија на земјиштето поради несоодветни практики на орање и климатските промени се исто така причини за додатна загаженост.

- Најзначајни индустриски загадувачи се рудниците, производство на храна (свињарски фарми) и текстилната индустрија. Главни загадувачи од дифузни и точкести извори се тешките метали (рудници), фосфорот и азотот (сточарски фарми), и фталатите, кои се користат како пластификатори во разни хемиски производи. Текстилната индустрија може да предизвика високо рН во отпадните води.

Овој извештај ги документира резултатите од едногодишниот истражувачки мониторинг на површинските и подземните води (Поглавје 4). Соодветно на притисоците, во површинските водни тела е пронајдено распространето високо ниво на фосфор и високо ниво на нитрити кои предизвикуваат еутрофикација на акумулациите и резултираат со лош еколошки статус. Понатаму, регистрирани се релативно ниски концентрации на тешки метали, со исклучок на појавата на цинк, бакар, олово и манган во неколку површински водни тела. Измерени се високи концентрации на фталати во површинските води во целиот слив на Брегалница, вклучително и во многу изменетите водни тела (акумулации). Во подземните води забележани се високи концентрации на фосфор во комбинација со ниско ниво на растворен кислород и високи концентрации на нитрати. Откриено е и дека азотни пестициди и полициклични ароматски јаглеводородни соединенија се распространети во подземните водни тела во Брегалничкиот слив.

И покрај тоа што кај некои водни тела хемискиот статус е добар, вкупниот статус на сите површински водни тела од сите три типа (реки, акумулации, канали за наводнување) не го достигнуваат статусот 'добар' (Поглавје 5). Од подземните води, единствено Делчевскиот аквифер постигнува добар хемиски статус. Останатите четири подземни водни тела имаат слаб хемиски статус. Квантитативниот статус на сите пет аквифера е оценет како добар.

Целите на животната средина, првенствено се да се избегне понатамошно влошување на статусот на водните тела во сливот на Брегалница, и второ, да се постигне добар еколошки статус или еколошки потенцијал на сите водни тела (Поглавје 6), притоа прифаќајќи дека за некои водни тела ќе треба да се постават помалку строги цели и можеби ќе треба да се побараат исклучоци/дерогации за спречување на понатамошното загадување. Добар статус и еколошки потенцијал ќе се постигне постепено и во согласност со целите поставени во македонскиот Закон за води.

Во однос на квантитетот, хидролошкиот модел и моделот за распределба на водните ресурси покажуваат дека во овој момент можат да бидат задоволени сите потреби во сливот (Поглавје 7). Со развој на потенцијалните, нови површини под наводнување, во иднина може да дојде до недостатоци на вода. Пресметките на социо-економските и сценаријата за климатски промени го потврдуваат тоа, покажувајќи дека намалувањето на дотекувањата и истовремено зголемување на побарувачката може да резултира со недостаток на вода во сливот на Брегалница во наредните 30 години. При ваков развој, влијанието на климатските промени е за ред на величина помал од потенцијалното зголемување на површините под наводнување. Најголемите недостатоци во снабдувањето се поврзани со акумулациите Кнежево и Мантово. Сливните површини на овие акумулации се прилично мали во споредба со потенцијалните

површини под наводнување во иднина. Моделирањето на квалитетот на водата, со моделирање на дифузното загадување со фосфор како резултат на ерозијата на земјата, покажува дека загубата на почва може да биде поизразена во областите со поголем наклон на теренот или покриени со вегетација подложна на ерозија, како лозја и овоштарници. Истекувањата на фосфор во површинските води се најголеми во областите со прекумерна апликација на ѓубрива или со поголем број на стока во споредба со постојното земјоделско земјиште.

Економската анализа ги оценува економското користење на водните ресурси и финансиската одржливост на инфраструктурата (Поглавје 8). Нивото на покриеност на оперативните трошоци на јавните комунални претпријатија е помеѓу 100% и 150%, што покажува дека постојните приходи успеваат да ги покријат оперативните трошоци во повеќето случаи, но се недоволни за обновување или замена на моменталната инфраструктура. Економската анализа во овој документ е ограничена поради недостаток на податоци. Постојниот недостаок на податоци за вкупните трошоци оневозможува воведување на принципот на целосен поврат на трошоците базиран на докази и дизајн на соодветни финансиски модели. Фокусот сега треба да биде насочен кон постигнување на поврат на тековните трошоци за работа од наплата на сметките на корисниците, проценка на потребите од капитал/средства за приоритетните инвестиции и поставување на соодветен систем на финансирање.

Предложениот програм на мерки ги акцентира мерките во домаќинствата, индустријата и земјоделството, поврзани со квалитетот на водите (Поглавје 9). Мерките опфаќаат третман на отпадните води и цврстиот отпад, контрола на опасните загадувачки материји, подобрување на техниките на обработка на земјиштето и контрола на ерозијата, пестицидите и ѓубривата, и индустриските јаловишта. Проектот финансира мали инфраструктурни проекти за справување со некои од идентификуваните жешки точки. Во однос на квантитетот, идентификувани се мерки за подобрување на управувањето и ефикасноста на користење на водите, како и мерки за заштита од поплави. За сите идентификувани мерки наведени се и одговорните институции, како и оние кои мерките треба да ги спроведат на терен. Следењето на спроведување на мерките е овозможено со дадените индикатори. Во следните месеци, Советот за управување со сливот на р. Брегалница треба да го одобри Планот за управување со речниот сливот на р. Брегалница, како предуслов за негово усвојување од страна на Владата на Република Македонија.

Учеството и комуникацијата со јавноста беше обезбедена преку четири јавни анкети во март 2013, април 2014, април 2015 и април 2016. четири јавни презентации на проектот во октомври 2012, ноември 2013, декември 2014 и ноември 2015 пет круга на суб-регионалните работилници во мај и октомври 2013, во мај 2014, февруари 2015 и јули 2015 три професионални анкети од октомври 2013, декември 2014 и мај 2016, четири состанока на Советот за управување со сливот во ноември 2013, август 2014, септември 2015 и февруари 2016 и пет состанока на проектните партнери во Националниот дијалог за политиките од март

и декември 2014, јуни 2015, февруари и јуни 2016 година. Интернет страницата на проектот, соработка со медиумите и информативните материјали постојано се ажурираат (Поглавје 10).

Конкретните активности треба да бидат придружени со подобрување на регулаторната рамка и институционалните капацитети, со јасно дефинирање на улогите и одговорностите во организационата структура на релевантните институции (Поглавје 11), и подобро спроведување на постојните прописи. Сите овие мерки ќе придонесат за остварување на целите на Законот за води.

Abstract

Sufficient water of good quality is essential for public health, the industry and agriculture. Hence, protecting water resources from undue pressure by human activities serves a sustainable economic development. It is also a prerequisite for preserving ecosystems which all depend on water.

To achieve this aim, integrated water resources management at the river basin scale is the core approach of the Macedonian Water Law and the EU Water Framework Directive. In 2012, the Macedonian Ministry of Environment and Physical Planning together with the Ministry of Agriculture, Forestry and Water Economy started a collaboration supported by the Swiss State Secretariat for Economic Affairs to implement such a river basin management approach on a pilot basis for the Bregalnica region.

The present report documents in eleven chapters the outcome of this collaboration. It provides the final River Basin Management Plan for the Bregalnica catchment, and proposes administrative structures and a public participation approach to implement it.

The Bregalnica basin elongates in the South-East and covers 17% of the Macedonian territory (*chapter 2*). Its climate is relatively arid, and land use includes mainly agriculture, range land and forests. Abundant plant and a great variety of animal species inhabit this region which is also rich in mineral resources. As surface water resources, the region features the Bregalnica river and its 12 tributaries, six reservoirs and two main irrigation canals. Further the basin includes five groundwater bodies, typically in the form of unconfined aquifers in unconsolidated sediments. Protected areas have not been legally proclaimed so far. 15 municipalities have a significant share in the basin, including all of the East Planning Region. The main economic activities in the region are mining and industry, followed by agriculture, trade and services. The GDP in the region is slightly below national average.

The main pressures on the quality of the Bregalnica water resources are due to domestic, industrial and agricultural activities, stemming from both diffuse and point sources (*chapter 3*):

- Only 4% of the total domestic wastewater is treated, although 78% of the population is connected to a sewage system. Most of the wastewater is directly discharged into surface water bodies. Phosphorous is the main pollutant from this source.
- Agriculture contributes to diffuse pollution through inappropriate fertilizing and irrigation practices, and careless handling of fertilizers and pesticides. Mounting soil erosion through inadequate tilling techniques and climate change is reason for additional concern.
- Most significant industrial polluters are mines, food production (pig farms), and the textile industry. Main diffuse and point source pollutants are heavy metals (mines), phosphorous and nitrogen (livestock farms), and phthalates, which are used as plasticizers in a variety of chemical products. The textile industry can cause high pH in wastewater.

The report documents the results from the surveillance monitoring for both surface water and groundwater (*chapter 4*). Corresponding to the pressures, high phosphorous levels and high level of nitrites were found widely spread in the surface waters of the basin which cause eutrophicated reservoirs, resulting in a bad ecological status. Further, relatively low heavy metal concentrations were measured with exceptions of zinc, copper, lead and manganese in several surface water bodies. In addition, high concentrations of phthalates were found in surface waters of the entire Bregalnica river basin, including the heavily modified water bodies. In groundwater, high phosphorus concentrations were detected, in conjunction with low levels of dissolved oxygen and high levels of nitrates. Nitrogen pesticides and polycyclic aromatic hydrocarbons were also found to be widespread in the Bregalnica groundwater bodies.

Although some of the water bodies show a good chemical status, the water status of all surface water bodies (rivers; reservoirs; irrigation canals) fail to achieve a good status (*chapter 5*). In groundwater, the Delcevo groundwater body is the only one achieving a good chemical status. The other four groundwater bodies are rated to have a poor chemical status. The quantitative status of all five groundwater bodies is rated to be good.

The environmental objectives are firstly to avoid the further deterioration of the status of the water bodies in the Bregalnica catchment, and secondly to achieve a good status or a good environmental potential for all water bodies (*chapter 6*), while acknowledging that for some water bodies less stringent objectives or exemptions from the interdiction of further deterioration might have to be made. A good status and environmental potential shall be achieved gradually and in line with the goals set forth by the Macedonian Water Law.

In terms of quantity, a rainfall/run-off model and a water allocation model show that at present all water demands within the basin can be met (*chapter 7*). With the potentially irrigable areas being used in the future, a shortage might occur. This is confirmed by socio-economic and climate change scenario calculations which show that the concurrent decrease of supply and the increase of demand may result in unmet water demands in the Bregalnica river basin within the next 30 years. In this development, the impact of climate change is an order of magnitude smaller than the one from the potential extension of irrigated areas. The biggest supply shortages are linked to the reservoirs of Knezevo and Mantovo. The catchment area of these reservoirs is rather small in relation to the potential irrigated area in the future. A water quality modeling of diffuse phosphorus pollution due to soil erosion shows that soil loss maybe most pronounced in areas with steep slopes or landcovers prone to erosion such as vineyards or orchards, while phosphorus fluxes to surface waters maybe highest in areas with excessive fertilizer applications or high livestock numbers compared to the available agricultural land.

The economic analysis aims at assessing the economic use of water resources and the financial sustainability of water infrastructure (*chapter 8*). Operational cost coverage levels of water supply and sanitation utilities are typically between 100% and 150% which indicates that current revenues manage to cover operating expenses in most cases but are insufficient for the renewal or replacement of

existing infrastructure. The economic analysis is so far limited due to data availability. The present data gaps on full costs prevent an evidenced based introduction of the full cost recovery principle and an according design of financing models. The current focus will have to be laid on achieving a user fee based recovery of running costs, an approximation of capital costs requirements for priority investments and devising according financing schemes.

The proposed program of measures emphasizes on water quality related measures at the household, agricultural and industrial level (*chapter 9*). Measures include solid waste and wastewater treatment, control of hazardous substances, improved tilling techniques and soil erosion control, pesticides and fertilizer control, and industrial sludge control. The project finances small water infrastructure to tackle some of the identified hot spots. In terms of water quantity, water use regulation and efficiency as well as flood control were identified as measures. All drafted measures are specified with responsible institutions and institutions taking action on the ground. Reporting on the measures' implementation will be facilitated by specified indicators. In the coming months, the Bregalnica Advisory Council should approve the Bregalnica RBM Plan as a pre-condition for its adoption by the Government of Macedonia.

The public involvement and communication was assured so far through four public surveys (March 2013, April 2014, April 2015, April 2016), four public project presentations (October 2012, November 2013, December 2014, November 2015), five rounds of sub-regional workshops (May 2013, October 2013, May 2014, February 2015, July 2015), three professional surveys (October 2013, December 2014, May 2016), four meetings of the Advisory Council (November 2013, August 2014, September 2015, February 2016), and five meetings with the National Policy Dialogue partners (March 2014, December 2014, June 2015, February 2016, June 2016). The website, media relations and informational products are continuously updated (*chapter 10*).

These concrete actions shall be accompanied with improving the regulatory framework and institutional capacities, defining clear roles and responsibilities in the organizational structure of the competent authorities (*chapter 11*), and better implementing the already existing regulations. All of these measures shall contribute to the overall goals stated by the Water Law.

Содржина

| | |
|---|----|
| Document History | 3 |
| Поимник..... | 5 |
| Резиме..... | I |
| Abstract | V |
| 1 Вовед..... | 1 |
| 1.1 Преглед на досегашната состојба | 1 |
| 1.2 Цел на ПУРС на Брегалница..... | 3 |
| 1.3 Структура на извештајот | 3 |
| 2 Опис на сливот | 4 |
| 2.1 Општ опис на сливот на Брегалница..... | 4 |
| 2.1.1 Географија..... | 4 |
| 2.2 Површински водни тела | 9 |
| 2.3 Подземни водни тела..... | 13 |
| 2.4 Заштитени области..... | 17 |
| 3 Притисоци | 20 |
| 3.1 Домаќинства..... | 20 |
| 3.1.1 Опис..... | 20 |
| 3.1.2 Развој..... | 22 |
| 3.1.3 Побарувачка на вода..... | 22 |
| 3.1.4 Загадување..... | 23 |
| 3.2 Индустија..... | 24 |
| 3.2.1 Опис..... | 24 |
| 3.2.2 Развој..... | 25 |
| 3.2.3 Побарувачка на вода..... | 26 |
| 3.2.4 Загадување..... | 27 |
| 3.3 Земјоделство | 28 |
| 3.3.1 Опис..... | 28 |
| 3.3.2 Развој..... | 31 |
| 3.3.3 Побарувачка на вода..... | 33 |
| 3.3.4 Загадување..... | 33 |
| 3.4 Други притисоци | 35 |
| 3.4.1 Опис..... | 35 |
| 3.4.2 Регулирање на водотеците и морфолошки алтерации | 36 |
| 3.4.3 Присуство и Употреба на Геотермалните Води..... | 37 |
| 3.5 Преглед на загадувањето | 42 |
| 3.5.1 Точкести извори на загадување..... | 42 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.5.2 | Дифузно загадување..... | 43 |
| 4 | Мониторинг..... | 44 |
| 4.1 | Вовед..... | 44 |
| 4.2 | Површински води..... | 45 |
| 4.2.1 | Мрежа за мониторинг на почетокот од 2013 година..... | 45 |
| 4.2.2 | Проширување за целите на Планот на УРС на Брегалница | 46 |
| 4.2.3 | Показатели и распоред на мониторингот | 47 |
| 4.2.4 | Резултати | 48 |
| 4.3 | Подземни води | 50 |
| 4.3.1 | Постојна мрежа за мониторинг | 50 |
| 4.3.2 | Проширување за целите на Планот за УРС на Брегалница..... | 51 |
| 4.3.3 | Показатели и распоред на мониторингот | 53 |
| 4.3.4 | Резултати | 54 |
| 4.3.5 | Истражувачки Мониторинг..... | 56 |
| 4.4 | Заштитени области..... | 58 |
| 5 | Статус..... | 59 |
| 5.1 | Површински водни тела..... | 59 |
| 5.2 | Подземни водни тела | 60 |
| 6 | Цели на животната средина | 64 |
| 6.1 | Законска основа | 64 |
| 6.2 | Површински води..... | 65 |
| 6.2.1 | Рокови за постигнување на добар статус или потенцијал | 65 |
| 6.2.2 | Водни тела со помалку строги цели..... | 70 |
| 6.2.3 | Водни тела со дозволено влошување..... | 70 |
| 6.3 | Подземни води | 70 |
| 6.3.1 | Рокови за постигнување на добар статус..... | 70 |
| 6.3.2 | Водни тела со помалку строги цели..... | 71 |
| 6.3.3 | Водни тела со дозволено влошување..... | 71 |
| 6.4 | Заштитени области..... | 71 |
| 6.4.1 | Рокови за постигнување на целите | 71 |
| 6.4.2 | Заштитени области со помалку строги цели | 71 |
| 6.4.3 | Заштитени области со дозволено влошување..... | 71 |
| 7 | Модел за распределба на водата | 72 |
| 7.1 | Климатски промени и социоекономски сценарија..... | 72 |
| 7.1.1 | Сценарија за климатските промени..... | 72 |
| 7.1.2 | Сценарио на промена на користењето на земјиштето | 73 |
| 7.1.3 | Развој на општинската побарувачка на вода | 74 |
| 7.1.4 | Развој на индустриската побарувачка на вода..... | 74 |
| 7.1.5 | Планирани поголеми акумулации..... | 75 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 7.2 | Водни ресурси | 75 |
| 7.2.1 | Тековен статус..... | 75 |
| 7.2.2 | Развој..... | 76 |
| 7.3 | Вкупна побарувачка на вода..... | 77 |
| 7.3.1 | Тековен статус..... | 77 |
| 7.3.2 | Развој..... | 79 |
| 7.4 | Воден биланс: Побарувачката на вода наспроти водните ресурси | 81 |
| 7.4.1 | Развој..... | 82 |
| 7.5 | Моделирање на квалитетот на водата..... | 84 |
| 7.5.1 | Општи забелешки..... | 84 |
| 7.5.2 | Модел на истекување на фосфорот | 87 |
| 7.5.3 | Потенцијална годишна загуба на почвата и продукција на еродиран нанос..... | 88 |
| 7.5.4 | Истекување на фосфорот во површинските водни тела | 89 |
| 7.5.5 | Споредба на изворите и истекувањето на фосфорот..... | 90 |
| 7.5.6 | Подобрување и проширување на моделот..... | 91 |
| 8 | Економска анализа | 92 |
| 8.1 | Вовед..... | 92 |
| 8.2 | Пристап и собирање податоци | 92 |
| 8.3 | Водоснабдување и канализација..... | 94 |
| 8.4 | Заклучоци | 102 |
| 9 | Програма на мерки..... | 105 |
| 9.1 | Вовед..... | 105 |
| 9.2 | Законодавна рамка | 105 |
| 9.3 | Приоритетни области за мерки | 106 |
| 9.4 | Специфични мерки | 108 |
| 9.4.1 | Општи забелешки..... | 108 |
| 9.4.2 | Мерки за квалитет на вода | 110 |
| 9.4.3 | Мерки за квантитет на водите и водостои..... | 117 |
| 9.4.4 | Мерки за стабилност на речните корита и брегови..... | 118 |
| 9.4.5 | Останати мерки | 119 |
| 9.5 | Предложен мониторинг | 120 |
| 9.5.1 | Површински води | 120 |
| 9.5.2 | Подземни води..... | 124 |
| 9.6 | Агенции за имплементација и обезбедување на активностите | 125 |
| 10 | Јавно учество | 127 |
| 11 | Одговорни институции..... | 137 |
| A1 | Категоризација на Површински Водни Тела1 | |
| A2 | Типологија на Површински Водни Тела1 | |

- A3 Подземни водни тела1
- A4 Опис на заштитени подрачја1
- A5 Притисоци: Побарувачка на вода и загадување1
- A6 Хидрологија1
- A7 Модел за распределба на водните ресурси: Методологија, Претпоставки, Сценарија12
- A8 Модел на фосфорен флукс1
- A9 Мониторинг резултати1
- A10 Мониторинг резултати33
- A11 Мониторинг на заштитени подрачја1
- A12 Статус-Површински Водни Тела1
- A13 Статус-Подземни водни тела1
- A14 Цели на животната средина1
- A15 Детална програма на мерки1
- A16 Учество на јавноста и информирање1
- A17 Листата и информации за надлежните органи1

1 Вовед

1.1 Преглед на досегашната состојба

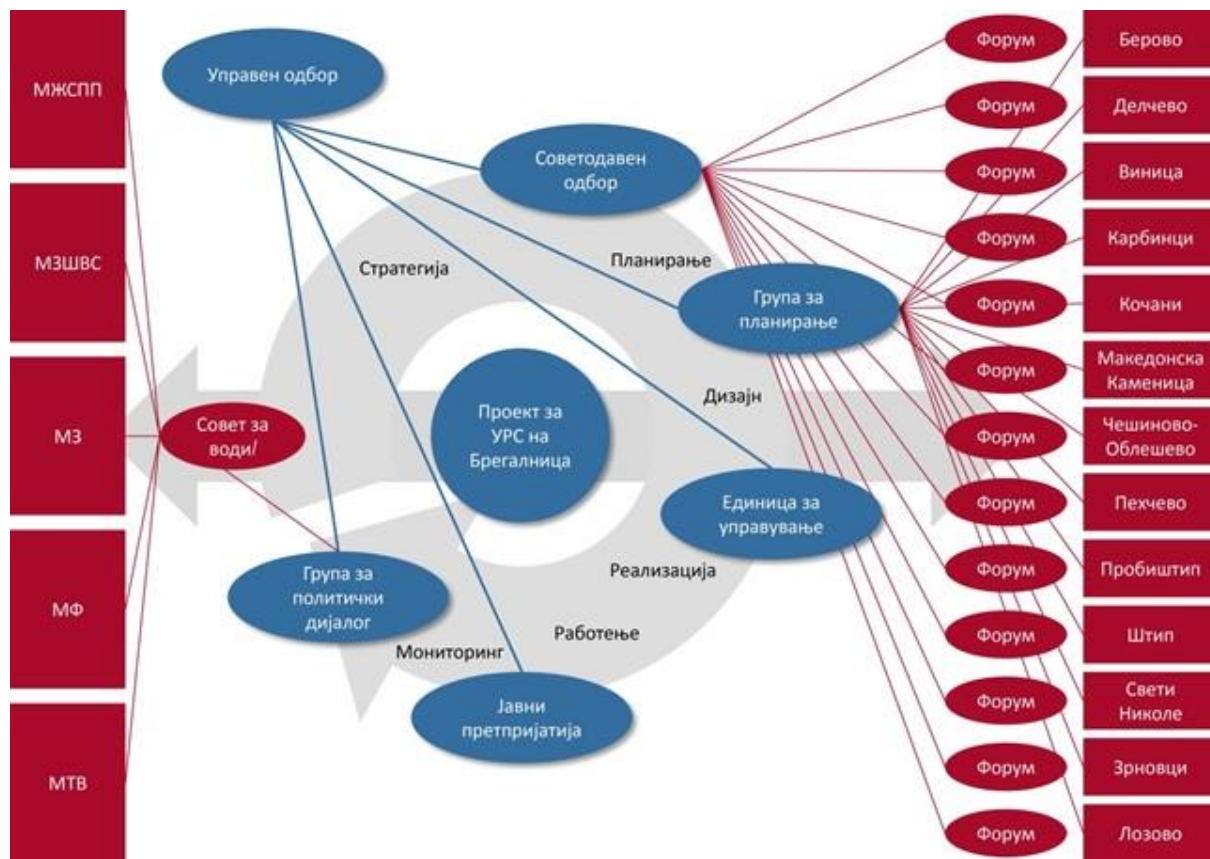
Чистата вода е основна за добро здравје на луѓето, за функционална индустрија, за култури со висока вредност и здрави сточарски фарми. Само со чиста вода може да се постигне силна економија.

Реките, езерата и подземните аквифери во сливот на реката Брегалница ја обезбедуваат неопходната вода за пиење и за наводнување на постоечките петнаесет општини во сливот. Но овие водни ресурси се наоѓаат под висок притисок од активностите на човекот. Употребата на хемикалии во земјоделството и индустријата, како и испуштањето на непречистена отпадна вода ги загадуваат водните ресурси во сливот на реката Брегалница во изминатите неколку децении.

Преку Планот за управување со речниот слив на Брегалница (УРС) ќе се процени тековната и идната состојба на водните ресурси во сливот на реката Брегалница и ќе се изработи план со мерки за подобрување на квалитетот на водата во овој регион.

Во 2004 година, Република Македонија поднесе апликација за членство во Европската унија. За да се подготви за членството во ЕУ, Македонија треба да спроведе законодавство кое е усогласено со она на ЕУ. Еден важен чекор кон постигнувањето на таа цел беше направен во 2008 година со усвојувањето на новиот македонски Закон за води, со кој се воведува пристапот за управување со речните сливови во согласност со Рамковната директива за водите на ЕУ (РДВ). За да се забрза спроведувањето на македонскиот Закон за води и пристапот за УРС, во 2012 година Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) и Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ) започнаа соработка со Швајцарскиот државен секретаријат за економски прашања (СЕКО).

МЖСПП, МЗШВ и СЕКО го избраа речниот слив на Брегалница како пилот регион за примена на пристапот за УРС. Проектот започна во јули 2012 година со заедничко финансирање од СЕКО, МЖСПП и МЗШВ, како и од општините од регионот на Брегалница. Проектот го спроведува тим составен од национални и меѓународни експерти, кои го формираат јадрото на Единицата за УРС на Брегалница, со поддршка на Управниот комитет, Советодавниот одбор за УРС на Брегалница и Групата за планирање во ПУРС на Брегалница. Последното е во форма на неколку кругови подрегионални работилници, кои се одржуваат, секој пат во еден од трите подрегиони (т.е. Горна Брегалница, Средна Брегалница и Долна Брегалница). Слика 1 дава преглед на главните чинители во проектот.



Слика 1: Преглед на чинителите во проектот

Главната цел на проектот е одржливо управување со водните ресурси во речниот слив на Брегалница, а со тоа и унапредување на економскиот развој на регионот, стимулирање на индустријата, земјоделството и туризмот. Спроведувањето на македонскиот Закон за води преку проектот треба да го донесе подобрувањето на услугите за водоснабдување и одведувањето на отпадните води во речниот слив на Брегалница.

Проектот е поделен на следните **две компоненти**:

- **План за управување со речниот слив (УРС) на Брегалница** кој опфаќа анализа на тековната и идната состојба на водните ресурси и побарувачката во регионот на Брегалница, утврдување на можни конфликти и утврдување на мерки за подобрување. Понатаму, тој опфаќа и дефинирање и пуштање во употреба на потребните организациски структури.
- **Мали инфраструктурни проекти за вода (МИП)** кои опфаќаат воспоставување и раководење со инвестициски фонд за обезбедување финансиски средства за мали инфраструктурни проекти за вода, вклучително и поддршка на општините во речниот слив на Брегалница во планирањето, изработката на тендери, избор и спроведување на проектите.

Овој документ наведува дека сите работи во однос на компонентата ПУРС на Брегалница се завршени до јуни 2015 година.

1.2 Цел на ПУРС на Брегалница

Главните цели на ПУРС на Брегалница се:

- Дефинирање на генерален акциски план на речниот слив на Брегалница за постигнување на одржливо управување со водните ресурси;
- Создавање на соодветни административни структури за управување со водните ресурси;
- Учество на јавноста и свесност на населението во регионот на Брегалница за прашањата поврзани со водата.

ПУРС на Брегалница ќе се користи како главна основа за избирање на малите инфраструктурни проекти за вода.

1.3 Структура на извештајот

Задачите и главните резултати за постигнување на горенаведените цели се презентирани во овој извештај на следниот начин:

- Поглавје 1, Вовед: Преглед на досегашната состојба и цели на ПУРС на Брегалница
- Поглавје 2, Опис на сливот: Карактеристики и одлики на речниот слив на Брегалница и на нејзините водни ресурси во однос на квалитет и квантитет
- Поглавје 3, Притисоци: Опис на сè што е поврзано со секторот, конкретната состојба и развој на постоечките притисоци во Брегалничкиот регион.
- Поглавје 4, Мониторинг: Постојна и новоспроведена рамка за мониторинг на површинските води, подземните води и заштитените области
- Поглавје 5, Статус: Преглед на статусот на водните тела
- Поглавје 6, Цели за животната средина: Дефинирање на целите за животната средина за Брегалничкиот регион
- Поглавје 7, Модел за распределба на водата: Баланс помеѓу водните ресурси и користењата на водата, денес и во иднина
- Поглавје 8, Економска анализа: Преглед на трошоците и системите за финансирање
- Поглавје 9, Програма на мерки: Дефинирање и опис на приоритетните мерки за подобрување со цел постигнување на целите за животната средина
- Поглавје 10, Учество на јавноста: Опис на јавното учество и мерки за свесност при изработка на ПУРС на Брегалница.
- Поглавје 11, Надлежни власти: Имиња, функција и одговорности на официјалните чинители за УРС на Брегалница.

2 Опис на сливот

2.1 Општ опис на сливот на Брегалница

2.1.1 Географија

Реката Брегалница е една од најголемите притоки на реката Вардар. Реката Вардар се влева во Егејското Море - Средоземното Море. Сливот на Брегалница, како што може да се види на Слика 2, зафаќа територија од 4'307 km² што е приближно 21% од сливот на Вардар во Македонија и околу 17% од вкупната територија на земјата.



Слика 2: Горен лев агол: Карта на Македонија со границите на сливот на Брегалница. Главна слика: Карта на Брегалница соопшта географија, главните градови, главните реки и акумулации

Сливот на Брегалница се граничи со Бугарија на исток, сливот на реката Струмица на југ, реката Пчиња на север и со реката Вардар на запад. Просечната надморска височина на сливот на Брегалница е 722 м н.м.в.

Во однос на **геологијата**, источниот дел на Македонија којшто го опфаќа и сливот на Брегалница, му припаѓа на Родопскиот систем (Српско-Македонски масив), кој се состои од кристализирани шкрилци и гранити. Формирањето на овие планини се случило во Палеозоикот, со раседи формирани подоцна во Терцијарот.

Денес, сливот се карактеризира со мошне динамична рељефна структура во која се застапени рамнински делови како дел од Овче Поле, Ежово Поле, котлините по реката Брегалница, котлината Пијанец, Малешевската Котлина, Виничко-Кочанска Котлина, Беровско – Пехчевско Поле, потоа ридести подрачја кои се состојат од поројни наноси, конуси покриени со дилувијални почви, брановидно-ридести кои зафаќаат големи површини и кои се доминанти во земјоделското производство, како и планински подрачја како планините Осогово, Плачковица, Серта, Конечка, Малешевските Планини, Огражден, Влаина Планина, Обозна и Голак.

Поголемите аквифери што се јавуваат во регионот се типично фреатски аквифери во неконсолидирани седименти, што вообичаено потекнуваат од неогенско – квартерниот период. Тие се присутни во речните котлини и тераси, како и во алувијалните лезеи. Нивниот опсег е од аквифери со добра хидрауличка водопрпусност ($K_f > 10^{-2}$ cm/s), до аквифери со средна ($K_f = 10^{-2} - 10^{-3}$ cm/s) и ниска водопрпусност ($K_f < 10^{-3}$ cm/s). Исто така, постојат и карстно пукнатински аквифери во планината Плачковица, со многу променлива издашност, како и други видови на пукнатински тип аквифери кои се јавуваат во разни карпи, со релативно ниска спроводливост и издашност.

Климата во сливот на реката Брегалница е релативно аридна, т.е. првенствено спаѓа во типот на умерено континентална клима. Ова е последица на судирот на влијанието на медитеранската и источноевропската континентална клима. Карактеристики на овој вид на клима се долгите и сушни лета со честа појава на високи температури кои се движат и до $+41^\circ\text{C}$ и благи и влажни зими. Многу ретка е појавата на екстремно ниски температури кои се спуштаат и до -22°C во зима. Тоа особено се случува во најисточните и планинските делови од сливот на Брегалница, во делот на Малешевијата каде преовладува континентална клима.

Просечните годишни количини на врнежи се движат од 506 mm во областа на Кочанско Поле, па се до 672 mm во Малешевијата. Врнежите се нерамномерно распределени во текот на годината. Најмногу врнежи од дожд паѓаат во месеците април и мај, а најмалку во летните месеци јули и август. Просечната средна годишна температура во рамничарскиот дел е $12,9^\circ\text{C}$, додека во Малешевијата е $8,7^\circ\text{C}$. Снегот се јавува од декември до март. Маглата ретко се појавува во овој регион, освен во делот на Малешевијата, каде просечно годишно има од 3 до 5 магливи денови.

Вегетација: Разновидноста на биотопите во регионот условува богатство на растителни видови. Исто така, евидентно е присуството на одреден број ендемични видови. Специфичните климатски услови, како и геолошката разноликост на регионот условуваат појава на хетерогена природна вегетација и диференцирање на височинските појаси. Преовладуваат високи растенија, додека оние ниските, во кои спаѓаат алгите, мовта и габите, сè уште не се во целост испитани. Во регионот живеат повеќе разновидни растителни заедници. Покрај нив, има богатство на голем број разновидни лековити и ароматични растенија, шумски плодови, семиња и печурки. Богатството на шумите во овој регион се гледа во присуството на 25 видови дрвја, со повеќе подвидови.

Од шумските екосистеми, кои во најголем дел се простираат на планините во регионот, најзастапени се листопадните шуми со разните видови на даб и бука, додека зимзелените шуми се поретки и во нив најзастапени се бор, бела ела и смрека. На помали површини се наоѓаат мешани шуми. Шумскиот покривач има огромно влијание за зголемено складирање на водата, намалувањето на ерозијата на почвата, како и за одржувањето на биолошката разновидност. Вкупната шумска област во сливот е 1'157 km² или околу 27% од територијата на регионот.

Во дел од регионот постои и заедница на суви ливади, која е распространета на зарамнети и благи нагиби.

Фауна: Во овој регион има голема разновидност на животински видови, меѓу кои водоземци, влечуги, инсекти, птици и цицачи. Групата птици и цицачи сочинуваат бројни асоцијации со голем број на единки кои се среќаваат од најниски до највисоки надморски висини. Особено богата е фауната во шумите.

Во однос на водните екосистеми, драстично е нарушена рамнотежата на рибниот фонд поради нарушувањето на водниот режим и на квалитетот на водите предизвикани од активностите на човекот.

Минерални ресурси: Регионот е богат со минерални ресурси, меѓу кои се важните олово-цинкови рудници во Злетово, Добрево и Македонска Каменица. Установено е и присуство на бакар и железно-титански минерали во Осоговскиот масив. Забележани се и наоѓалишта на злато во атарот на општина Делчево, како и наоѓалишта на алувијално злато во речните наноси на реката Брегалница. И на крај, голем рудник на бакар, Бучим, се наоѓа во близина на Радовиш.

Од неметалните минерали, најзастапени во Брегалничкиот регион се азбестот, каолинските глини, природно печената глина, гранит, варовници, базалт, фелдспат, опалска бреча, опализиран туф и битуменозни шкрилци. Микрорегионот на Малешевијата располага со лигнит. Во Делчевско-Пехчевскиот басен лоцирани се наоѓалишта на јаглен. Одредени наоѓалишта на јаглен постојат и во реоните на општините Пробиштип и Македонска Каменица.

Природно и културно-историско наследство: Брегалничкиот регион има исклучително богато природно наследство. Во регионот има и богато културно-историско наследство, кое ги опфаќа археолошките локалитети Виничко Кале и Баргала.

Користење на земјиштето

Распределеноста на различните видови користења во Брегалничкиот регион е прикажана во Табела 1: Користење на земјиштето во Брегалничкиот регион (Извор: Региони на Република Македонија, 2012 година, Државен завод за статистика):

| Класа на користење на земјиштето | Област во km ² | во хектари | Удел во % |
|------------------------------------|---------------------------|----------------|---------------|
| Непродуктивно земјиште | 29.9 | 2'990 | 0.7% |
| Полјоделски посеви | 806.5 | 80'650 | 18.7% |
| Интензивно земјоделство и плантажи | 72.3 | 7'230 | 1.7% |
| Традиционално земјоделство | 771.0 | 77'100 | 17.9% |
| Полјани | 751.7 | 75'170 | 17.4% |
| Пасишта | 431.2 | 43'120 | 10.0% |
| Тревни површини и ливади | 288.5 | 28'850 | 6.7% |
| Шума | 1157.6 | 115'760 | 26.8% |
| Водни тела | 7.8 | 780 | 0.2% |
| Вкупно | 4316.5 | 431'650 | 100.0% |

Табела 1: Користење на земјиштето во Брегалничкиот регион (Извор: Региони на Република Македонија, 2012 година, Државен завод за статистика)

Демографија: Сливот на реката Брегалница ја опфаќа територијата на Источниот плански регион (11 општини, види Табела 1), но практично ги опфаќа целосно и териториите на општините Лозово и Свети Николе (Вардарски регион) и општина Конче (Југоисточен регион). Значителен дел од територијата на општина Кратово (25%), заедно со некои поголеми водни извори му припаѓаат на сливот на реката Брегалница, па затоа се опфатени со тековниот Проект за УРС на Брегалница.

Иако сливот на реката Брегалница главно се поклопува со општинските граници, на него му припаѓаат и помали делови од териториите на Радовиш, Неготино, Градско, Велес, Куманово и Крива Паланка. Меѓутоа, заради занемарливо нискиот процент на овие области споредено со општинската површина, како и фактот што се работи за ретко населени оддалечени планински области - овие општини не беа вклучени во Проектот и Планот за УРС.

Плански регион
Табела 1 Општини и население во сливот на реката Брегалница

| Плански регион | Општина | Општински центар | Население | Рурално население | Вкупно | Во сливот на реката Брегалница |
|---------------------|---------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|--------------------------------|
| Источен | Берово | Берово | 6'983 | 6'920 | 13'903 | |
| | Чешиново | Чешиново-Облешево | 2'123 | 5'346 | 7'470 | |
| | Делчево | Делчево | 11'469 | 5'989 | 17'458 | |
| | Карбинци | Карбинци | 671 | 3'330 | 4'001 | |
| | Кочани | Кочани | 28'254 | 9'759 | 38'012 | |
| | М. Каменица | М. Каменица | 5'133 | 2'955 | 8'088 | |
| | Пехчево | Пехчево | 3'228 | 2'274 | 5'502 | |
| | Пробиштип | Пробиштип | 8'023 | 7'912 | 15'935 | |
| | Штип | Штип | 43'534 | 4'089 | 47'623 | |
| | Виница | Виница | 10'834 | 9'051 | 19'884 | |
| | Зрновци | Зрновци | 2'215 | 778 | 2'993 | 180'870 |
| Вардарски/Централен | Свети Николе | Свети Николе | 13'709 | 4'626 | 18'335 | |
| | Лозово | Лозово | 894 | 1'957 | 2'850 | 21'186 |
| Југоисточен | Конче | Конче | 969 | 2'574 | 3'543 | 3'543 |
| Североисточен | Кратово | Кратово | 6'924 | 2'574 | 10'441 | 20 |
| | Вкупно | | 144,963 | 70'133 | 216'039 | 205'618 |

На државно ниво, регионот е релативно ретко населен со околу 50,6 жители на km², споредено со 82,7 на ниво на држава во Македонија. Просечната возраст на населението е 40 години, што е повисоко од националниот просек. Исто така, пониски се и стапката на плодност (1,3) и природниот раст на населението (-0,1%/годишно). Нивото на образование е просечно за земјата. Стапката на невработеност е пониска од просекот на ниво на држава (18,5%), а малку повисока кај мажите во урбаните делови. Просечната нето плата во 2012 година била најниска во земјата (14'957 денари месечно), што е 71,6% од просекот на ниво на држава. Во изминатите две децении, недостигот на можности за вработување на високо образовани кадри во најруралните населени места резултираше во миграција на населението кон градовите и надвор од државата.

Главните економски дејности во регионот се рударството и индустријата, а потоа следуваат услужните дејности, трговијата и земјоделството. Односот на БДП во Источниот плански регион

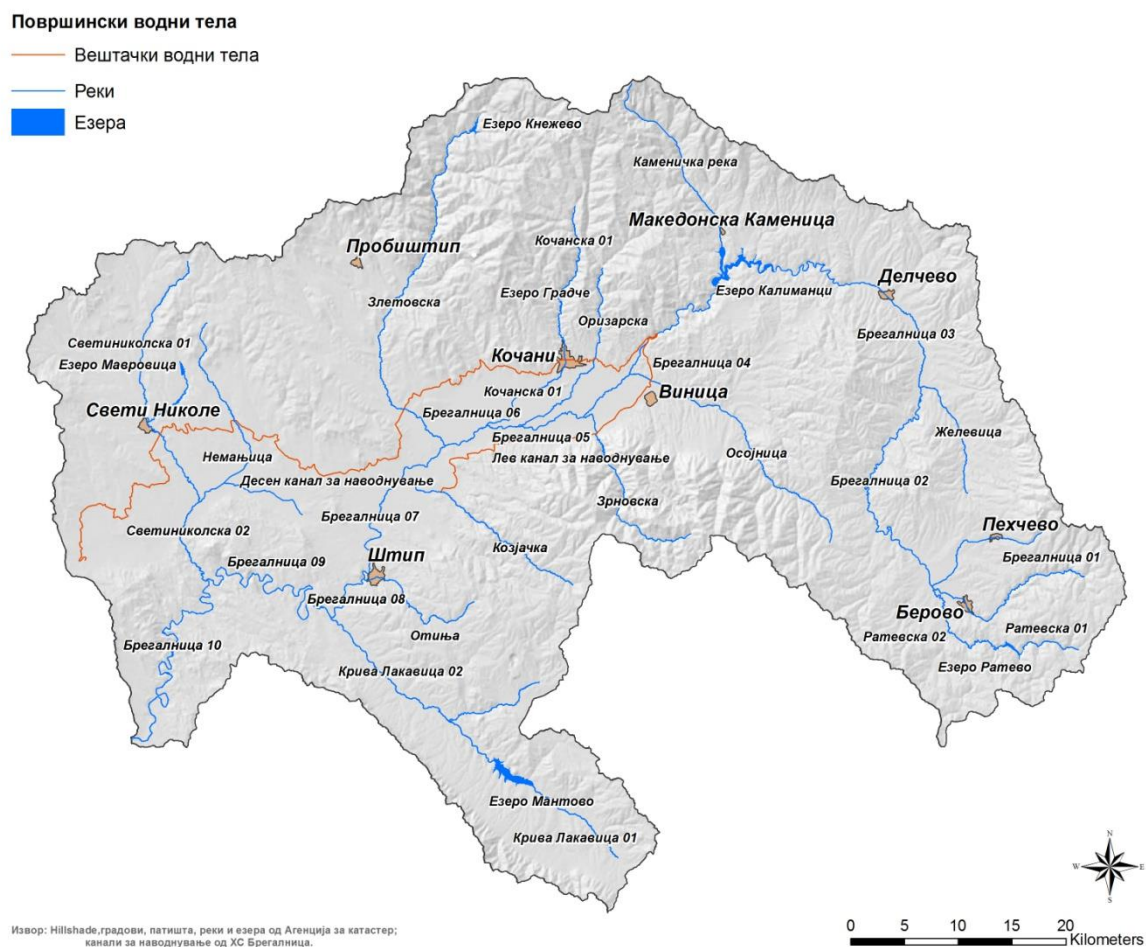
(11 општини) наспрема државниот може да се види во следната Табела 2.

| | Македонија | | Источен плански регион | | Источен плански регион како процент од националниот просек по жител (%) |
|---|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|---|
| | Вкупно (милион МКД) | по жител (МКД) | Вкупно (милион МКД) | по жител (МКД) | |
| Население | 2'058'539 | | 179'387 | | |
| Бруто додадена вредност | 402'392 | 195'475 | 32'462 | 180'961 | 93% |
| Земјоделство, шумарство, риболов | 43'895 | 21'323 | 4'427 | 24'678 | 116% |
| Рударство; производство; струја, гас, пареа и климатизација; снабдување; водоснабдување, канализација, управување со отпад и санациони активности | 87'048 | 42'286 | 11'514 | 64'185 | 152% |
| Градба | 29'924 | 14'537 | 3'092 | 17'236 | 119% |
| Трговија на големо и мало, поправка на моторни возила, транспорт и складирање, сервисни дејности со храна | 83'316 | 40'473 | 4'171 | 23'251 | 57% |
| Информации и комуникации | 18'990 | 9'225 | 282 | 1'572 | 17% |
| Финансии и осигурување | 11'401 | 5'538 | 154 | 858 | 16% |
| Активности со недвижен имот, плус кирии | 31'209 | 15'161 | 2'758 | 15'375 | 101% |
| Професионални, научни и технички дејности, административни и дејности за поддршка | 15'098 | 7'334 | 529 | 2'949 | 40% |
| Јавна администрација и одбрана; задолжителна социјална заштита; образование; здравствени и социјални дејности | 67'656 | 32'866 | 4'714 | 26'278 | 80% |
| Уметност, забава и рекреација; други услужни дејности | 13'856 | 6'731 | 821 | 4'577 | 68% |

Табела 2: БДП за Македонија и Источниот плански регион (извор: Државен завод за статистика, 2011 година).

2.2 Површински водни тела

Како што може да се види на сликата подолу, сливот на реката Брегалница се состои од неколку реки, канали за наводнување (вештачки водни тела) и езера (акумулации, исто така наречени и силно изменети водни тела).



Слика 3: Карта на сливот на река Брегалница со одбрани површински водни тела

Во сливот на реката Брегалница се застапени следните категории површински водни тела:

- Реки:
 - Реката Брегалница, поделена во 10 сегменти (т.е. посебни водни тела)
 - 12 главни притоки на реката Брегалница:
 - Леви притоки (6): Ратевска, Осојница, Зрновска, Козјачка, Отиња и Лакавица
 - Десни притоки (6): Желевица, Каменичка Река, Оризарска Река, Кочанска Река, Злетовица и Светиниколска Река
- 6 акумулации (т.е. силно изменети водни тела):
 - Беровско/Ратевско Езеро, Калиманци, Гратче, Злетовско Езеро/ Кнежево, Мантово и Мавровица
- 2 главни канала за наводнување (т.е. вештачки водни тела)

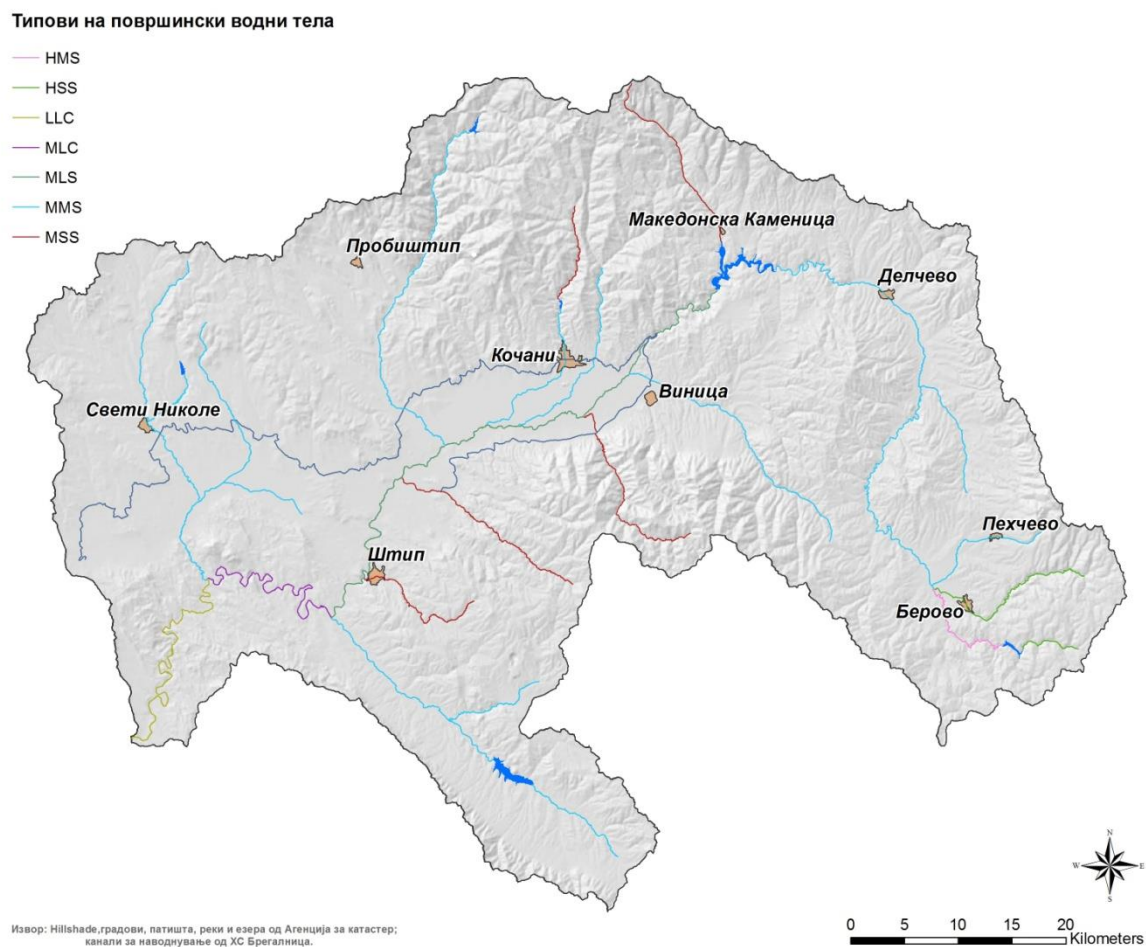
Површинските водни тела беа типизирани според систематизацијата на РДВ (систем А). Повеќе детали за овој метод се дадени во Анекс А2.

За реките беа идентификувани 27 водни тела и класифицирани во 7 типови на водни тела (види Табела 3).

| Код | Име на водно тело | Надморска висина | | | Големина на слив | | Геологија | Систем А | |
|-------|-------------------|------------------|---------|------|------------------|----------|-----------|----------|-----|
| | | Тип | Почеток | Крај | km ² | Големина | Геологија | Тип | Тип |
| SR-01 | Брегалница 1 | Н | 1'367 | 811 | 103.1 | S | S | HSS | 1 |
| SR-02 | Брегалница 2 | М | 811 | 647 | 528.9 | М | S | MMS | 2 |
| SR-03 | Брегалница 3 | М | 647 | 435 | 907.1 | М | S | MMS | 2 |
| SR-04 | Брегалница 4 | М | 435 | 308 | 1'697.8 | L | S | MLS | 3 |
| SR-05 | Брегалница 5 | М | 308 | 299 | 1'844.3 | L | S | MLS | 3 |
| SR-06 | Брегалница 6 | М | 299 | 292 | 2'119.6 | L | S | MLS | 3 |
| SR-07 | Брегалница 7 | М | 292 | 268 | 2'895.4 | L | S | MLS | 3 |
| SR-08 | Брегалница 8 | М | 268 | 252 | 2'974.9 | L | S | MLS | 3 |
| SR-09 | Брегалница 9 | М | 252 | 204 | 3'500.8 | L | C | MLC | 4 |
| SR-10 | Брегалница 10 | L | 204 | 140 | 4'316.3 | L | C | LLC | 5 |
| SR-11 | Ратевска 1 | Н | 1'263 | 984 | 31.3 | S | S | HSS | 1 |
| SR-12 | Ратевска 2 | Н | 937 | 800 | 139.4 | М | S | HMS | 7 |
| SR-13 | Желевица | М | 809 | 645 | 116.1 | М | S | MMS | 2 |
| SR-14 | Каменичка | М | 1'320 | 517 | 95.9 | S | S | MSS | 6 |
| SR-15 | Осојница | М | 1'126 | 353 | 322.6 | S | S | MSS | 6 |
| SR-16 | Зрновска | М | 1'198 | 323 | 76.2 | S | S | MSS | 6 |
| SR-17 | Оризарска | М | 1'490 | 304 | 146.2 | М | S | MMS | 2 |
| SR-18 | Кочанска 1 | М | 800 | 465 | 64.6 | S | S | MSS | 6 |
| SR-19 | Кочанска 2 | М | 420 | 299 | 145.8 | S | S | MSS | 6 |
| SR-21 | Козјачка | М | 970 | 282 | 491.3 | S | S | MSS | 6 |
| SR-20 | Злетовска | М | 1'400 | 292 | 56.7 | М | S | MMS | 2 |
| SR-22 | Отиња | М | 795 | 267 | 52.0 | S | S | MSS | 6 |
| SR-23 | Лаковица 1 | М | 602 | | 114.5 | М | S | MMS | 2 |
| SR-24 | Лаковица 2 | М | | 254 | 421.1 | М | S | MMS | 2 |
| SR-25 | Светиниколска 1 | М | 550 | 238 | 283.9 | М | S | MMS | 2 |
| SR-26 | Немањица | М | 360 | 237 | 213.0 | М | S | MMS | 2 |
| SR-27 | Светиниколска 2 | М | 238 | 207 | 652.6 | М | S | MMS | 2 |

Табела 3: Површински водни тела на реката и нивните типови во сливот на реката Брегалница, тип на водно тело според објаснувањето во Анекс А2

Географската распределеност на различните речни типови се прикажани на Слика 4.



Слика 4: Распоред на типови на водни тела во Брегалничкиот слив

Во сливот на реката Брегалница постојат шест акумулации. Нивните типови согласно РДВ (систем А) се прикажани во Табела 4.

| Код | Име | Висина | | Големина на област | | | Геологија | | Длабочина | | Тип | |
|------|-----------------|--------|-----------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------|-----|-----------|-----|-------|------|
| | | Тип | HWL (m н.в.) | LWL (m н.в.) | Слив (km ²) | Површина (km ²) | Тип | Тип | Тип | Тип | Тип | Тип |
| AL-1 | Беровско/Ратеве | H | 984 | 937 | 53.6 | 0.57 | S | S | >15 m | D | Тип 1 | HSSD |
| AL-2 | Калиманци | M | 517 | 435 | 1,100.0 | 4.23 | M | S | >15 m | D | Тип 2 | MMSD |
| AL-3 | Гратче | M | 465 | 438 | 87.5 | 0.19 | xS | S | >15 m | D | Тип 3 | MSSD |
| AL-4 | Злетово | H | 1061 | 990 | | | xS | S | >15 m | D | Тип 1 | HSSD |
| AL-5 | Мантово | M | 402.5 | 369 | 180.0 | 4.94 | M | S | >15 m | D | Тип 2 | MMSD |
| AL-6 | | M | 371 | | 44.0 | 0.25 | xS | S | 3-15m | M | Тип 4 | MSSM |

Табела 4: Акумулации (силно изменетите водни тела) и нивните типови во сливот на реката Брегалница, тип на водно тело според објаснувањето во Анекс А2

Каналите за наводнување од Брегалничкиот систем за наводнување (наречена и Хидросистем Брегалница) се значителни спроводници на водата, кои се поврзани со природните водотеци, односно реките во сливот. Тие имаат силно влијание врз целокупната хидрологија и билансот на водата во сливот, а посебно во сезоната на наводнување (од април до септември).

Имајќи ја предвид хидролошката значајност, тие беа опфатени како посебни вештачки водни тела, како што е прикажано во Табела 5.

| Код | Име | Должина (m) | Капацитет (l/s) | Тип |
|-------|--|-------------|-----------------|-----|
| АС-01 | Лев главен канал за наводнување | 35'600 | 6'000 – 1'600 | АWB |
| АС-02 | Десен главен канал за наводнување, горен дел | 50'000 | 12'000 – 6'000 | АWB |
| АС-03 | Десен главен канал за наводнување, долен дел | 48'720 | 6'000 – 3'500 | АWB |

Табела 5: Главни канали за наводнување (вештачки водни тела) во сливот на реката Брегалница, со должина, капацитет (во насока на водотекот) и тип (ВВТ: вештачко водно тело)

2.3 Подземни водни тела

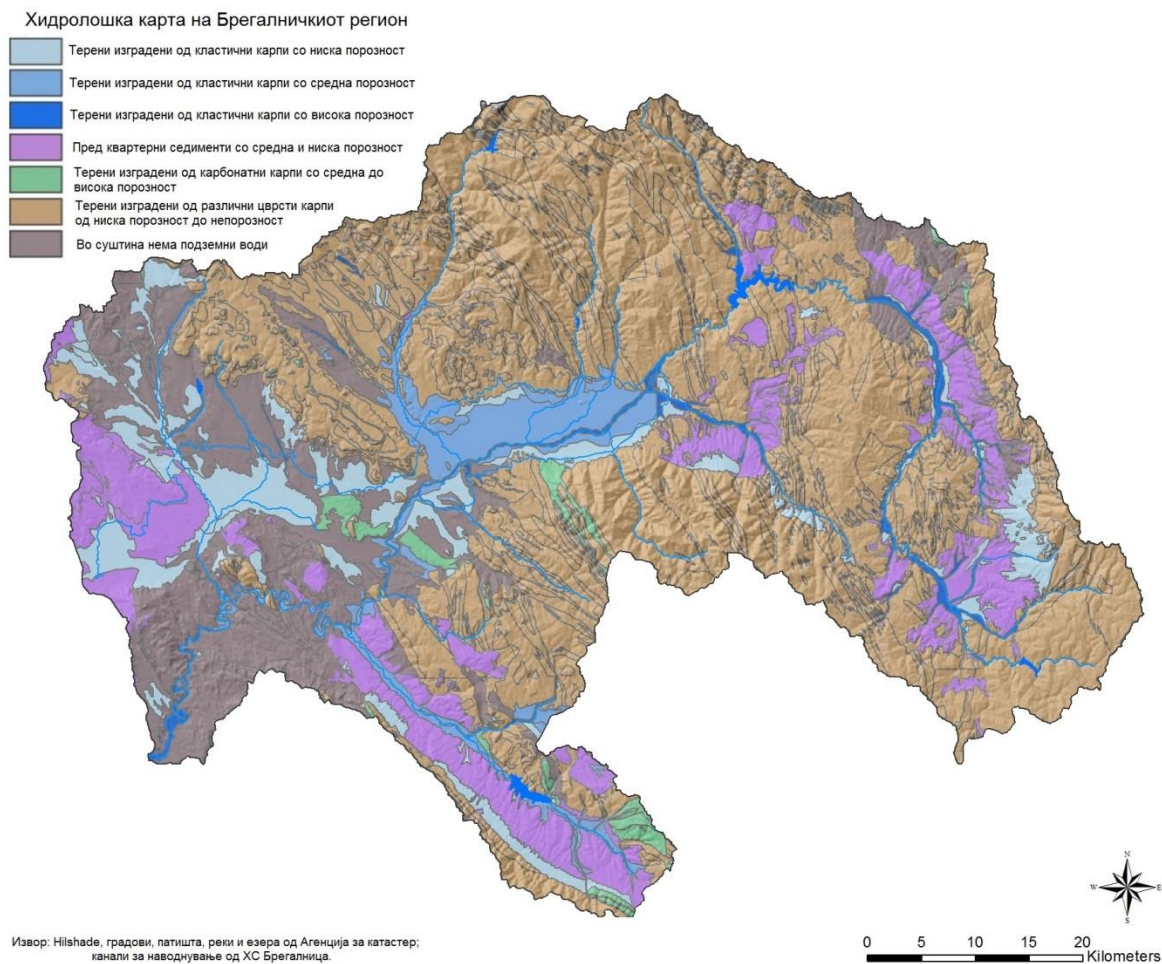
Во сливот на реката Брегалница се идентификувани 5 подземни водни тела. Тоа се посебни аквифери кои се утврдени и во некои претходни национални стратешки и плански документи.

Генерално, може да се каже дека аквиферите во сливот на реката Брегалница се од алувијално или дилувијално потекло, неконсолидирани и релативно шупливи. Подлабоки делови од аквиферите се наоѓаат во дилувијални ридски седименти и се користат како извори за водоснабдување на некои градови, како што се случајот со Кочани.

Систематски геолошки и хидрогеолошки студии на овие аквифери беа направени во 60-тите и 70-тите години на 20 век, па оттаму потекнуваат и сегашните мапи. Подоцна се направени само неколку спорадични истражувања (достапни информации на Слика 5).

Мониторингот на подземните води којшто е воведен во 60-тите години на минатиот век опаѓаше и во квалитет и во квантитет уште од 80-тите години на минатиот век, што доведе до недостиг на податоците за последните три децении. Претходно постоечката бушотинска/пиезометарска мрежа е застарена веќе извесно време. Потребна е нова мрежа за мониторинг на подземните води како основа за одржливо користење на подземните води и нивна заштита во иднина.

Постоечките податоци од претходните следења се однесуваат пред сè на квантитет (ниво на вода, податоци за истражување на издашноста и слично). Информациите за квалитетот на подземните води се чисто случајни од спорадични проекти и истражувања.



Слика 5: Хидролошка карта на Брегалничкиот регион

Статичните резерви на подземни води биле проценети¹ на:

- Берово-Пехчевска котлина: 360 милиони m³
- Овче Поле: 256 милиони m³

За два од аквиферите, претходните студии го процениле следниот капацитет на повлекување или безбедна издашност:

- Берово - Делчево: 120 l/s
- Кочани - Штип 350 l/s

Карактеристиките на идентификуваните шест подземни водни тела кои се покажани на Слика 6 се опишани во следните параграфи.

ПдВТ_01: Берово-Пехчево

Ова е неконсолидиран фреатски аквифер, составен главно од груб чакал и песок кои содржат камчиња и помали карпи од периодот Квартер. Има добра хидраулична спроводливост со коефициент од $K_f \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s. Надополнувањето со вода на ова подземно водно тело доаѓа од врнежите и од реката Брегалница. Врз основа на постоечките бунари, просечната длабочина се проценува на околу 10 м. Неговата површина изнесува 6 km².

ПдВТ_02: Делчево

Ова е неконсолидиран фреатски аквифер, составен главно од алувијални седименти од реката Брегалница со груб чакал и песок кои содржат камчиња и помали карпи од периодот Квартер. Има добра хидраулична спроводливост со коефициент од $K_f \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s. Надополнувањето со вода на ова подземно водно тело доаѓа од врнежите и од реката Брегалница. Врз основа на постоечките бунари, просечната длабочина се проценува на околу 15 м. Неговата површина изнесува 14 km².

ПдВТ_03: Штип - Кочани

Ова е неконсолидиран фреатски аквифер, составен главно од повисоки и пониски алувијални речни тераси со различна старост. Аквиферот е главно составен од алувијални седименти од реката Брегалница со груб чакал, песок и глини од периодот Квартер. Има добра хидраулична спроводливост со коефициент од $K_f \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s.

Преку тестирање на еден од главните пунктови за експлоатација (бунари од Јавното претпријатие Фортуна - Штип, кои се користат за снабдување со вода за носење), добиени беа следните хидрогеолошки параметри: $K_f = 8.2 \times 10^{-2}$ cm/s и водоносност од $T = 7.4 \times 10^{-3}$ m²/s. Капацитетот на бунарите е помеѓу 25 - 30 l/s. На друг важен пункт за експлоатација (Грдовски

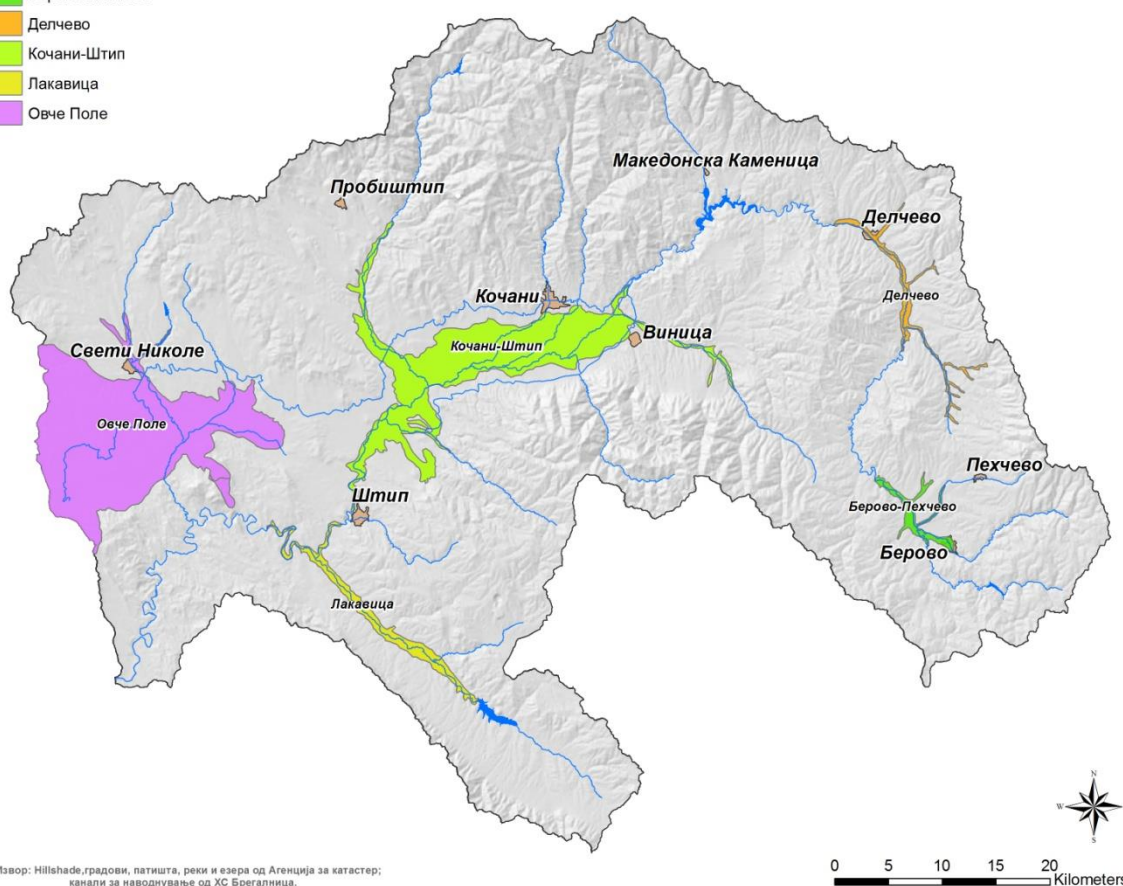
¹ Експертска студија за водните ресурси, за Просторниот план на Република Македонија

орман, водоснабдување за Кочани), забележани се хидраулична спроводливост од $K_f = 6.0 \times 10^{-2}$ cm/s и капацитет на бунарот од 15 – 40 l/s. Постојат индикации дека подземните водни тела можат локално да имаат неколку водоносни хоризонти.

Надopolнувањето со вода на ова подземно водно тело доаѓа од врнежите и од реката Брегалница. Длабочината му варира од околу 10 м, а неговата вкупна површина е 124 km².

Подземни водни тела

- Берово-Пехчево
- Делчево
- Кочани-Штип
- Лаковица
- Овче Поле



Слика б: Карта на аквиферите во брегалничкиот слив

ПдВТ_04: Лаковица

Ова е неконсолидиран фреатски аквифер, составен главно од алувијални седименти од реката Крива Лаковица со груб чакал, песок и глина од периодот Квартер. Има добра хидраулична спроводливост со коефициент од $K_f \geq 1 \times 10^{-2}$ cm/s. Надopolнувањето со вода на ова подземно водно тело доаѓа од врнежите и од реката. Просечната длабочина му е околу 10 м. Зафаќа површина од 22 km².

ПдВТ_05: Овче Поле

Ова е неконсолидиран фреатски аквифер, составен главно од алувијални и лакустрински седименти со квартерна песочна глина, глина и песок, но и неоценски чакал, песок и песочна глина. Има слаба хидраулична спроводливост со коефициент од $K_f \leq 1 \times 10^{-3}$ cm/s. Вообичаениот капацитет му е околу 1 l/s. Исто така аквиферот Овче Поле веројатно има неколку водоносни хоризонти со променлива длабочина. Неговата површна изнесува 214 km².

2.4 Заштитени области

Основата за воспоставување и управување со заштитени области во Македонија ја даваат Законот за животната средина (53/05) и Законот за заштита на природата (67/04), како и на нив соодветните измени и подзаконски акти.

Законот за води (87/08) ги транспонира условите од РДВ на ЕУ за воспоставување области за заштита и подобрување на водните ресурси. Овие услови ги опфаќаат следните заштитни зони:

- Вода наменета за конзумирање од страна на луѓето
- Води означена како рекреативни води, вклучително и области означени како води за бањање
- Области чувствителни на хранливи материи (нутриенти), вклучително и области означени како ранливи зони според Директивата 91/676/ЕЕЗ и области означени како чувствителни области според Директивата 91/271/ЕЕЗ
- Водни тела чувствителни на испуштање на урбаните отпадни води
- Области означени како природно наследство, или за заштита на живеалиштата и видовите кои се директно зависни од вода, иако ова е неопходно само кога постои ризик од непридржување кон целите на животната средина според член 4 од РДВ (АНЕКС V)
- Области за заштита на економски значителни водни видови

Моментално има две заштитни зони за вода за пиење во Брегалничкиот регион (Слика 7). Едната е на вештачкото езеро Ратевско кое се користи за водоснабдување на Берово, а другата се наоѓа на вештачкото езеро Кнежево и по течението на Злетовска река се до село Злетово. Водата од акумулацијата Кнежево и р. Злетовица моментално се користи за водоснабдување на Кратово, Пробиштип и Свети Николе.




Според постоечките регулативи секоја локација е окарактеризирана со три типа на заштитни зони:

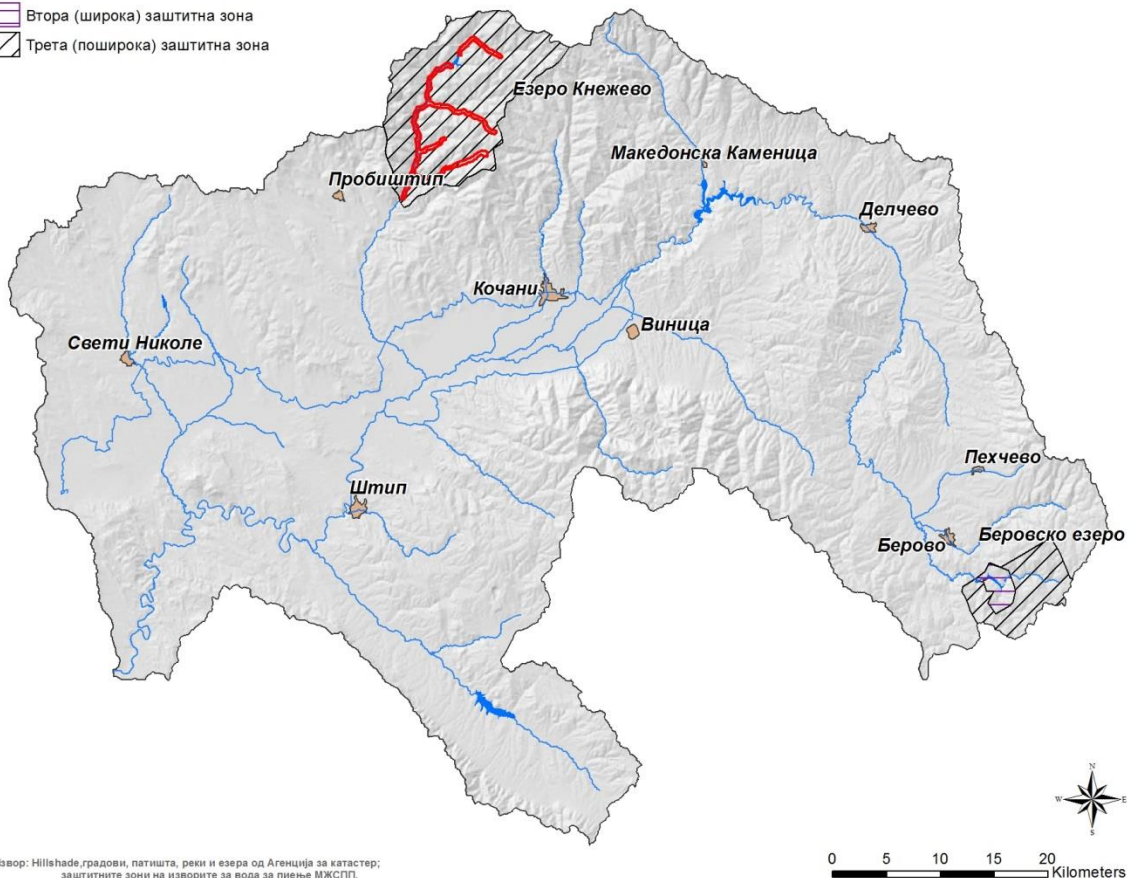
- Прва потесна заштитната зона или зона на строг санитарен надзор
- Втора поголема заштита зона или зона на санитарно ограничување
- Трета поширока заштитна зона или област на хигиена - епидемиолошко следење и набљудување

Меѓутоа, постојат бројни иницијативи неколку области да се прогласат за заштитени области од различна категорија на заштита, според македонското законодавство. МЖСПП е вклучено во целиот процес и нивниот план за идно именување на заштитени области е опишан во следната Слика 8.

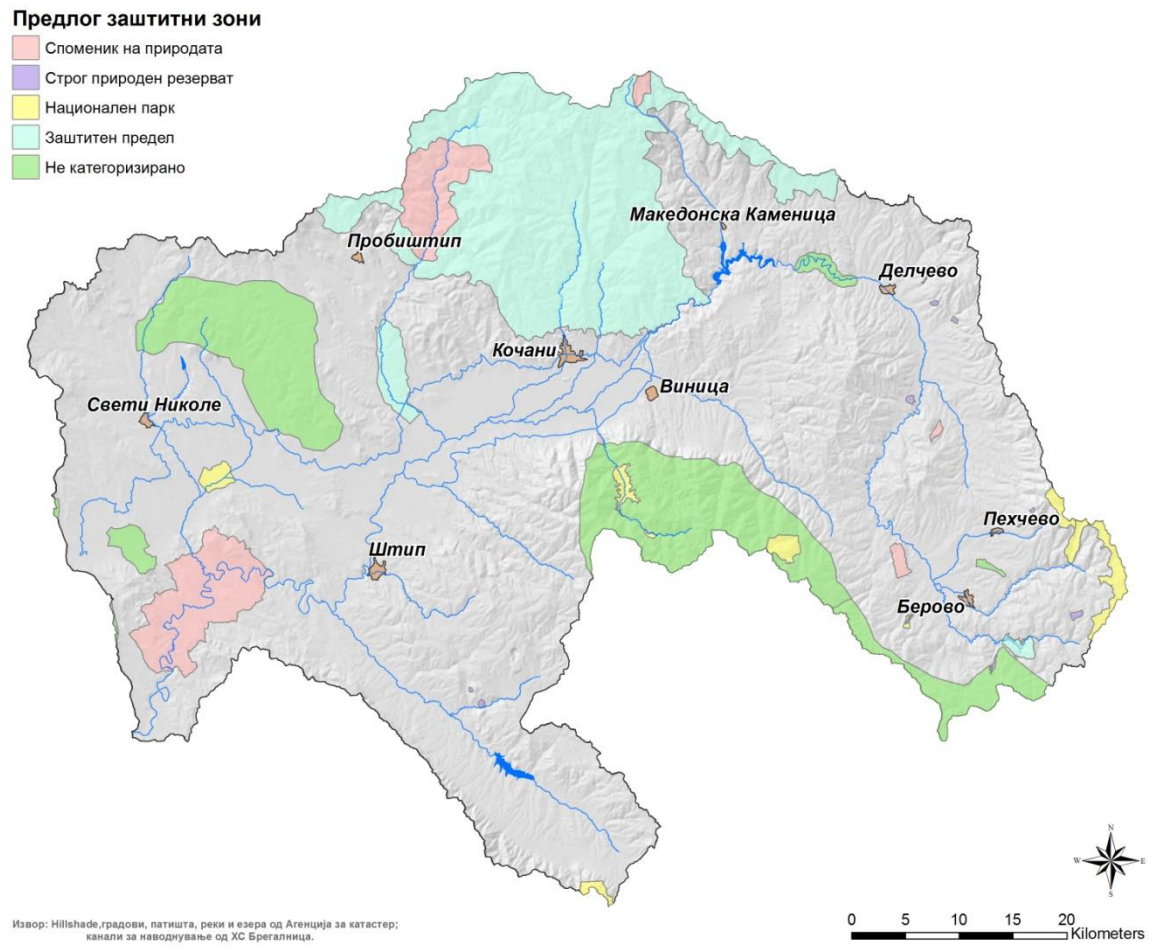
Областите на кои им е потребна заштита според чл. 96 од Законот за води (и РДВ) ќе бидат утврдени по целосен циклус на едногодишен мониторинг на површинските и подземните води во сливот на реката Брегалница и во координација со Програмата за зачувување на природата во Брегалничкиот регион. Посебно внимание, како и во Законот за води, ќе се посвети на предлогот за заштитна зона на водните тела наменети за консумирање од страна на луѓето.

Заштитни зони на изворите за вода за пиење

-  Прва (потесна) заштитна зона
-  Втора (широка) заштитна зона
-  Трета (поширока) заштитна зона



Слика 7: Заштитни зони на изворите за вода за пиење



Слика 8: Карта на сливот на Брегалница со предложени заштитени подрашја извор МЖСПП

3 Притисоци

Следното поглавје дава преглед на притисоците врз квалитетот и квантитетот на водата во сливот на реката Брегалница. Подетални информации во однос на притисоците се дадени во Анекс А1.

3.1 Домаќинства

3.1.1 Опис

Густината на населението во Брегалничкиот регион е приближно колку просекот во светот, 50 жители на km^2 . Во сливот на реката Брегалница живеат вкупно 216'000 жители кои целосно зависат од водните ресурси во речниот слив (за водоснабдување, наводнување и испуштање на отпадните води). Единствениот исклучок е општина Кратово која, заради специфичната местоположба, отпадните води ги испушта во друг речен слив. Градовите во горниот дел на сливот се помали од оние во долниот дел на сливот. Како што се оди надолу по сливот на реката, населението се зголемува: во горниот дел живеат 45'000 жители, во средниот дел приближно 84'000 жители, додека во долниот дел на сливот живеат 87'000 жители. Густината на населението во горниот дел на сливот е 38 жители на km^2 , додека во долниот и средниот дел е околу 53 жители на km^2 .

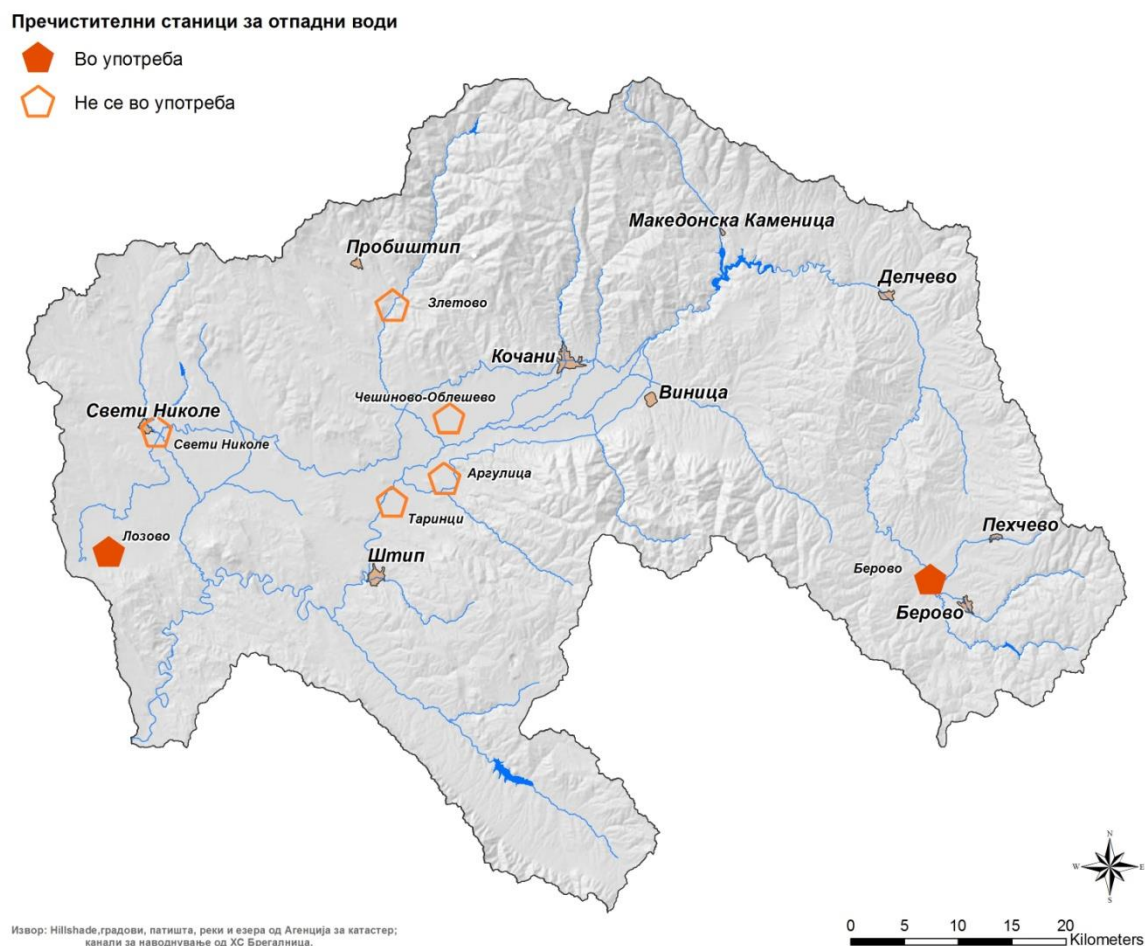
Во секоја општина, јавно претпријатие е делумно или целосно задолжено за одржување на инфраструктурата за водоснабдувањето и пречистување на отпадните води.

Во однос на водоснабдувањето, населените места кои се наоѓаат на повисока надморска височина користат површински води, т.е. вода од извори, реки или езера. Поради тоа што во овој дел од сливот нема многу развиена индустрија, квалитетот на оваа вода е релативно добар. Во средниот и долниот дел на сливот, изворите на водоснабдувањето се главно бунари. Затоа што поголемиот дел од општините располагаат со постројки за пречистување на вода за пиење, речиси сите населени места - со исклучок на неколку села - се приклучени на мрежа за вода за пиење. Меѓутоа, на локално ниво, недостигот на вода во текот на сушните периоди влијае на постојаноста на снабдувањето со вода. Понатаму, заради пропаѓањето на дистрибутивната мрежа, загубите на вода во системите за водоснабдување се околу 50% до 70% од вкупната количина на произведена вода.

Вкупната годишна побарувачка на вода по жител е $92,5 \text{ m}^3/\text{cap}/\text{a}$, што ги опфаќа: фактурираната вода употребена за домаќинствата; нефактурираната вода (за јавна употреба, нелегална потрошувачка); загубите предизвикани од пропаѓањето на системот за снабдување со вода; водата што се користи за одржување на системот за снабдување со вода (перење на цевките,

акумулациите и филтрите), како и загубите предизвикани од неисправност на пр. на мерилата за вода на потрошувачите.

Во однос на собирањето и пречистувањето на отпадните води, проблемите се сериозни. Сите отпадни води од урбаните места, со исклучок на Берово и Лозово, се испуштаат директно во реципиентното водно тело. Сите градови и поголемите села имаат канализациони мрежи за собирање и одведување на отпадните води, но само 4% од вкупните отпадни води од домаќинствата се пречистуваат. Единствената функционална постројка за пречистување на отпадните води е во Берово (во моментот со капацитет од приближно 9'000 ЕЖ) и Лозово (5'000 ЕЖ). Во минатото постоеле уште шест постројки за пречистување на отпадните води, имено во Чешиново (1'000 ЕЖ), Таринци (1'000 ЕЖ), Свети Николе (14'400 ЕЖ), Злетово (2'800 ЕЖ) и Аргулица (1'000 ЕЖ). Меѓутоа, во моментот сите тие не работат. Слика 9 дава преглед на постројките за пречистување на отпадните води во сливот.



Слика 9: Преглед на построенија за третман на отпадни води во сливот

Најголемиот дел од урбаните канализациони системи се мешани системи, во кои заеднички се собираат урбаните отпадни води и атмосферските води. Исклучоци се некои улици во

поголемите населени места каде има посебни системи за собирање на атмосферските води. Во текот на дождовните периоди, собирањето, одведувањето и пречистувањето на отпадните води се покажува посебно проблематично заради зголемениот дотек на дождовни води во комбинираниите системи. Во тие ситуации настанува поместување на капацитите на септичките јами и поплавување на улиците.

3.1.2 Развој

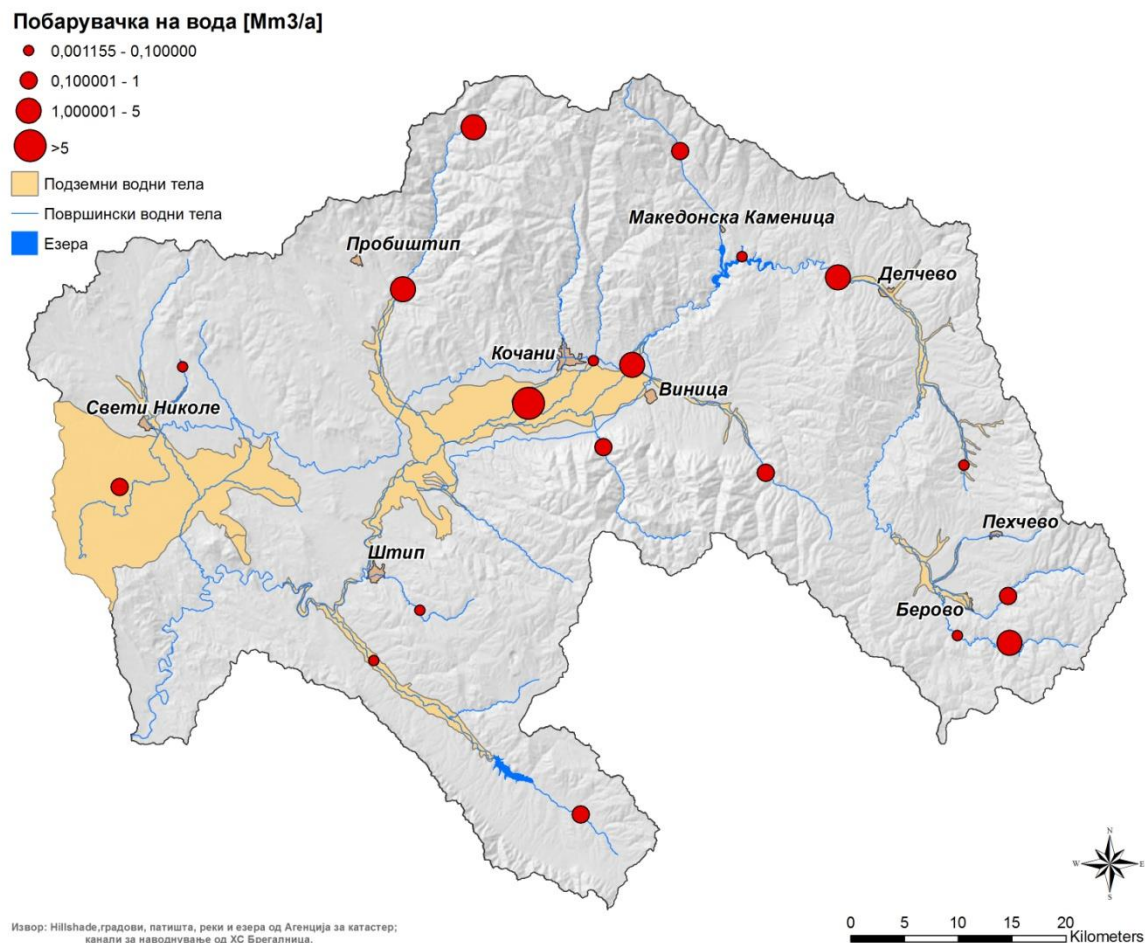
Според последниот попис во Македонија од 2002 година, во сливот на реката Брегалница живеат 216'500 жители. Ако се земе стапката на раст на населението во Брегалничкиот регион помеѓу 2002 и 2013 година од -0,09% (според податоците на Државниот завод за статистика), проценката за 2013 година е околу 216'000 жители. Генерално, се смета дека бројот на луѓе што живеат во речниот слив на Брегалница нема драстично да се промени до 2050 година.

Се очекува побарувачката на вода по глава на жител да се зголеми до 2030 година заради влошувачките тенденции кои се забележани во последните неколку години, односно, премногу ниските тарифи за вода, лошата економска ситуација на јавните претпријатија и недостигот на доволно средства за тековно одржување и реконструкција на системите за водоснабдување кои пропаѓаат. Промена на ваквата состојба се чини невозможна во следните неколку години, а пореалистична за периодот по 2030 година. Во овој случај, стабилизирање на побарувачката на вода може да се очекува по 2030 година заради зголемувањето на тарифите за вода, зголемување на неопходните инвестиции во системите за снабдување со вода и заради зголемена свест за штедење на водата.

Во однос на собирањето и пречистувањето на отпадните води, постои голема веројатност дека состојбата ќе се подобри во иднина: во првата фаза ќе се изградат постројки за пречистување на отпадните води за поголемите градови, на кои подоцна ќе се надоврзат околните села. За пооддалечените населени места ќе треба да се изградат посебни постројки за пречистување на отпадните води.

3.1.3 Побарувачка на вода

Слика 10 дава приказ на моменталната побарувачка на вода во речниот слив на Брегалница по водно тело. Вкупната тековна општинска побарувачка на вода достигнува 20 милиони m^3 (Mm^3). Речиси половина од овие општински повлекувања се земаат од подземното водно тело Кочани - Штип (ПдВ_03), кое е примарен извор на вода за пиење на градовите Штип и Кочани.



Слика 10: Преглед на постојната годишна општинска побарувачка на вода во сливот на Брегалница по водно тело (вкупен збир на вкупна побарувачка на вода од сите села и градови во едно изворишно водно тело). Точките југозападно од Кочани и Свети Николе покажуваат црпење на подземна вода за водоснабдување

3.1.4 Загадување

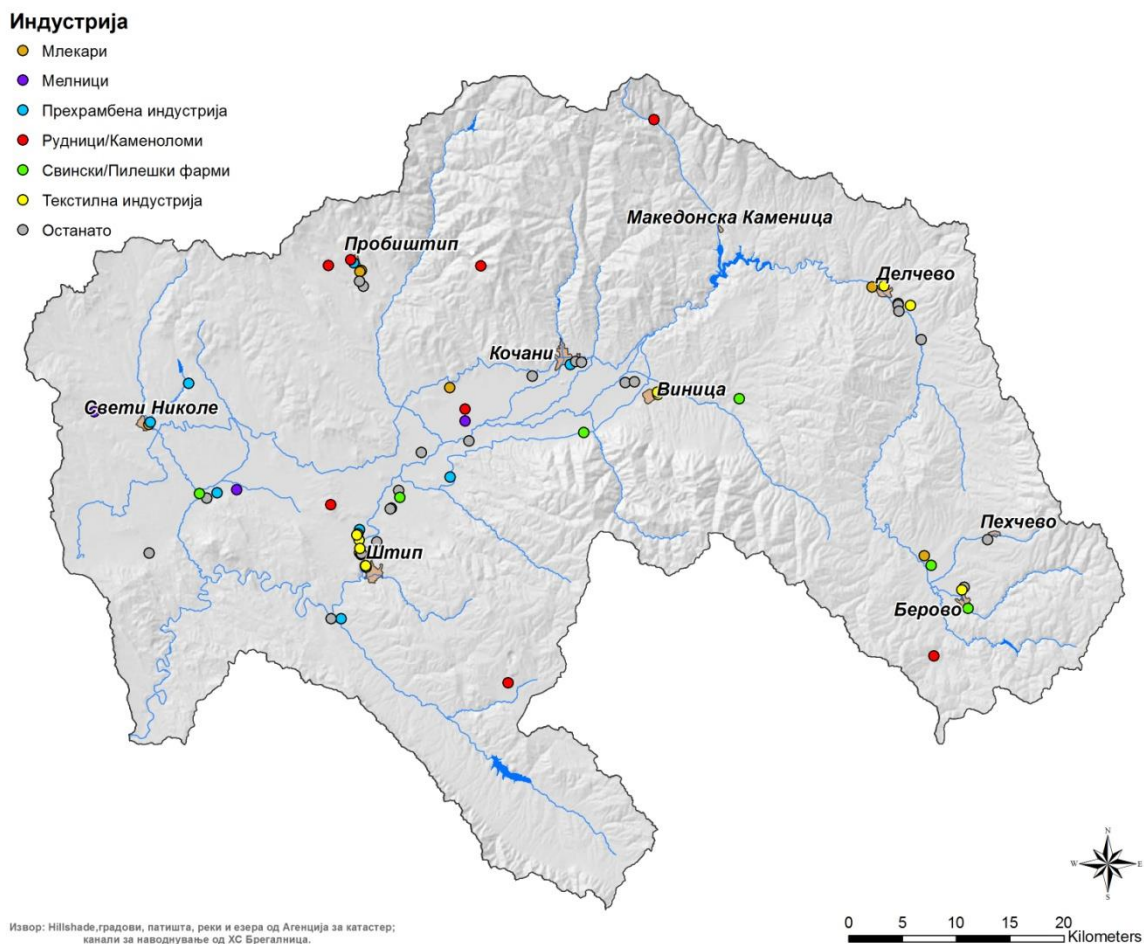
Главниот извор на загадување од домаќинствата произлегува од отпадните води, но и од добитокот и живината кои се чуваат околу куќите. Загадувањето може да биде од дифузно или точкесто. Околу 78% од населението е приклучено на канализацискиот систем со кој раководат или јавни комунални претпријатија или приватни претпријатија. Околу 4% од комуналните отпадни води се пречистуваат во пречистителни постројки.

Фосфорот е главниот загадувач што предизвикува загрижување кога се имаат предвид отпадните води од домаќинствата. Тој главно стигнува во отпадните води преку изметот на луѓето. Исто така, во близина на местата каде што се испуштаат отпадните води може да се забележи зголемена побарувачка на биолошка и хемиска потреба од кислород (БПК и ХПК).

3.2 Индустија

3.2.1 Опис

Најголемиот дел од индустијата во сливот на реката Брегалница се наоѓа во средниот и долниот дел на речниот слив. Распространета е текстилната индустија, прехранбеното производство, производството на дрво, производството на градежни материјали, металната индустија и земјоделското производство (стакленици), вадење на чакал, вадење на базалт, туф и габро, како и рудници за јаглен, цинк, олово и железо. Слика 11 дава преглед на типовите индустриски градови во сливот.



Слика 11: Преглед на типовите на индустриски градови и локациите во Брегалничкиот слив

Сите овие индустриски сектори користат и вода за пиење, но и техничка вода во нивните работни процеси. Во зависност од нивните потреби и можности, тие добиваат вода за пиење преку јавните претпријатија или техничка вода преку посебни системи за снабдување со вода од брани или реки, или од сопствени бунари кои обично се наоѓаат во нивна близина. Освен водата што ја

добиваат од јавните претпријатија (што се мери редовно), нема прецизни податоци за количината на употребената техничка вода од бунари, реки или брани. Постојат само неколку случаи каде вкупната количина на вода употребена во производството е мерена редовно.

Најголемите потенцијални загадувачи во сливот на реката Брегалница се рудниците, прехранбеното производство (свињарски фарми) и текстилната индустрија. Во најголем дел од случаите, индустриските отпадни води се испуштаат директно во реките и езерата преку канали или канализациските цевки. Само 15% од сите индустриски отпадни води се поврзани со системи за урбани отпадни води. Според Законот за урбани води, индустриите треба - во зависност од производствениот процес - да инсталираат пречистување на отпадните води пред истите да ги испуштат во системите за урбани отпадни води. Меѓутоа, доколку индустриските отпадни води се испуштаат директно во реципиентот, водата мора да се пречисти во постројка за пречистување на индустриски отпадни води. Само отпадните води од индустриите во Берово се пречистуваат во станица за пречистување на отпадните води.

3.2.2 Развој

Се очекува индустрискиот раст да биде во чекор со проектираниот раст на БДП од 2%. Последователно, се очекува да расте и побарувачката на вода до 2030 година. Врз основа на претпоставката дека цената на водата ќе се зголеми драстично по 2030 година, се очекува тогаш компаниите да применуваат повеќе мерки за штедење на водата.

Во иднина е планирано да се отворат четири рудници во Брегалничкиот регион (Слика 12); два се за експлоатација на јаглен, другите два се за експлоатација на метални депозити.

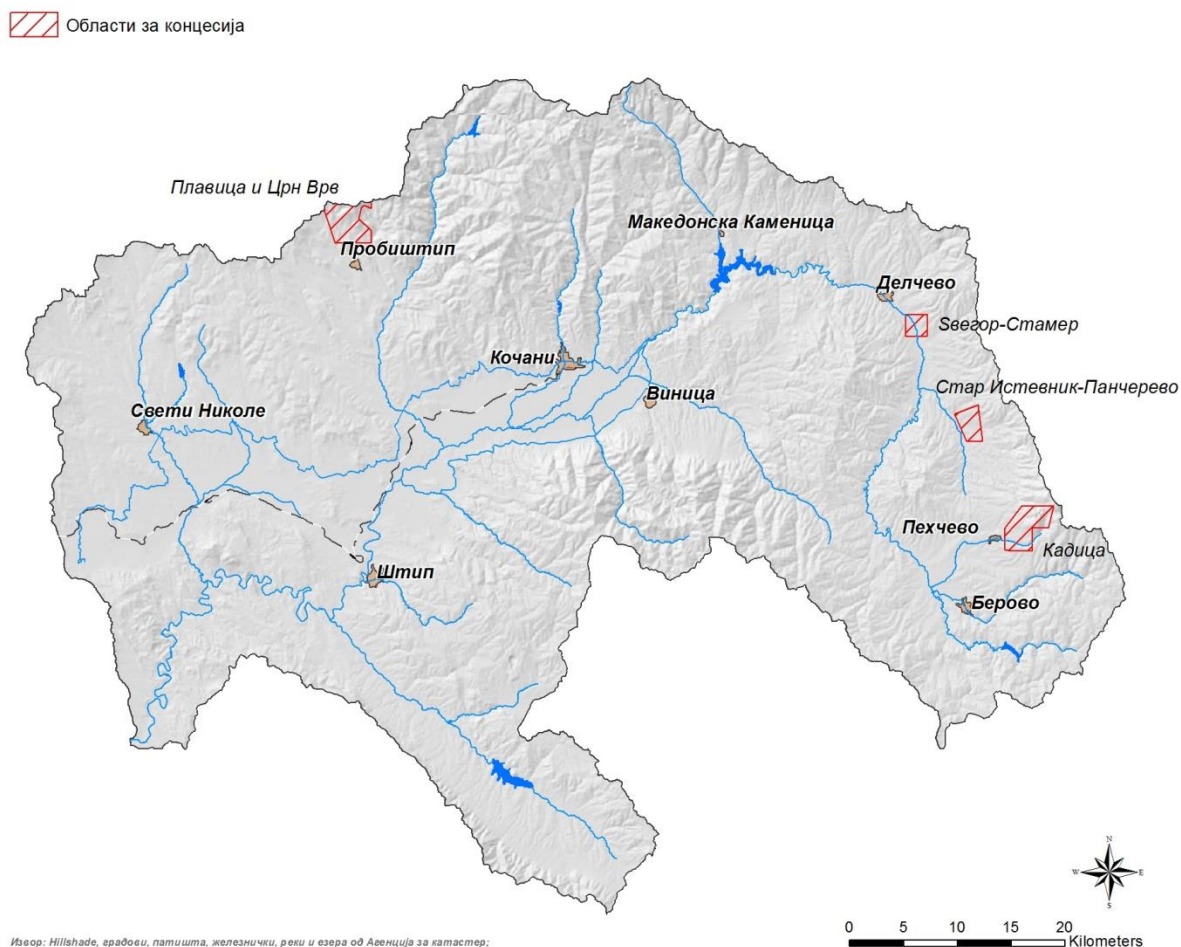
Планирани рудници за јаглен се:

- Рудник за јаглен Свегор-Стамер (Делчево), каде според последните податоци од деталното геолошко истражување е откриено значајно количество на јаглен. Планираната површина е околу 4.0 km²
- Рудник за јаглен Панчарево-Стар Истевник (Пехчево) каде се во тек геолошките истражувања. Планираната површина е околу 6.0 km².

Планирани рудници за метални депозити:

- Депозити на бакар, злато и сребро околу "Плавица и Црн Врв" во Оптина Пробиштип. Површината под концесија е 17.41 km².
- Депозити на бакар, злато и сребро околу "Кадица" во Општина Пехчево. Површината под концесија е 17.41 km².

За сите четири рудника, деталните геолошки истражувања се во тек. Отварањето на овие рудници ќе предизвика силен притисок врз животната средина и водните ресурси во Брегалничкиот регион. Посебно внимание треба да се обрати на рудникот за јаглен Свегор-Стамер во Делчево, кој е во допир со р. Брегалница и на тој начин директно влијае врз квалитетот на водата и речното корито.

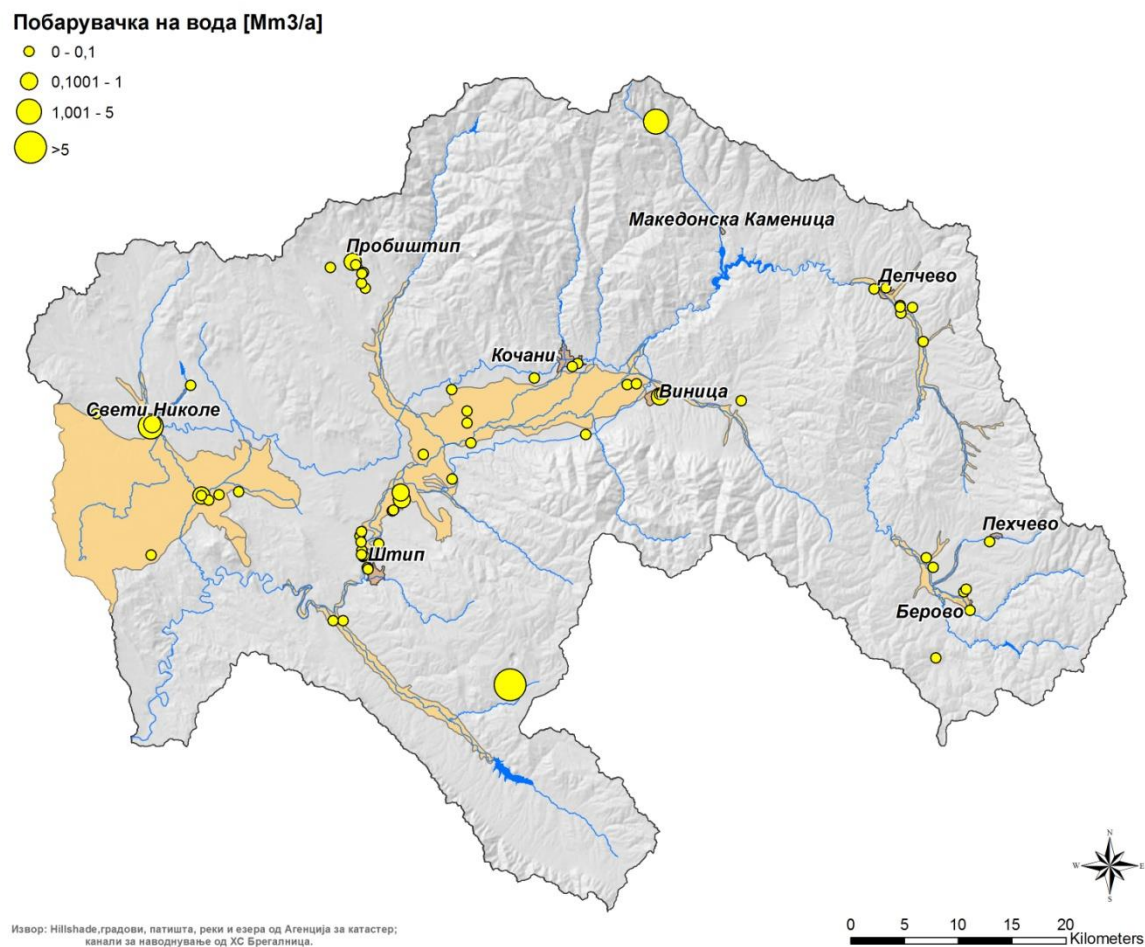


Слика 12: Местоположба на планираните рудници со концесија во Брегалничкиот слив

Според Законот за животна средина од 2005 година, постојните индустрии, но и новите кои ќе се изградат, треба да аплицираат за дозволи за Интегрирано спречување и контрола на загадувањето (ИСКЗ), без оглед на тоа дали тоа ќе биде ИСКЗ А дозвола (што ја издава МЖСПП) или ИСКЗ Б дозвола (што ја издава општината). За оние кои не ги исполнуваат стандардите за добивање ИСКЗ, МЖСПП донесе одлука за усогласување со оперативниот план според кој сите индустрии треба да поседуваат ИСКЗ А или ИСКЗ Б до 2014 година. Како резултат на тоа, се очекува загадувањето од индустријата драстично да се намали по 2014 година и сите идни индустриски места да ги исполнуваат прописите за испуштање на отпадните води.

3.2.3 Побарувачка на вода

Слика 13ја покажува тековната побарувачка на индустриска вода во сливот на реката Брегалница по индустриска локација. Според податоците од МЖСПП, вкупната просечна годишна употреба на вода за индустријата во сливот на реката Брегалница е приближно 9,6 Мm³/а. Десет од 76 разгледувани индустриски локации сочинуваат повеќе од 96% од вкупната побарувачка на индустриска вода во сливот.



Слика 13: Преглед на постојната побарувачка на вода за индустријата во сливот на Брегалница и нивната локација

3.2.4 Загадување

Индустријата е важен потенцијален загадувач на површинските и подземните води во сливот на реката Брегалница. Најзначајните потенцијални загадувачи во овој регион се рудниците, прехранбеното производство (свињарски фарми) и текстилната индустрија. Во сливот на реката Брегалница се наоѓаат трите најголеми рудници кои работат: рудникот Саса во близина на Македонска Каменица, рудникот Злетово во близина на Пробиштип и рудникот Бучим во близина на Радовиш. Најголемиот предизвик во работењето на овие рудници е управувањето со хидројаловиштето во поглед на повторното искористување на водата. Водата што произлегува од тој процес содржи суспендирани цврсти материи кои се наталожуваат во таложниците од каде што повторно се употребуваат во рударскиот процес. Овие таложници се релативно нестабилни. Кога има прекумерно дотекување на технолошка вода или атмосферска вода, суспендирани цврсти материи или мил, кои содржат високи концентрации на тешки метали, тие може да преплават или да истечат на неконтролиран начин. Понатаму, водата од таложниците се инфилтрира во потповршинскиот слој на почвата и оттаму навлегува во подземните води.

Потенцијалното загадување од текстилните индустрии е поврзано со процесот на обработка на ткаенината, т.е. избелувањето и бојадисувањето. Отпадните води од процесот може да имаат висока вредност на рН, а во зависност од употребените бои, може да содржат и тешки метали.

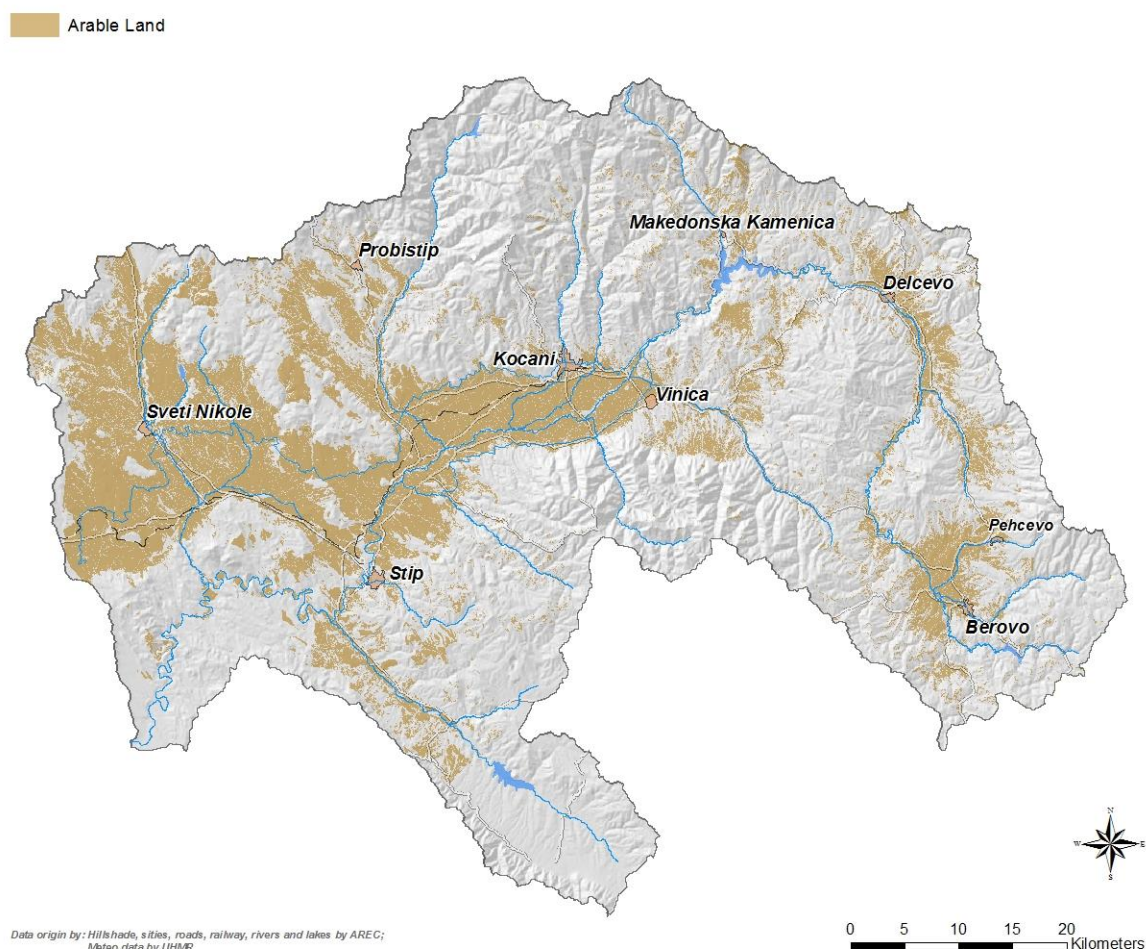
На крај, како потенцијални загадувачи мора да се споменат и свињарските фарми. Такви поголеми фарми има пет во сливот на реката Брегалница, а се наоѓаат во близина на Берово, Веница, Свети Николе, Штип и Карбинци. Вообичаено, шталското ѓубре се собира во големи јами, каде се таложи и исушува. По одреден период, шталското ѓубре се собира и се разнесува на земјоделските полиња. По обилни или долготрајни дождовни периоди, можно е преливање на отпадните води од тие јами. Бидејќи отпадните води содржат високи концентрации на фосфорни и азотни соединенија, може да дојде до нарушување на квалитетот на подземните и површинските води.

3.3 Земјоделство

3.3.1 Опис

Следната проценка на областите со обработливо земјиште кое се наводнува од дождовите и вештачки се заснова на Статистичкиот земјоделски извештај за 2012 година, збирката на податоци од ЛПИС на МЗШВ, информациите од ХМС Брегалница, секторот за водостопанство на МЗШВ, како и на експертско мислење.

Од вкупната површина на сливот на реката Брегалница што опфаќа 4'300 km² (430'000 хектари), околу 1'000 km² (100'000 хектари) се обработливо земјиште. Приближно половина од оваа површина се обработува во моментот, а додека останатата е најверојатно напуштена или моментално незасадена (угар). Слика 14ја покажува распределбата на обработливо земјиште во сливот на реката Брегалница.



Слика 14: Распространетост на обработливо земјичте во сливот на Брегалница

Сегашната наводнувачка инфраструктура овозможува наводнување на приближно 200 km² (20'000 хектари). Во моментот се наводнува околу 90-100 km² (9'000 – 10'000 хектари) или половината од земјиштето што може да се наводнува. Сегашните површини што можат да се наводнуваат, како и идните планирани површини под наводнување се дадени на Слика 15.



Сливот може да се подели на следните 3 поголеми земјоделски области.

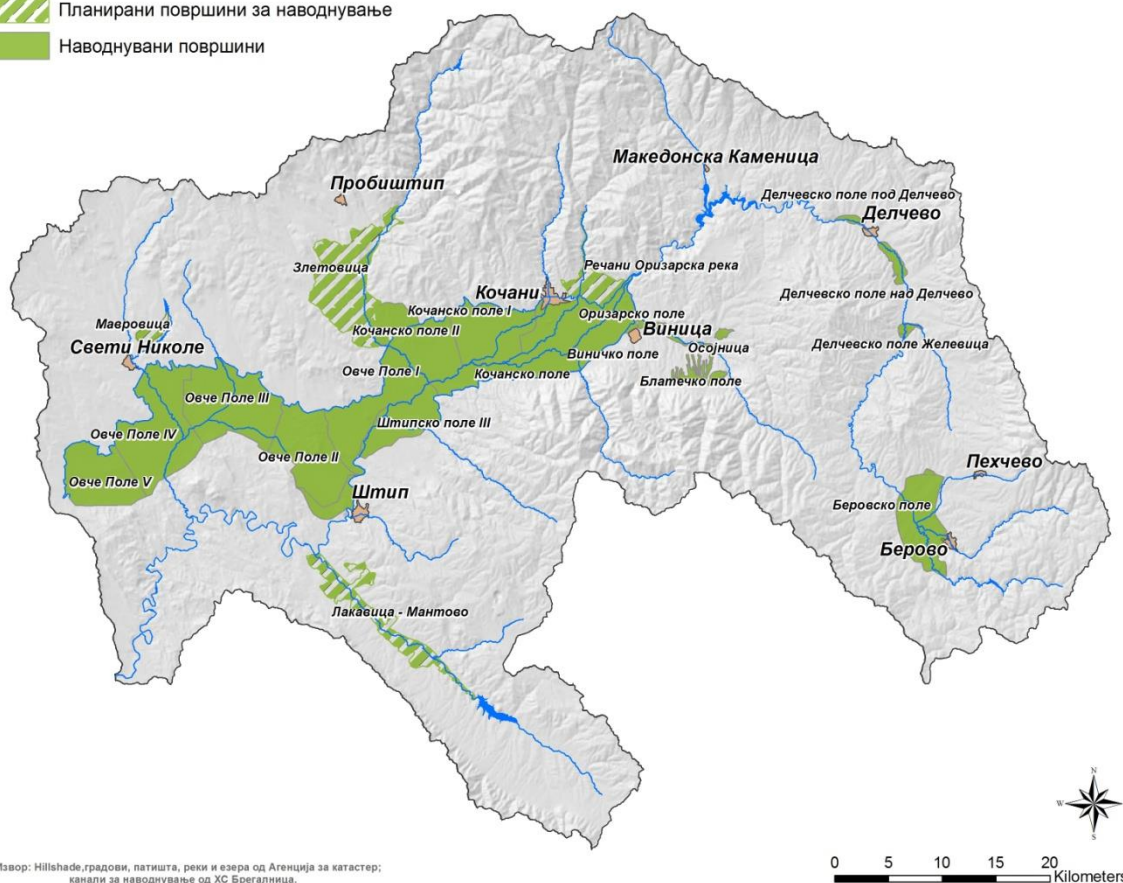
Горен дел на сливот на реката Брегалница

Горниот дел од сливот на реката Брегалница (Берово, Пехчево, Делчево и поголем дел од рамнината на Македонска Каменица) опфаќа вкупно обработливо земјиште од речиси 200 km² (20'000 хектари), од кое половината се обработува тековно. Постои можност за нето површина од 38-45 km² (3'800 – 4'500 хектари) да се наводнува со петте постоечки системи за наводнување Малешевско Поле - Берово, Црн Дол-Пехчево, Сандански, Милково Брдо и Југотутун. Во моментот се наводнуваат само околу 6 km² (600 хектари). Главните култури кои се одгледуваат во овој дел од сливот на реката Брегалница се житните култури и компирите (18%).

Во овој дел се применува традиционална, непазарно-ориентирана земјоделска пракса со низок интензитет, со многу мала употреба на вештачки ѓубрива и пестициди. И покрај тоа што сè уште многу се користат традиционалните практики за наводнување, во последните неколку години почесто се користат модерни системи за наводнување кои работат под притисок, посебно во овоштарниците. Неодамна, со субвенции од МЗШВ почна да се помага воспоставувањето на помодерни и поинтензивни насади, иако свеста за ефикасноста на наводнувањето е сè уште генерално слаба. Вештачки ѓубрива се применуваат шематски без постојана контрола на плодноста на почвата.

Наводнувани површини

-  Планирани површини за наводнување
-  Наводнувани површини



Извор: Hillshade, градови, патишта, реки и езера од Агенција за катастер; канали за наводнување од ХС Брегалница.

Слика 15: Постојни и планирани површини под наводнување во Брегалничкиот слив

Среден дел на сливот на реката Брегалница

Средниот дел од сливот на реката Брегалница (Виница, Кочани, Зрновци, Карбинци, Чешиново-Облешево и Пробиштип) опфаќа вкупна обработлива површина од околу 350 km² (35'000 хектари) со околу 200 km² (20'000 хектари) кои тековно се обработуваат. Најголемиот дел го снабдуваат ХМС Брегалница (Оризарско поле, Виничко поле, Кочанско поле и Кочанско поле I и

II, Штипско и Овче поле I), ХМС Осојница и ХМС Блатечко поле. Вкупната нето површина која може да се наводнува од овие три системи за наводнување достигнува 130 km^2 (13'000 хектари), а од нив во моментот се наводнуваат $50\text{-}60 \text{ km}^2$ (5'000 – 6'000 хектари). Речиси сите оризови полиња од сливот на реката Брегалница се наоѓаат во овој поддел и го зафаќаат најголемиот дел од површината под наводнување (45 km^2 , еднакво на 4'500 хектари). Освен оризовите полиња, житните култури (пченица и јачмен) го сочинуваат најголемиот дел (40%) од обработливото земјиште во овој подрегион.

Оризовите полиња се поплавени во текот на вегетациониот период, освен некои кратки периоди кога нивото на водата се одржува ниско или полињата се исушуваат за спроведување на агротехнички работи. Земјоделското производство во оваа област е многу поинтензивно и со повисока употреба на вештачки ѓубрива и пестициди, посебно во оризовите полиња, во стаклениците и новозасадените овоштарници и лозови насади.

Долен дел на сливот на реката Брегалница

Долниот дел од сливот на реката Брегалница (Штип, Св. Николе, Конче и Лозово) опфаќа 450 km^2 (45'000 хектари) обработливо земјиште, со околу 200 km^2 (20'000 хектари) што моментално се обработуваат. Нето површината што може да се наводнува се снабдува од ХМС Брегалница (Овчеполска низина II-IV) и ХМС Мавровица и достигнува 115 km^2 (11'500 хектари). Во моментот се наводнуваат само $20\text{-}30 \text{ km}^2$ (2'000 – 3'000 хектари). Културите кои преовладуваат, а зафаќаат околу половина од тековно засадената област, се житните култури.

3.3.2 Развој

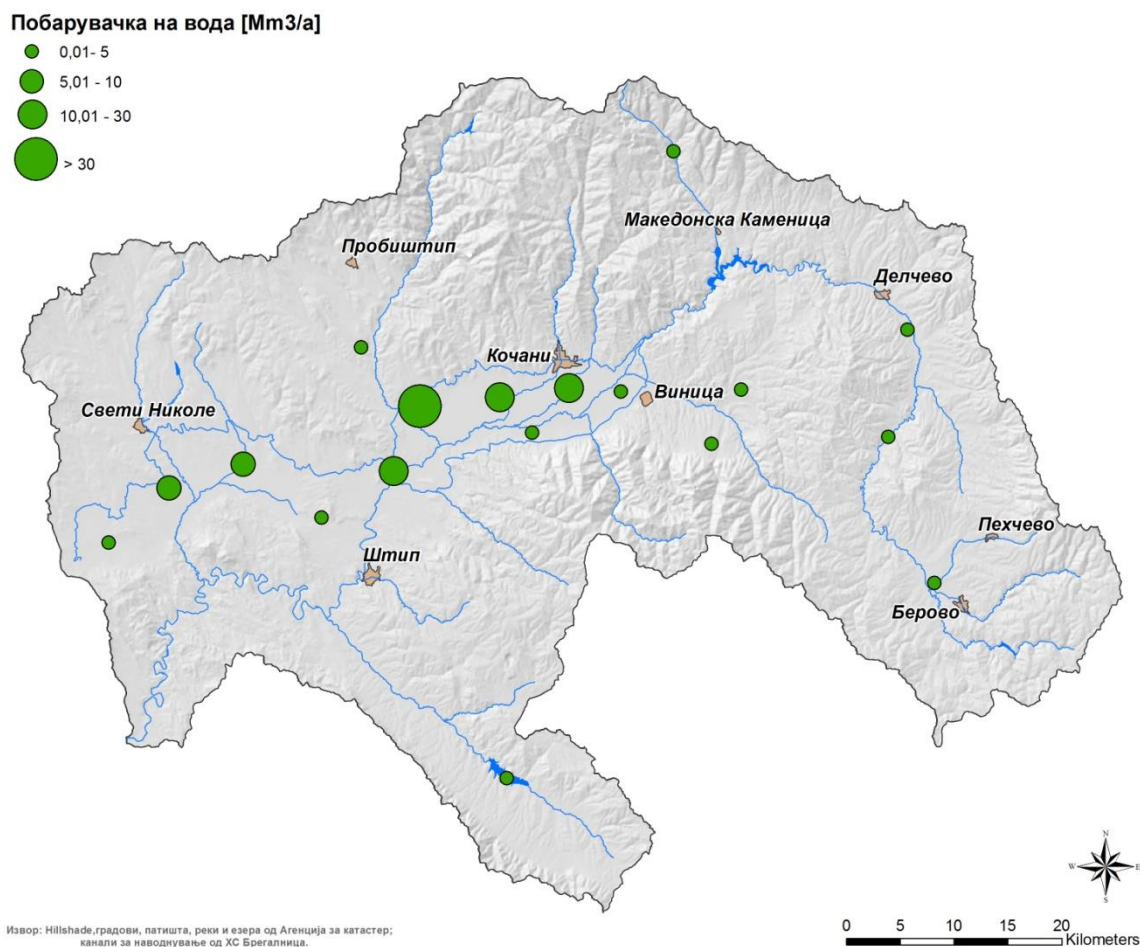
Генерално, областите зафатени со интензивно земјоделство ќе се зголемат во иднина, заедно со инвестициите и внесувањата во земјоделскиот сектор (повеќе вештачки ѓубрива и пестициди). Поточно, следните трендови може да имаат значително влијание врз идниот развој на земјоделскиот сектор:

- Значителна финансиска поддршка за земјоделците на државно ниво во форма на субвенции или преку програмата ИПА. Овие субвенции можат да ги променат земјоделските практики, на пр. зголемување на бројот на засадени овоштарници или лозови насади или спроведување на нови техники на производство.
- Зголемен интерес на земјоделците за модерни системи за наводнување и ѓубрење. Во моментот овој растечки интерес е поради економски причини (зголемена цена на вештачките ѓубрива), но и поради генерална потреба за поедноставување на традиционално доста долготрајниот процес на наводнување. Можниот иден развој може да опфатат воведување на контролни системи за олеснување на оптимизиран распоред на наводнување, како и за подготовка на програми за ѓубрење за поефикасна употреба на вештачки ѓубрива.

- Политиката на МЗШВ за постојана контрола за плодноста на почвата: За да добијат субвенции за засадување на повеќегодишни насади, земјоделците имаат обврска да направат анализа на почвата за да ја утврдат тековната состојба на почвата и да идентификуваат мерки за подобрување на плодноста на почвата. Доколку, податоците добиени на тој начин, се собираат и чуваат централно од страна на министерството, тоа може да даде подобар преглед на тековната состојба на земјоделската почва и да го олесни утврдувањето на ефикасни и рентабилни мерки за во иднина.
- Во изминатите неколку години, МЗШВ започна со развој на неколку важни бази на податоци кои можат да создадат добра основа за опишување на земјоделскиот сектор и за ефикасно спроведување на идни политики, на пр. со ЛПИС како дел од Интегрираното спречување и контрола на загадувањето (ИСКЗ) и Мрежата на сметководствени податоци за фарма (ФСФФ) или за воспоставување на платежна агенција за распределба и контрола на субвенциите во земјоделскиот сектор.

3.3.3 Побарувачка на вода

Слика 16 дава преглед на тековната побарувачка на вода за наводнување во сливот на реката Брегалница по наводнувано поле/долина. Вкупната тековна побарувачка на вода за наводнување достигнува 126 Mm^3 годишно. Не изненадува фактот што ХМС Брегалница, како далеку најголем систем за наводнување во сливот, обезбедува за повеќе од 80% од вкупната побарувачка на вода за наводнување.



Слика 16: Преглед на годишна побарувачка на вода за наводнување во Брегалничкиот слив по наводнувано поле

3.3.4 Загадување

Земјоделскиот сектор е значаен извор на дифузно загадување во сливот на реката Брегалница. Имајќи ја предвид тековното користење на земјиштето, може да се заклучи дека површините со оризови полиња, стакленици или постојани насади се главниот извор на дифузно загадување на водата.

Ваквата состојба произлегува главно од несоодветните практики на ѓубрење и наводнување: прекумерна употреба на вештачки ѓубрива, несоодветни вештачки ѓубрива во разните фази на растење и шематско ѓубрење, т.е. без тестирање на почвата и последователно, без да се земат предвид конкретните услови на почвата на конкретно место. Слична состојба може да се најде посебно во оризовите полиња со примената на пестициди и хербициди. Со цел да го осигурат своето производство, земјоделците често применуваат поголеми количини пестициди или хербициди отколку што е потребно. Па така, освен загадувањето на водата, делотворноста на пестицидите е многу помала заради зголемената резистентност.

Друг извор на дифузно загадување е негрижливото ракување со пластичните кеси, кутиите и другите пакувања на вештачките ѓубрива, пестицидите и хербицидите. Понатаму, такви се и разновидните земјоделски активности, како што се перењето на машините кои се користат за нанесување на вештачки ѓубрива, пестициди и хербициди на полињата (прскалки, инјектори), како и загадената вода од обработката на овошјето и зеленчукот или отпадните води кои се цедат во почвата и подземните води или директно достигнуваат до површинските водни тела.

Долните делови од сливот на реката Брегалница (Овче Поле и Лозово) спаѓаат во најсушните региони во земјата со вкупно количество на врнежи под 350 mm годишно. Со променливата клима (високи просечни температури, топлотни бранови, нарушен режим на врнежи, дување на ветрот итн.) ерозијата на почвата станува сериозен проблем за регионот.

Ерозијата на почвата ја забрзуваат и лошите земјоделски практики, што доведува до уништување на структурата на почвата и намалување на органските материи во почвата. Не постојат точни мерки или квантитативна анализа за интензитетот на ерозијата на почвата (предизвикана од ветер или вода) во услови на различни системи на насади и практики за управување со почвата. Резултатите од почетното истражување во регионите Скопје и Неготино покажаа значителни разлики во интензитетот на ерозијата на почвата во услови на различни практики на управување.

Земјоделските површини кои се најсклони кон ерозија на почвата се оние што се наоѓаат на поголем наклон на теренот (повеќе од 5%) во услови на интензивно земјоделско производство, како што се површините под наводнување, лозовите насади и овоштарниците со техники за одгледување на поголем наклон на теренот, како и областите со разградена шума и природна вегетација.

Најрелевантните извори на точкесто загадување во земјоделството се сточарските фарми. Потенцијалното влијание на сточарските фарми врз водните тела од една страна зависи од близината на изворот до следното водно тело, а од друга страна зависи од тоа како се управува со отпадот, односно до кој степен се користат најнови технологии и методи. Затоа, важно е да се знае локацијата на фармите, квантитетот на произведениот отпад, но и како се управува со отпадот за да може да се оцени ризикот што фармите може да го имаат во однос на квалитетот на водата.

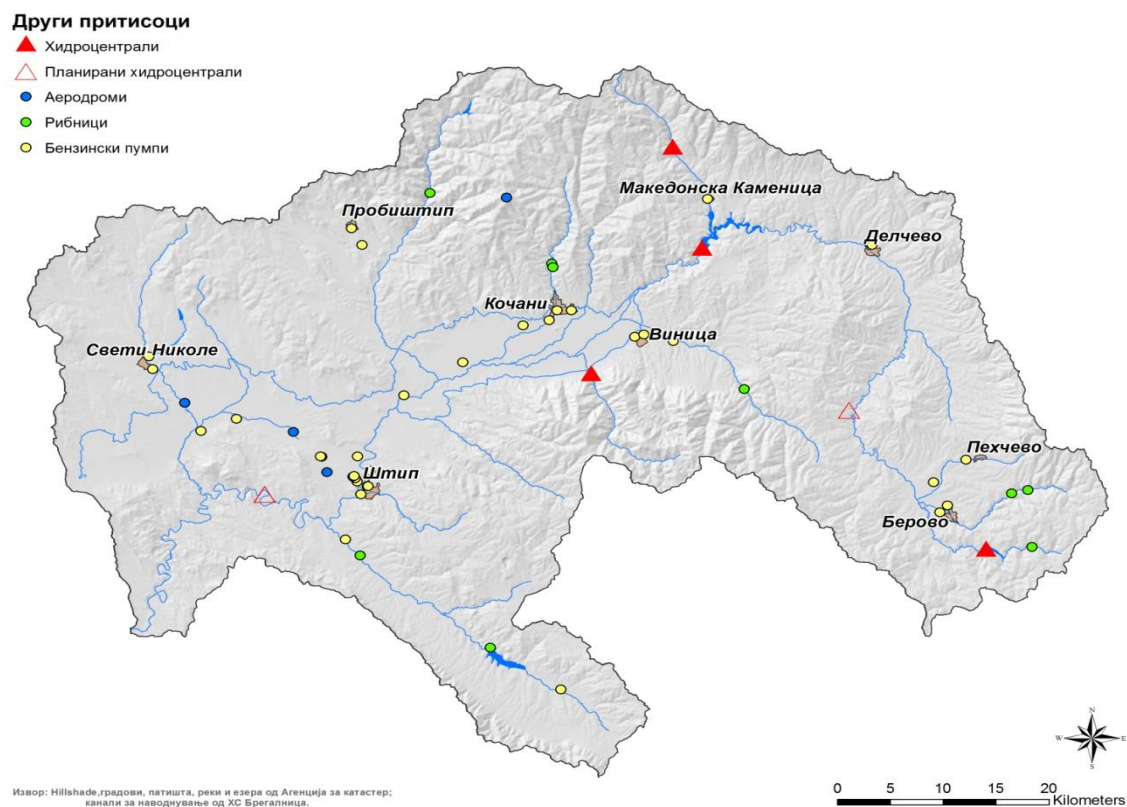
Табела 37 и Табела 38 во Анекс А1 даваат преглед на состојбата во сливот на реката Брегалница, со детален попис на добитокот и соодветно проценетиот квантитет на излезно шталско ѓубре, како и потенцијалниот простор за чување на добитокот и за чување на течно и цврсто шталско ѓубре.

3.4 Други притисоци

3.4.1 Опис

Слика 17 дава преглед на другите потенцијални притисоци врз речниот слив, освен оние што доаѓаат од општинските, индустриските и земјоделскиот сектори. Овие притисоци опфаќаат 4 изградени и 2 планирани големи хидроцентрали, 4 аеродроми (за спортско летање и за земјоделски потреби), 9 рибници и 36 бензински станици.

Имајќи го предвид релативно нискиот обем на патен сообраќај без автопати во регионот, како и ограничената железничка инфраструктура со само една железничка линија од Велес до Кочани која се користи главно за карго транспорт во регионот, загадувањето на водата предизвикано од емисии од сообраќајот е многу мало и занемарливо.

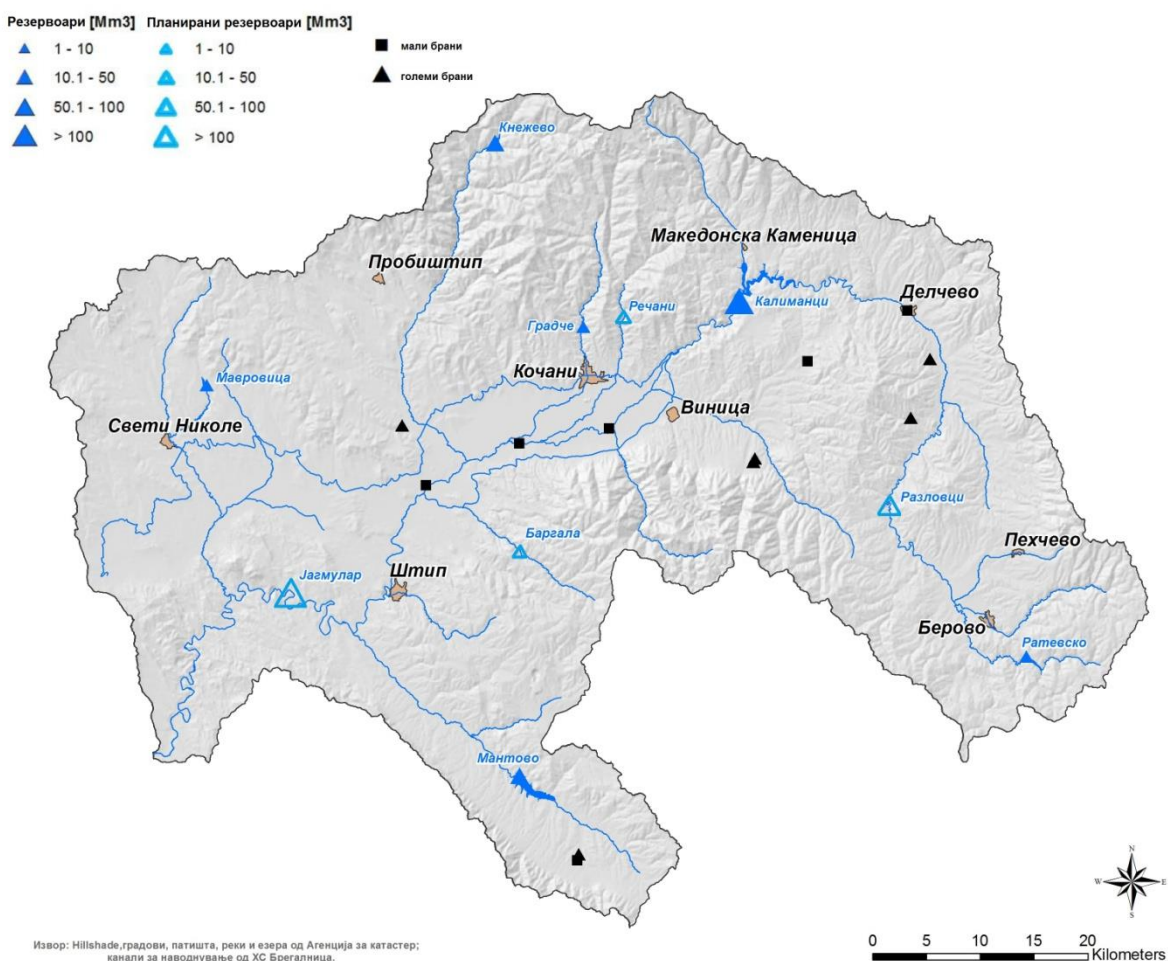


Слика 17: Преглед на останатите притисоци во Брегалничкиот слив

Со тековната економска состојба и непостоењето на тешка индустрија во градовите во и околу речниот слив, загадувањето на водите кое доаѓа од воздухот е исто така многу мало.

3.4.2 Регулирање на водотеците и морфолошки алтерации

Природниот изворски тек на речниот систем на Брегалница е значително променет од шесте големи акумулации: Ратевска (AL_01), Калиманци (AL_02), Гратче (AL_03), Кнежево (AL_04), Мантово (AL_05) и Мавровица (AL_06). Дополнително, планирани се уште шест големи акумулации. Понатаму, има уште неколку помали брани (висина > 10 m) и прегради (висина < 10 m) во речниот слив. Слика 18 дава преглед на акумулациите, браните и преградите.



Слика 18: Преглед на 6 изградени и 4 планирани поголеми акумулации, како и локација на помали брани (висина > 10 m) и прегради (висина < 10 m)

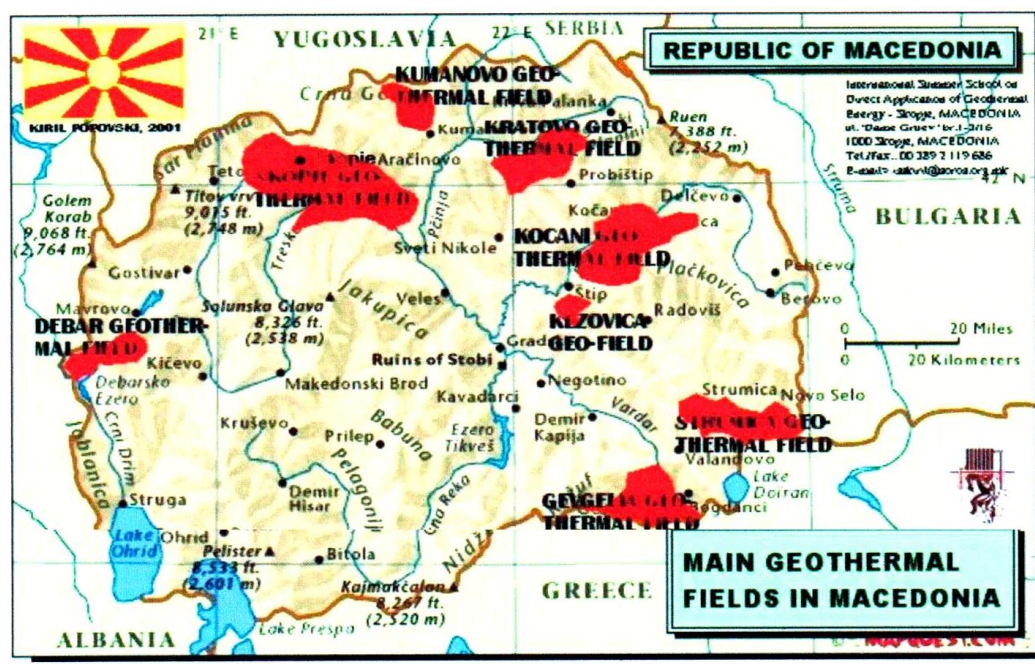
Поголемиот дел од акумулациите, браните и преградите се изградени и работат за целите на наводнување. Најистакнатиот пример е акумулацијата Калиманци, која го регулира горниот воден тек за ХМС Брегалница, најголемиот систем за наводнување во сливот.

Биолошкиот минимум за сите големи акумулации и зафати на вода е пропишан обично изнесува 10% од просечниот годишен протек. Обично, кај големите акумулации и големите зафати на вода, овие прописи се почитуваат. Кај малите зафати на вода или малите хидроцентрали, барањата за биолошкиот минимален проток не се спроведуваат толку строго.

Повеќе морфолошки алтерации се наоѓаат главно во урбаните области, каде неколку реки се карактеризираат со канализирани делови.

3.4.3 Присуство и Употреба на Геотермалните Води

Во Брегалничкиот слив, постојат две локации каде геотермалните полиња се појавуваат и геотермалната енергија се користи за различни потреби. Тие две области се: Кочанска котлина и гранитниот масив околу Штип (Слика 19).

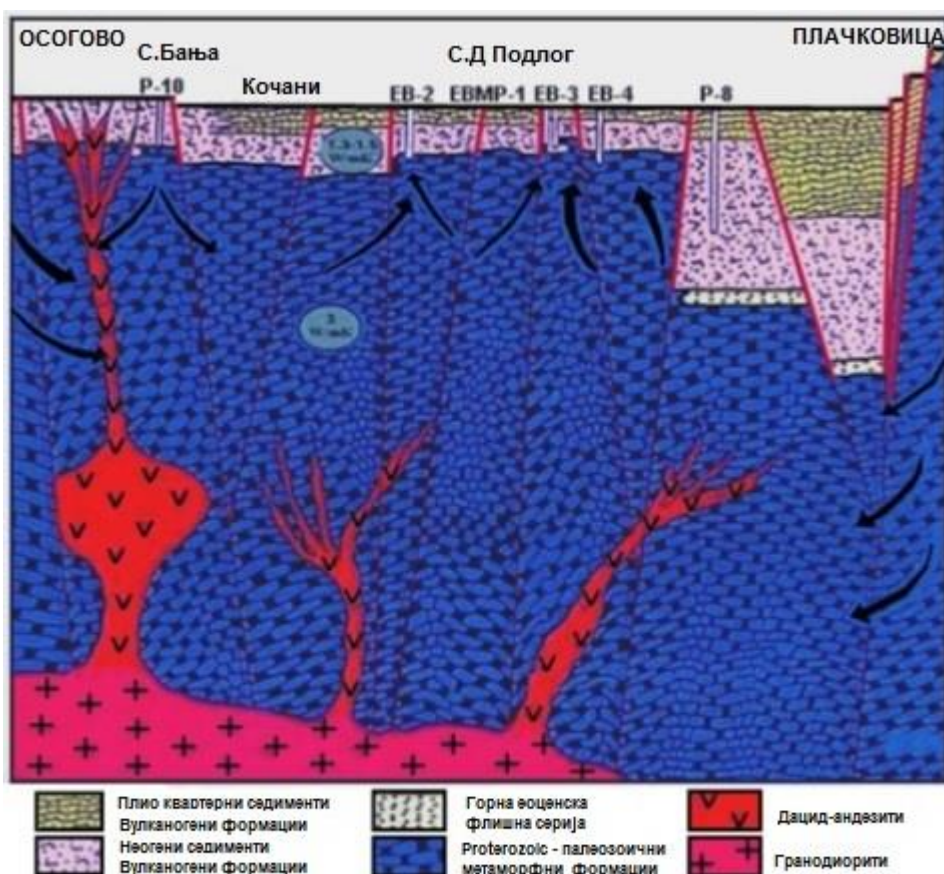


Слика 19 Главни геотермални полиња во Македонија Извор: Поповски К., Мицевски Е., Поповска-Василевска С., 2005 година земја Македонија Ажурирање 2004, Зборник на трудови Светски Геотермален Конгрес, Анталија Турција

Хидро-геотермален систем Кочани

Главните карактеристики на хидро-геотермалниот систем во Кочанската долина е присуството на две геотермални полиња, Подлог-Бања и Истибања, без хидрауличка поврзаност меѓу нив. Примарниот резервоар е изграден од Прекамбриски гнајс и Палеозоиски карбонатни шкрилци каде што со бушење е измерен на највисоката геотермална температура (79°C) во Македонија. Кочанскиот геотермален систем е најдобро истражен во Македонија. Има повеќе од 25 бушотини и бунари со длабочини помеѓу 100 и 1 170м.

Геотермалниот под-систем Подлог-Бања (Слика 20) е најважниот депозит на гео-термални води во Македонија, со резерви од 157x106 m³, со добри хемиска карактеристики, како и средна температура од 75 ° C. Регионот Подлог-Бања се наоѓа западно од Кочани. Депозитот во неговата регионална смисла припаѓа на зона на високото термички тек што се протега од Турција, низ северна Грција, источна Македонија па се до Панонскиот слив. Во тектонска смисла, регионот е сложена орогена средина што припаѓа на две тектонски единици: Српско-Македонскиот слив и Вардарската зона, се состои од вулканско подрачје на Кратовско-Злетовската област.



Слика 20: Геолошки модел на геотермален под-систем на Подлог-Бања, Кочанска Котлина

Извор: Наунов, Ј., 2003 Геотермален систем Геотерма. Втората конференција за геотермална енергија во Република Македонија, Зборник на трудови, Банско

Термалните води во Бања се користат како бања позната под името на Кочанска Бања (бања). Термалните води во Бања во минатото биле користени преку обичен ископ. Денес, ова е модерна бања со соби за сместување.

Геотермалниот систем наречен "Геотерма", со инсталиран капацитет од 300 l /s експлоатира и дистрибуира геотермална вода на следните видови крајни корисници:

- Затоплување на оранжерии

- Процедури при ниски температури
- Централно греење на јавни и административни згради
- Рекреативни центри и бањи

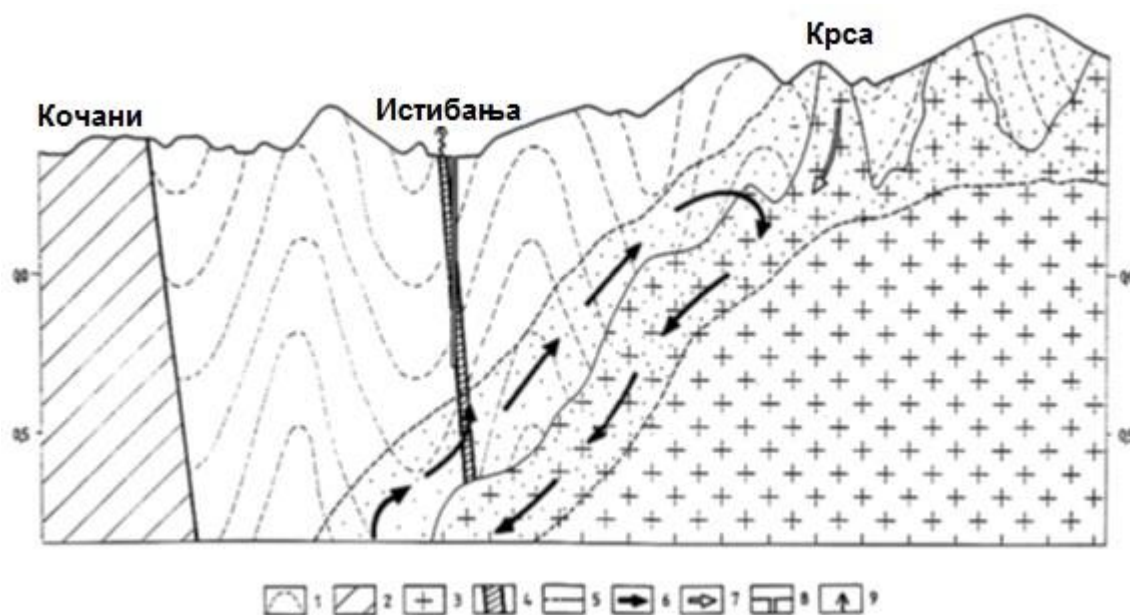
Во Табела 6 подолу, се прикажани основните податоци за бунарите кои се користат од страна на „Геотерма“.

| Бунари | Длабочина(m) | Капацитет(l/s) | Температура |
|---------------|--------------|----------------|-------------|
| EWMP-1 | 328 | 12 | 78 |
| EW-2 | 464 | 100 | 73 |
| EW-3 | 349 | 150 | 78 |
| EW-4 | 502 | 75 | 80 |
| D-1 | 600 | 50 | 74 |

Табела 6: Основни податоци за искористување на бунари кои се користат од страна на "Геотерма"

Исто така постои бунар кои се реинјектира со длабочина од 434 метри и капацитет од 50 l/s.

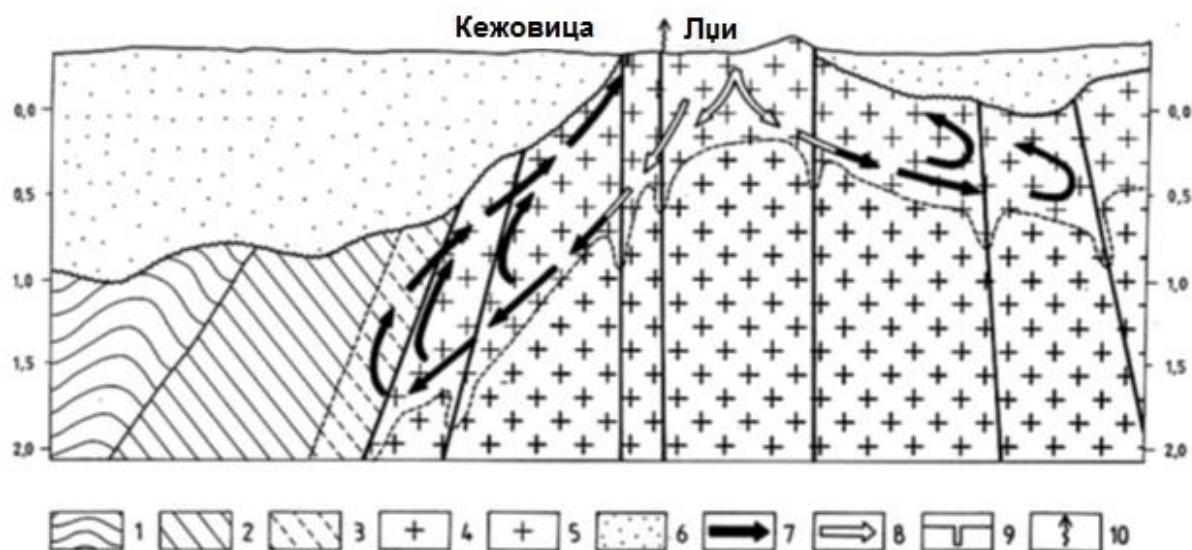
Геотермалната под-систем Истибања, Веница (Слика 21), е со термо-минерални извори поставен во околината на селото Истибања (Веница), по течението на реката Брегалница. Од геолошки аспект, под-системот Истибања, Веница се наоѓа во зоната на контакти меѓу две тектонски единици (Српско-Македонски масив на исток и Вардарската зона на запад) на источната периферијата на долината на Кочани, многу блиску до Истибања и Веница. Микролокацијата на бунарите за експлоатација I-3, I-4 и I-5 е меѓу регионалниот автопат Кочани-Делчево и Истибања река Брегалница, а дупнатините се долж коритото на реката. Геотермалната вода од овие бунари се користи за загревање на пластеници.



Слика 21: Модел на полето на геотермалниот извор Истибања - Винаца Извор: Ефтим Мицевски (2006), Геотермалниот потенцијал во југоисточниот дел на Македонија создавање на услови за искористување на геотермалните ресурси во Брегалничкиот регион-Струмица

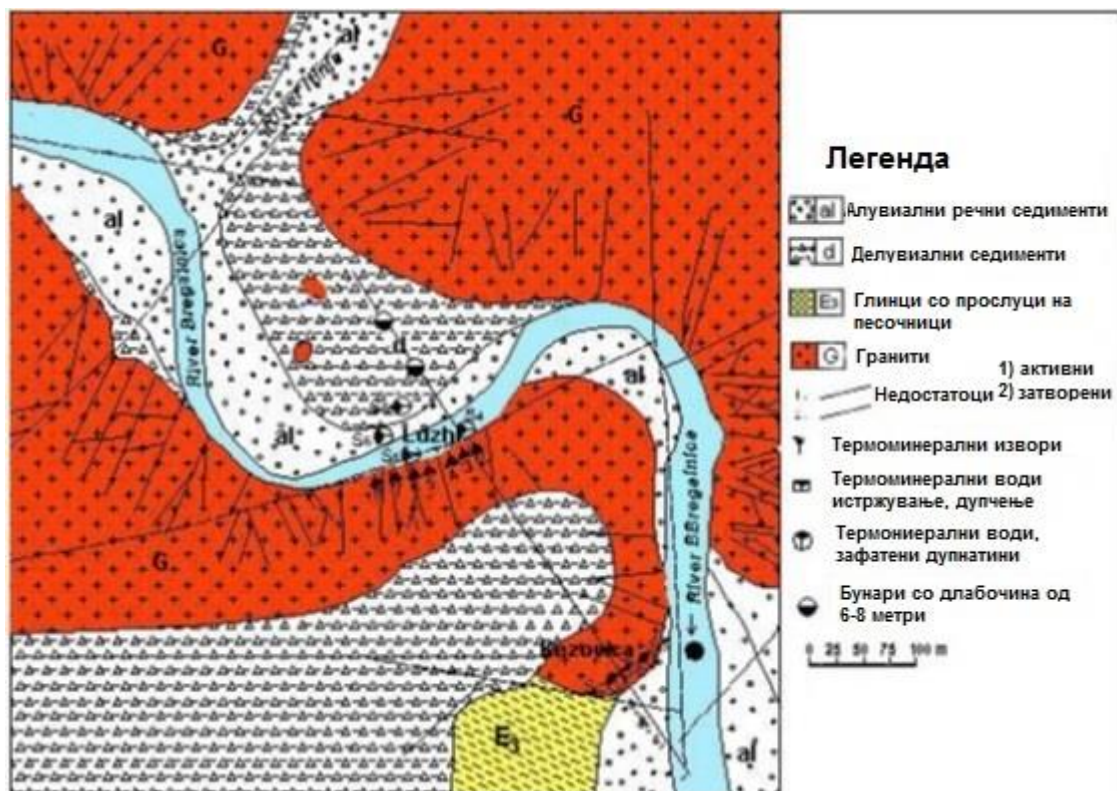
Хидро геотермалниот систем Кежовица-Лџи-Штип

Хидро геотермалниот систем Кежовица-Лџи-Штип се наоѓа на 2 км југозападно од центарот на Штип, на излезот кон Ново Село. Системот Кежовица - Лџи е во близина на бањата Кежовица во Ново Село / Штип. Сите овие извори на термоминерална вода се наоѓаат на оддалеченост од 300 метри, а тие се наоѓаат на истата пукнатина (вина зона). Резервоарот на овој хидро-геотермален систем Кежовица - Лџи е поставена во Јура гранит каде што големи делови од овие гранити се покриени со терциерни седименти на Овчеполскиот и Лакавичкиот слив (Слика 22).



Слика 22: Модел на Кежовица-Лџи геотермален систем Извор: Ефтим Мицевски (2006), Геотермалниот потенцијал во југоисточниот дел на Македонија создавање на услови за искористување на геотермалните ресурси во Брегалничкиот регион-Струмица-Гевгелија

Во Лџи, постојат и други термо-минерални води во форма на извори. Максималниот капацитет им е околу 0,03-1,0 l / s. Сите овие извори се од исто потекло и се хидраулично поврзани, нивната температура варира 28-59° C. Капацитетот и температурата на изворите во Лџи зависат од нивото на водата во реката Брегалница. Со подигање на нивото на водата во реката Брегалница, капацитетот и температурата на изворите, исто така, се зголемува, поради инфилтрација од реката во подземјето. Во Кежовица, има модерен спа центар (бањата Кежовица) која користи вода од плитки бунари со капацитет од 4,5 l / s и температура на водата од 57 до 63 ° C. Кежовица како спа е познат уште од Отоманската империја во Македонија, кога бил познат по своите лековити термални води. Според својата радиоактивност, таа е рангирана меѓу повеќето радиоактивни термални води во Македонија и на Балканот (Слика 23). Исто така, постојат 5 бушотини со максимален капацитет од 20,7 l / s во хидро геотермалните систем Кежовица-Лџи-Штип.



Слика 23: Геолошка карта на геотермалниот систем на бањата Кежовица Извор
 хидроцентрали: Ефтим Мицевски (2006), Геотермалниот потенцијал во
 југоисточниот дел на Македонија создавање на услови за искористување на
 геотермалните ресурси во Брегалничкиот- Струмичкиот-Гевгелискиот регион

3.5 Преглед на загадувањето

3.5.1 Точкести извори на загадување

Главниот точкест извор на загадување во речниот слив на Брегалница доаѓа од испуштањата на отпадните води, како од индустриите, така и од домаќинствата. Некои од индустриите имаат постројки за пречистување на отпадните води. Меѓутоа, поголемиот дел од урбаните отпадни води се испуштаат непречистени.

И покрај тоа што во целиот речен слив има седум постројки за пречистување на урбаните отпадни води, само една од нив функционира. Затоа, поголемиот дел од населението што живее во речниот слив не е приклучено на никаков систем за пречистување на отпадните води.

Притисокот од ваквото точкесто загадување е препознатлив во содржината на отпадните води, односно органските материи, азот и фосфор, опасни супстанции, бактерии и вируси. Најголемиот

дел од испуштањето на урбаните отпадни води се врши во мали потоци со слаб водотек и како последица на тоа и слаб капацитет за самопречистување.

Има неколку индустриски објекти со средна големина кои извршуваат различни активности: одгледување на свињи и живина, обработка на храна, обработка и доработка на метали, производство и доработка на текстили, градежништво и дрвна индустрија, производство на керамика и производство на хемиски супстанции. Помал притисок од точкест тип доаѓа од рибниците.

Од овие индустриски дејности, обработката на метал, како и кожните и текстилните индустрии се најголеми извори на загадувачи. Отпадните води од овие извори се типично кисели и содржат тешки метали (хром, кадмиум, цинк итн.), халогенизирани органски соединенија, пестициди, ароматични полијаглеводороди и феноли. Процесите што ги создаваат овие загадувачи во отпадните води обично опфаќаат белење, перење, ламинирање и чешлање.

Освен тоа, треба да се спомне и дека постојат неколку рудници со директно испуштање на отпадните води во водотеците. Овие отпадни води вообичаено содржат тешки метали како олово, алуминиум, манган, кадмиум, никел, бакар, хром и железо.

3.5.2 Дифузно загадување

Притисоците поврзани со дифузното загадување се значајни насекаде низ сливот, поради високата густина на земјоделското земјиште и одгледувањето на добиток во одредени области во сливот. Одгледувањето добиток опфаќа свињарски и живинарски фарми, со животински измет што се расфрлува директно на земјата. Уделот на елементите во животинскиот измет во форма на азот и фосфор, заедно со вишокот земјоделско ѓубрење, претставуваат значителен дифузен притисок за водите во речниот слив на Брегалница. Доказ за тоа се 25-те површински водни тела (реки) за кои е утврдено дека се под влијание на уделот на фосфорното загадување од добиточни и земјоделски извори.

Ризикот од еутрофикација во акумулациите е поради високите концентрации на фосфор, кои произлегуваат и од точкести извори на загадување (испуштање на непречистени урбани отпадни води) и од дифузни извори на загадување (вештачки ѓубрива).

Друг голем проблем во однос на дифузното загадување е постоењето на неколку рудници во сливот. Иако некои од нив немаат директни испуштања во водотеците, металите кои се содржани во извадените почви можат да стигнат до површинските води преку површинското истекување.

На крај, одложувањето на цврстиот отпад и отпадот од земјоделски активности на бреговите на реките е уште еден притисок што значително придонесува кон органското загадување на водите.

4 Мониторинг

Следното поглавје дава преглед на постојната и новоспроведена рамка за мониторинг на површинските води, подземните води и заштитените области. За подетални информации во однос на мониторингот погледнете ги Анексите А8 до А10.

4.1 Вовед

РДВ предвидува три типови мониторинг за различни периоди во текот на планирањето на УРС:

- **Надзорен мониторинг** се спроведува во првата година од планирањето на УРС и има за цел да го дефинира статусот на водните тела.
- **Оперативен мониторинг** е долгорочен мониторинг и се користи за процена на сите промени во статусот на водните тела за кои е утврдено дека има ризик да не ги исполнат еколошките цели.
- **Истражувачки мониторинг** се применува за конкретни и/или исклучителни случаи (на пр. несреќни случаи) и има за цел да се процени големината и влијанието на загадувањето од несреќата.

Во првата година од планирањето на УРС на реката Брегалница, се спроведе надзорен мониторинг. Надзорниот мониторинг беше дефиниран за сите водни тела и спроведен во прв чекор од летото 2013 година до пролетта 2014 година за сите површински водни тела. За подземните водни тела, надзорниот мониторинг беше спроведен во пролетта/летото 2014 година. Подоцниот почеток на мониторингот на подземните води беше предизвикан заради недостигот на податоци за подземните водни тела, што беше значајно и потребен беше пристап во повеќе чекори за тоа да се надмине.

Оперативниот мониторинг на подземните водни тела започна во јуни 2014 година. Заради недостиг на човечки ресурси и финансиски средства, досега не е спроведен оперативен мониторинг на површински води.

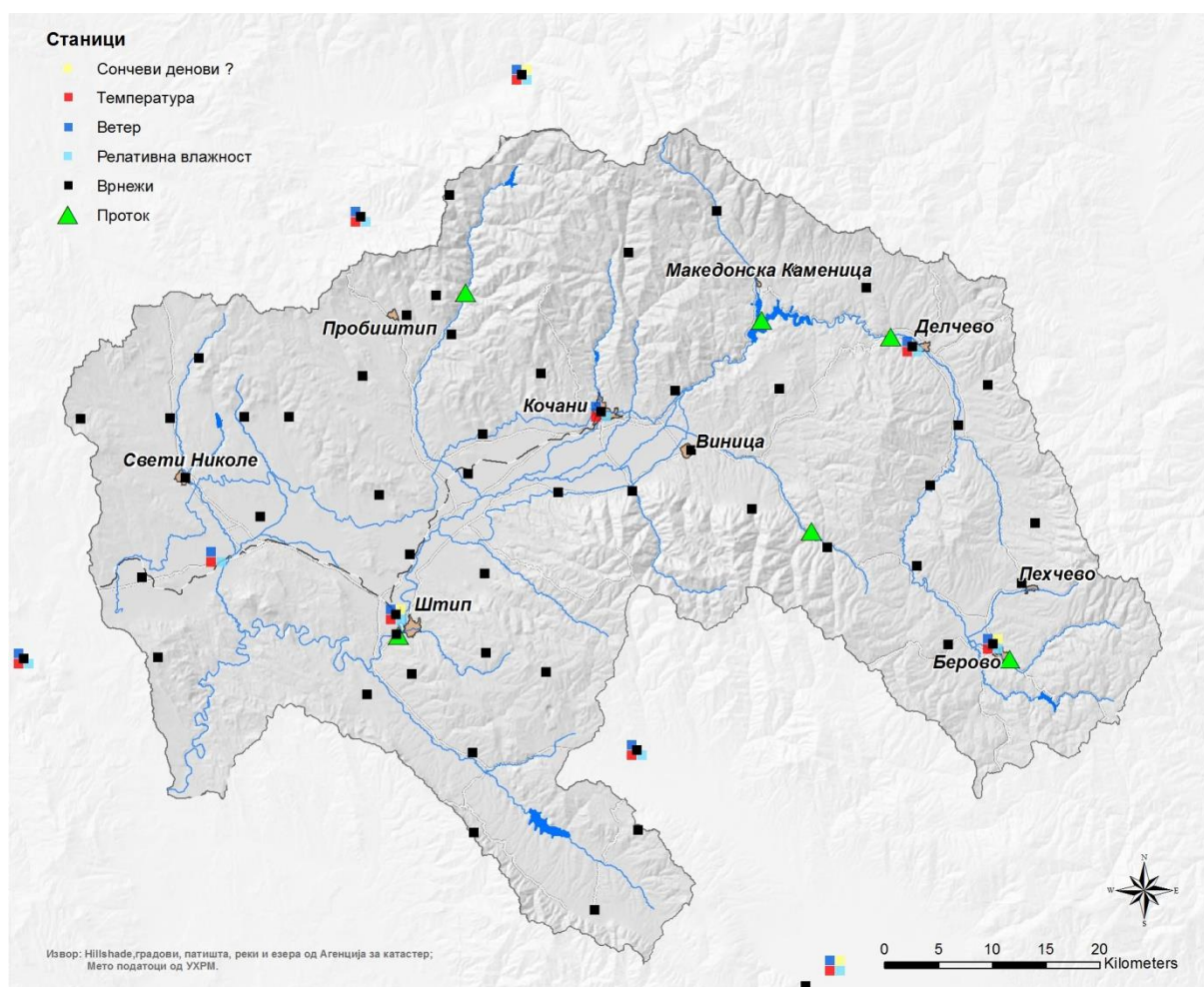
Врз основа на резултатите од надзорниот мониторинг, беа спроведени две кампањи на истражувачки мониторинг во пролета 2016 за да се утврдат потенцијалните извори на одредени загадувачи. Обемот, пристапот и резултатите од истражувачкиот мониторинг се прикажани во **поглавје Error! Reference source not found..Error! Reference source not found.**

4.2 Површински води

Дефинираниот надзорен мониторинг на површинските водни тела ги предвидува следните мерни кампањи: јуни/јули 2013 година (доцна пролет), август 2013 година (лето), октомври 2013 година (есен), февруари 2014 година (зима) и мај 2014 година (пролет). Дефинирањето на надзорниот мониторинг беше засновано на разликите меѓу барањата од РДВ (Анекси II и V) и постојната мрежа за мониторинг. Во следните потпоглавја се прикажани повеќе детали за постојниот мониторинг, неговите проширувања, мерените показатели и временскиот распоред. Анекс A8 ги покажува резултатите од мониторингот од сите кампањи.

4.2.1 Мрежа за мониторинг на почетокот од 2013 година

Следната слика ја прикажува постојната мрежа за мониторинг на почетокот на 2013 година за површинските водни тела во Брегалничкиот регион.



Слика 24: Карта на сливот на река Брегалница со водотеците и мониторинг мрежата на почеток на 2013 година

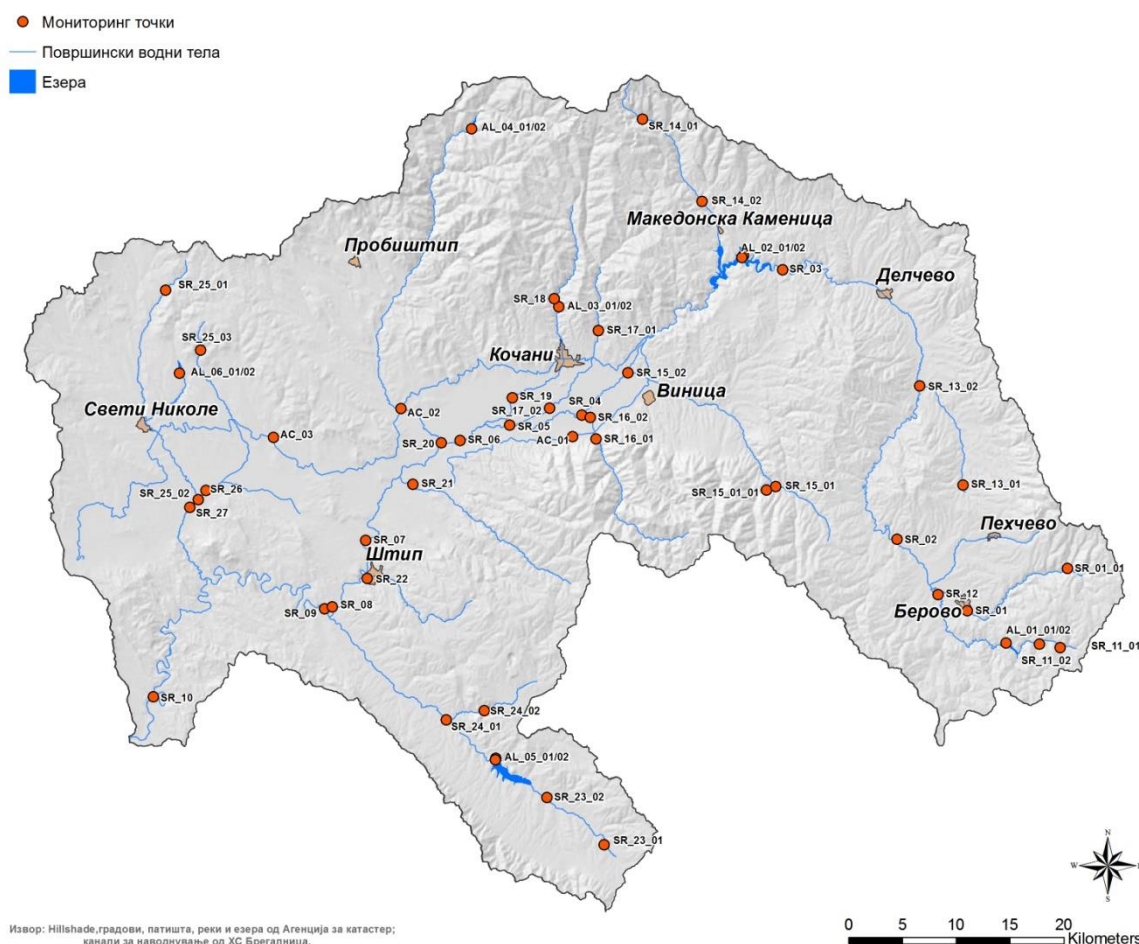
Мрежата за мониторинг на почетокот на 2013 година во Брегалничкиот регион се состоеше од:

- Пет метеоролошки станици, лоцирани во Берово, Делчево, Кочани, Штип и Лозово. Во овие станици се мерат најмалку температурите на воздухот, како и брзината и насоката на ветрот, а во некои од нив дополнително се мери и траењето на сончевиот сјај и релативната влажност.
- Речиси 50 мониторинг станици за мерење на количината на врнежите
- Шест мерни станици за протек во Берово, Делчево, Македонска Каменица, Лаки, Пробиштип и Штип

Овие податоци се употребени за моделот за распределба на водите.

4.2.2 Проширување за целите на Планот на УРС на Брегалница

Следната слика ги покажува мерните точки избрани за проширувањето на мрежата за мониторинг на површинските водни тела во Брегалничкиот регион.



Слика 25: Карта на на сливот на река Брегалница со површинските водни тела и мониторинг точки за проширување на мрежата

За да се исполнат барањата од РДВ, чл. 8 и Анекс V, мрежата за мониторинг од 2013 година беше проширена за да се соберат податоци за приоритетните супстанции, биолошките и хемиско-

физичките услови. Секое водно тело е покриено со најмалку една точка за мониторинг, со цел да се обезбеди дефинирање на неговиот соодветен статус. Слика 25 ги покажува сите точки за мониторинг кои се користеа во пет кампањи. Некои точки беа мониторираани еднаш, а други во текот на сите пет кампањи. За изборот и положбата на секоја од точките за мониторинг се дискутираше и тие се разгледуваа пред секоја кампања. Повеќе информации може да се најдат во Анекс А8.

За секое силно изменето водно тело (аккумуляции) беа избрани две мерни точки, од кои едната во близина на површината на водата, додека другата на одредена длабочина (за деталите, види Анекс А8). Двата примероци од водата беа измешани и анализирани.

За секое вештачко водно тело беше избрана една мерна точка.

Во однос на точките за мониторинг на реките, беше спроведен следниот избор:

- За да се дефинираат референтните услови на сливот, беа избрани најмалку две мерни точки по водно тело за следните водни тела: Река Брегалница (SR_01), Ратевска река (SR_11), река Желевица (SR_13), река Осојница (SR_15), Зрновска река (SR_16), Оризарска река (SR_17), Крива Лаковица (SR_23) и Светиниколска река (SR_25).
- За водните тела Каменичка река (SR_14) и Крива Лаковица (SR_24) беа избрани две мерни точки: една веднаш после рудникот и една близу до дотекот во Брегалница.
- За сите други мерени реки, беше избрана една точка.

Следната табела дава краток преглед на горенаведените информации.

| Површински водни тела | | Вкупно мерни точки |
|-----------------------|------|--------------------|
| Тип | Број | Број |
| Реки | 27 | 39* |
| Вештачки | 3 | 3 |
| Силно изменети | 6 | 12 |
| Вкупно | 36 | 54 |

Табела 7: Вкупен број на површински водни тела и мерни точки. Некои точки беа мониторираани еднаш, а други во текот на сите пет кампањи (за деталите погледни го Анекс А8).

4.2.3 Показатели и распоред на мониторингот

Надзорниот мониторинг за површинските водни тела содржи четири групи показатели: биолошки, хидроморфолошки, физичко-хемиски и приоритетни супстанции. Следната табела ги покажува мерените параметри, количината на показатели на параметар и времето на мерење во годината.

| Група | Параметар | Количина на показатели | Реки | | | | Вештачки ВТ | | | | СИВТ | | | |
|----------|------------|------------------------|------|----|-----|----|-------------|----|-----|----|------|----|-----|----|
| | | | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| Биолошки | Фитобентос | 1 | x | | x | | | | | x | | | x | |
| | Зообентос | 2 | x | | x | | | | | x | | | x | |
| | Риби | 1 | x | | x | | | | | x | | | x | |

| Група | Параметар | Количина на показатели | Реки | | | | Вештачки ВТ | | | | СИВТ | | | | |
|------------------------|-------------------------|------------------------|------|----|-----|----|-------------|----|-----|----|------|----|-----|----|--|
| | | | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV | |
| | Фитопланктон | 4 | | | | | | | | | | x | | x | |
| Хидроморфолошки | Крајбрежна вегетација | 1 | x | | x | | | | | | | | | | |
| | Речен хабитат | 1 | x | | x | | | | | | | | | | |
| Физичко-хемиски | Матност | 1 | x | x | x | x | x | | x | | | x | | x | |
| | Термални услови | 1 | x | x | x | x | x | | x | | | x | | x | |
| | Соленост | 1 | x | x | x | x | x | | x | | | x | | x | |
| | Закиселување | 1 | x | x | x | x | x | | x | | | x | | x | |
| | Оксигенација | 3 | x | x | x | x | x | | x | | | x | | x | |
| | Хранливи материи / Азот | 6 | x | x | x | x | x | | x | | | x | | x | |
| Приоритетни супстанции | Метали, металоиди | 14 | x | | x | x | x | | x | | | x | | x | |
| | Пестициди | 3 | x | | x | | | x | | x | | x | | x | |
| | Постојани јаглеводороди | 2 | x | | x | | | x | | x | | x | | x | |
| | Полифеноли | 2 | x | | x | | | x | | x | | x | | x | |

Табела 8: Преглед на надзорниот мониторинг: група, елементи, број на показатели и распоред. Легенда: ВТ = Водно тело, x = мерка, I = кампања јуни/јули 2013 година, II = кампања август 2013 година, III = кампања октомври 2013 година, IV = кампања февруари 2014 година. Кампањата од мај 2014 година има посебен план, што не може да се покаже во оваа табела, за повеќе информации погледни го Анекс А8.

4.2.4 Резултати

Резултатите од мониторингот кои се презентирани во овој извештај се засновани на пет мониторинг кампањи (јуни/јули, август, октомври 2013 година, февруари 2014 година и мај 2014 година). Според мониторинг кампањите од јуни 2013 година до мај 2014 година, може да се направат следните согледувања:

- Во целиот слив е присутен фосфор (P_{tot} и PO_4) во високи концентрации. Високата концентрација е најверојатно последица на активностите на луѓето (отпадни води од домаќинствата и индустриите, ерозија и протек од производството на култури, одгледување на добиток), но делумно можат да бидат последица и на природата (ерозија и истекувања од пасишта и шуми).
- Нитрити ($N-NO_2$) се присутни во високи концентрации во неколку реки: речиси во целата должина на реката Брегалница (SR_02 до SR_10), Каменичка река (SR_14), река Осојница (SR_15), Кочанска река (SR_19) и Светиниколска река (SR_27). Високите концентрации на нитрити може да произлегуваат од слични извори како и за фосфорот т.е. од активностите на

луѓето (отпадни води од домаќинствата и индустриите, ерозија и протек од производството на култури, одгледување на добиток), но делумно можат да бидат последица и на природата (ерозија и истекувања од пасишта и шуми). Исто така, нитритите се показатели на тековното фекално загадување, посебно во долниот дел на реките, заради недостигот од пречистување на отпадните води.

- Индексот на речен хабитат (IHF) за сите реки е среден или понизок. Со показателот се проценува капацитетот на физичкиот хабитат за обезбедување живеалиште на разновидни популации фауна. За повеќето мерни точки, показателот IHF е поврзан со показателот IBWMP, со кој се проценува застапеноста на фамилии макро без'рбетници, кои се потолерантни на загадувањето. Со заедничка проценка на показателите IHF и IBWMP може да се заклучи дека слабиот интензитет на хабитати и загадувањето во поголемиот дел од водните тела имаат негативно влијание врз диверзитетот на макро без'рбетниците и фауната. Тоа укажува на високо влијание на човекот (т.е. со употреба на хемикалии). Понатаму, во некои реки беше мерено бактериолошкото загадување, што покажа еутрофична или хипереутрофична фаза, како резултат на постојаните притисоци во текот на долг временски период.
- Индексот на квалитет на речниот брег (QBR) го покажува квалитетот на крајбрежната вегетација. Индексот е заснован на четири компоненти од хабитатите на речните брегови: вкупната покривка на крајбрежната вегетација, структурата и квалитетот на покривката и можни промени на структурата на каналот. Индексот ги зема предвид и разликите во геоморфологијата на реката. За овој индекс е интересно тоа што првата и последната мерна точка на реката Брегалница (SR_01 и SR_10) покажуваат добар статус, но тој се менува од добар во лош од двете точки на екстремитети на реката кон средината (SR_06). Овие промени се последица на земјоделските активности и населението кое е сконцентрирано во средниот дел на сливот на реката Брегалница. Сите силно изменети водни тела (т.е. акумулации) имаат лоша биолошка состојба како последица на напредната еутрофикација на водните тела и тоа се гледа од присуството на фамилии макро без'рбетници кои се толерантни на загадувањето.
- Алгите во силно изменетите водни тела (т.е. акумулациите) покажуваат лоша биолошка состојба во шест акумулации од сливот на реката Брегалница. Тоа ги потврдува претходните наоди дека речиси сите анализирани екосистеми се под силен притисок од човекот. Единствената акумулација каде е откриена само почетна фаза на еутрофикација е Кнежево. Ратевска река, Калиманци, Гратче и Мантово осцилираат помеѓу еутрофија и хипертрофија во зависност од времето на земање на примероците, сезоната и вкупниот капацитет на конкретниот екосистем. Причини за ова загадување може да бидат употребата на хемикалии во индустријата и земјоделството, ерозијата на почвата и/или дотокот на непречистени отпадни води.
- Забележани се ниски концентрации на приоритетните супстанции, со пет исклучоци:
 - Високи концентрации на цинк (Zn) беа откриени во две силно изменети водни тела (акумулациите, AL_01 и AL_04), во Каменичка река (SR_14) и реката Крива Лакавица (SR_24). Високата концентрација на цинк во реките може да биде поврзана со рудниците

и индустриите во горниот тек од мерните точки, што влијание и на концентрацијата на езерото Калиманци (AL_2).

- Високи концентрации на манган (Mn) беа измерени во Каменичка река (SR_14) и реката Осојница (SR_15).
- Висока концентрација на бакар (Cu) беше откриена во реката Крива Лакавица (SR_24), што најверојатно е предизвикано од рудникот за бакар што се наоѓа во непосредна близина.
- Високи концентрации на олово (Pb) беа измерени во неколку сегменти на реката Брегалница (SR_04 и SR_08 до SR_10), реката Желевица (SR_13), и Кочанска река (SR_18 и SR_19). Оваа висока концентрација на олово во неколку сегменти од реката Брегалница и Кочанска река може да биде поврзана со загадувањето од индустријата. Меѓутоа, во случајот со реката Желевица познато е дека оловото е природно присутно во високи концентрации во потповршинскиот слој на оваа област.
- Високи концентрации на фталати беа измерени во сите силно изменети водни тела и речиси во целиот слив на реката Брегалница. Само горниот дел на реката Брегалница и нејзините притоки не се под влијание на фталатите, кои се користат како пластификатори во разни пластични материјали. Најверојатно овие високи концентрации на фталати се резултат на активностите на човекот и одложувањето на пластичен отпад во реките, последователно.

4.3 Подземни води

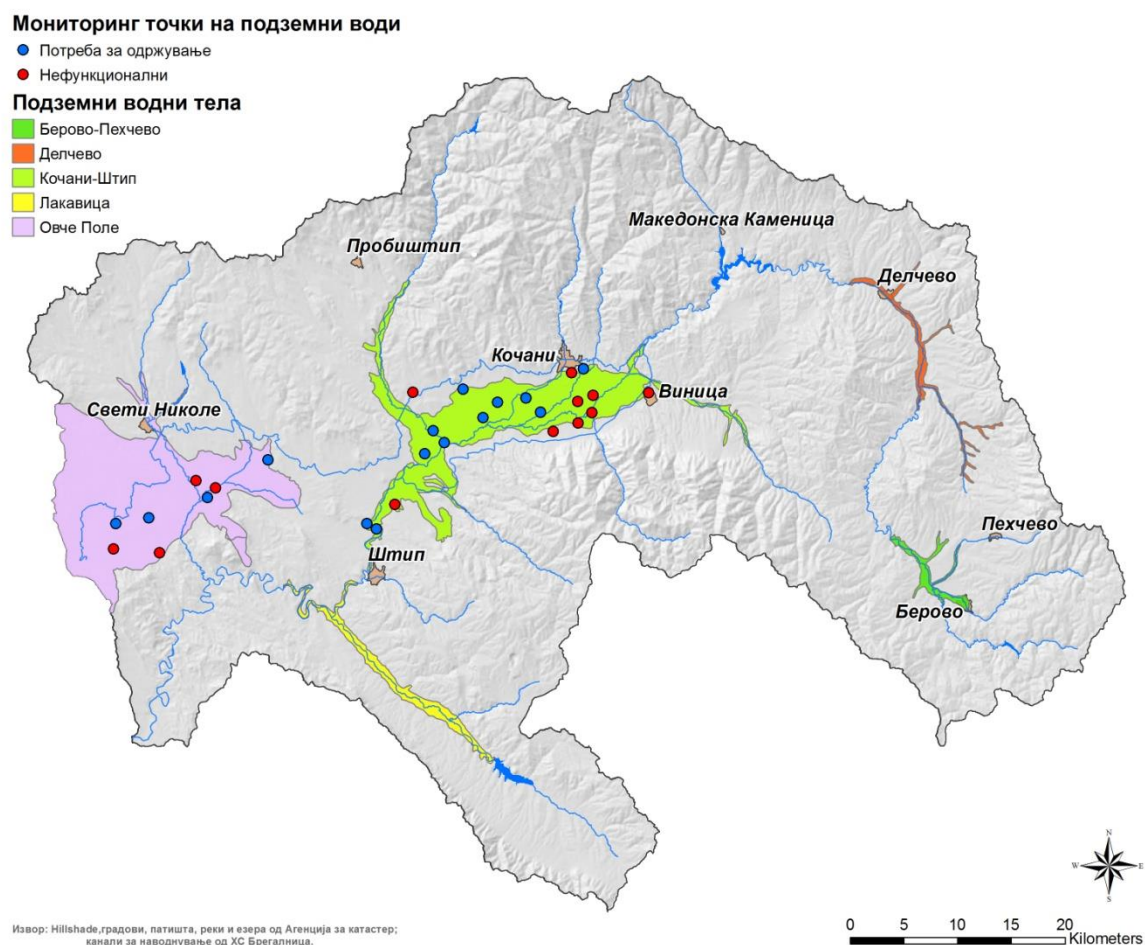
Достапни се многу малку податоци во однос на подземните води во Брегалничкиот регион. Изворите на овие податоци се Националниот хидрометеоролошки завод (НХЗ) и јавните комунални претпријатија на неколку општини. Достапните податоци дозволуваат разграничување и карактеризирање на подземните водни тела, но се недоволни за да се направат толкувања за квалитетот на подземната вода.

4.3.1 Постојна мрежа за мониторинг

Слика 26 ја покажува мрежата за мониторинг на подземната вода во Брегалничкиот регион.

Почнувајќи од приближно 1950 година па сè до 1990 година, Брегалничкиот регион располага со целосна и функционална мрежа за мониторинг на подземните води. Набљудувани биле 80 бунари и пиезометри и тие содржат податоци за количината на подземната вода и податоци за водоносниот слој/аквиферот, но не и податоци за квалитетот на водата. Во последните 20 години, мрежата за мониторинг на подземните води е во постепено и значително пропаѓање. Денес таа е застарена и целосно нефункционална. Од претходните 80 функционални точки за

мониторинг, само 25 сè уште постојат и тие или не се употребливи или им треба серозна реконструкција за повторно да профункционираат, а во меѓувреме не се инсталирани нови нови точки за мониторинг. Како последица од тоа, во моментот нема достапни мерења на подземната вода.



Слика 26: Карта на Брегалничкиот слив со подземните водни тела и постојната мониторинг мрежа

4.3.2 Проширување за целите на Планот за УРС на Брегалница

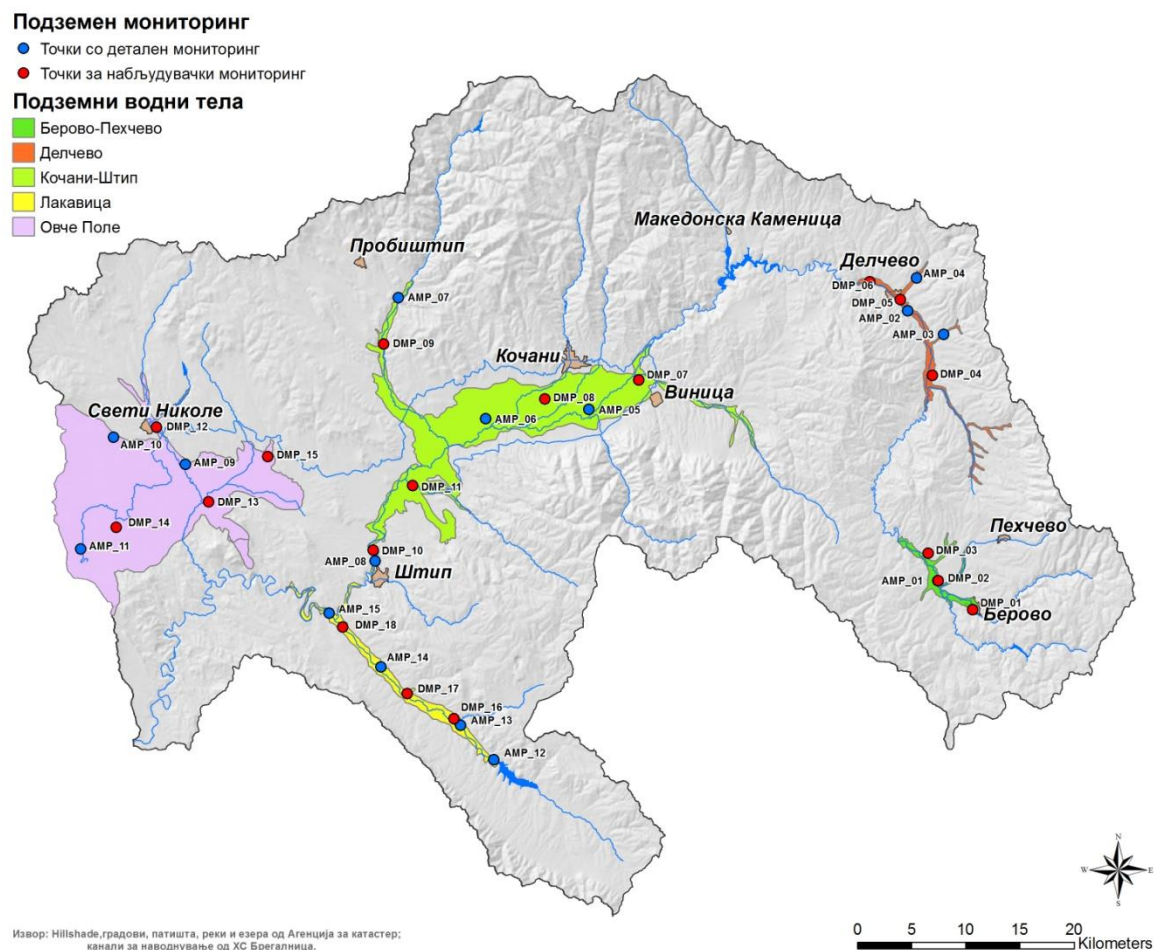
Врз основа на резултатите од четирите мониторинг кампањи на површинските водни тела и на достапните информации за подземните водни тела, во почетокот на 2014 година беше изработена програма за мониторинг на подземните води.

За да се обезбеди репрезентативен, но и временски ефикасен и рентабилен мониторинг на подземните водни тела во речниот слив на Брегалница, беа утврдени следните точки за надзорен и оперативен мониторинг:

| GWB | Име | Количина на точки за мониторинг | |
|----------------|----------------|---------------------------------|------------------------|
| | | Надзорен мониторинг | Оперативен мониторинг* |
| 01 | Берово Пехчево | 3 | 4 |
| 02 | Делчево | 3 | 6 |
| 03 | Штип Кочани | 5 | 9 |
| 04 | Овче Поле | 4 | 7 |
| 05 | Лакавица | 3 | 7 |
| Вкупно: | | 18 | 33** |

Табела 9: Преглед на количината на точки за надзорен и оперативен мониторинг за секое подземно водно тело. *Оперативниот мониторинг ги опфаќа сите точки за надзорен мониторинг. ** До мај 2016, само 31 мониторинг точки се во функција (AMP_13 и DMP_17 се надвор од функција)

Слика 27ја покажува локацијата на точките за надзорен мониторинг на подземните водни тела (за детали, види анекс А9).



Слика 27: Карта на Брегалничкиот слив со подземните водни тела и мониторинг точките

4.3.3 Показатели и распоред на мониторингот

Во случај на надзорен мониторинг на подземната вода, треба да се мерат три групи показатели: квантитет, физичко-хемиски и приоритетни супстанции. Табела 10 ги покажува мерените параметри, показателите по параметар и предложеното време на мерење во годината.

Мониторингот на подземната вода е поделен на надзорен мониторинг што се спроведува на шест месеци за околу триесет показатели и оперативен мониторинг што се спроведува месечно за околу пет показатели.

Надзорниот мониторинг го спроведуваше локалната компанија ГЕИНГ која е специјализирана фирма за мониторинг на подземни води. Компанијата спроведе две кампањи во текот на една година (пролет и лето 2014 година).

Оперативниот мониторинг го спроведуваат државните службеници од Проектот ПУРС Брегалница еднаш месечно.

Мерените показатели на надзорниот и оперативен мониторинг се прикажани во Табела 10.

| Група | Елемент / Показатели | Количина на показатели | Надзорен мониторинг | | Оперативен мониторинг |
|------------------------|--|------------------------|---------------------|----|-----------------------|
| | | | I | II | I-XII |
| Квантитет на водата | Ниво на подземна вода | 1 | x | x | x |
| Физичко-хемиски | Термални услови: температура | 1 | x | x | x |
| | Соленост: спроводливост | 1 | x | x | x |
| | Закиселување: pH | 1 | x | x | x |
| | Оксигенација: растворен кислород, растворен CO ₂ , редокс потенцијал | 3 | x | x | x |
| | Нутриент / Азот: N-NO ₃ , N-NO ₂ , N-NH ₄ , P _{tot} , PO ₄ ⁻ | 5 | x | x | - |
| | Поголеми катјони: Ca, Mg, Na, K | 4 | x | x | - |
| | Поголеми анјони: Cl, SO ₄ , CO ₃ | 3 | x | x | - |
| Приоритетни супстанции | Метали, металоиди: Ag, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Pb, Hg, Ni, Zn, Cu, Mn, Fe, V | 15 | - | x | - |
| | Пестициди: малатион, линдан (гама HCH), HCH (алфа+бета+делта), алдрин, диелдрин, HCB, 2,4' DDE, 4,4' DDE, 2,4' DDD, 4,4' DDD, 2,4' DDT, 4,4' DDT, ендосулфан фосфат, ендрин, ендрин кетон, алфа ендосулфан, бета ендосулфан | 17 | - | x | - |
| | Полиароматични јаглеводороди (ПАН): аценафтен, аценафтилен, антрацен, бенз(а)антрацен, бензо[b]флуорантен, бензо(k)флуорантен, бензо[ghi]перилен, Индено(1,2,3-сd)пирен, безно[a]пирен, хризен, дибенз[a,h]антрацен, флуорантен, флуорен, нафтален, фенантрен, пирен | 16 | - | x | - |
| | Фталати: бензилбутилфталат (BBzP), диетил фталат (DEP), диметил фталат, бис(2-етилхексил) фталат, ди(n-octyl) фталат | 5 | - | x | - |
| | Полихлоринизирани бифенили (PCB): PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 105, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 180, PCB 209 | 10 | - | x | - |

Табела 10: Преглед на надзорниот и оперативен мониторинг: група, елементи, број на показатели и распоред. Легенда: x = мерка, I = кампања од јуни 2014 година, II = кампања од септември 2015 година, I-XII = еднаш месечно

4.3.4 Резултати

Резултатите од мониторингот што се презентирани во овој извештај се засновани на надзорниот мониторинг што опфаќаше две кампањи (јуни 2014 година и септември 2014 година), како и

кампањата за оперативен мониторинг која е континуирана и опфаќа месечни мерења од Јуни 2014 до Април 2016 . Главните наоди се резимирани подолу:

- Слично на резултатите од мониторингот на површинската вода, беа откриени високи концентрации на фосфор (P_{tot}) во речиси сите подземни водни тела. И покрај тоа што темелните вредности на концентрацијата не се познати, присуството на фосфор укажува на силен притисок од човекот, што произлегува главно од примената на вештачки ѓубрива во земјоделството и испуштањето на отпадните води во површинските води без пречистување и нивно инфилтрирање во подземните води.
- Ниско ниво на растворен кислород е откриено во неколку точки за мониторинг (на пр. DMP_03; DMP_08; DMP_13; DMP_15; DMP_18). Откриената ниска концентрација на кислород во подземната вода е поврзана со инфилтрирањето на површинската вода во подземната вода, со микробиолошки активности за распаѓање на органски супстанции и со оксидација на метали како на пример манганот што беше откриен во DMP_08.
- Висока концентрација на нитрати беше откриена во DMP_01, DMP_03, DMP_14 и DMP_15. Најверојатно таа произлегува од земјоделските активности и вештачките ѓубрива, последователно, како што е случајот во DMP_01, каде што освен тоа, беа откриени и зголемени концентрации на K јони и PO_4^{3-} .
- Високи концентрации на NH_4 беа откриени во подземното водно тело Лакавица (DMP_16; DMP_17; DMP_18), што е можеби поврзано со минирањето во рудниците. Амониум нитрат горивното масло (ANFO) е широко распространет експлозив и веднаш се раствора во почвата.
- Магнезиумот беше откриен во високи концентрации во водните подземни тела Овче Поле и Лакавица (DMP_12; DMP_13; DMP_15; DMP_16; DMP_18). Во праисторијата овој регион бил морски предел, што може да биде причината за зголемена основна вредност на концентрацијата на магнезиум. Сепак, во случајот со подземното тело Лакавица тоа може повторно да биде поврзано со минирањето, бидејќи магнезиум сулфатот е често употребуван експлозив. Оваа претпоставка е поддржана со откриените високи концентрации на сулфат (SO_4^{2-}) во подземното водно тело Лакавица (DMP_16 и DMP_18). Голема е веројатноста дека високите концентрации на магнезиум и сулфат во подземното тело Овче Поле имаат природно потекло, затоа што во околината нема рудници.
- Откриен е манган (Mn) во неколку точки за мониторинг (DMP_02; DMP_03; DMP_08; DMP_10; DMP_18). Причината за тоа е непозната. Возможно е тоа да е резултат на природни извори или на загадувањето предизвикано од активностите на човекот. Ниските кислородни услови или киселите истекувања од рудниците го поддржуваат растворањето на манганот. Во случајот на DMP_08 и DMP_10 се претпоставува дека манганот е од геогено потекло. Сепак, манганот не претставува никаква закана за здравјето на луѓето, но влијае врз вкусот на водата за пиење.
- Азотни пестициди се откриени во половина од точките за мониторинг. Тие се широко распространети во целиот речен слив на Брегалница и во сите подземни водни тела. Нивното присуство е поврзано со земјоделските активности.

- Полицикличните ароматични јаглеродороди (РАНs) се органски соединенија кои содржат само јаглерод и водород. Тие се составени од повеќе ароматични прстени. Нормално, тие се дел од фосилните горива (нафта и јаглен). Во животната средина, РАН можат да се произведе со горење на фосилни горива со доволно кислород. Меѓутоа, тоа не го објаснува фактот што РАНs се широко распространети во подземните водни тела на Брегалница. Изворот на РАН е засега непознат, освен за DMP_12 што се наоѓа во близина на фабрика за битумен.

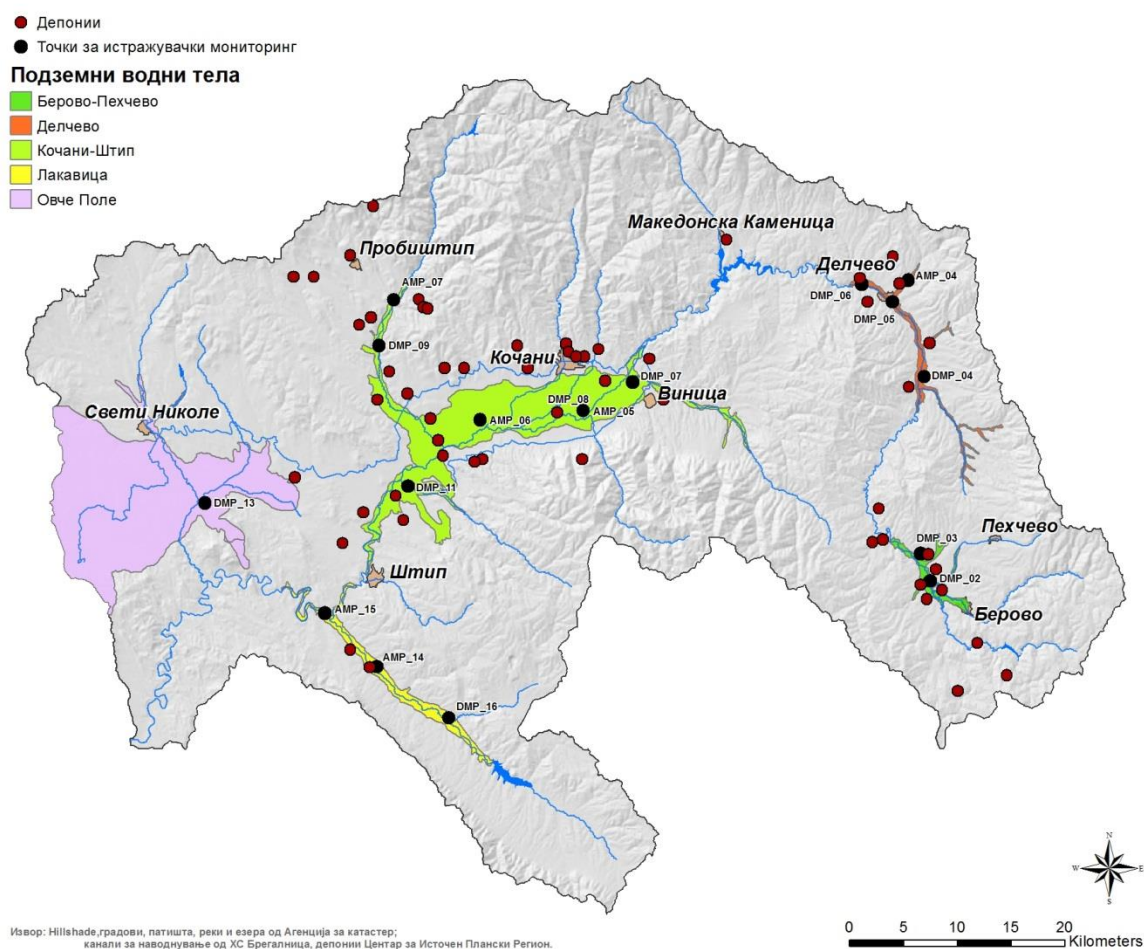
4.3.5 Истражувачки Мониторинг

Како што е очекувано нивото на подземна вода на повеќето мониторинг точки покажа сезонски флукуации, имаејќи пониско ниво во текот на летните месеци во споредба во зимните. Горниот дел на подземното водно тело Лакавица (DMP_16 / DMP_17 / DMP 18) е многу осетлив на врнежи што е увидено од големите флукуации на нивото на подземна вода на овие мониторинг точки. Споредено со останатите мониторинг точки, DMP_13 покажува различно сезонско однесување што може во голема мера да се должи на неговиот оперативен распоред за ладење во фабрика за битумен. Од 2 годишниот оперативен мониторинг не произлегуваат индикации за намалување на квантитетот на подземните води. Беа спроведени две кампањи на истражувачки мониторинг во Февруари и Април 2016, за понатамошно истражување на присуството на РАН во подземните водни тела во Брегалничкиот регион. Исцедувањето од депониите може значително да придонесе за инфилтрација на РАН во подземните водни тела, па затоа беа одбрани 16 од вкупно 33 оперативни мониторинг точки близу до депониите. Фокусираејќи се на влијанието од депонирањето на отпад, мониторинг програмата беше наменета за амониум (прва кампања) и пестициди (втора кампања).

| ПдВТ | Име | Истражувачки Мониторинг Точки |
|----------------|----------------|-------------------------------|
| 01 | Берово Пехчево | 2 |
| 02 | Делчево | 4 |
| 03 | Кочани Штип | 6 |
| 04 | Овче Поле | 1 |
| 05 | Лакавица | 3 |
| Вкупно: | | 16 |

Табела 11: Преглед на мониторинг точките за истражувачкиот мониторинг на секое подземно водно тело

Слика 28 се прикажани локациите на мониторинг точките за истражувачкиот мониторинг на подземните водни тела.



Слика 28: Мала на сливот на река Брегалница со подземни водни тела, точки за истражувачки мониторинг и депонии според планот за “Регионално управување со отпад на Источниот и Северо-источниот регион”

Двете кампањи беа спроведени од специјализирани институти и кординирани од државните службеници од Проектот ПУРС Брегалница.

Главните наоди се сумирани подолу:

- Прагот на ограничување за РАН во подземните води бара високи технолошки стандарди во однос на аналитичката опрема. Бараните детекциони гранични вредности идеално треба да бидат за една децимална вредност помалку од законските ограничувања, а тоа неуспеа да се постигне во првата кампања за сите супстанции. Дополнително, анализите во опсег на концентрации под 0.1 µg /l се придружени со прилично висока несигурност.
- Во првата мониторинг капања најмалку 4 од 15 мониторинг точки покажаа зголемени концентрации на РАН. Анализата на 16 мониторинг точки во втората кампања откри само едно надминување на законските ограничувања. Ова покажува дека РАН не е широко распространет во сливот туку само во одредени области заради локални влезови.
- Анализите на подземна вода од една мониторинг точка (DMP-02) резултираа со слаб статус заради амониумот. Изворот може да биде истекување на отпадна вода или од блиската свињарска фарма.

4.4 Заштитени области

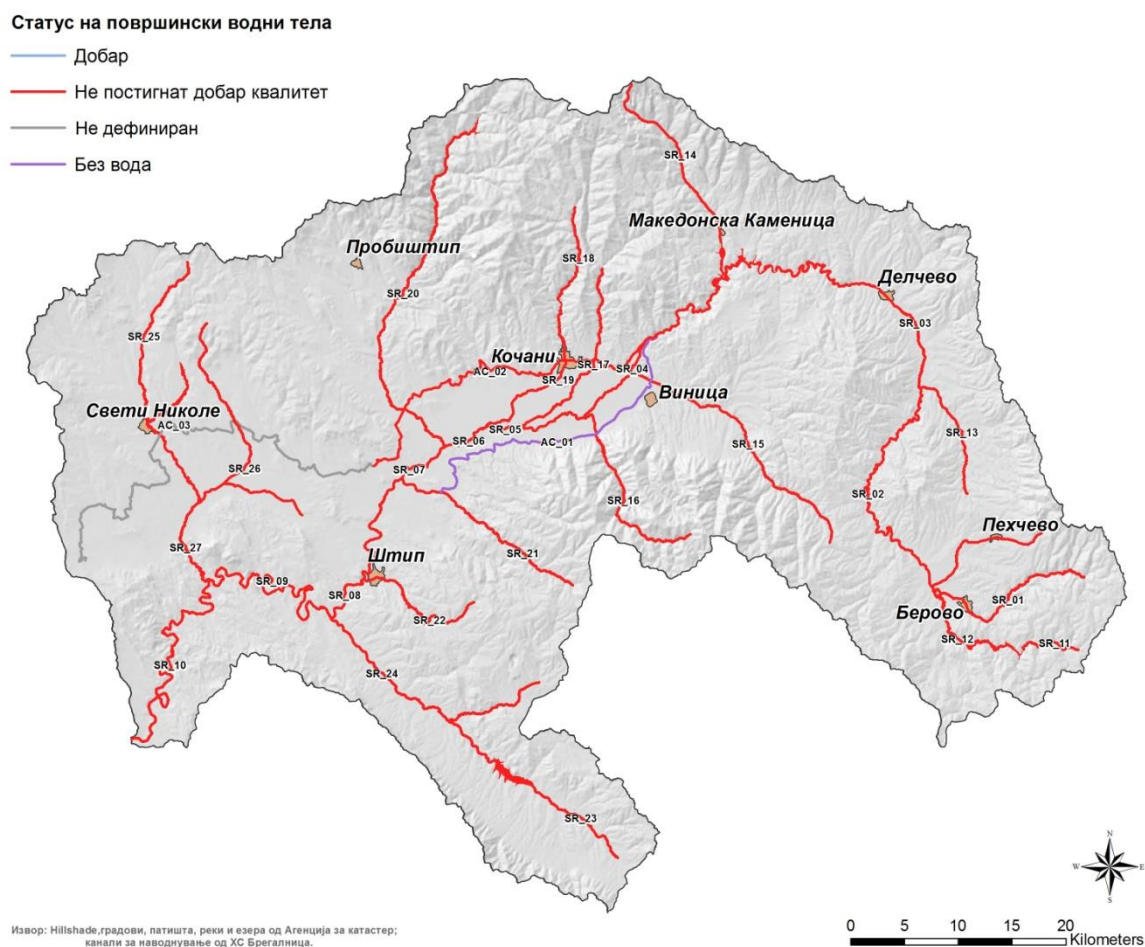
Во моментот нема законски прогласени заштитени области во сливот на реката Брегалница. Затоа и не беше воспоставен конкретен мониторинг.

5 Статус

5.1 Површински водни тела

Според резултатите од мониторинг кампањите од јуни 2013 година до мај 2014 година, сите површински водни тела во речниот слив на Брегалница имаат еколошки статус или еколошки потенцијал под категоријата „добар“. За реките, овој статус е во најголем дел заради многу високите вредности на фосфати. За акумулациите, еколошкиот потенцијал е условен со лошите резултати од биолошките анализи.

Оттука, иако некои од водните тела покажаа добар хемиски статус, конечниот воден статус на сите нив спаѓа во категоријата „не го достигнува статусот добар“. Овие резултати се прикажани во следните мапа и табела.



Слика 29: Статус на површинските водни тела во Брегалничкиот слив, збирни резултати од мониторинг кампањите од јуни 2013 до мај 2014

| Категорија | Статус | Број | % | km или km ² | % |
|---------------------------|-----------------------------------|------|-----|------------------------|-----|
| Реки | Добар и повеќе од тоа | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 27 | 100 | 606 | 100 |
| | Не е проценет | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Вкупно | 27 | 100 | 606 | 100 |
| Силно изменети водни тела | Добар и повеќе од тоа | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 6 | 100 | 9 | 100 |
| | Не е проценет | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Вкупно | 6 | 100 | 9 | 100 |
| Вештачки водни тела | Добар и повеќе од тоа | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 2 | 67 | 75 | 57 |
| | Не е проценет | 1 | 33 | 57 | 43 |
| | Вкупно | 3 | 100 | 132 | 100 |

Табела 12: Краток преглед на статусот на површинските водни тела од мониторинг кампањите од јуни 2013 година до мај 2014 година. Должината е изразена во km за реките и вештачките водни тела, и во km² за езерата

Анексот А11 ги дава деталните резултати од мониторинг кампањите и применетата методологија за проценката на статусот на водните тела.

5.2 Подземни водни тела

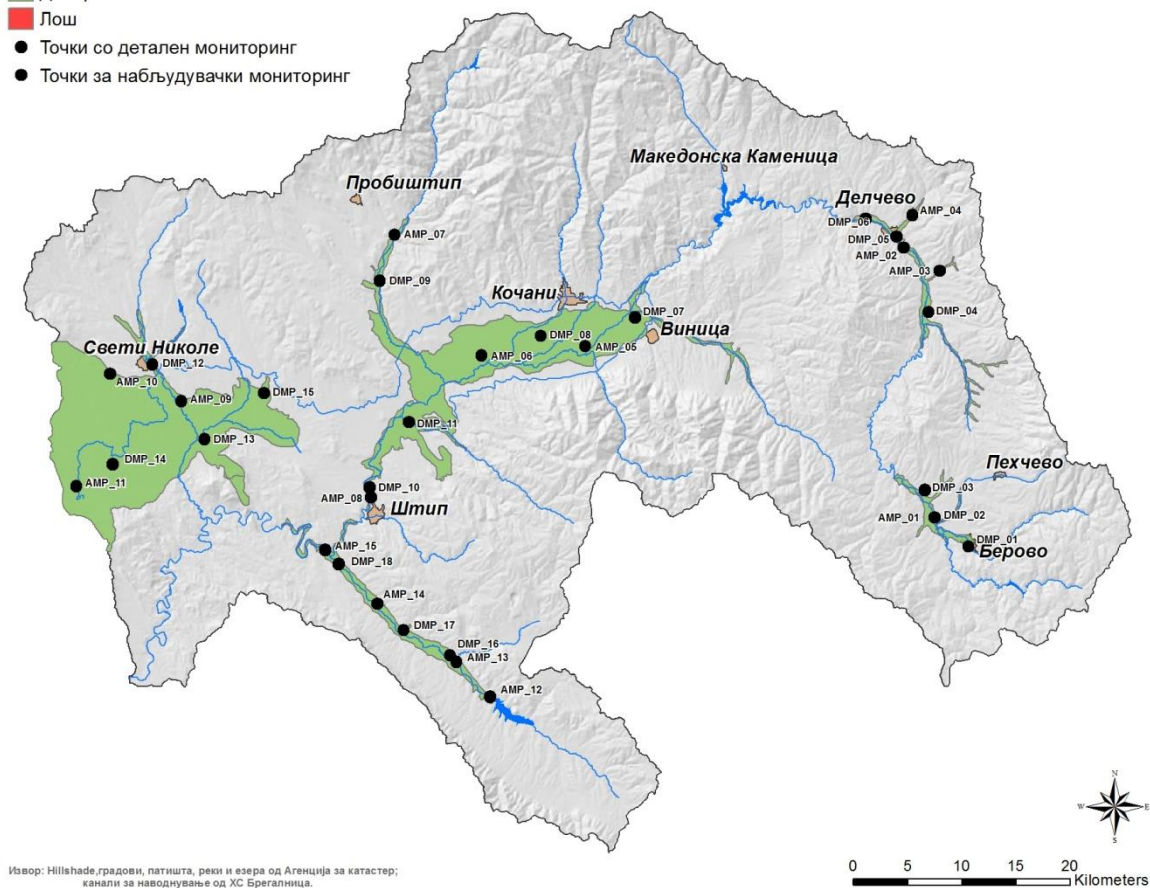
Постојната мониторинг мрежа на подземни водни тела во Брегалничкиот регион е во многу лоша состојба. Достапните информации содржат само квантитативни податоци, но нема информации за квалитетот на подземната вода. Затоа, беше спроведено проширување на мониторингот на подземната вода. Резултатите од проширениот мониторинг овозможуваат дефинирање на статусот на подземните водни тела во сливот.

Од резултатите од мониторингот на подземната вода може да види дека само едно подземно водно тело има добар хемиски статус, а тоа е подземното водно тело Делчево. Останатите четири подземни водни тела имаат лош хемиски статус. Главната причина за оваа проценка е присуството на пестициди и фосфор. Сите пет подземни водни тела имаат добар квантитативен статус.

На следните мапи се прикажани хемиските и квантитативните статуси за секое подземно водно тело.

Годишна квантитативна проценка на статусот

- Дobar
- Лош
- Точки со детален мониторинг
- Точки за набљудувачки мониторинг



Слика 30: Квантитативен статус на подземните водни тела во Брегалничкиот слив. Збирни податоци од мониторинг кампањите во пролет и есен 2014 година

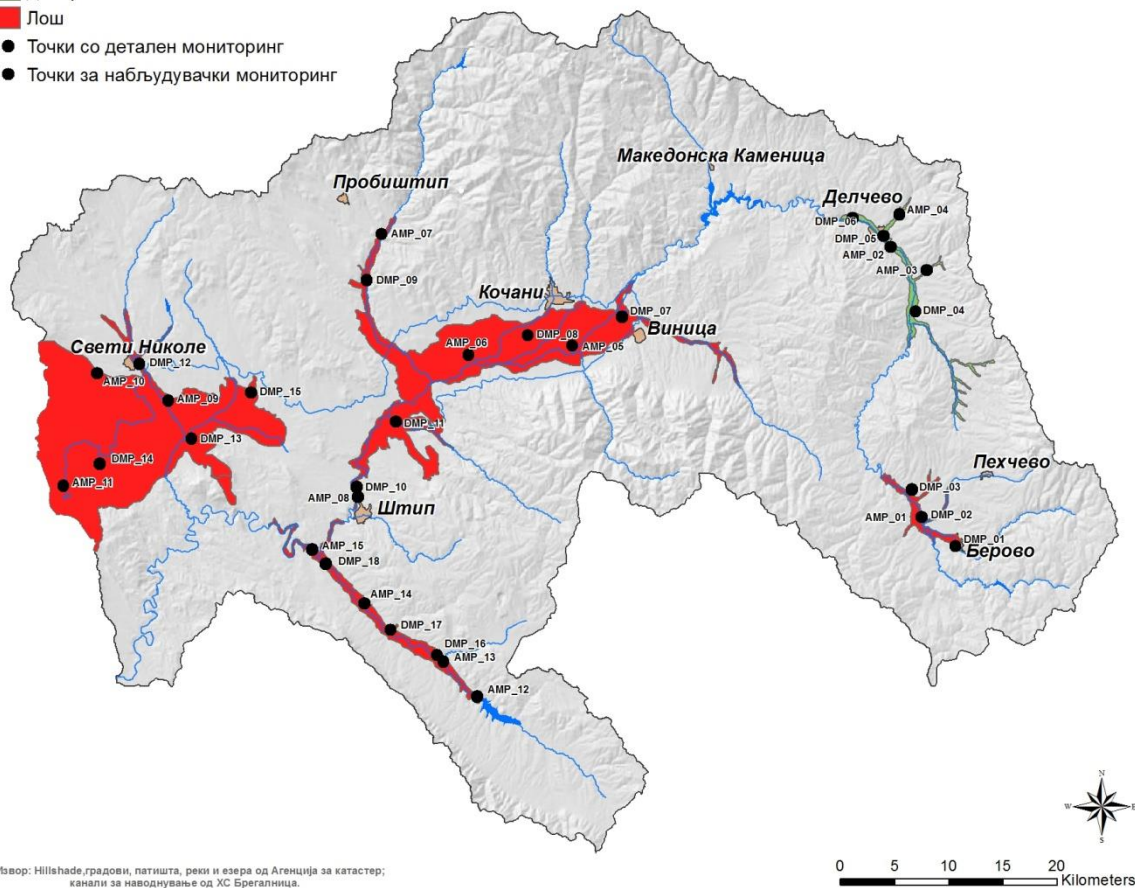
Годишен Хемиски статус

■ Дobar

■ Лош

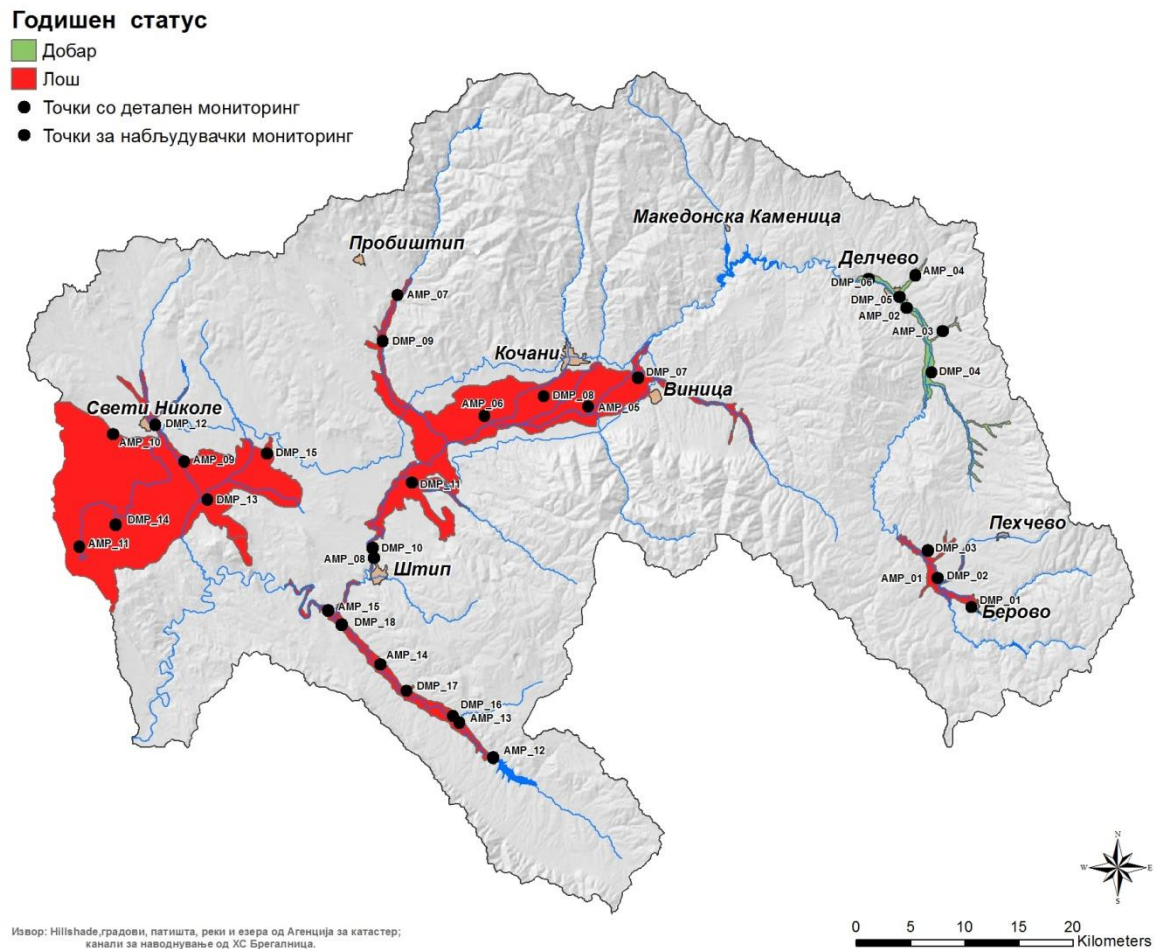
● Точки со детален мониторинг

● Точки за набљудувачки мониторинг



Слика 31: Хемиски статус на подземните водни тела во Брегалничкиот слив, збирни податоци од мониторинг кампањите во пролет и есен 2014

Оттука, само подземното водно тело Делчево има генерално добар статус.



Слика 32: Статус на подземните водни тела во Брегалничкиот слив. Збирни податоци од мониторинг кампањите во пролет и есен 2014

6 Цели на животната средина

6.1 Законска основа

Македонскиот Закон за водите (чл. 90) пропишува дека површинските води се управуваат на начин кој обезбедува:

1. избегнување на влошување на статусот на водите и влијанијата кои би предизвикаат влошување на водните екосистеми и хемискиот статус на водата;
2. постигнување добар статус на водните тела и на водните екосистеми, како и на копнените екосистеми зависни од вода
3. постигнување добар хемиски статус и добар еколошки потенцијал во случајот со вештачките и и силно изменетите водни тела

Според истиот закон (чл. 92) со подземната вода треба да се управува на начин на кој се:

1. избегнува нарушување на нивниот квантитативен и хемиски статус
2. намалува значителниот и долготраен растечки тренд на концентрацијата на загадувачката материја во водите којашто е резултат на активностите на човекот
3. обезбедува рамнотежа помеѓу црпењето и повторното полнење на подземните води
4. постигнува добар квантитативен и хемиски статус на подземните води

Овие цели на македонскиот Закон за води се усогласени со целта на РДВ на ЕУ (чл. 1).

Врз основа на македонскиот Закон за води (чл. 72), Планот за УРС на Брегалница утврдува програма на мерки за постигнување на овие еколошки цели во сливот на реката Брегалница.

Оттука, еколошките цели за сливот на реката Брегалница се да се избегне влошувањето на статусот на нејзините водни тела и да се постигне добар статус или добар еколошки потенцијал за сите нејзини водни тела. За таа цел, се користат следните дефиниции од РДВ на ЕУ (чл. 2) во согласност со РДВ на ЕУ (чл. 4.1):

- добар статус на површинската вода: статус на површинското водно тело кога и неговиот еколошки статус и хемискиот статус имаат најмалку оценка „добар“
- добар статус на подземна вода: статус на подземно водно тело кога и неговиот еколошки статус и хемискиот статус имаат најмалку оценка „добар“
- добар еколошки потенцијал: статус на силно изменетото или на вештачкото водно тело, што е најдобар што може во дадените услови кои се резултат на карактеристиките на силно изменетото или на вештачкото водно тело

Во согласност со РДВ на ЕУ (чл. 4.4), зацртано е фазно постигнување на еколошките цели за различните водни тела во сливот на реката Брегалница, со следните рокови: крајот на 2015 година, крајот на 2021 година и крајот на 2027 година. Фазното постигнување ќе се изврши врз основа на техничката изводливост на мерките, нивните трошоци и природните услови во однос на навременото подобрување на статусот кај различните водни тела.

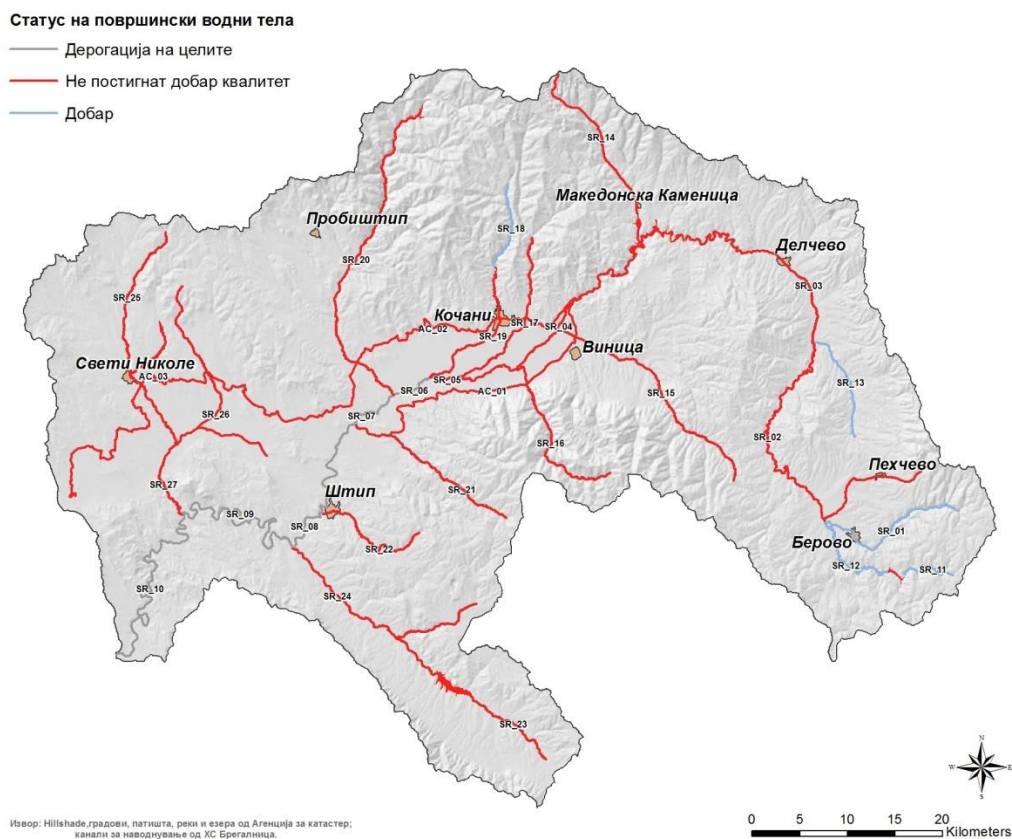
Во согласност со РДВ на ЕУ (чл. 4.5), помалку строгите еколошки цели за конкретни водни тела во сливот на реката Брегалница се зацртани за периодот кога тие се толку под влијание на активностите на човекот или нивната природна состојба е таква што постигнувањето на овие цели ќе биде неостварливо или непропорционално скапо. Во такви случаи ќе биде потребна економска анализа за да се покаже дека еколошките и социоекономските потреби кои се исполнуваат со тие активности на човекот не можат да се постигнат на друг начин.

Во согласност со РДВ на ЕУ (чл. 4.7), може да има исклучоци од барањето за спречување на идни влошувања на одредени водни тела во сливот на реката Брегалница во случај на непредвидени или исклучителни околности, посебно во случај на поплави и суши или доколку физичките карактеристики на одредени водни тела се изменат заради примарен јавен интерес и доколку се направат сите изводливи чекори за ублажување на негативните влијанија врз статусот на водното тело.

6.2 Површински води

6.2.1 Рокови за постигнување на добар статус или потенцијал

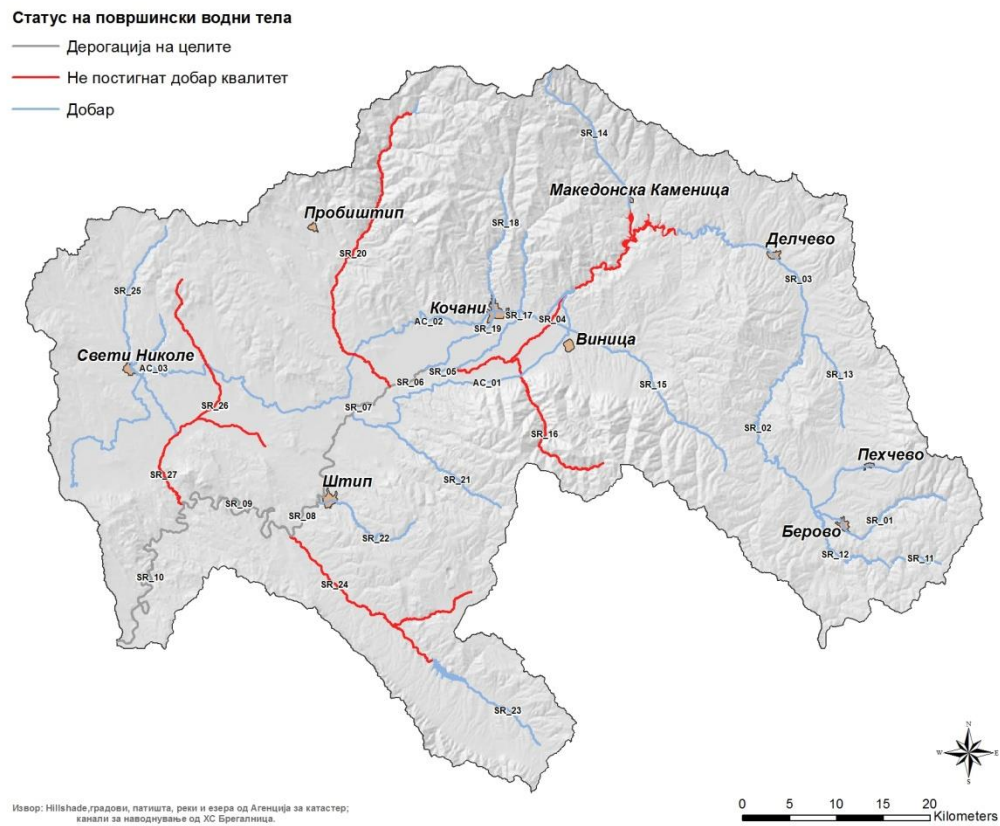
Слика 33 до Слика 33 покажуваат кои површински водни тела ќе постигнат добар статус или еколошки потенцијал до крајот на 2015, 2021 и 2027 година, последователно. Табела 13 до Табела 15 ги даваат соодветните бројки.



Слика 33: Сливот на река Брегалница со интенционални статуси на површинските водни тела за крајот на 2015 година

| Категорија | Статус во 2015 година | Број | % | km или km ² | % |
|---------------------------|-----------------------------------|------|------|------------------------|------|
| Реки | Добар и повеќе од тоа | 5 | 19% | 66.8 | 11% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 22 | 63% | 433.6 | 72% |
| | Помалку строго од добар | 5 | 18% | 105.6 | 17% |
| | Вкупно | 27 | 100% | 606.0 | 100% |
| Силно изменети водни тела | Добар и повеќе од тоа | 0 | 0% | 0 | 0% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 6 | 100% | 9.00 | 100% |
| | Вкупно | 6 | 100% | 9.00 | 100% |
| Вештачки водни тела | Добар и повеќе од тоа | 0 | 0% | 0 | 0% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 3 | 100% | 131.7 | 100% |
| | Вкупно | 3 | 100% | 131.7 | 100% |

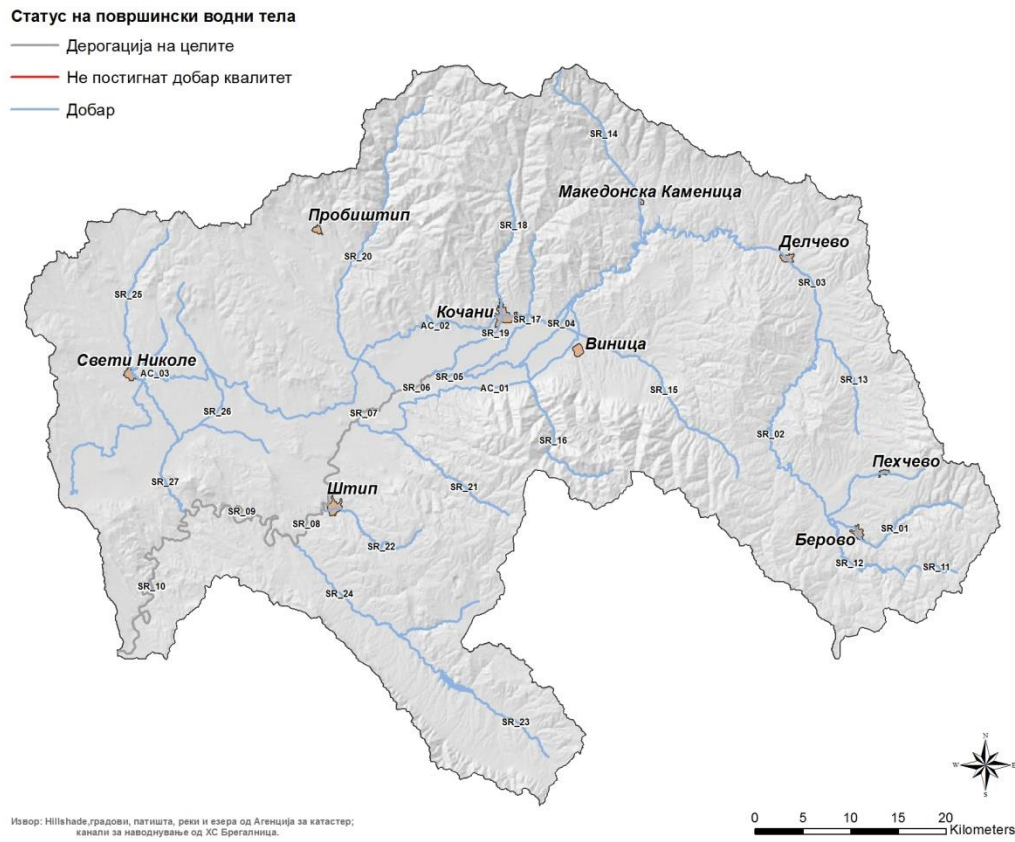
Табела 13: Краток преглед на статусот на водните тела за крајот на 2015 година. Должината е изразена во km за реките и вештачките водни тела, и во km² за езерата



Слика 34: *Интенционални статуси на површинските водни тела за крајот на 2021 година*

| Категорија | Статус во 2021 година | Број | % | km или km ² | % |
|---------------------------|-----------------------------------|------|------|------------------------|------|
| Реки | Добар и повеќе од тоа | 5 | 19% | 323.4 | 56% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 22 | 63% | 177.0 | 29% |
| | Помалку строго од добар | 5 | 18% | 105.6 | 17% |
| | Вкупно | 27 | 100% | 606.0 | 100% |
| Силно изменети водни тела | Добар и повеќе од тоа | 5 | 83% | 4.5 | 50% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 1 | 17% | 4.5 | 50% |
| | Вкупно | 6 | 100% | 9.0 | 100% |
| Вештачки водни тела | Добар и повеќе од тоа | 3 | 100% | 131.7 | 100% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 0 | 0% | 0.00 | 0% |
| | Вкупно | 3 | 100% | 131.7 | 100% |

Табела 14: Краток преглед на статусот на водните тела за крајот на 2021 година. Должината е изразена во km за реките и вештачките водни тела, и во km² за езерата



Слика 35: *Интенционални статуси на површинските водни тела за крајот на 2027 година*

| Категорија | Статус во 2027 година | Број | % | km или km ² | % |
|---------------------------|-----------------------------------|------|------|------------------------|------|
| Реки | Добар и повеќе од тоа | 22 | 81% | 500.3 | 83% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 5 | 0% | 0.0 | 0% |
| | Помалку строго од добар | 0 | 19% | 105.6 | 17% |
| | Вкупно | 27 | 100% | 606.0 | 100% |
| Силно изменети водни тела | Добар и повеќе од тоа | 6 | 100% | 9.0 | 100% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 0 | 0% | 0.0 | 0% |
| | Вкупно | 6 | 100% | 9.0 | 100% |
| Вештачки водни тела | Добар и повеќе од тоа | 3 | 100% | 131.7 | 100% |
| | Не го достигнува статусот „добар“ | 0 | 0% | 0.0 | 0% |
| | Вкупно | 3 | 100% | 131.7 | 100% |

Табела 15: Краток преглед на статусот на водните тела за крајот на 2027 година. Должината е изразена во km за реките и вештачките водни тела, и во km² за езерата

6.2.2 Водни тела со помалку строги цели

Се претпоставува дека постигнувањето добар статус во долните делови на реката Брегалница не е остварливо, па дури ни до 2027 година. Овие делници го носат комбинираниот товар на загадувањето од земјоделството и отпадните води од главните населени места и области во средниот Брегалнички регион со интензивно земјоделство.

6.2.3 Водни тела со дозволено влошување

Засега нема предвидени исклучоци за ниту едно водно тело со кои би се дозволило влошување на неговиот тековен статус на водата.

6.3 Подземни води

6.3.1 Рокови за постигнување на добар статус

Освен подземното водно тело Делчево кое веќе има добар статус на водата, постигнувањето добар статус на водата не е остварливо за ниту едно од другите подземни водни тела Берово-Пехчево, Кочани-Штип, Овче Поле и Лаковица до крајот на 2015 или 2021 година. Меѓутоа, подземното водно тело Берово-Пехчево ќе постигне добар квантитативен и хемиски статус до крајот на 2027 година.

6.3.2 Водни тела со помалку строги цели

Не постои образложение за некое водно тело да дозволи помалку строги цели.

6.3.3 Водни тела со дозволено влошување

Засега нема предвидени исклучоци за ниту едно водно тело со кои би се дозволило влошување на неговиот тековен статус на водата.

6.4 Заштитени области

6.4.1 Рокови за постигнување на целите

Поради тоа што во моментот не постојат со закон заштитени области во сливот на реката Брегалница, не постојат ни рокови за постигнување на стандардите или целите за заштита.

6.4.2 Заштитени области со помалку строги цели

Поради тоа што во моментот не постојат со закон заштитени области во сливот на реката Брегалница, не постои ни образложение за некоја заштитена област да дозволи помалку строги стандарди или цели за заштита.

6.4.3 Заштитени области со дозволено влошување

Поради тоа што во моментот не постојат со закон заштитени области во сливот на реката Брегалница, не постои ни образложение за некоја заштитена област да дозволи влошување на нејзиниот тековен статус.

7 Модел за распределба на водата

Следните поглавја даваат преглед на главните резултати од применетиот хидролошки модел за протекот и моделот за распределба на водата. Применетата методологија и пристапот се опишани подетално во Анекс А6 (Модел врнежи од дожд-протек) и Анекс А7 (Модел за распределба на водата).

7.1 Климатски промени и соцоекономски сценарија

Во следниот дел е даден краток преглед на применетите сценарија. За подетална дискусија во однос на климатските промени и промените на употребата на земјиштето погледнете го Анекс А7 (Модел за распределба на водата).

7.1.1 Сценарија за климатските промени

Врз основа на добиените податоци од Глобалниот циркулациски модел (GCM) од четвртиот извештај за проценка на климатските промени²⁾ на IPCC, три сценарија за влијанијата на климатските промени беа избрани за речниот слив на Брегалница. При селекцијата на сите три сценарија беше анализиран Индексот на влажност на климата (CMI) што во суштина е мерка за сушноста на регионот. Врз основа на промената на CMI, беа селектирани следните три сценарија³⁾:

- Сценарио на високо влијание или „сушно“ сценарио со потенцијално максимално влијание врз побарувачката и снабдувањето со вода
- Сценарио на ниско влијание или „влажно“ сценарио со потенцијално минимално влијание врз побарувачката и снабдувањето со вода
- Средно сценарио кое се наоѓа помеѓу сценаријата со ниско и високо влијание и е поблиско до просечниот CMI на повеќе модели од сите разгледани сценарија

Секое селектирано сценарио на влијание е поврзано со GCM модел применет на посебно сценарио за емисии на стакленички гасови. Сценаријата на влијание проектираат промени на температурата и количеството на врнежите за две идни временски рамки (2046 - 2065 година и

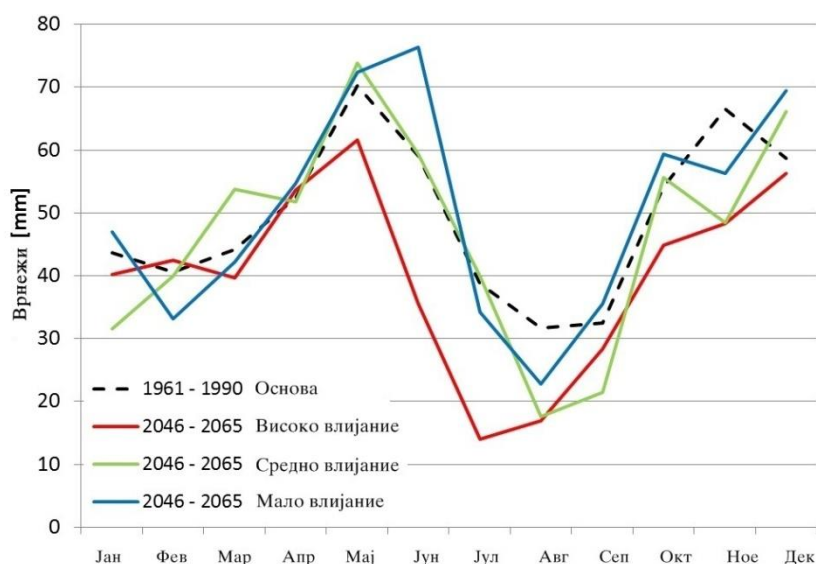
2) Извор: Портал за знаење за климатските промени на Светска банка

3) Селекцијата на сценарија беше извршена по аналогија на Sutton, William R., Srivastava, J. P., Neumann, J. E., Strzepek, K. M., & Boehlert, B. B. (2013). Reducing the Vulnerability of the Former Yugoslav Republic of Macedonia's Agricultural Systems to Climate Change: Impact Assessment and Adaptation Options. *World Bank Publications*.

2081 - 2100 година). Врз основа на разликите помеѓу идните проекции на количеството на врнежите и температурата и минатата примена што служи како основа (1961 - 1990) на секој GCM, беа пресметани месечните промени на климата и воведени во моделот за распределба на водата.

Влијанието на климатските промени врз сезонската распределба на температурата и количеството на врнежите во сливот на реката Брегалница за периодот 2046 - 2065 година е прикажано на Слика 36.

Највисоките зголемувања на температурата се предвидени за летната сезона. Во исто време, предвидените намалувања на количеството на врнежите се најизразени во периодот од мај до октомври.



Слика 36: Ефект на климатските промени врз просечната месечна температура (горе) и врнежи (доле) за средина на векот во сливот на Брегалница за избраните климатски сценарија

Се очекува промените во температурата и количеството на врнежите да влијаат главно на природниот проточен режим и на побарувачката на вода во земјоделството. Влијанијата на климатските промени врз побарувачката на вода за индустријата и општините не се одразени во оваа вежба на моделирање.

7.1.2 Сценарио на промена на користењето на земјиштето

Развојот на користењето на земјиштето со најголемо предвидено влијание врз водните ресурси во сливот на Брегалница се промените во земјоделски површини под наводнување. Последователно, разгледуваното сценарио за промена на користењето на земјиштето е

насочено кон потенцијално проширување на површината под наводнување во иднина во најголемите хидромелиоративни системи (ХМС).

Ако се земат превид очекуваните трендови во земјоделскиот сектор (види поглавје 3.3.2), областите со потенцијал за наводнување, како и изводливоста на реконструкцијата и рехабилитацијата на старите системи за наводнување, проекциите за идните површини под наводнување и видовите на култури што ќе се одгледуваат во најголемите ХМС беа изработени во тесна соработка со Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство.

- Тековната површина под наводнување во овие ХМС достигнува до околу 100 km² или 10'000 хектари, од кои ~8'800 хектари се наоѓаат во сливот на Брегалница и ~ 1000 хектари во општината Радовиш (се наводнува со вода од акумулацијата Мантово).
- Проектираната идна земјоделска површина под наводнување достигнува над 280 km² или 28'000 хектари и се состои од ~22'800 хектари во сливот на Брегалница, ~4'150 хектари во општината Радовиш и ~1000 во општина Кратово (наводнувани со вода од акумулацијата Кнежево).

Сценариото на користење на земјиштето не ја истакнува временската варијабилност, т.е. ги земаме предвид само предвидените идни состојби на земјоделската површина под наводнување.

7.1.3 Развој на општинската побарувачка на вода

Според очекуваниот иден развој (поглавје 3.1.2), се очекува побарувачката на вода по глава на жител да се зголеми до 2030 година заради влошувачките тенденции кои се забележани во последните неколку години, односно премногу ниските тарифи за вода, лошата економска ситуација на јавните претпријатија и недостигот на доволно средства за тековно одржување и реконструкција на системите за водоснабдување кои пропаѓаат. Промена на ваквата состојба се чини невозможна во следните неколку години, а пореалистична за периодот по 2030 година. Во овој случај, стабилизирање на побарувачката на вода може да се очекува по 2030 година поради зголемувањето на тарифите за вода, зголемување на неопходните инвестиции во системите за водоснабдување и заради зголемена свест за штедење на водата.

Според тоа, се очекува општинската побарувачка на вода да се зголеми во согласност со проектираниот раст на БДП од 2% до 2030 година и потоа да се стабилизира по 2030 година.

7.1.4 Развој на индустриската побарувачка на вода

Според очекуваниот иден развој (поглавје 3.2.2), се очекува индустрискиот раст да биде во чекор со проектираниот раст на БДП од 2%. Последователно, се очекува да расте и побарувачката на вода до 2030 година. Врз основа на претпоставката дека цената на водата ќе се зголеми драстично по 2030 година, се очекува компаниите тогаш да применуваат повеќе мерки за штедење на водата.

Според тоа, се очекува индустриската побарувачка на вода да се зголеми во согласност со проектираниот раст на БДП од 2% до 2030 година и потоа да се стабилизира по 2030 година.

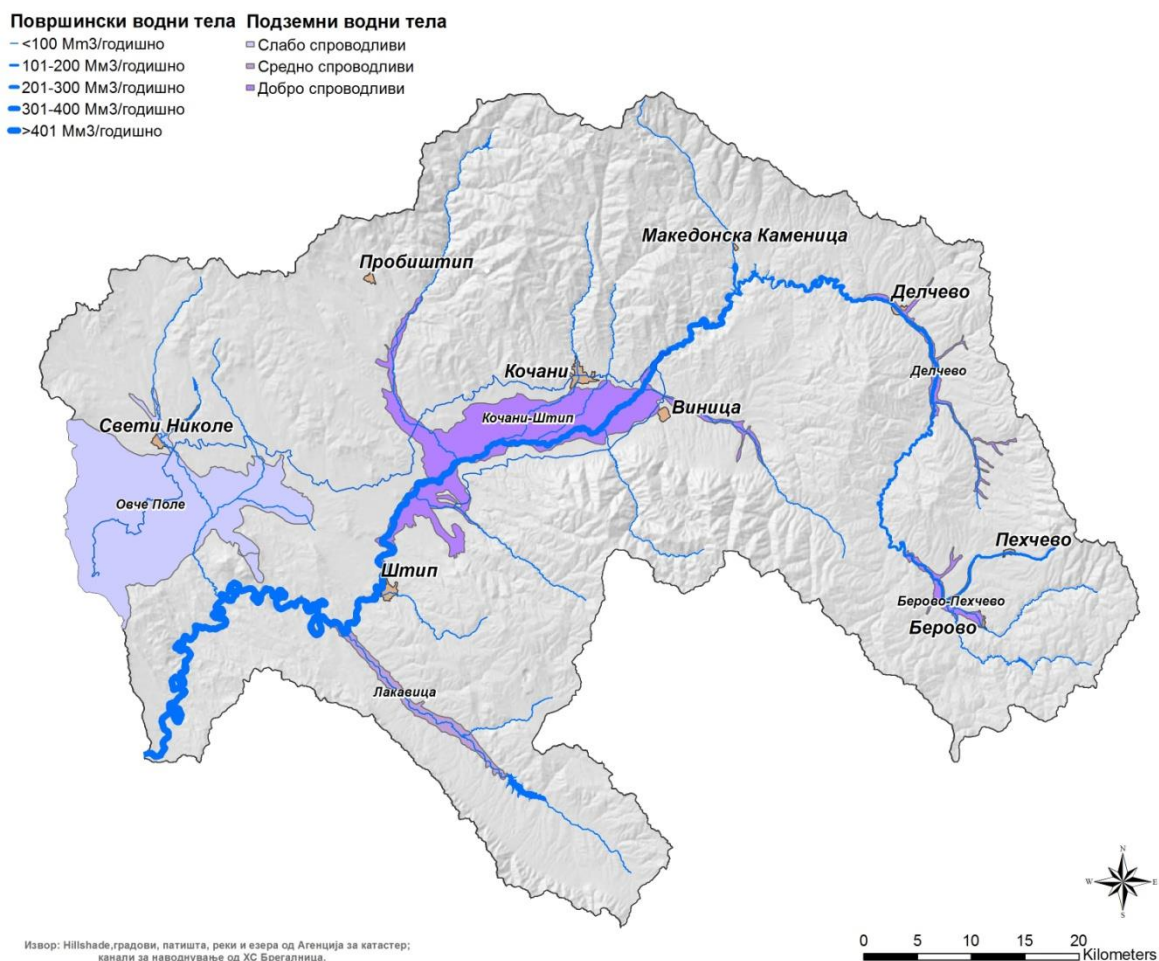
7.1.5 Планирани поголеми акумулации

Слика 15 во поглавјето 3.4.2 дава преглед на четирите поголеми акумулации што се планирани (Јагмулар, Бургала, Речани и Разловци) во сливот на Брегалница. Се претпоставува дека сите акумулации освен Јагмулар ќе се изградат во текот на следните 20 години. Мала е веројатноста Јагмулар да се изгради во догледна иднина, бидејќи акумулацијата Калиманци - која веќе има слична улога во сливот - не се искористува со целиот свој капацитет во тековната состојба. Табелата 44 во Анексот А5 го покажува волуменот на планираните акумулации.

7.2 Водни ресурси

7.2.1 Тековен статус

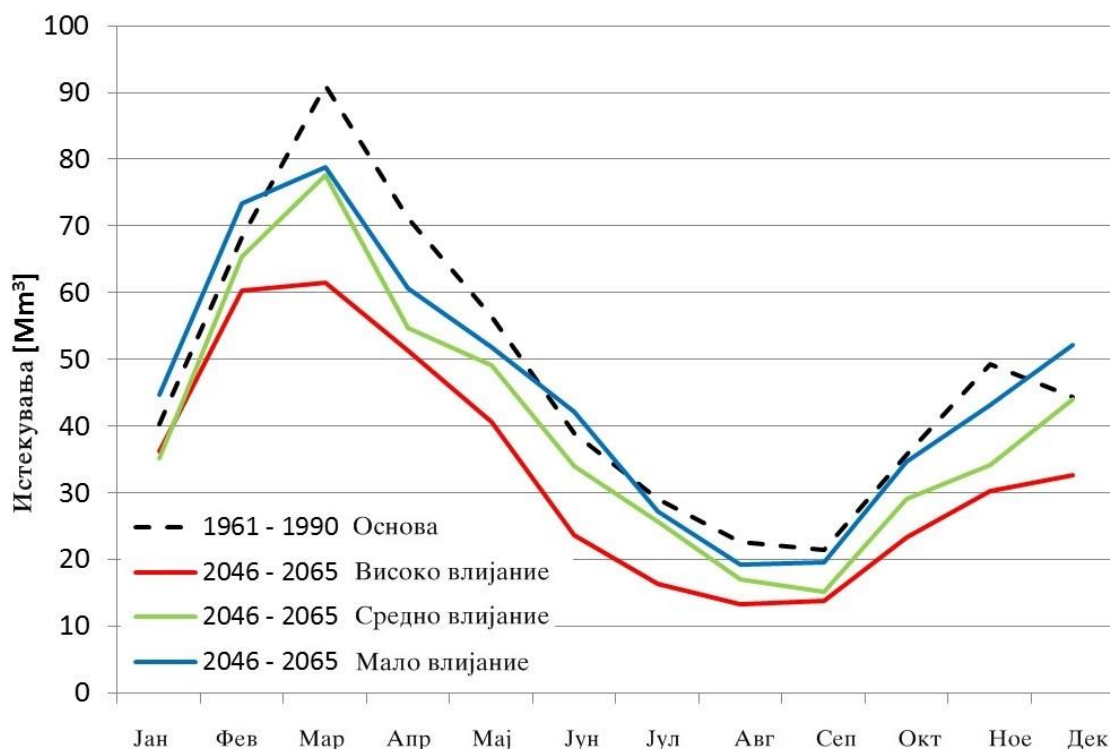
Просечното природно испуштање за секое површинско водно тело беше утврдено со хидролошкиот модел на истекување за периодот од 1966 до 1990 година. Резултирачкиот просечен годишен протек е прикажан на Слика 37.



Слика 37: Моделиран природен средно-годишен проток на речниот систем во сливот на Брегалница за периодот 1966-1990 и квалитативна проценка на водопропустливоста на подземните водни тела

7.2.2 Развој

На Слика 38 се споредени просечните месечни природни водотеци за периодот 1966 - 1990 година со проектирана распределба на водотекот во 2046 - 2065 година на утоката на речниот слив. Генерално, комбинацијата од намалени врнежи и катагодишно зголемување на температурите доведува до намалување на снежната покривка, рано топење на снегот и намалување на пролетниот протек. Заради намаленото количество на врнежи и зголемената стапка на евапотранспирација, сценаријата на средно и високо влијание исто така се карактеризираат со значително намален протек во (касно) лето, период што обично е поврзан со висока побарувачка на вода за наводнување и минимални нивоа на вода во акумулациите (види поглавје 7.4). Кон средината на векот, се очекува просечниот природен протек на утоката на сливот да се намали за 4% (сценарио на ниско влијание), 15% (средно влијание) и 29% (високо влијание), последователно.

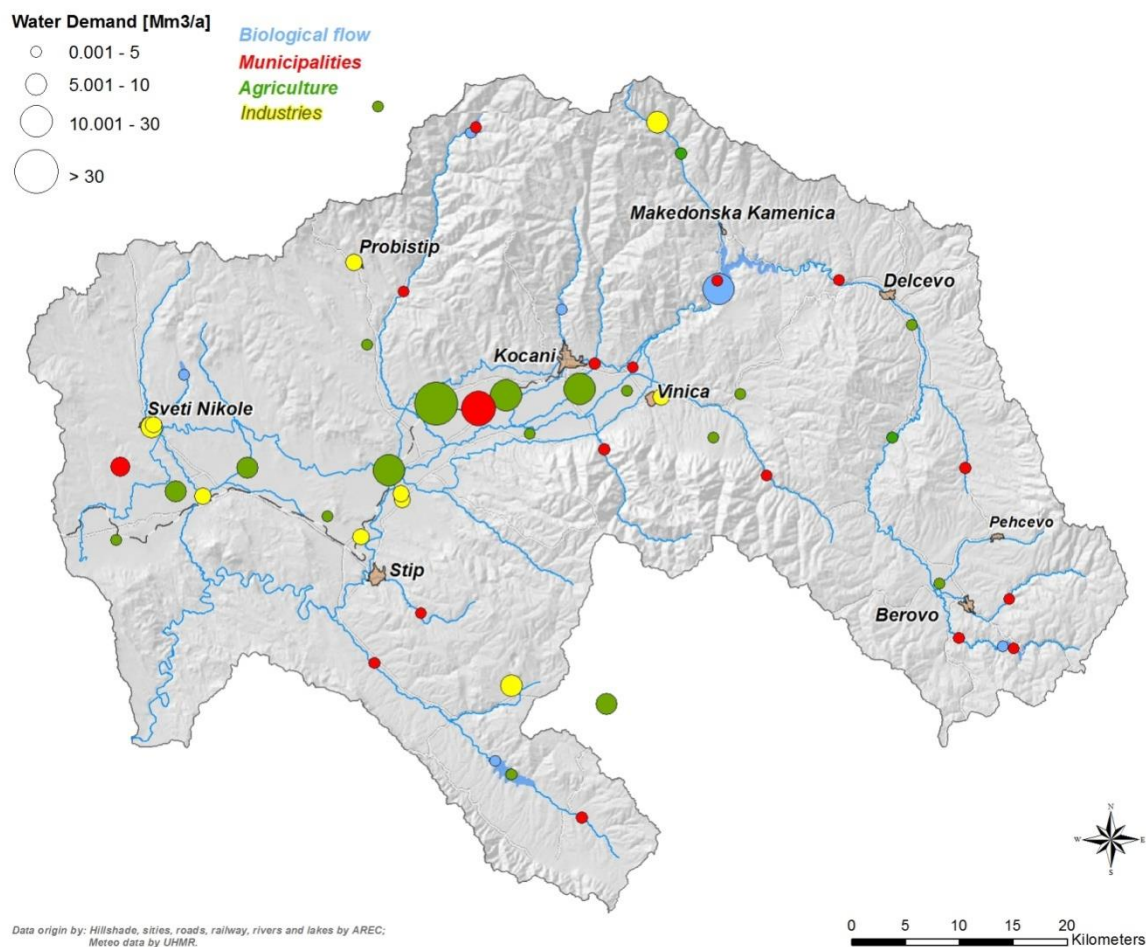


Слика 38: Влијание на климатските промени на просечниот месечен проток на река Брегалница на вливот во Вардар кон средина на веков

7.3 Вкупна побарувачка на вода

7.3.1 Тековен статус

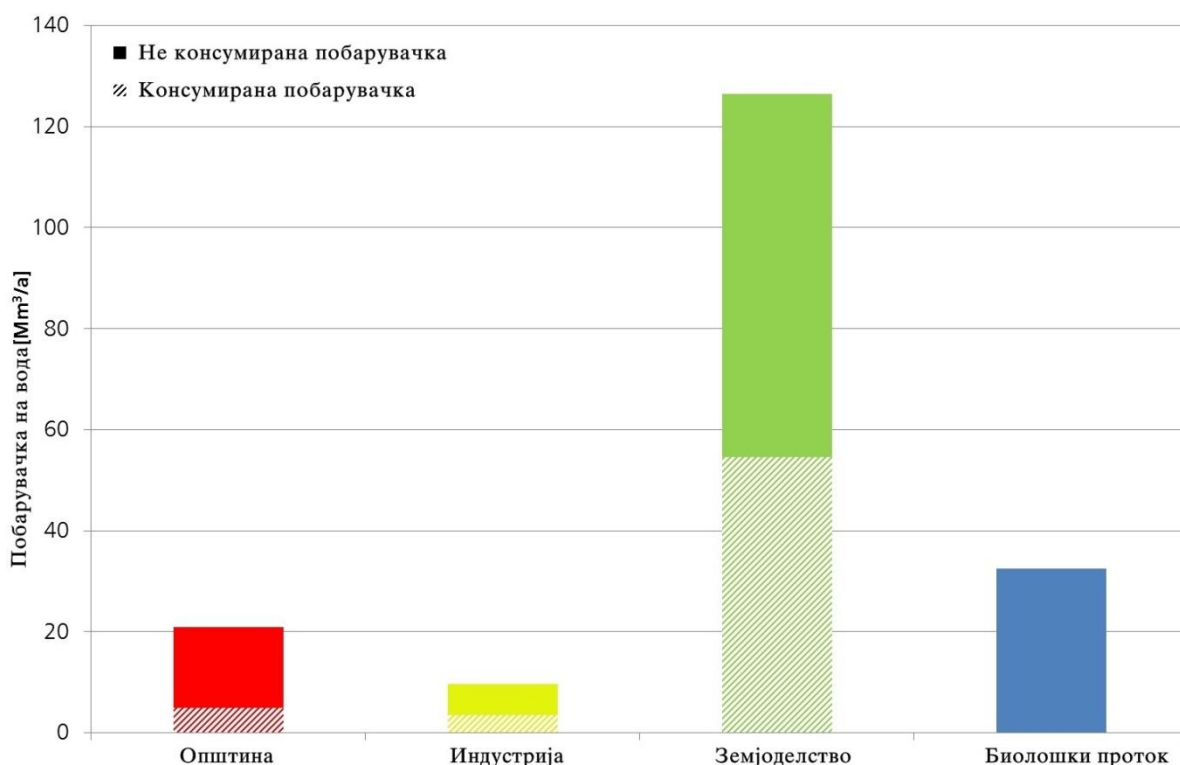
Слика 39 и Слика 40 даваат преглед на распределбата на побарувачката на вода што е наменета за консумирање и што не е наменета за консумирање кај различните сектори, како и потребите за биолошкиот минимален проток во сливот на реката Брегалница. Побарувачката за општинскиот, индустрискиот и земјоделскиот сектор се идентични на оние што беа првично дадени во Поглавје 3.



Слика 39: Преглед на вкупната побарувачка на вода во Брегалничкиот слив по сектори

Побарувачката на вода наменета за конзумирање и неконзумирање во земјоделството во голема мера ја надминува побарувачката на вода во другите сектори. Оризните култури кои иако зафаќаат помалку од една третина од тековната површина под наводнување, одземаат повеќе од 70% од вкупната побарувачка на вода во земјоделството, што ги прави единствената најважна побарувачка на вода во речниот слив. Понатаму, моделираната побарувачка на вода за земјоделството може да се смета како доста конзервативна проценка, бидејќи е заснована на засадените површини кои се земени од официјални извори, а каде постои голема веројатност дека се занемаруваат најголемиот дел од површините кои се наводнуваат од приватни бунари или приватни зафати на вода.

Побарувачките на вода кои произлегуваат од условите за биолошки минимален проток и производство на хидроенергија се неконсумирачки, т.е. водата не се губи за речниот слив. Условите за биолошкиот минимум се главните ограничувања за оперативната работа на активностите за најголемите акумулации со тоа што ги принудуваат да испуштаат вода во периоди (зимно време), кога другите побарувачки се на ниски нивоа. Производството на хидроенергија во речниот слив на Брегалница е од секундарно значење во споредба со побарувачката на вода во другите сектори.

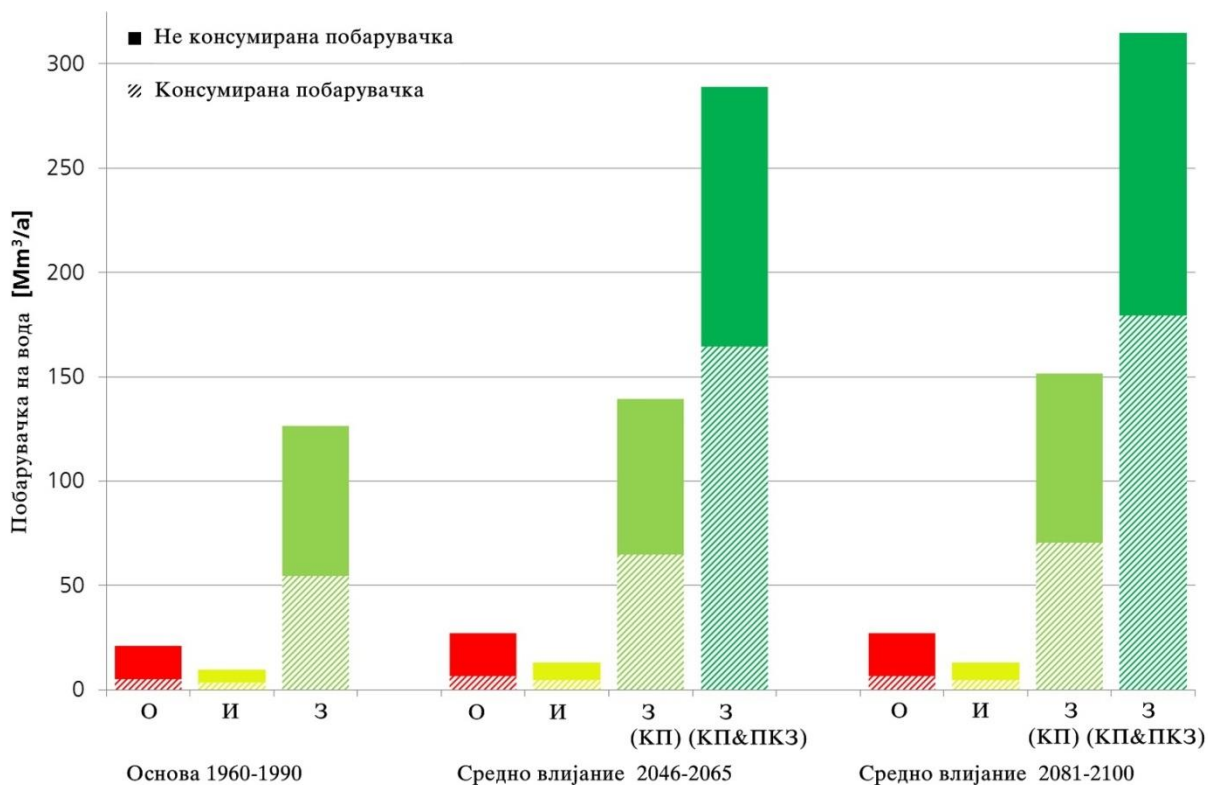


Слика 40: Консумптивна и не-консумптивна побарувачка на вода по сектор. Барањата на биолошкиот минимум се одговорни за протокот низводно од шесте главни акумулации

Главните акумулации се повеќенаменски и работат динамично во текот на годината за да ги исполнат гореспоменатите сезонски побарувачки. Повторно, земјоделската побарувачка е оддалеку најважниот фактор што го дефинира димензионирањето на акумулациите за да се обезбеди сезонско собирање на потребната побарувачка за наводнување во лето.

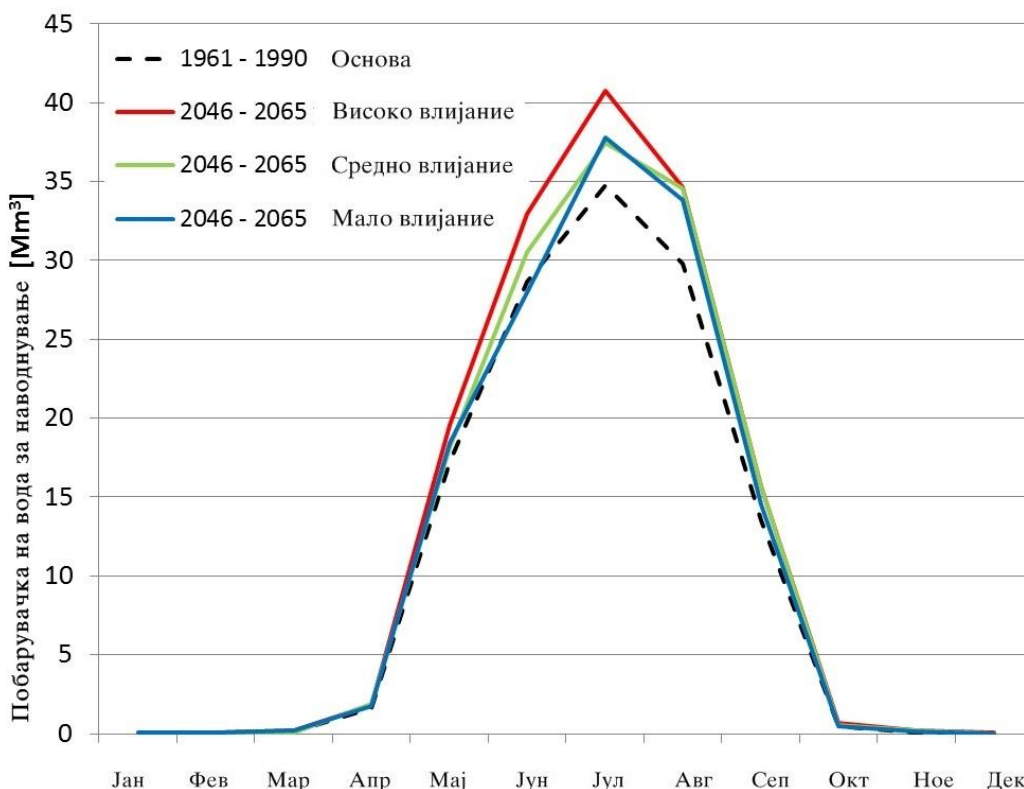
7.3.2 Развој

Вкупните идни побарувачки на вода во услови на климатски промени и промена на користењето на земјиштето (зголемена површина под наводнување) се прикажани на Слика 41. Дури и без зголемување на површината под наводнување, постои голема веројатност дека промените на побарувачката на вода во иднина ќе бидат најизразени во земјоделскиот сектор. Зголемените потреби од наводнување предизвикани од климатските промени се незначителни во споредба со дополнителната побарувачка на вода која произлегува од можно проширување на површината на засадени култури под наводнување.



Слика 41: Консумптивна и не-консумптивна побарувачка на вода во општините (О), индустријата (И) и земјоделскиот сектор (З) за историската основа, за средина и крајот на 21 век за сценариото со средно влијание. Прикажаните идни потреби на вода за наводнување ги прикажуваат влијание на климатски промени со непроменета површина за наводнување (КП, означено со светло-зелено) и комбинираните ефекти на климатски промени и промена на користење на земјиштето (КП & ПКЗ, во темно зелено)

Додека може да се очекува шемите на сезонската побарувачка на вода за општинскиот и индустрискиот сектор да растат отприлика подеднакво, зголемената побарувачка на вода за наводнување ќе биде насочена кон пролетната и летната сезона. На Слика 42 се споредени вкупната месечна побарувачка за наводнување на историската основа и трите сценарија за влијанијата на климатските промени за средината на овој век.

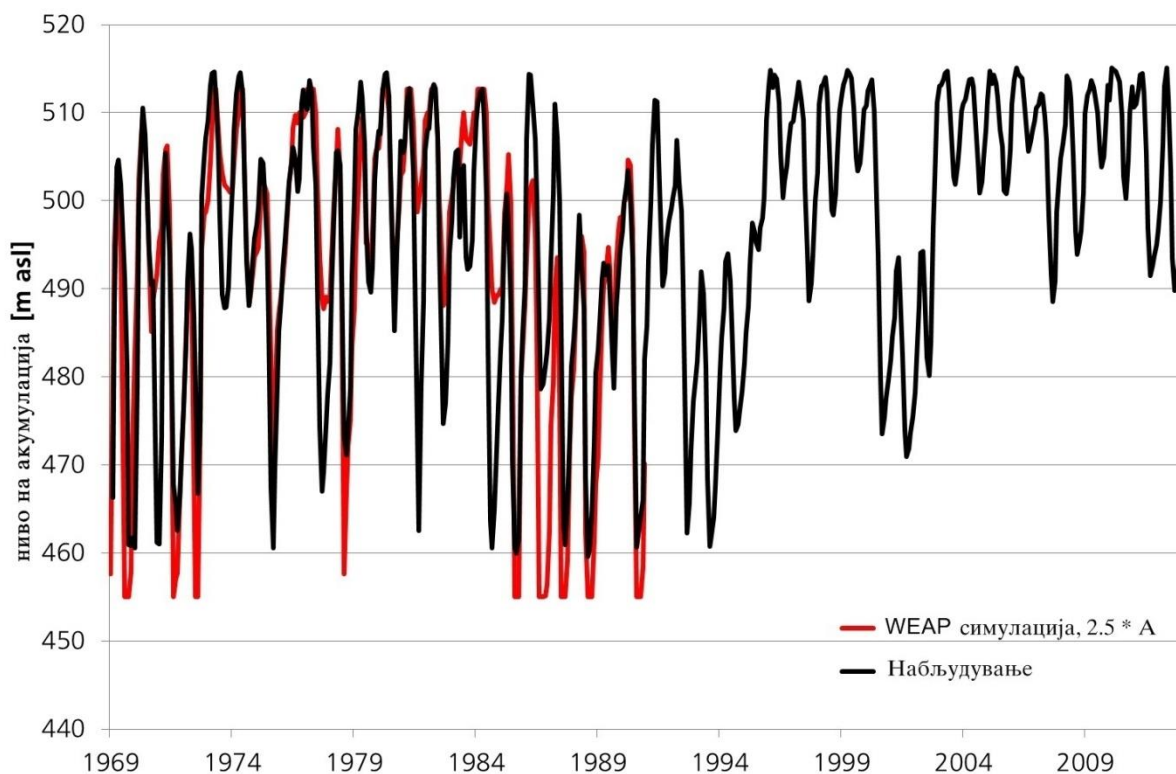


Слика 42: Средно-месечна побарувачка на вода за наводнување за целиот Брегалнички слив за историската основа и трите сценарија за климатски промени- средина на 21 век

7.4 Воден биланс: Побарувачката на вода наспроти водните ресурси

Резултатите од примената на Моделот за распределба на водата покажуваат дека целокупната тековна побарувачка може да се задоволи доколку се гледа на регионално ниво, т.е. на ниво на индивидуалните потсливови. Понатаму, моделот сугерира дека побарувачката може да се задоволи и во екстремни услови во текот на летните месеци со ниско ниво на вода по неколку сушни години. Гледано повеќе од локална гледна точка, недостиг на вода може да се јави во текот на сушните периоди во одредени сегменти на реката или под индивидуални зафати на вода, посебно кај помалите извори.

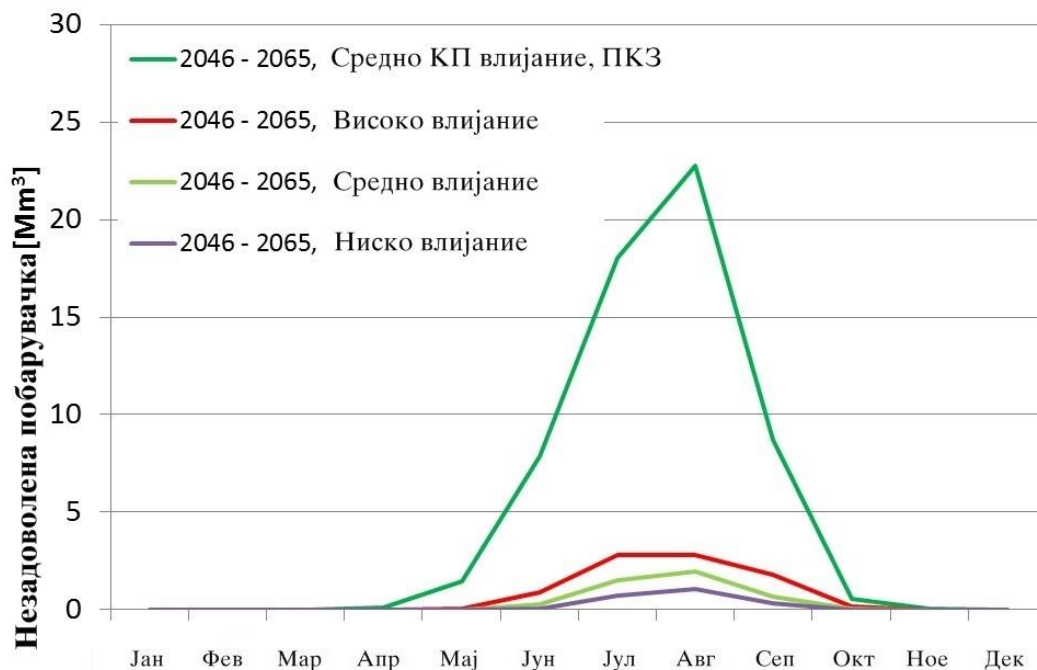
Тековната инфраструктура за регулирање на текот генерално и акумулацијата Калиманци, како и главните канали за наводнување на ХМС Брегалница особено, биле димензионирани за наводнување на површини 2-3 пати поголеми од тековно наводнуваната површина. Затоа, има големи резерви во постојниот систем за регулирање на текот. Тоа најлесно може да се илустрира со фазните евиденции на акумулацијата Калиманци (Слика 43) која покажува дека во изминатата деценија капацитетот на акумулацијата никогаш не бил целосно потрошен.



Слика 43: Набљудувано и моделирано ниво на вода во акумулацијата Калиманци. Моделот WEAP зема предвид површина за наводнување 2.5 пати поголема од моментално наводнуваната во ХМС Брегалница

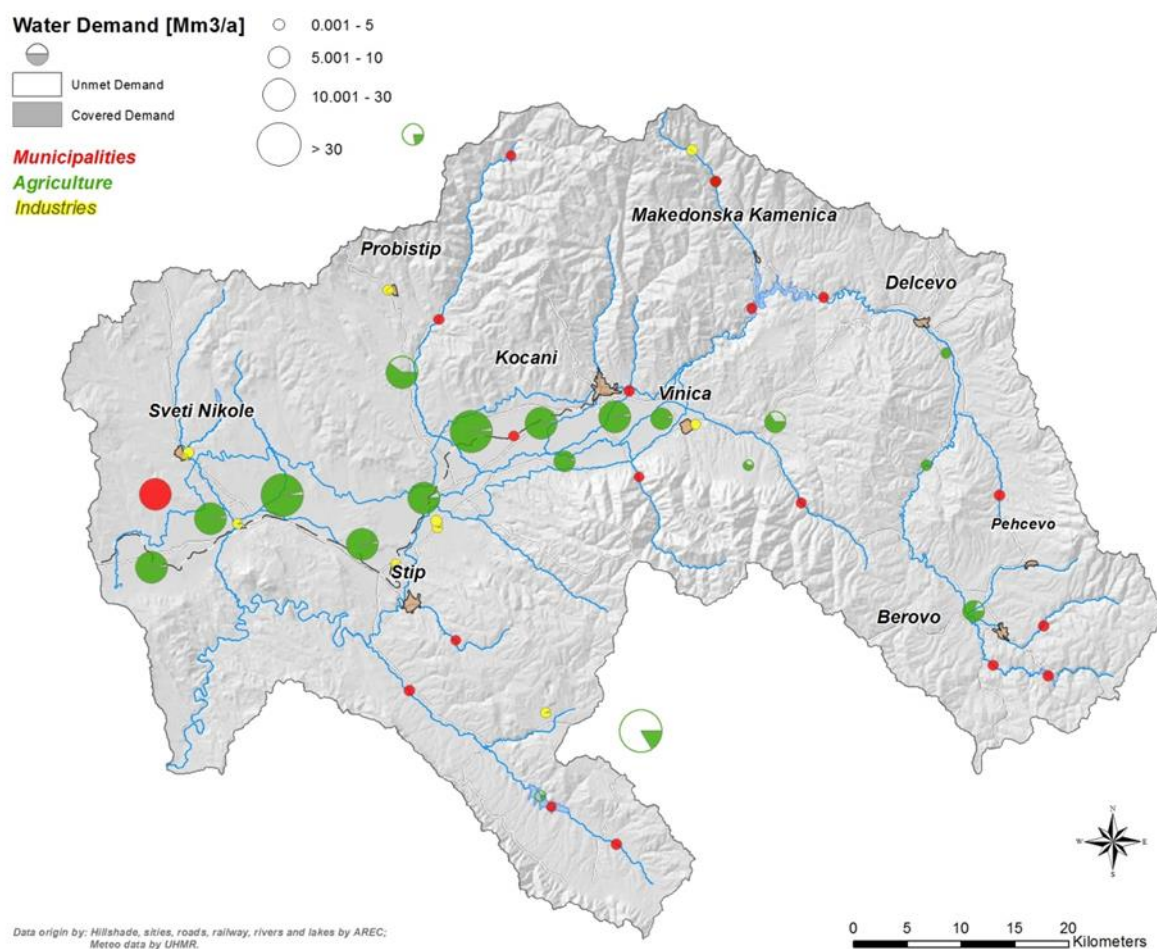
7.4.1 Развој

Не е изненадување тоа што истовременото намалување на снабдувањето (поглавје 7.2.2) и зголемување на побарувачката (Поглавје 7.3.2) резултираат со проектирана неисполнета побарувачка на вода во иднина. Слика 44: Просечен недостаток на вода во целиот слив за трите климатски сценаријаи сценариото за промена на користење на земјиштето (ПКЗ) кон средината на 21 векја покажува неисполнетата просечна побарувачка на вода за целиот слив. Во согласност со горенаведените наоди, влијанието на климатските промени е за ред на величина помало од влијанието на можните проширувања на површината под наводнување.



Слика 44: Просечен недостаток на вода во целиот слив за трите климатски сценарија и сценариото за промена на користење на земјиштето (ПКЗ) кон средината на 21 век

84Слика 45 дава преглед на покриената просечна побарувачка под сценариото за влијанието на климатските промени, земајќи го предвид и потенцијалното зголемување на земјоделското земјиште под наводнување. Во овој случај, главните проблеми со сигурноста на побарувачката се ограничени на локациите со побарувачка за земјоделството (општинските и индустриските јазли се поврзани со повисок приоритет на побарувачка). Најголемите недостатоци во снабдувањето (земјоделските јазли во Радовиш, Кратово, Пробиштип и Конче) се поврзани со акумулациите Кнежево и Мантово. Сливната површина на овие акумулации е доста мала во споредба со потенцијалното земјиште под наводнување во иднина.



Слика 45 Просечна покриеност на просечна годишна побарувачка на вода под влијание на средно сценарио за климатски промени, со вклучени планирани прочирувања на површините под наводнување за средина на 21 век (2046 – 2065).

7.5 Моделирање на квалитетот на водата

7.5.1 Општи забелешки

Врз основа на мониторинг кампањите од јуни 2013 година до септември 2014 година, главниот загадувач за кој постои причина за загаженост во речниот слив на Брегалница е фосфорот во растворена форма на ортофосфат. Земјоделските практики и недостигот на пречистување на отпадните води се главниот извор на дифузно и точкесто загадување кое не е ограничено само на некои определени области, туку влијае на водните тела и во горниот и во долниот водотек, вклучително и на акумулациите.

Изворите кои придонесуваат фосфор во водната средина се разликуваат во однос на начинот и времето на испуштање (континуирано или непостојано испуштање) и нивниот состав

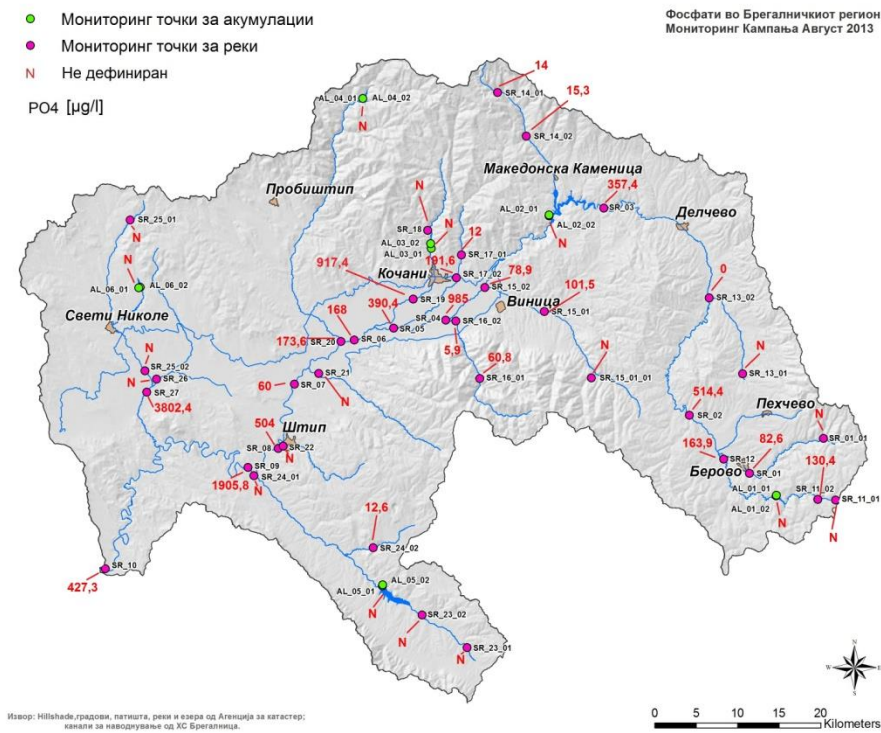
(концентрација, специјација и биорасположливост). На пример, растворениот фосфор се состои примарно од ортофосфат што е непосредно достапен за апсорпција од страна на алгите, додека партикуларниот фосфор е многу помалку биорасположлив и треба прво да се подложи на процес за трансформација или десорпција. Затоа, влијанијата врз квалитетот на водата се разликуваат значително.

Точкестите извори, како што се домашните и индустриските отпадни води имаат високи концентрации на растворлив фосфор (најмногу ортофосфат) и се испуштаат постојано. Па така, потоците кои ги примаат ефлуентните отпадни води обично покажуваат карактеристична шема на високи концентрации на вкупен фосфат во текот на ниските летни водотеци и ниски концентрации во зима кога има порои.

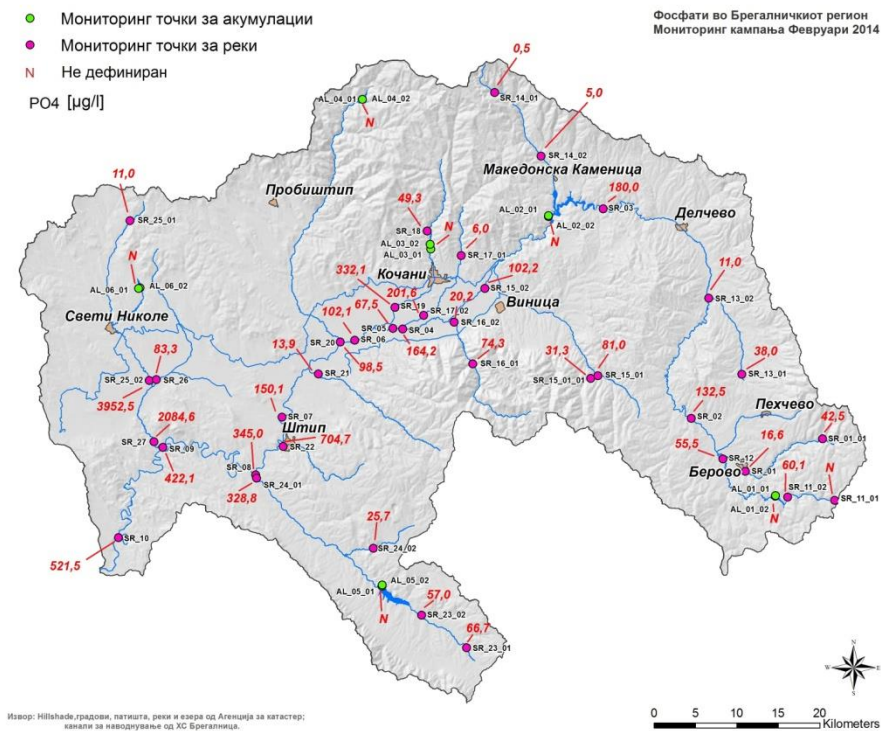
Слика 46 и Слика 47 ги покажуваат резултатите од мониторингот за фосфати во примероците од површинската вода во август 2013 година и февруари 2014 година. Највисоките концентрации на фосфат за најголемиот дел од точките за мониторинг во должина на реката Брегалница беа измерени во летните месеци. Меѓутоа, единичните концентрациски вредности треба секогаш внимателно да се толкуваат заради високата зависност од протокот. Може да се забележи дека во многу ретко населени области, поважни се неточкестите извори.

Дифузните емисии на фосфор во површинските води имаат многу поголем сооднос на фосфор во партикуларна форма, бидејќи фосфорот лесно се апсорбира во почвените честички. Дифузните извори опфаќаат разновидни патишта, како што се внесувањата во површинските води преку ерозија, преку површинските и потповршинските оттеци и преку одводнување. Според тоа, фосфорот се доведува до површинските водни тела преку врнежите од дожд.

Бидејќи огромна површина од сливот на реката Брегалница се карактеризира со силна ерозија, потенцијалната ерозија се смета како релевантен процес за непостојан транспорт на фосфорот од неточкести извори. Најголемиот дел од фосфорот врзан за седимент се пренесува релативно непроменет бидејќи има стабилна минерална форма, т.е. се држи во минералните решетки. Меѓутоа, дел од партикуларниот фосфор се апсорбира во површините на почвата или се соединува во партикуларна органска материја. Во таквите нестабилни форми, фосфорот има многу поголема веројатност да придонесе за зголемените фосфатни концентрации во површинските водни тела.



Слика 46 Концентрација на орто-фосфати [µg/l] во примероци на површинска вода од мониторинг кампањата од август 2013



Слика 47 Концентрација на орто-фосфати [µg/l] во примероци на површинска вода од мониторинг кампањата од февруари 2014

7.5.2 Модел на истекување на фосфорот

Модел за ерозија и продукција на наноси

Со помош на моделот за ерозија на почвата и коефициентите за движење на наносите до водотеците, може да се пресмета истекувањето на фосфорот во површинските водни тела. Тука беше применета Ревидираната универзална равенка за губење на земјиштето (RUSLE) којашто претставува ограничен модел за ерозија со користење на капацитетот на одделување на наносот. Развиен од страна на американското Министерство за земјоделство, тој има широка употреба за предвидување на годишната просечна загуба на почвата предизвикана од врнежите од дожд. Меѓутоа, само одредено количество на одвоени честички стигнуваат до реките што е опишано како продукција на еродиран нанос. За проценка на годишната продукција на еродиран нанос, беа пресметани коефициентите за пронос на наносите до водотеците (SDR). Применетата методологија и пристапот, како и пречките и ограничувањата на моделот се опишани подетално во Анекс А8 (Модел за истекување на фосфорот).

Внесување на фосфорот предизвикано со ерозија

Во следниот чекор, резултатите од моделот RUSLE за продукцијата на еродиран нанос беа поврзани со две збирки на податоци за просторната распределеност на фосфорот за да се пресмета внесувањето на фосфорот врзан за еродираниот нанос:

- Годишен вишок фосфор на земјоделска површина: годишно фосфорно дополнување преку вештачко ѓубриво и шталско ѓубре од добитокот намалено за отстранетата количина при собирањето на приносите од културите
- Содржина на фосфорот во површинските почви: Природна содржина на фосфор и долгорочна акумулација на фосфор заедно претставен како „основен фосфор“

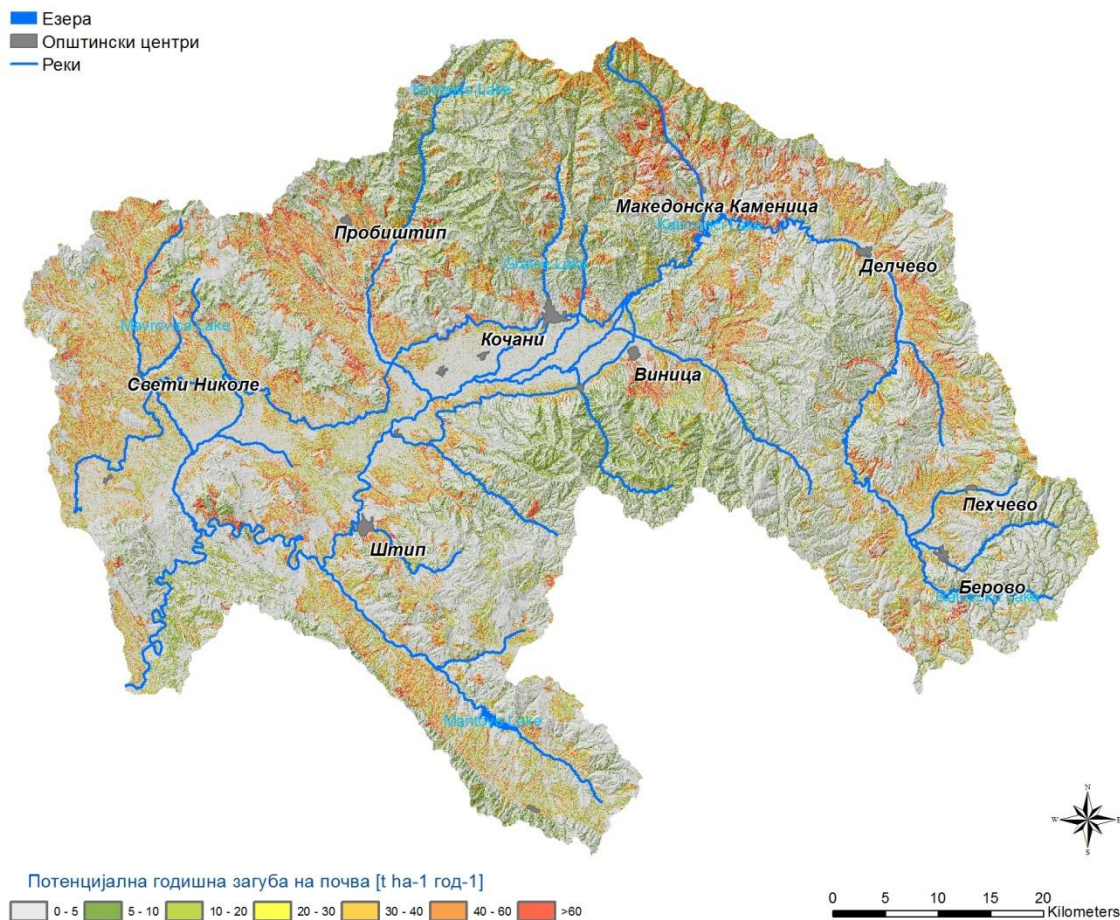
Поради тоа што фосфорот во вештачките ѓубрива и шталското ѓубре е многу побиорасположлив во водна средина отколку „основниот фосфор“, беше направена оваа дистинкција. Оттука, вишокот фосфор е главна причина за загажување при евалуација на изворите за параметарот на квалитетот на водата „ортофосфат“ во површинската вода. Загубите на „основен фосфор“ се од интерес за параметарот „вкупен фосфор“.

За да се процени просечниот годишен вишок на фосфор, беше спроведена анкета за практиките на ѓубрење кај земјоделците во сливот на реката Брегалница. Понатаму, за секоја земјоделска област беше запишан бројот на добиток и беше пресметано внесувањето на фосфор поради примената на шталско ѓубре. Вредностите за содржината на фосфорот во површинските почви беа земени од „Геохемискиот атлас на регионот на сливот на реката Брегалница“⁴⁾. За оваа студија, биле земени примероци од површинските почви (на длабочина од 0 – 5 cm) на 179 точки за мониторинг во 2012 година, што резултира со густина на земени примероци од 5 x 5 km.

4) Stafilov, T., Balabanova, B., Sajn, R. (2014). Geochemical Atlas of the region of the Bregalnica River Basin. Faculty of Natural Sciences and Mathematics – Skopje.

7.5.3 Потенцијална годишна загуба на почвата и продукција на еродиран нанос

Потенцијалната годишна загуба на почвата предвидена со RUSLE за целиот речен слив на Брегалница е еднакво на 7'000'000 тони со просечна стапка на губење на земјиштето за конкретна област од 15 тони на хектар годишно. Предвидената просторна шема на ерозија на почвата е поделена на седум класи (Слика 48). Со примена на вредност на насипна густина од $1,3 \text{ g/cm}^3$ во просек, годишно се губи по 1,1 mm почва како резултат на ерозија. Меѓутоа, моделот предвидува загуба на почвата до повеќе од 60 тони на хектар и годишно (еднакво на губење на почва повеќе од 4,6 mm годишно) во области кои се склони на голема ерозија. Овие области се одликуваат или со високи наклони или со земјина покривка што е склона на ерозија, како што се лозовите насади и овоштарниците или со комбинација од овие фактори. Подетални резултати за секое површинско водно тело може да се најдат во Анекс А8.



Слика 48 Потенцијална годишна загуба на почва во тони на хектар годишно (RUSLE)

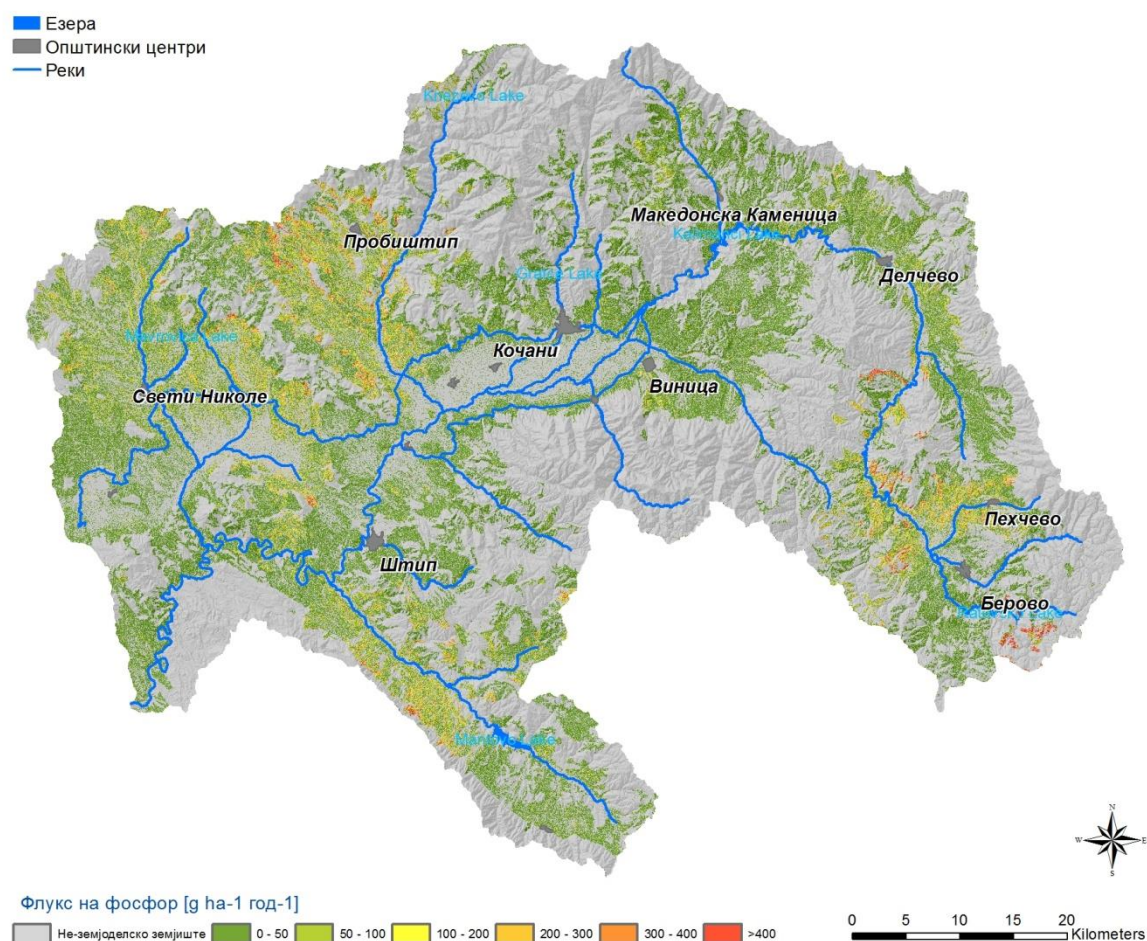
Врз основа на два различни пристапа беа пресметани два коефициенти за стигнување на наносите до водотеците (SDRs). Со употреба на овие SDRs од 0,26 и 0,51 во просек, резултатот за годишната продукција на еродиран нанос беше 4 и 8 тони на хектар годишно, последователно.

7.5.4 Истекување на фосфорот во површинските водни тела

Истекување на фосфорот во површинско водно тело предизвикано со ерозија беше понатаму поделено врз основа на потеклото на фосфорот, а оттаму и врз основа на неговата последователна судбина во водната средина.

Со комбинација на растер збирката податоци за продукцијата на еродиран нанос со збирката податоци за годишниот вишок фосфор на земјоделска површина, беа пресметани загубите на фосфор од земјоделски извори. Годишното просечно истекување на фосфор е еднакво на 6 тони годишно за целиот речен слив на Брегалница.

Слика 49 ја покажува просторната распределба на вишокот фосфор што потекнува од билансот меѓу внесувањето преку вештачките ѓубрива и апсорпцијата на растенијата и од добитокот годишно, што се пренесува до водните тела заради ерозивните сили.



Слика 49 Пресметано истекување на вишок на фосфор [g/ha per year] во површинските водни тела како резултат на ерозијата

Со стапка на губење за конкретна локација од 200 грами фосфор на хектар годишно, потсливот на Ратевско езеро што се наоѓа јужно од Берово ги има највисоките стапки кога ќе се разгледа просекот на ниво на потслив. Најголемата количина на внесување на фосфор (1,1 тона годишно)

беше пресметана за потсливот Брегалница02. Подетални резултати за секое површинско водно тело може да се најдат во Анекс А8. Најголемите стапки на губење во областа околу Берово се од една страна поради средните до високи стапки на потенцијално губење на почвата, но уште поважно заради прекумерната примена на вештачки ѓубрива и големиот број на стока споредено со земјоделската површина.

Ако се погледне на основниот фосфор, 1'900 тони се доведуваат во водните средини годишно врз основа на пресметките од моделот. Меѓутоа, како што беше споменато погоре, најголемиот дел се пренесува непроменет поради обилните дождови и високите водни услови. Просторната распределба на стапките на емисија одговара на содржината на фосфорот во површинските почви.

7.5.5 Споредба на изворите и истекувањето на фосфорот

Груби процени на потенцијалната годишна количина на фосфор од извори како што се комуналните отпадни води и производството на шталско ѓубре од животни може да се пресметаат и споредат со истекувањата во површинските води. Со вкупен број од 160'000 жители и со додавање на дополнителни 10% (16'000) заради отпадните води од индустриите, како и еквивалент на население од 1,6 g фосфор дневно, резултирачката годишна количина би била околу 100 тони вкупен фосфор годишно. Главното прашање во однос на истекувањето во Брегалница е количината на отпадните води кои всушност стигнуваат до реката. Нема доволно податоци за на ова прашање да се одговори прецизно.

Од друга страна, имајќи ги достапни податоците за бројот на животни во сливот на Брегалница, годишното производство на шталско ѓубре и содржината на фосфор во шталското ѓубре, може да се пресмета потенцијалот на внесување на фосфор од добитокот, што доведува до 1'400 тони фосфор годишно. Фосфорот ќе се апсорбира делумно од страна на растенијата, ќе се акумулира во почвата или ќе се пренесе во водотеците на различни начини. Употребениот модел го зема предвид истекувањето поради ерозија и предвидува дека годишното истекувањето од ѓубривата и добитокот до површинските водни тела е околу 6 тони. Во споредба со гореспоменатиот потенцијал, се чини дека оваа вредност е многу мала и укажува на тоа дека овој извор може да не биде значаен притисок на ниво на сливот доколку има соодветна примена на шталско ѓубре. Сепак, посебно во ретко населени области со високи емисии на фосфор (на пр. областа јужно од Берово, спореди Слика 49), дифузни земјоделски извори имаат многу поголем потенцијал за нарушување на квалитетот на водата на притоците. Тоа би било точно посебно во случаите каде што: (i) куповите шталско ѓубре не се соодветно затворени; (ii) течно шталско ѓубре навлегува во водотеците; или (iii) цврсто шталско ѓубре се распространува во прекумерни количини во близина на водотеци. Меѓутоа, поради тоа што нема достапни податоци за просторната распределеност на внесувањето на фосфор од добитокот, внесувањата нема да се сметаат за жаришта, туку ќе се поделат на целата земјоделска површина. Недостигот од просторни податоци може да доведе до значително потфрлување во проценките за истекувањето.

7.5.6 Подобрување и проширување на моделот

Моделот за истекувањето на фосфорот што опфаќа внесување на фосфор во водните тела предизвикан од ерозивните процеси може понатаму да се подобри во однос на вклучените податоци и процеси. Податоци за внесувањето на фосфор во почвата (примена на шталско ѓубре, биланс меѓу вештачките ѓубрива и апсорпцијата од растенијата) треба и понатаму да се собираат со посебен фокус на количините, но и на просторната и привремена распределба.

Понатаму, треба да се направи понатамошно истражување за количината и судбината на „долгорочно акумулираниот фосфор“ во почвата, на пр. со спредување на содржината на примероци од почвата што ќе се земаат на секои пет години на една иста локација. Ова ќе овозможи и донесување на цврсти тврдења за природното ниво на фосфор во почвата.

Исто така, треба да се разгледаат и наталожувањето на еродирани наноси и хидролошката поврзливост со водните тела.

8 Економска анализа

8.1 Вовед

Според Чл. 66 и 71 од македонскиот Закон за води, и во согласност со Чл. 5 и 9. На РДВ на ЕУ, ПУРС Брегалница треба да опфати и економска анализа на користењето на вода. Економската анализа треба да даде преглед на повратот на трошоците за услуги во секторот води (вклучително и трошоците за животна средина и ресурси), сега и во иднина. Понатаму, треба да осигура дека „политиката на цени за вода и услуги обезбедуваат доволна иницијатива корисниците да ги користат водните ресурси ефикасно, и така да придонесуваат кон целите на животната средина“ (Чл. 9 на РДВ). Оттаму, цените за различни потреби (индустрија, домаќинства, земјоделство) треба да бидат поставени на ниво со кое ќе придонесуваат на соодветен начин за поврат на направените трошоци за услугите. На тој начин би било можно да се спроведе и принципот на загадувачот плаќа.

Содржината и нивото на точност на економската анализа е опишана во Анекс III од РДВ. Според ова, нивото на деталност на информацијата зависи од трошоците поврзани со собирање на податоците; и сегашните и идните инвестиции во услугите во сектор води треба да бидат проценети.

Со оглед на погоре-кажаното како основа, три главни области ќе бидат предмет на економската анализа:

- **Економското користење на водните ресурси:** Кои трошоци и користи се врзани со користење на водните ресурси? Кои се економски релевантните сектори кои зависат од водата сега и во иднина?
- **Финансиска одржливост на водната инфраструктура:** Кои се постојните модели на финансирање на водната инфраструктура? Дали се тие одржливи? Кои инвестиции треба да се очекуваат во иднина? Како треба да изгледаат моделите на финансирање?
- **Економски странични ефекти на користење на водата:** Кои позитивни и негативни странични економски ефекти се поврзани со користење на водите? Дали овие ефекти можат финансиски да се проценат?

8.2 Пристап и собирање податоци

Моментално, достапноста на податоци е премногу ограничена за да може целосно да се оцени финансиската одржливост на различните корисници на вода во сливот на р. Брегалница. Во сите

домени на употребата на вода, недостаток на податоци за процена на трошоците и придобивките на употреба на водните ресурси или проценка на економските ефекти од искористувањето на водата е изразена. За индустриската и земјоделската употреба на вода, податоци за веродостојно оценување на трошоците и придобивките од инфраструктурата моментално не се достапни.

Затоа, моменталните анализи се фокусираа на водоснабдувањето и услугите за отпадни води, посебно на две теми- финансиската одржливост и комерцијални ефикасноста на снабдувањето со вода и санитарни услуги.

Економските и финансиските индикатори кои треба да се применат на национално ниво за водоснабдување и санитарни услуги се моментално предложени како дел од нацрт методологијата за поставување на тарифи која е подзаконски акт на Законот за одредување на цени за вода⁵⁾

Следниве индикатори се земени од нацрт методологијата за поставување на тарифи. Тие се однесуваат за финансиска одржливост и комерцијални ефикасност на јавните комунални претпријатија одговорни за водоснабдување и отпадни води. Тие се користат за следната финансиска анализа.

- Вкупни оперативни трошоци за водоснабдување и санитарни услуги, во МКД⁶⁾
- Вкупно наплатено оперативни приходи од водоснабдување и санитарни услуги, во МКД⁷⁾
- Покривање на трошоците (наплатени) т.е вкупно наплатени оперативни трошоци/вкупни оперативни трошоци, во %
- Вкупно пари кои се должат на компанијата и вкупно пари кои ги должи компанијата на своите доверители, во МКД⁸⁾
- Денови за наплата и денови за плаќање, во денови⁹⁾
- Просечни тарифи за водоснабдување и отпадни води за домаќинствата (МКД/м³) и корпоративни клиенти (МКД/м³). Во корпоративните потрошувачи се вклучени индустријата, комерцијалните и институционалните клиенти ако не е наведено поинаку.

Податоците користени за овие анализи беа собрани од сите 15 општини во Брегалничкиот регион во Март/Април 2016 преку прашалници и последователно потврдување од страна на проектниот тим. Податоците беа поделени по групи на клиенти и двете услуги, водоснабдување и отпани води.

5) The Law on Setting Water Service Prices was approved by the Macedonian Parliament on 15th January 2016. It includes the methodology and procedure for setting the tariffs for water / wastewater service provision and the establishment of a regulatory commission. See: Tariff setting methodology, draft version March 2016.

6) Total operational costs including personnel costs, debt servicing and maintenance costs, excluding costs of support services and excluding depreciation (source: income statement)

7) Total collected revenues excluding connection fees, reconnection fees, other operational revenues, subsidies, and all taxes (source: income statement)

8) Total of all accounts *receivable* at year end including water billings, and all other outstanding invoices; Total of all accounts *payable* to suppliers, taxes and employee benefits. (source: balance sheet)

9) Accounts receivable / (total collected revenues/360) (source: balance sheet and income statement)

Прибирањето на податоците се покажа како многу тешко. Комуналните претпријатија вршат и други општински услуги на пример, управување со цврст отпад, погребални услуги, чистење, итн. Како резултат на тоа, трошоците и приходите во многу комунални претпријатија не се достапни по групи на услуга. Персоналните трошоци не се поделени на стандардизиран начин на различни услуги / трошоци центри. Податоците ги има следните ограничувања:

- Подароците за трошоци и приходи на услуги за вода и отпадна вода се достапни само за 10 од 15 комунални претпријатија. Останатите 5 комунални претпријатија дадоа податоци за увид на целокупните трошоци и приходи.
- Вкупно пари кои се должат на комуналните претпријатија и вкупно пари кои ги должат комуналните претпријатија на своите доверители се земени од билансните листови на претпријатијата кои вклучуваат агрегирани бројки низ различни услуги. Затоа овие суми се однесуваат на комуналните претпријатија како целина.

Густината на популацијалата е пресметана со проценка на моменталната популација (2015), базирана на податоци од пописот во 2002 и под-регионалната стапка на растење од Државниот Завод за Статистика.

8.3 Водоснабдување и канализација

Слика 50 ги покажува волуметриските тарифи за водоснабдување на домаќинствата (ВС) и санитарни услуги (ОВ) и промените помеѓу 2012 и 2015. Овие бројки се со исклучок на пашалот (се однесува на Чешиново-Облешево и Конче) и тарифите кои се користат во најголемите населби во 15 општини¹⁰). Следниве промени се сличиле во текот на овој период:

- Шест од 15 претпријатија ги покачиле нивните ВС тарифи во последните три години; пет од тие шест исто така ги покачиле и нивните ОВ тарифи.
- При анализа на оние претпријатија кои ги покачиле нивните ВС тарифи: тие кои имаа релативно високи ВС тарифи во 2012 ги зголемиле своите тарифи помалку во апсолутна смисла во споредба со оние претпријатија кои имале релативно ниски ВС тарифи во 2012.

Со споредување на зголемување на ВС и ОВ тарифите во пет засегнати претпријатија, бројката покажува дека во апсолутна смисла на ОВ тарифите подлежат на поголем пораст во споредба со ВС тарифи во Кочани и Лозово, а во Зрновци, Пехчево и Ваница ВС тарифата подлежела на повисок раст во споредба со нивните тарифи ОВ.

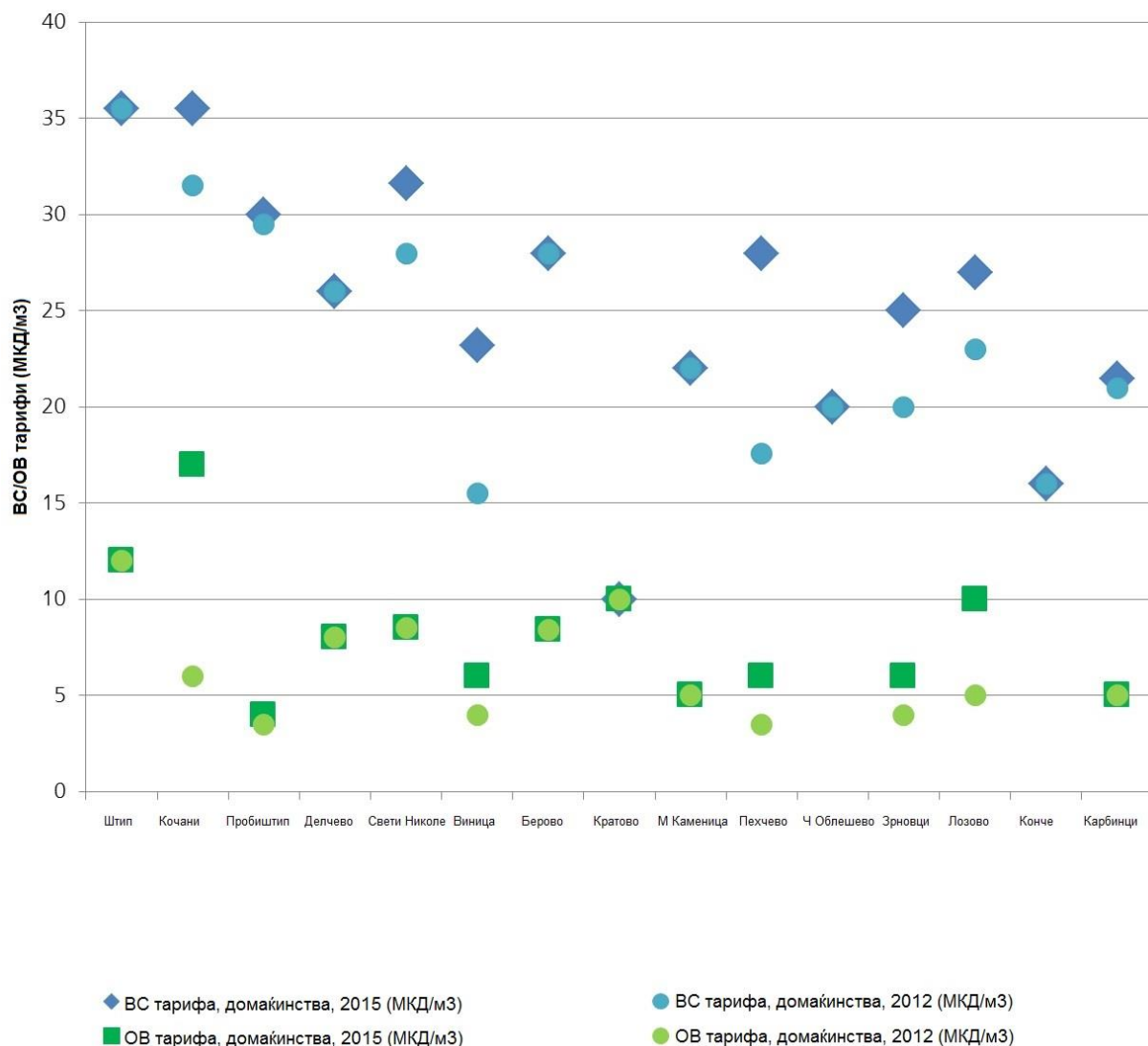
Просечната цена на ВС тарифата за домаќинствата се покачила од 22.9 во 2012 на 25.3 МКД/ m³ во 2015, ОВ тарифата од 6.4 на 8.1 МКД/ m³ (со исклучок на пашалите), агрегираните тарифи на тој начин од 29.3 се покачиле на 33.4 МКД/ m³ што одговара на 14.0%.

10) Three municipalities apply non-uniform tariffs i.e. smaller settlements within the municipalities have either lower (Sveti Nikole, Probistip for domestic users) or higher (Konche, Probistip for corporate users) tariffs.

Error! Reference source not found. ги прикажува тарифите за корпоративните корисници за ВС и ОВ услугите и промените помеѓу 2012 и 2015. Следниве промени настанале во текот на тој период:

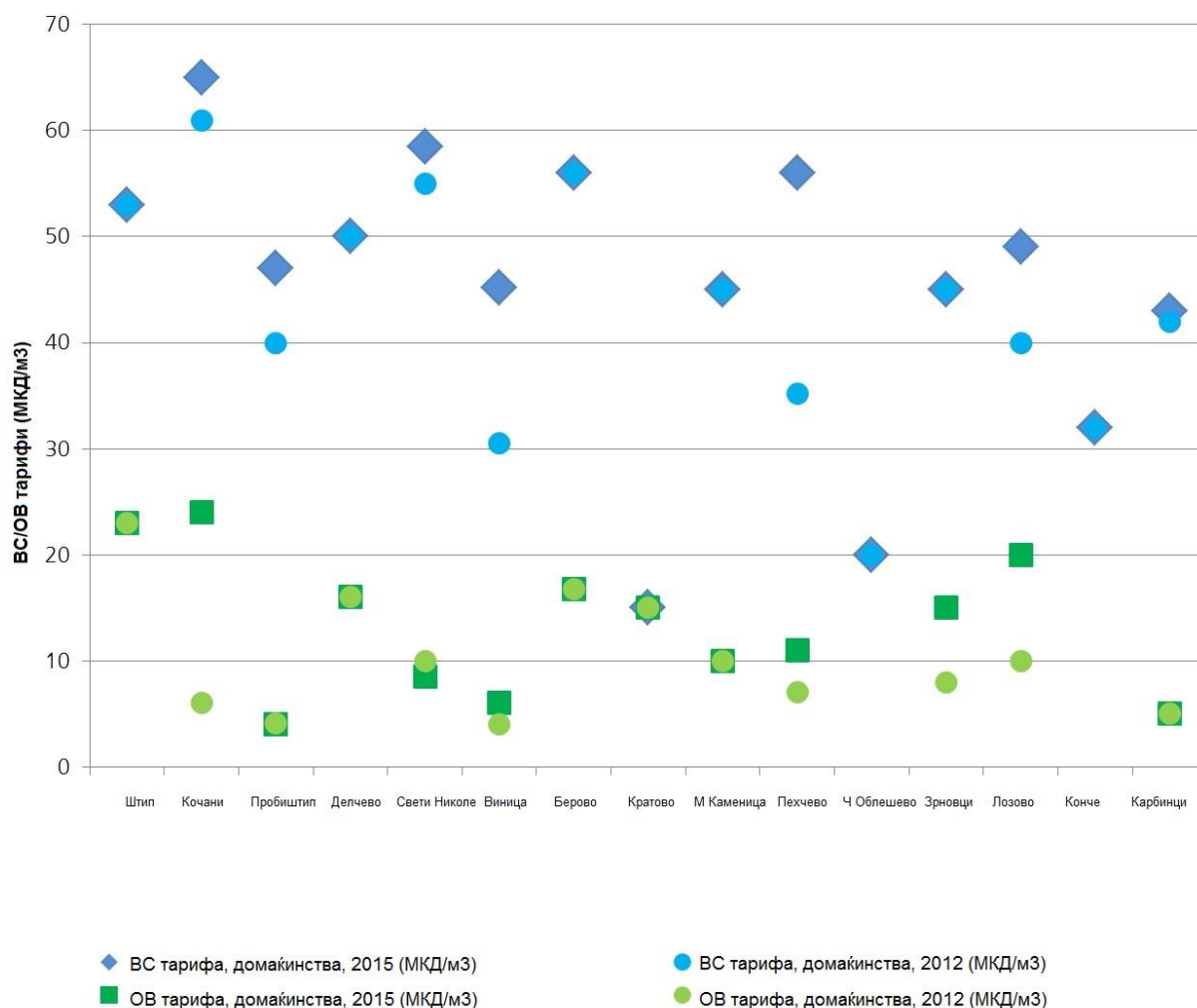
- Шест од 15 претпријатија ги зголемиле нивните ВС тарифи за корпоративните корисници во преследните три години, четири од овие шест претпријатија исто така ги покачиле и нивните ОВ тарифи. Едно мало претпријатие (Зрновци) ги покачило само ОВ тарифите, а средно големо претпријатие (Свети Николе) ги намалило ОВ тарифи за корпоративните корисници.
- При анализа на оние претпријатија кои ги покачиле нивните ВС тарифи, случаите каде ВС тарифите биле релативно високи веќе во 2012 покачувањето во апсолутна смисла, било помало во споредба со претпријатијата кои имале релативно ниски ВС тарифи во 2012.
- Споредуваејќи ги покачувањата на ВС и ОВ тарифите во четири вклучени претпријатија, бројките покажуваат дека во апсолутна смисла ОВ тарифите доживеале повисоко зголемување во споредба со ВС тарифи во Кочани и Лозово, додека во Пехчево и Веница ВС тарифите доживеале зголемено покачување споредено со нивните ОВ тарифи.

Просечните ОВ тарифи за корпоративните корисници се зголемиле од 41.3 во 2012 на 45.3 МКД/ m^3 во 2015, ОВ тарифите од 10.4 на 13.4 МКД/ m^3 (со исклучок на паушалот), агрегираните тарифи на тој начин од 51.7 се покачиле на 58.7 МКД/ m^3 што одговара на 13.5%.



Слика 50: Тарифи за услуги за водоснабдување и отпадни води за домаќинствата и промените помеѓу 2012 и 2015

Забелешки: Општините се подредени според намалувањето на ВС тарифите во 2012 од лево на десно. Чешиново-Облешево наплаќа паушал за ОВ услугите за домаќинствата (МКД 50/потрошувач/член). Конче наплаќа паушал за ОВ услугите на сите корисници (МКД 50/потрошувач/член). Кратово наплатува една тарифа за ВС и ОВ услугите за домаќинствата (20 МКД/м³).



Слика 51: Тарифи за услуги за водоснабдување и отпадни води за **корпоративните** корисници и промените помеѓу 2012 и 2015

Забелешки: општините се подредени исто како и во **Error! Reference source not found.** Чешиново-Облешево наплаќа паушал за ОВ услугите (100/потрошувач/месечно). Конле наплаќа паушал за ОВ услугите на сите корисници (МКД 50/потрошувач/член). Кратово наплатува една тарифа за ВС и ОВ услугите за домаќинствата (30 МКД/м³).

Графиците со промената на тарифите покажуваат дека тарифите за водоснабдување се генерално повисоки од тарифите за отпадни води за двете кориснички групи. Понатаму, корпоративните корисници плаќаат повисоки тарифи за отпадни води т.е 14 МКД/м³ споредено со домаќинствата кои плаќаат 8.3 МКД/м³.

Меѓу општините кои ги зголемиле ОВ тарифите се Кочани и Лозово: овие две општини во моментот ги подобруваат нивните колектори за отпадни води и инфраструктурата за третман.

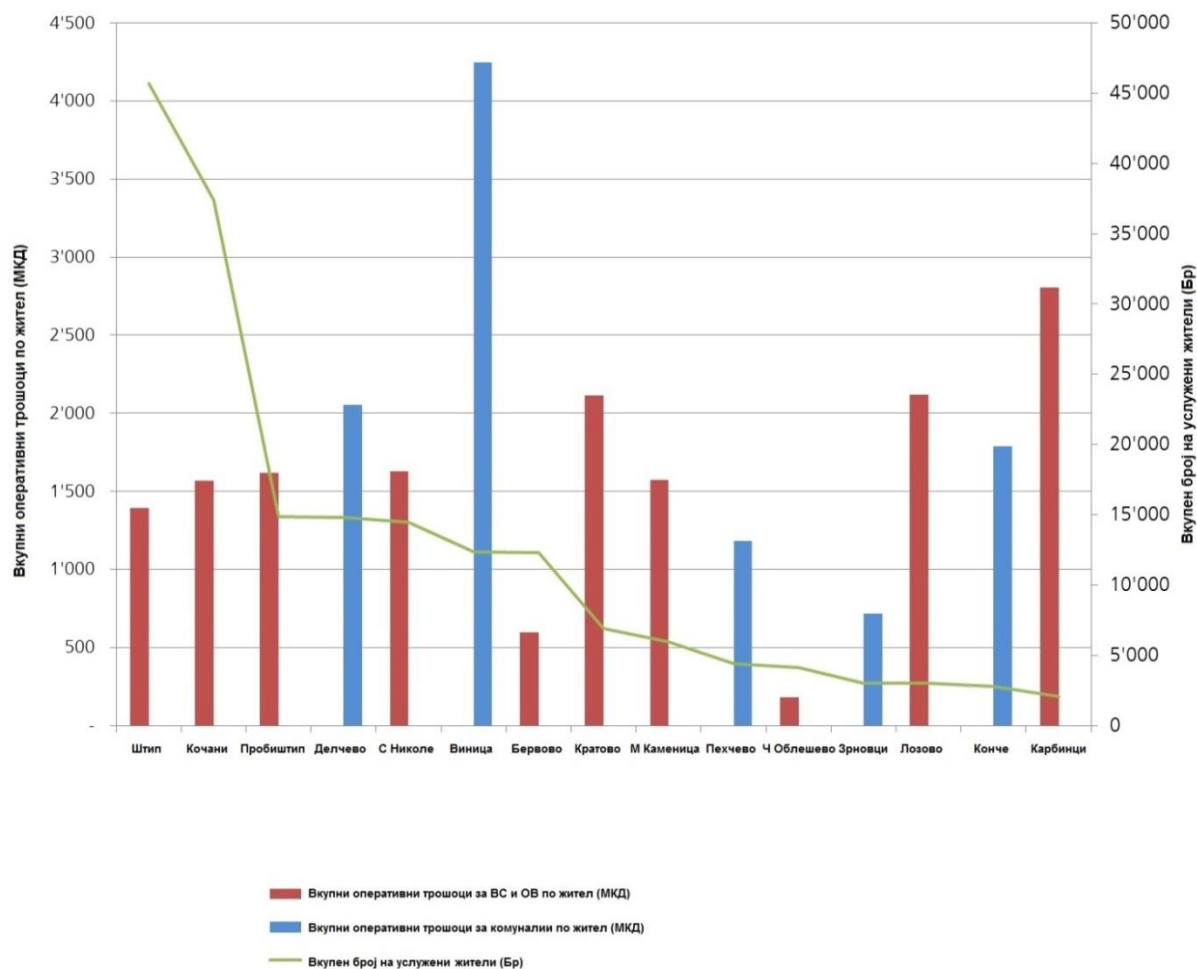
Воглавно, може да се заклучи дека е забележан развој во насока на зголемување на тарифите- со оглед на финансиските потешкотии со кои се соочуваат сите комунални претпријатија во Брегалничкиот регион- овие покачувања укажуваат на подобрување затоа што ја зголемува стапката на покривање на трошоците.

На Слика 52 се прикажани вкупните оперативни трошоци по глава на жител услужен најмалку со водоснабдување. За некои општини достапни се оперативните трошоци за ВС и ОВ услуги, а кај другите за целото претпријатие. Општините се подредени по намалување на услужената популацијата од лево кон десно.

Од графикот може да се забележе дека има многу мала корелација помеѓу намалувањето на бројот на услужени жители и оперативните трошоци по глава на жител за ВС и ОВ услугите (црвено). Сепак останува нејасно дали на графикот, за Берово, се вклучени и трошоците за плата (како што тие вообичаено се сметаа за трошоци на претпријатието) и дали во Лозово и Карбинци се однесува на целокупните услуги на претпријатието. Податоците кои се однесуваат на целокупниот трошок на претпријатието (сино) не покажуваат поврзаност со бројката на услужена популација.

Корелацијата прикажана подолу треба да биде интерпретирана со внимание бидејќи нивото на услуги т.е без разлика дали има третман на отпадни води или не како и влијанието на моменталната состојба на инфраструктурата без оперативните трошоци не зависи од нивниот број на корисници. Понатаму, исто така топографијата и групирањето на населението по глава на жител влијае на оперативните трошоци пр. пумпање/трошоци за струја.

На графикот исто така се прикажани и општините со поголеми населени места, како Штип и Кочани, дека имаат слични оперативни трошоци по глава на жител за 2015.



Слика 52: Вкупно оперативни трошоци по услужен жител (МКД, за година 2015) и вкупно услужени жители (број, за година 2013)

Забелешка: Општините се поредени според бројот на услужен и жители, намалуваејќи се од лево кон десно

На Слика 52 е прикажана споредбата на услужената популација со односот на трошоците односно оперативните трошоци наспроти приходите. Податоците ги вклучуваат сите кориснички групи. Графикот за покриеност на трошоците се однесува на оперативните трошоци за ВС и ОВ услугите со исклучок на Делчево, Виница и Конче каде што се однесува на оперативните трошоци на целото претпријатие.

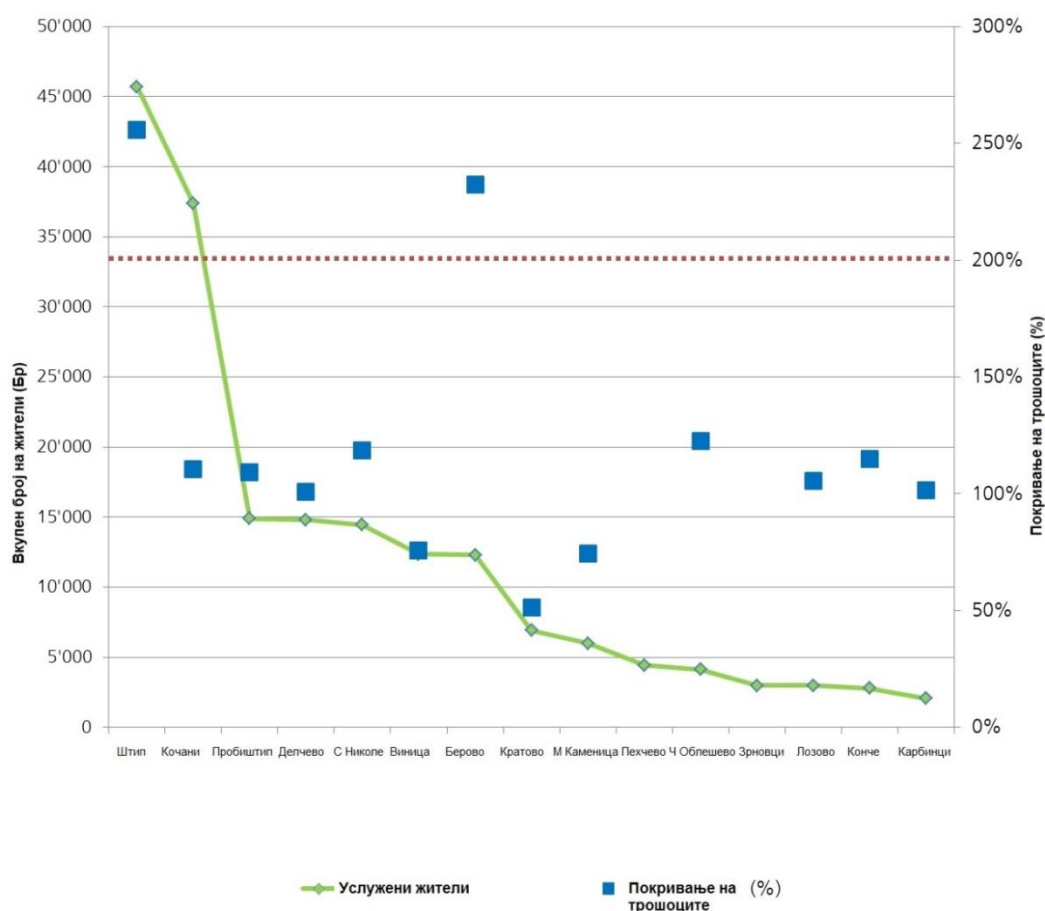
Соодносот помеѓу трошоците и покриеноста ја покажува финансиската одржливост на комуналните претпријатија. Затоа што оперативните трошоци не ги вклучуваат капиталните трошоци (амортизација) препорачано е стапка за покривање на трошоците за финансиската одржливост да биде околу 150% и 200%. Резултатите се можат да бидат сумирани како што се подолу:

- 10 од 15 претпријатија имаат стапка на покриеност на трошоците помеѓу 100 и 150%, што укажува дека има доволно акумулирани финансии поврзани за обновување и проширување.
- Три претпријатија имаат стапка на покриеност на трошоците под 100% која е недеоволна за нормално функционирање: приходите не ги покриваат ниту оперативните трошоци.

Две општини (Штип, Берово) имаат стапка на покриеност на трошоците над 200% со што им е овозможено да имаат сопствени финансии за обновување на инфраструктурата. Сепак, би можело да е и до тоа дека сметките фактурирани пред 2015 се наплатени во 2015 со што се зголемува дотокот на приходи во 2015.

Како заклучок може да се каже дека моменталните приходи успеваат во најголем број случаи да ги покријат оперативните трошоци но не дозволуваат обновување или замена на инфраструктурата со сопствени средства.

На следниот график е прикажано дека нема корелација помеѓу големината на општината и нивното покривање на трошоците.



Слика 53: Услужени жители и покривање на трошоците за водоснабдување и отпадни води (освен Виница, Делчево и Конче податоците се однесуваат на целокупните трошоци на претпријатијата) за 2015 година.

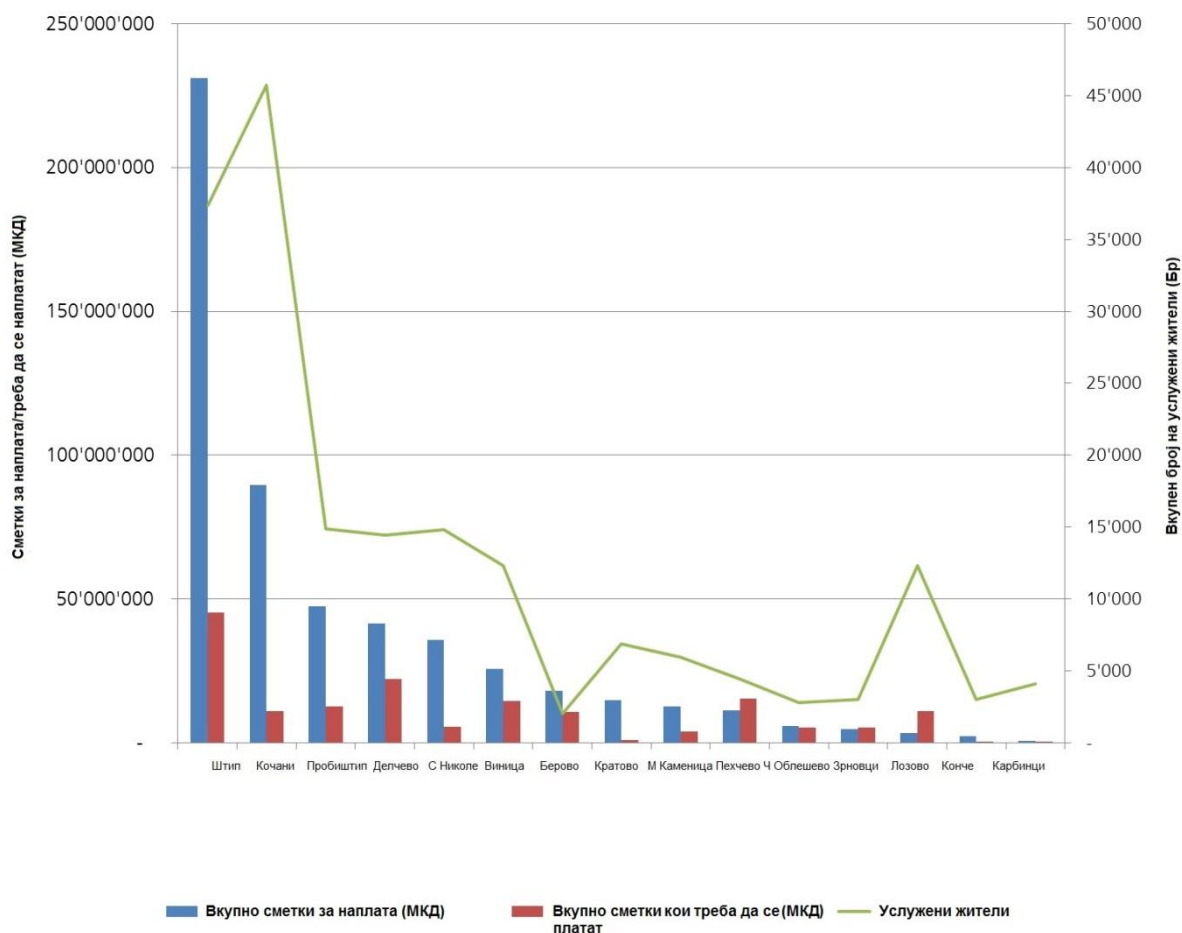
Забелешки: општините се подредени според број на служени жители, намалуваејќи се од лево кон десно. Податоци за Пехчево и Зрновци не се достапни.

Слика 54 ги покажува сметките за наплата од страна на комуналните претпријатија и сметките кои претпријатието треба да ги плати. Овие графици се превземани од билансната листа на комуналните претпријатија, така што ги вклучуваат не само услугите за водоснабдување и отпадни води туку и сите услуги обавувани од тоа комунално претпријатие. Бројот на услужени жители го претставува бројот на услужени луѓе со најмалку услуга за водоснабдување.

Графикот покажува дека:

- Комуналните претпријатија со голем број на корисници – како што се Штип и Кочани- исто така имаат големи должници. Берово, на пример, покажува релативно добра ситуација сопредено со бројот на корисници.
- Сумата на должниците е типично повисока од сумата која што ја должат (со два исклучоци, Берово и Пехчево). Ова укажува дека нема доволна наплата на сметките т.е ниска ефикасност во наплатата со можност за подобрување на комерцијалната ефикасност.
- Платите и фактурите на доставувачите се плаќаат побрзо одколку фактурите од страна на потрошувачите. Поопшто, сметки по кои е должник комунално претпријатие се на релативно ниско ниво, освен во Кочани. Оваа ниска задолженост на комуналните претпријатија ги прави сигурен работодавачите и партнер за добавувачите.

Од анализата може да се заклучи дека насобраните долгови- уште познати како “лоши долгови” - треба да бидат разгледувани на национално, соодверно ниво пр. во процесот за стапување на сила на новиот закон за поставување на тарифи и на воспоставување на национален сервис за регулација на вода.



Слика 54: Долгови кон и од комуналните претпријатија до крајот на 2015 (во МКД) споредено со вкупниот број на услужени жители (број, слика за 2013).

Забелешка: Општините се подредени според вкупните долгови кон нив, намалуваејќи се од лево кон десно.

8.4 Заклучоци

Претходно споменатата финансиска анализа покажува дека тарифите за водоснабдување и отпадни води се зголемиле во периодот помеѓу 2012 и 2015 во некои од општините. Тарифите се генерално повисоки во општините со урбани центри. Разликата во тарифите продолжува да постои која изгледа е во корелација со степенот на нивото на услуга, посебно на третманот на отпадни води. Со инвестиции за обновување или подобрување на инфраструктурата ќе следуваат понатаму и неопходните прилагодувања во тарифите.

Нивото на покриеност на оперативните трошоци е обично помеѓу 100% и 150%, што укажува на тоа дека тековните приходи успеваат да ги покријат оперативните трошоци во повеќето случаи, но не се доволни за обновување или замена на постојната инфраструктура. Како контра мерки

процесот на поставување на тарифнци треба потемелно да се рефлектира на капиталните трошоци и обновување на инфраструктурата. Генерално ниското, расфрлана и со неправилен обем инвестирање во водоводната инфраструктура укажува на тоа дека финансиската одржливост на капиталните трошоци се уште не е обезбедена. Како и да е, подетална анализа ќе биде потребна за да се квантифицираат неопходните реинвестиции.

Големината на должниците кон комуналните претпријатија широко варира помеѓу 15 различни комунални претпријатија, но корелира со бројот на услужени жители. Ова се должи на слабата комерцијална ефикасност т.е на способноста ефикасно да се наплатат сметките за вода. Исто така проблемите со лошите долгови треба да се решаваат со цел да се добие реална годишна амортизација на трошоците.

Во поглед на квалитетот на податоците, анализата укажува дека конзистенцијата, а со тоа и споредливоста на податоците е ограничена и дека сметководството по трошоци центри – што е предвидено со новиот закон за услуги за вода – во овие комунални претпријатија сеуште не се применува. На пример, распределбата на трошоците за персоналот по различни комунални услуги не се врши систематски - ако и воопшто се врши. Така, постоечките недостатоци во податоците за вкупните трошоци спречува претставување на принципот за целосно покривање на трошоците врз основа на евиденцијата и соодветно проектирање на модели за финансирање.

За трите домени на економската анализа (економска употреба на водата, финансиска одржливост на водната инфраструктура, економските несакани ефекти на употребата на вода) следниве недостатоци поврзани со достапноста на податоците е препорачано да бидат адресирани за следното надополнување на ПУРС Брегалница:

- Подетални податоци за анализа и економска проценка на моменталните/идните бенефити од користењето на вода како и моменталните/идните т.е инвестиции и познати трошоци за управување со водните ресурси¹¹⁾
 - Бенефити од употреба на вода, економска проценка на: нивото на пристап до вода и санитарни услуги; ниво на достапност на постојан пристап до вода за различни сектори за употреба на вода; податоци за квалитет на вода, резидуален проток и други еколошки индикатори
 - Трошоци за употреба на вода, економска проценка на: финансиските, трошоците за животна средина и ресурси за користењето на вода т.е инвестиции и познати трошоци за инфраструктура, трошоци поврзани со деградација на животната средина и можните трошоци за користење на водните ресурси
- По детална финансиска анализа за анализирање на моменталните трошоци за покривање на трошоците за услуги на вода т.е споредба на даноци, тарифи или надоместоци за водни услуги со вкупни трошоци за провизија на водни услуги вклучуваејќи ги и трошоците за

11) The role of economic valuation in the WFD is described in chapter 2 of the “Scoping Study on the Economic (or Non-Market) Valuation Issues and the Implementation of the WFD”,
<http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/economics/pdf/Scoping%20Study.pdf> [accessed 03.60.2016]

животна средина и ресурси. Промената на тарифите повремено треба да биде споредувана со информациите за квалитетот на услугите. Фокусот треба да биде на:

- Воспоставување процеси за постојано собирање на податоци и соодветно јакнење на капацитетите на ниво на комунално претпријатие,
- Воспоставување на јасен процес за формирање на тарифи и
- Дизајнирање на одржливи и практични бизнис планови, вклучувајќи ги финансиските планови.

Целите треба да бидат насочени кон постигување на покривање на оперативните трошоци со кориснички надомест вклучувајќи ги и капиталните трошоци за приоритетните инвестиции, и воспоставување на комерцијални активности кои ќе ги генерираат неопходните дотоци на приходи. Оваа треба да биде ставено под новиот Закон за утврдување на цени на водните услуги.

- Економските споредни ефекти може најдобро да бидат анализирани врз база на конкретни мерки (т.е. од Програмата на Мерки), на пример неговото влијание врз здравјето на јавноста (намалување на болести преносливи преку вода), регионално зголемување на вработувањата и технолошките иновации преку инвестирање во водните ресурси, подобрување на социјалната еднаквост преку подобар пристап до вода и санитарии.

9 Програма на мерки

9.1 Вовед

Во следното поглавје е даден детален преглед на планираните мерки за управувањето со водите и користеното земјиште одговорни за притисоците врз квалитетот на водата, водотеците, стабилноста на речното корито и бреговите во сливот на реката Брегалница. Беа идентификувани десет приоритетни области за управување со притисоците како што се домаќинствата, индустријата, земјоделство и други притисоци кои беа дефинирани за исполнување на целите на животната средина. Во рамките на овие приоритетни области и во рамките на законската легислатива од Програмата на мерки, потребни се неопходни активности со цел да се избегне влошување на состојбата на водните тела и да се постигне добар статус или добар еколошки потенцијал за сите водни тела беа составени консултантски постоечки планови и програми.

9.2 Законодавна рамка

Во согласност со Законот за води (Чл. 73), во Програмата на мерки треба да се предвидат соодветни мерки за:

- Намалување на испуштањата и емисиите на загадувачките материи
- Постепено намалување на испуштањата, емисиите и загубите на одделни загадувачки супстанции или групи на загадувачи кои преставуваат значителен ризик за животниот свет во водата, вклучувајќи ја и водата за пиење (приоритетни матерјали и супстанции)
- Воведување на забрана за употреба и испуштања на приоритетни опасни супстанции
- Ублажување на последиците од загадувањето на водите, крајбрежното земјиште и водните живеалишта
- Обноување на природната состојба на секое водно тело во случај кога тоа е возможно и не би повлекло големи трошоци, или доколку тоа нема да има значителни ефекти врз животната средина, за рекреација, за складирање на вода за пиење, наводнување и производство на електрична енергија, регулација на проток на вода и заштита од поплави, како и други важни активности за човековиот развој
- Подобрување на карактеристиките на неприродните (вештачки) и силно изменети површински водни тела.

Контролата на испуштањата во површинските води треба да се основа врз комбиниран метод на точкаст и дифузен извор на загадување, фокусирајќи се на следните критериуми кои што се утврдени со овој закон:

- Контрола на емисиите врз основна на најдобрите достапни техники
- Воведување на гранични вредности за емисиите

- Во случај на дифузни влијанија, најдобрите еколошки практики, како што е соодветно

Овие мерки и критериуми се во согласност со барањата на ЕУ Рамковна директива за води (Чл. 11) за Програма на мерки.

9.3 Приоритетни области за мерки

Во Табела 16 е прикажан прегледот на приоритетните области и мерки, очекуваните ефекти и приоритети на Планот за управување со речен слив на реката Брегалница, врз основа на сегашниот сегашниот статус на водните тела и притисоците.

| | Квалитет на водите | Проток и нивоа | Миграција на риби, р. корита и брегови |
|--------------------|--|--|--|
| Домаќинства | Контрола на користење на земјиштето | | |
| | | Регулација на користење на водата | |
| | | Ефикасност на користење на водата | |
| | Третман на цврст отпад | | |
| | Третман на отпадни води | | Контрола/заштита од поплави |
| Индустија | Контрола на користење на земјиштето | | |
| | | Ефикасност на користење | |
| | Контрола на опасни супстанции | | |
| | Третман на отпадни води | | |
| | Третман на цврст отпад | | Контрола/заштита од поплави |
| Земјоделство | Контрола на користење на земјиштето | | |
| | Техники на обработка на земјиште и заштита од ерозија | | |
| | | Регулација на користење на водата | |
| | | Ефикасност на користење на водата | |
| | | Селекција на култури | |
| Останати притисоци | Контрола на ѓубрива и пестициди | | |
| | Одводнување | | |
| | Контрола на користење на земјиштето во шумарство и пасиштата | | |
| | | Контрола на загаќање на вода за производство на енергија | |
| | Контрола на ерозијата во шумите и пасиштата | | Контрола на загаќања во рудници и каменоломи |
| | Контрола на јаловиштата во рудници и каменоломи | | |

Табела 16: Главни области за мерки во различни категории на притисоци; потемното и посветло засенчување ги покажуваат главните и споредните ефекти, последователно; десетте најприоритетни области за Планот за управување со сливот на р. Брегалница се во црвен оквир

9.4 Специфични мерки

9.4.1 Општи забелешки

Програмата на мерки содржи листа на потребни активности за постигнување на целите за животната средина. Како прв чекор, беа идентификувани разликите помеѓу основното сценарио (сегашна состојба) и очекуваните сценарија (цели на животна средина). Доколку се потребни подобрувања во една од приоритетните области, дефинирани се мерки корисејќи ги притоа и постојните планови и програми (Регионален план за управување со цврст отпад, Општински инвестициски планови).

Покрај техничките и еколошките аспекти поврзани со управувањето со притисоците врз животната средина, беа земени во предвид и следните фактори:

- Недоволно развиена и неконзистентна правна и регулаторна рамка
- Некомплетно разјаснати улоги и одговорности во организациска структура
- Потреба за подобрување на институционалниот капацитет

Голем дел од притисоците кои беа идентификувани во однос на квалитетот и квантитетот на водите се резултат на лошата имплементација или не имплементација на донесените закони и прописи. Соодветно на тоа, некои од дефинираните мерки се со цел да се подобри имплементација на веќе постојаната регулатива.

Голем број на идентификувани недостатоци ќе се надминат со целосно спроведување на одредбите од новиот Закон за води. Ова се однесува на водното право и дозволите за користење на вода, регистрацијата и евиденцијата на сите кои зафаќаат или ја користат водата, испуштањата во водните тела и одржливо финансирање на секторот води.

Потребни се некои измени и дополнувања на Законот за води за да се овозможи донесување и спроведување на принципите загадувачот/корисникот плаќа, како и за целосно покривање на трошоците за услуги во секторот води и на тој начин да се обезбеди успешно и одржливо спроведување на Планот за управување со речен слив на Брегалница.

Идентификуваните мерки беа прегледани и се наменети за еден циклус на Планот, на време од 6 години во согласност со целите на животната средина, кои бараат завршување на мерките до 2015, 2021 или 2027 година. Во рамките на циклусот од Планот за управување со речен слив мерките се приоритизирани во согласност со следните критериуми:

| | |
|---|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Целосна имплементација на одредбите од постојниот Закон за води, на пример: водни права и дозволи за користење на вода, регистрација и евиденција на сите кои ја употребуваат водата, испуштање во водните тела, одржливо финансирање на секторот за води • Донесување и спроведување на принципите за загадувачот/корисникот плаќа и целосно покривање на трошоците за услуги во секторот вода • Активности за справување со голем инпут на загадување од точкести извори |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Активности за справување со точкести извори средно голем инпут на загадување или инпут од дифузни извори |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Активности со мали/локални (позитивни) ефекти |

Табела 17: Приоритизација на мерки во рамките на 6-годишниот циклус на ПУРС

Програмата на мерки треба да се ажурира најмалку на секои 6 години. Ако мерката не може да се реализира (заврши) во рамките на одреден временски циклус, таа би можела да биде прегледана и вклучена во ажурираната програма. Сепак, приоритетот на ваквите мерки нема да биде зголемен.

Наведени подолу, се клучните мерки групирани според приоритетните области. Ако е избран повеќе од еден циклус на ПУРС за реализација на мерката, тогаш под-мерките кои ѝ припаѓаат се со различни датуми на завршување. Подетална листа која ги содржи сите идентификувани под-мерки вклучително и проценките на трошоците, е презентирана во Прилогот А15.

9.4.2 Мерки за квалитет на вода

Третман на отпадни води

Потребни се подобрувања во однос на следните прашања:

- Високо внесување на нутриенти и опасни материи од домаќинствата и индустриите
- Недоволна поврзаност со канализациски мрежи, недоволна поврзаност на отпадните води од домаќинствата и индустриите, како и сепарација на атмосферска од фекална вода
- Недостаток од регулација на испуштањата

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|-----|--|------|------|------|---|--------------------|--|
| 1.1 | Мали Инфраструктурни Проекти <ul style="list-style-type: none"> • Прв Повик • Втор Повик | 1 | | | ПУРС Брегалница | Општини | # завршени проекти |
| 1.2 | Изградба на ПСОВ - општини со повеќе од 15 000 ЕЖ Завршени до 2021г: <ul style="list-style-type: none"> • ПСОВ Кочани • ПСОВ Винаца Завршени до 2027г <ul style="list-style-type: none"> • ПСОВ Делчево • ПСОВ Пробиштип • ПСОВ Штип | | 1 | 1 | МЖСПП – Министерство за Животна средина и Просторно Планирање | Општини | % од третирани отпадни води # создадени ПСОВ |
| 1.3 | ПСОВ за Општини од 2000 до 15 000 жители | | 2 | | МЖСПП | Општини | % од третирани отпадни води # изградени ПСОВ |
| 1.4 | Изградба на ПСОВ од 0 до 2000 жители | | 2 | | МЖСПП | Општини | % од третирани отпадни води # изградени ПСОВ |
| 1.5 | Проширување на постоечката мрежа за отпадни води и колектори <ul style="list-style-type: none"> • Рехабилитација, реконструкција, заршеток на канализационите мрежи • Собирање на отпадни води | 2 | 2 | | МЖСПП | Општини | % од опфатено население |
| 1.6 | Одвојување на фекална од атмосферска канализација | | 3 | | МЖСПП | Општини | % на издвоена мрежа |
| 1.7 | Рехабилитација/реконструкција на постојни ПСОВ | | 2 | | МЖСПП | Општини | # завршени / реконструирани проекти |
| 1.8 | Изработка на правилници за регулирање на испустите | | 2 | | МЖСПП | МЖСПП | % на комплетирање |
| 1.9 | Спроведување на регулативите за испуштање | | 2 | | МЖСПП | МЖСПП | % на комплетирање |

Табела 18: Клучни мерки за справување со точкесто загадување од отпадна вода(ЕЖ = Еквивалент жители)

Управување со цврст отпад

Потребни се подобрувања во однос на следните прашања:

- Подобрување на управувањето со цврстиот отпад со цел да се избегнат нелегалните депонии
- Намалување на загадувањето на почвата и водата од комунален, индустриски и земјоделски отпад
- Значително намалување на истекувањето од дивите депонии

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|-----|---|------|------|------|------------------------|--------------------|---|
| 2.1 | Воспоставување на ефикасни системи за управување со земјоделски цврст отпад <ul style="list-style-type: none"> • Собирање на цврст отпад (пр кеси ѓубрива) • Локација за чистење на земјоделски машини (опрема) • Управување со био остатоци | | 1 | | МЖСПП | Општини | % од третиран цврст отпад каде што има земјоделски активности |
| 2.2 | Интегрирано управување со цврст отпад <ul style="list-style-type: none"> • Општините во Источен Плански регион • Рехабилитација на депонии со многу висок ризик • Подигање на јавната свест преку кампањи • Замена на опрема | | 1 | | Источен Плански Регион | Општини | % од имплементација на планот |

Табела 19: Клучни мерки за справување со точкести извори на загадување од цврст отпад

Проектот на МЖСПП “Подготовка на регионални планови за управување со отпад и стратешка оценка на животната средина за источниот и североисточниот регион”, подготвен во 2014 година со поддршка на EuropeAid, дефинира четири сценарија за управување со отпад (вклучувајќи ги и под-сценаријата). Сценаријата се базирани на конкретни цели и неодамнешното национално законодавство за управување со отпад. Тие го земаат во предвид производство на регионалниот отпад и состав, како и постојниот инфраструктурен систем за отпад. Во следната табела, се дадени инвестициите и оперативните трошоци за секое сценарио пресметани во проектот:

| Сценарио | Цена на инвестиции (ЕУР/год) | Цена на инвестиции (МКД/ год) |
|---|------------------------------|-------------------------------|
| Сценарио 1а/ Источен Регион | 15'127'902 | 930'860'640 |
| Сценарио 1б/ Источен и Северно Источен Регион | 94'888'459 | 5'838'743'103 |
| Сценарио 2 / Исто чен Регион | 13'609'541 | 837'431'817 |
| Сценарио 3а/Источен Регион | 13'915'905 | 856'283'209 |
| Сценарио 3 б /Источен Регион | 17'046'046 | 1'048'889'236 |
| Сценарио 3ц/Источен & Северо Источен Регион | 91'116'926 | 5'606'670'478 |
| Сценарио 4/Источен Регион | 13'315'934 | 819'365'369 |

Проектот исто така испитуваше три модели за санација на депониите. Краток преглед на трошоците за спроведување на активностите за санација што се пресметанани во проектот се дадени во табелата подолу:

| | Модел "А" (во ЕУР) | Модел "В" (во ЕУР) | Модел "С" (во ЕУР) | Вкупно (во ЕУР) |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|
| Источен регион | 131'785 | 1'529'177 | 2'810'560 | 4'471'522 |

Контрола на опасни супстанции/ Контрола на талог во рудниците и каменоломите

Потребни се подобрувања во однос на следните прашања:

- Недостатоци при имплементацијата на ИСКЗ А и Б еколошки дозволи
- Недостатоци за ограничување на емисиите (испусти) на урбани отпадни води во согласност со дозволите
- Недостатоци на знаења (техники) за управување со загадени почви

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|-----|---|------|------|------|--------------------|-----------------------|---|
| 3.1 | Обезбедено спроведување на дозволи за еколошки режим ИСКЗ | | 1 | | МЖСПП | Индустрини Инспектори | % од ИСКЗ А |
| 3.2 | Спроведување на еколошки дозволи ИСКЗ А | | 1 | | МЖСПП | Индустрини Инспектори | % од ИСКЗ А |
| 3.3 | Спроведување на еколошки дозволи ИСКЗ Б | | 1 | | Општините | Индустрини Инспектори | % од ИСКЗ Б |
| 3.4 | Контрола на емисиите за урбаните отпадни води | | 1 | | МЖСПП Општините | Индустрини Инспектори | # од Општини во целосна согласност со прописите |
| 3.5 | Управување со загадени почви / области <ul style="list-style-type: none"> • Листа на загадени почви • План за третман на загадени почви • Замена на опрема | | 1 | 1 | МЖСПП | МЖСПП | % од спроведување на планот % од санирани /рехабилитирани еколошки жаришта |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Санација на еколошки жаришта | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|

Табела 20: Клучни мерки за справување со точкести извори на загадување со опасни материји од индустриите (вклучително рудници и каменоломи)

Имплементацијата на одредбите за Интегрираното спречување и контрола на загадувањето (ИСКЗ) се очекува да биде истовремена со имплементацијата на Планот за управување со речниот слив на Брегалница. Со оперативните ИСКЗ дозволи ќе се регулираат испуштањата во водните тела и во животната средина, што значително ќе го намали внесувањето загадувачки супстанции во регионот.

На регионално и општинско ниво, инсталациите за кои се интегрираните еколошки дозволи тип Б се идентификувани и нивното усогласување е во тековен процес. Мора да се нагласи дека имплементацијата на ИСКЗ дозволите тип А и Б нема да биде одговорност на националните и локалните институции, освен подобрувањето на мониторингот на спроведувањето. Трошоците за спроведување ќе бидат целосно на товар на операторите на инсталациите на кои овие прописи се однесуваат.

Техники на обработка на почвата и контрола од ерозија

Потребни се подобрувања во однос на следниве прашања:

- Управувањето на земјиштето не е во согласност со најдобрите практики
- Висок степен на загуба на почва и голема продукција на седименти поради голини и несоодветни техники на обработка
- Недоволно познавање на мерките за заштитата на почвата

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|-----|--|------|------|------|-----------|--|--|
| 4.1 | Подобрени системи за управување со земјиштето <ul style="list-style-type: none"> • Ограничување или користење на систем без орање • Орање по изохипса | | 2 | | МЗШВ | АПРЗ Здруженија на земјоделци | # од обработливо земјиште (ha) со или без орање # од обработливо земјиште (ha) со орање по изохипса |
| 4.2 | Намалување на површинските истекувања и загубите на почва <ul style="list-style-type: none"> • Да не се копаат и обработуваат заштитните појасни покрај водотеците • Затревување и мулчирање на лозовите и овошните насади | | 2 | | МЗШВ | АПРЗ, Здруженија на земјоделци Општини | # ha на лозови насади и овоштарници со заштитени култури # на километри од воспоставени тампон зони |
| 4.3 | Образовни практики поврзани со контрола на ерозијата на почвата <ul style="list-style-type: none"> • Одржување на органска материја во почвата со, стабилност на почвата и инфилтрација | 2 | 2 | | МЗШВ | АПРЗ Научна заедница | # од обучени службеници # обучени земјоделци |

Табела 21: Клучни мерки за справување со дифузното загадување и големо внесување на седименти во водотеците како резултат на управувањето со земјиштето

Контрола на пестициди и вешташки ѓубрива

Потребни се подобрувања во однос на следните прашања:

- Истекување на пестициди во површинските и подземните водни тела,
- Внесување на органски отпад во водните средини
- Неквалитетни практики за управување со земјиштето во земојделското производство
- Ризик од случајно загадување на водотеците

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|-----|--|------|------|------|-----------|--------------------------|---|
| 5.1 | Инсталирање на бафер зона покрај водните текови | | 2 | | МЗШВ | Фармери | # област на заштитени појаси # едуцирани земјоделци |
| 5.2 | Едукација на земјоделците за правилна употреба на пестициди и остранување на отпад | | 2 | | МЗШВ | Фармери | # на едуцирани земјоделци - Намалена концентрација на пестициди во подземните води |
| 5.3 | Менаџирање во сточарството и собраниот отпад - Контролиран пристап на добитокот до површинските води - Менаџирање со собраниот отпад со цел минимизирање на испуштањата во водната средина | | 2 | | МЗШВ | Фармери | # земјоделци кои работат според добрите практики |
| 5.4 | Обука за подобрување на ефикасноста при употребата на ѓубрива и пестициди | | 2 | | МЗШВ | АПРЗ Научна заедница | # проби од почва # фармери кои спроведуваат анализа на почва % од обработливо земјиште покриено со постојан систем на контрола # подготвени планови за ѓубрење # фармери кои што ги имплементираат препорачаните планови за ѓубрење |
| 5.5 | Интегрирано производство на ориз за оптимизација на: контрола на пестициди и ефикасна употреба на ѓубрива и вода | | | 2 | МЗШВ | АПРЗ, Научна заедница | % на оризови насади кои што го имплементираат интегрираното производство на ориз # фармери кои што го прифатиле интегрираното производство на ориз |
| 5.6 | Интегрирано производство во оранџерии и пластеници | | | 2 | МЗШВ | АПРЗ Научна заедница | % насади каде е применето интегрираното производство # фармери што го прифатиле интегрираното производство |

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|-----|--|------|------|------|-----------|-------------------------|--|
| 5.7 | Интегрирано производство во градинарството и овоштарството за оптимизација на: контрола на пестициди и ефикасна употреба на ѓубрива и вода | | | 2 | МЗШВ | АПРЗ Научна заедница | % насади кои што го имплементираат интегрираното производство # фармери кои што го прифатиле интегрираното производство |
| 5.8 | Тренинзи за спроведување на ГАП стандарди и АЕ мерките во пракса | | | 2 | МЗШВ | АПРЗ Научна заедница | # на обучени службеници на АПРЗ # обучени фармери |

Табела 22: Клучни мерки за справување со дифузното загадување од користење на ѓубрива и пестициди

Контрола на ерозијата во шумите и пасиштата

Потребни се подобрувања во однос на следните прашања:

- Ерозија и деградација на земјиштето
- Неквалитетно снабдување со хранливи материи

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|-----|---|------|------|------|-----------|--------------------------|--|
| 6.1 | Пошумување на голите деградирани шумски подрачја | | | 1 | МЗШВ | Општини ПЕ МШ | # ha на пошумена земја |
| 6.2 | Терасирање и пошумување на голите стрмни терени | | | 1 | МЗШВ | Општини, ПЕ МШ | # ha на нови терасирани земјоделски површини |
| 6.3 | Спроведување на одржливо управување со земјиштето <ul style="list-style-type: none"> • Одржување и чистење на пасиштата • Спроведување на агро - шумарство • Изградба и одржување на долови, јазови и потоци | | 2 | | МЗШВ | Општини, МЗШВ | # ha за одржување на природни пасишта # регулирани потоци и долови # ha на земја прекриени со агро шумарски системи на култивација |
| 6.4 | Обуки за имплементирани добри менаџерски практики за заштита на шуми и шумски екосистемски сервиси | | 2 | | МЗШВ | АПРЗ, Научна заедница | # на обучени службеници на АПРЗ # на обучени фармери # на обучени инспектори |

Табела 23: Клучни мерки за справување со дифузното загадување и високиот внес на седименти во водотеците од шумите и пасиштата

9.4.3 Мерки за квантитет на водите и водостои

Регулација за користење на вода

Потребни се подобрувања во однос на следните прашања:

- Лоши практики на наводнување, неефикасна употреба на вода и водоснабдителни системи
- Неефикасно спроведување на принципот за повраток на трошоци
- Неефикасна контрола на црпење на вода

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|------|---|------|------|------|-------------|----------------------|--|
| 7.1 | Подготовка на катастар за подземни води | | 1 | | МЖСПП | МЖСПП | % од изработен катастер |
| 7.2 | Контрола на црпење на вода | | 1 | | МЖСПП | МЖСПП | # обновени дозволи за вода и ново издадени % на покриени бушотини |
| 7.3 | Имплементација на принцип на поврат на трошоците | | 1 | | МЖСПП | Општини | % трошоци за вода покриени |
| 7.4 | Подобрена инспекција на употребата на водата /водните права на површинските и подземните води, концесии и испусти | | 1 | | МЖСПП, МЗШВ | МЖСПП, МЗШВ, Општини | # инспекции |
| 7.5 | Изградба на брана Речани на Оризарска река Кочани | | 1 | | Влада на РМ | Општини | # опфатена популација годишна заштеда [Mm ³ или MKD или kWh] |
| 7.6 | Обновување на брана Пишица во Пробиштип | | 1 | | Влада на РМ | Општини | # опфатена популација годишна заштеда [Mm ³ или MKD или kWh] |
| 7.7 | Модернизација на системот за наводнување | | | 1 | МЗШВ | Општини | % обновени системи за наводнување # нови површини под наводнување |
| 7.8 | Замена на гравитационото наводнување (површинско и браздено) со надводнувачки системи под притисок (капка по капка и микро прскалки) | | 2 | 2 | МЗШВ | Фармери | % површини кои се наводнуваат со подобрени системи за наводнување |
| 7.9 | Тренинзи за спроведување на напредните технологии и практики за наводнување | | 2 | | МЗШВ | АПРЗ Научна заедница | # зголемување на обучени службеници # обучени фармери |
| 7.10 | Проширување на системот за наводнување | | 2 | | Влада МЗШВ | ХМС Брегалница | Наводнувани површини [ha] |
| 7.11 | Подобрување на системите за водоснабдување на населените места: <ul style="list-style-type: none"> • Проширување и обновување на постоечките системи • Изградба на нови системи | | 2 | | Влада на РМ | Општини | # опфатена популација |

Табела 24: Клучни мерки за намалување на притисоците од користење на вода

9.4.4 Мерки за стабилност на речните корита и брегови

Контрола од поплави

Потребни се подобрувања во однос на следните прашања:

- Заштита од поплави
- Заштита од ерозија
- Одржување на мрежата за одводнување

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|-----|--|------|------|------|---------------|-------------------------------|---|
| 8.1 | Изработка на план за управување / правилник за управување со акумулации: Ратево, Калиманци, Градче и Мавровица | | 1 | | МЖСПП | ХМС Брегалница | # акумулации со планови за управување |
| 8.2 | Изработка на техничка документација за заштита и стабилизација на водотекот река Брегалница | | 1 | | МЖСПП, МЗШВ | ХМС Брегалница | # делници од река Брегалница со техничка документација |
| 8.3 | Редовно одржување на одводните канали во Кочанска котлина и Овче Поле | | 1 | | МЗШВ | ХМС Брегалница | Подобрен капацитет на каналите [m^3/s] |
| 8.4 | Изработка на план за заштита од поплави на Брегалничкиот слив | | 1 | | МЖСПП Општини | МЖСПП Општини | Изработен план |
| 8.5 | Обновување на урбанистичките плански мерки за заштита од поплави | | | 1 | МЖСПП АРР | Општини | # обновени урбанистички планови |
| 8.6 | Контрола на таложење и ерозија на река Брегалница | | 2 | | МЖСПП | МЖСПП | % завршено проучување на транспорт на седименти # дозволи / водни права издадени врз база на студијата |
| 8.7 | Промоција на осигурувања од поплави за популацијата и материјални добра, вклучувајќи земјоделско осигурување | | | 3 | Влада | Општини, Здружение на фармери | # осигурани фарми # осигурителни полиси |

Табела 25: Клучни мерки за заштита од поплави

9.4.5 Останати мерки

Следните мерки не се дефинирани во специфични области

Управување со заштитени зони

Потребни се подобрувања во однос на следните прашања:

- Заштита на подземните и површинските води кои се користат за вода за пиење
- Заштита на природата

| Бр | Мерки | 2015 | 2021 | 2027 | Одговорен | Теренска активност | Показатели |
|----------------------------------|--|------|------|------|-----------|--|---------------------------------|
| Управување со заштитени подрачја | | | | | | | |
| 10.1 | Воспоставување/прогласување на заштитни зони за вода | 1 | | | МЖСПП | Општини | # прогласени заштитни зони |
| 10.2 | Ре-евалуација и прогласување на заштитени подрачја на природата | | 2 | | МЖСПП | Општини | # прогласени заштитни зони |
| Мониторинг | | | | | | | |
| 11.1 | Основање на мониторинг за водите – оперативен/регуларен годишен мониторинг | 1 | 1 | 1 | МЖСПП | Тим на ПУРС Брегалница, ХМС Брегалница, ХС Злетовица | # на мониторинг проби и анализи |
| 11.2 | Истражувачки мониторинг | 1 | 1 | | МЖСПП | | # на мониторинг проби и анализи |
| 11.3 | Мониторинг на заштитени подрачја на природата | | 2 | 2 | МЖСПП | Одел за заштита на природата | # на завршени кампањи |
| Економска анализа | | | | | | | |
| 11.1 | Економска анализа за користење на вода | | 1 | | МЖСПП | | # на завршени анализи |

Табела 26: Клучни мерки за управување со заштитени зони и мониторинг

9.5 Предложен мониторинг

За да се овозможи понатамошна оценка на квантитативните и квалитативните статус на водните тела во сливот на река Брегалница, неопходно е продолжување на надзорниот, оперативниот и истражувачкиот мониторинг како за површинските така и за подземните води.

Надзорниот мониторинг ќе овозможи идентификација на долгорочните трендови во природните услови, како и оние предизвикани од антропогена активност и ќе ја потврди добрата состојба на телата кои не се изложени на ризик.

Со оперативниот мониторинг се овозможува проценка на водните тела кои се под ризик и ефикасноста на програмата на мерки.

Истражувачкиот мониторинг ќе се спроведува во специфични и/или исклучителни ситуации, пр. во случај на несреќа или кога изворот на загадувањето е непознат.

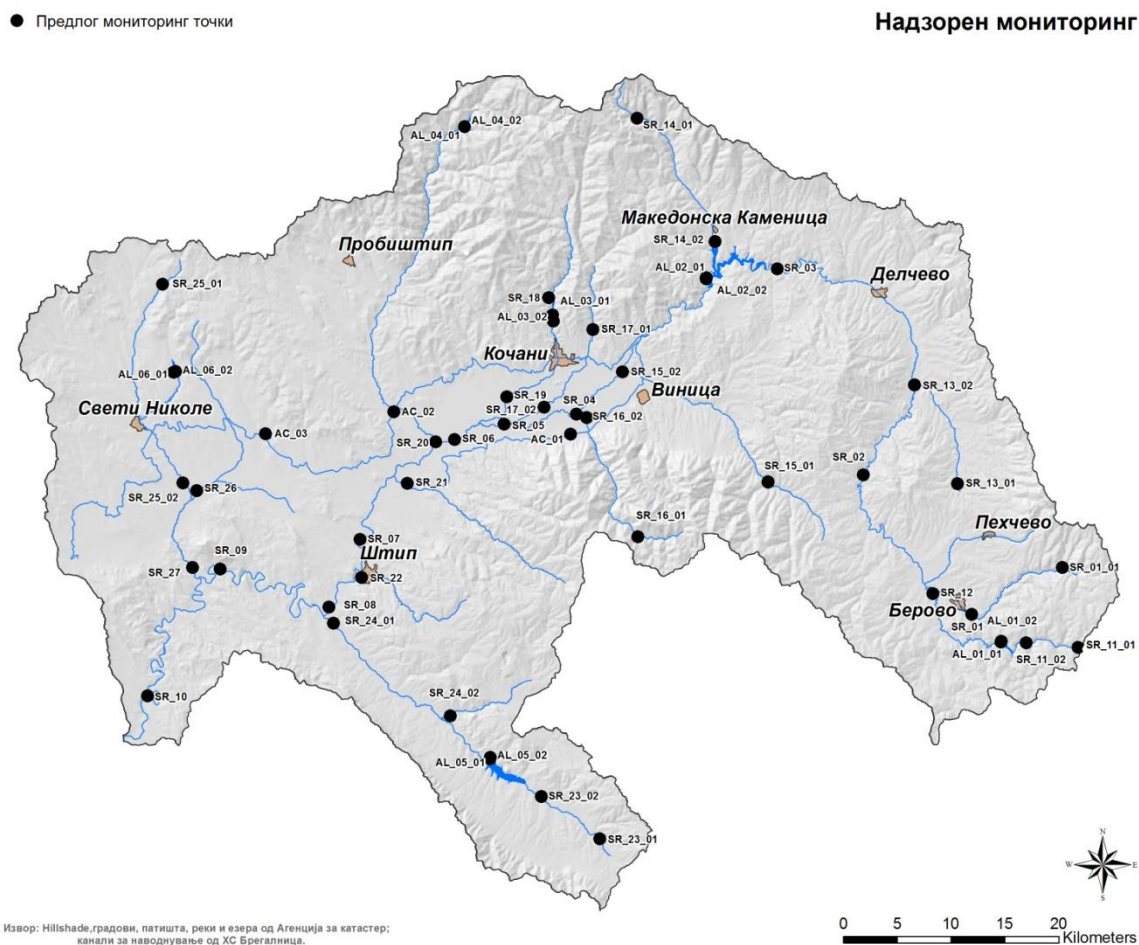
Различните видови на мониторинг ќе ја прошират базата на податоци и ќе помогнат во понатамошната карактеризација и разбирање на сливот.

9.5.1 Површински води

Повеќето површински водни тела се окарактеризирани со слаб или лош воден статус. Најкритичните параметри се: алгите, макроинвертебратите, рибите, вкупниот фосфор, фосфатите, и фталатите.

Надзорен мониторинг

Надзоринот мониторинг треба да се спроведува еднаш во текот на еден циклус, односно еднаш во шест години. Сите мониторинг точки кои веќе беа предмет на мониторинг во првиот циклус на ПУРС (Планот за Управување со Речен Слив) за надзорен мониторинг треба да бидат вклучени како што се прикажани на Слика 55. Опсегот на мониторинг програмата и параметрите соодветно, треба да одговараат на оние од првиот циклус.



Слика 55: Точки на надзорниот мониторинг

Оперативен мониторинг

Оперативниот мониторинг е дизајниран соодветно за секој вид на површинско водно тело:

- Реки:

Оперативниот мониторинг треба да се спроведе на утоките на на површинските водни тела. Следниве 14 мониторинг точки треба да бидат влучени во програмата за мониторинг: SR_01; SR_02; SR_03; SR_04; SR_05; SR_06; SR_07; SR_08; SR_09; SR_10; SR_14_02; SR_24_01; SR_24_02; SR_27. Следниве индикатори треба да се анализираат на погоре споменатите точки:

- биолошки индикатори: IPS, IBMWP или споредливи индикатори
- физичко-хемиски индикатори: нутритивни индикатори (вкупен фосфор, PO₄, NO₂), кислородни индикатори (DO, BOD и/или COD), сулфат (SO₄)
- приоритетни субстанции: тешки метали (Mn, Cu, Zn и Pb), фталати

Во согласност со РДВ, биолошките индикатори се сметаат за најсоодветни за класификација на површинските води. Тие треба да бидат анализирани на сите мониторинг точки.

Физичко-хемиските индикатори најчесто го одредуваат еколошкиот статус. Дополнително, тие ја поткрепуваат проценката на долгорочните трендови во природни услови и на концентрациите на загадувачките материи кои се последица од човечка активност. Сулфатот треба да се вклучи во мониторингот, главно, на средниот и долниот тек на река Брегалница.

Тешките метали и приоритетните субстанции се користат за одредување на хемискиот статус. Нивното присуство во површинските води не е детектирано, со исклучок на фталатите. Исто така, не сите тешки метали се детектирани во сите примероци на вода. Но, потребата од следење на тешките метали и приоритетните субстанции останува. Така, Mn, Cu, Zn, Pb и фталатите треба да се анализираат на сите мониторинг точки.

Распоредот за мониторинг е прикажан во табелава:

| Вид на индикатор | Зачестеност на мониторинг |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Биолошки индикатори | 4 пати годишно |
| Физичко-хемиски индикатори | 12 пати годишно |
| Тешки метали и приоритетни субстанции | еднаш годишно |

Табела 27: Зачестеност на мониторингот на реките

Силно изменети водни тела (СИВТ)

За овој вид на водно тело еколошкиот потенцијал, а не еколошки статус се одредува. Освен физичко-хемиските индикатори, биолошките индикатори имаат големо значење во одредувањето на еколошкиот потенцијал.

Следниве индикатори треба да се анализираат на мониторинг локациите:

- биолошки индикатори: риби, Shannon-Wiener индикатор, цианобактерии, фитопланктон
- физичко-хемиски индикатори: нутритивни индикатори (вкупен фосфор, PO₄, NO₂), кислородни индикатори (DO, BOD и/или COD), сулфат
- приоритетни субстанции: тешки метали (Mn, Cu, Zn и Pb), фталати

Овие индикатори треба да се анализираат на сите мониторинг точки од резервоарите.

Распоредот за мониторинг е прикажан во табелава:

| Вид на индикатор | Зачестеност на мониторинг |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Биолошки индикатори | 4 пати годишно |
| Физичко-хемиски индикатори | 12 пати годишно |
| Тешки метали и приоритетни субстанции | еднаш годишно |

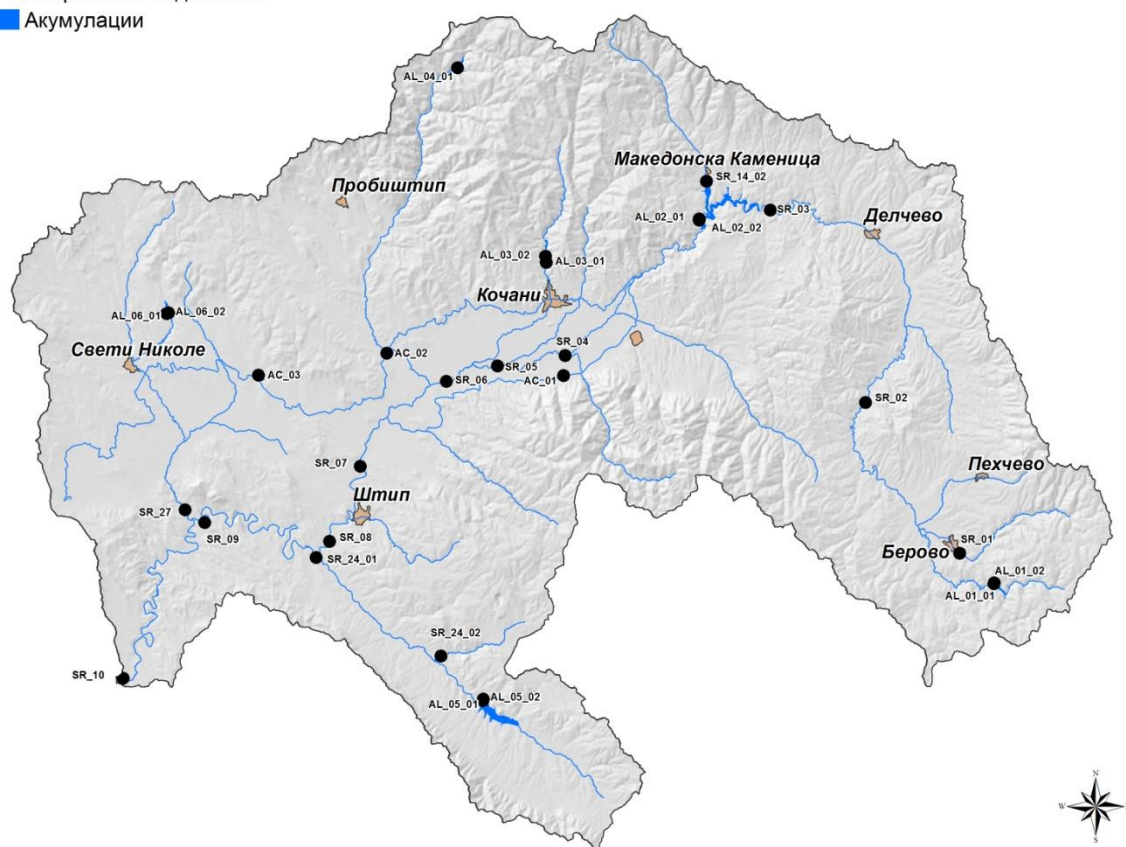
Табела 28: Распоред на мониторинг за силно изменетите водни тела (акумулации)

Вештачки водни тела (ВВТ):

Следниве индикатори треба да бидат предмет на анализа два пати во годината на сите мноиторинг точки за вештачките водни тела:

- физичко-хемиски индикатори: нутритивни индикатори (вкупен фосфор, PO₄, NO₂), кислородни индикатори (DO, BOD и/или COD), сулфат
- приоритетни субстанции: тешки метали (Mn, Cu, Zn и Pb), фталати

- Мониторинг точки за оперативен мониторинг
- Површински водни тела
- Акмулации



Извор: Hillshade, градови, патишта, реки и езера од Агенција за катастер; канали за наводнување од ХС Брегалница.

Слика 56: Локации за оперативен мониторинг

Истражувачки мониторинг

Истражувачки мониторинг е предвиден за идентификација на изворот на фталатите кои се детектирани во целиот слив на река Брегалница. Сеуште е нејасно, зошто има појава на фталати и на места каде скоро и да одсуствува човечка активност. Исто така треба да биде исклучено и потврдено дека измерените концентрации не се резултат на несоодветно семплирање и лабораториски методи за анализа, затоа што мерењето на фталати е многу осетливо во однос на материјалите кои се користат за земање на проби и лабораториски анализи, посебно било каков вид на пластични материјали.

Покрај тоа, предложено е да се спроведе истражувачки мониторинг за проценување на фосфорните емисии во водните ресурси од различни извори (комунални отпадни води од поголеми населени места, мали населби, ѓубрива и ерозија на почва). Идентификуваејќи ги главните извори во комбинација со груба квантификација ќе овозможи проценка на исплатливоста на различни мерки за намалување на фосфорниот импут како што се централизиран третман на отпадни води, децентрализиран третман на отпадни води или подобрени земјоделски практики.

9.5.2 Подземни води

Надзорен мониторинг

Сите мониторинг точки кои веќе беа предмет на анализа во првиот циклус на мониторинг на ПУРС за надзорен мониторинг, треба да бидат вклучени за надзорниот мониторинг во наредниот циклус. Покрај тоа, сите параметри кои беа мерени во првиот циклус, треба да бидат мерени на сите мониторинг точки.

Оперативен мониторинг

Оперативниот мониторинг треба да продолжи со истите параметри како и во првиот циклус и треба да биде проширен со следниве: вкупен фосфор (P_{tot}), нитрати (NO_3), сулфати (SO_4) и фосфати (PO_4). Со цел намалување на трошоците, предложено е купување на фотометар кои ќе ја комплетира опремата за тестирање која е кај тимот на ПУРС Брегалница и е на располагање за оперативниот мониторинг.

Така, вкупно девет параметри ќе бидат мониторираани од страна на тимот на ПУРС Брегалница: ниво на подземна вода, температура, електроспроводливост, pH, DO, P_{tot} , NO_3 , SO_4 , PO_4 . Исто така, бројот на мониторинг точки ќе биде редуциран од 33 на 20-25, во зависност од резултатите кои ќе се добијат од една година повеќе собрани резултати од оперативен мониторинг како и од надзорниот мониторинг.

Истражувачки мониторинг

Истражувачки мониторинг е предвиден за следниве индикатори:

- Двете истражувачки мониторинг кампањи открија одредени несигурности во однос на споредливоста на аналитичните резултати од различни лаборатории. Додека анализата на поголемиот дел од индикаторите е добро воспоставена, неколку индикатори како што се полициклични ароматични јаглеводороди (ПАХ) и пестициди, е потребно образложение за аналитичкиот уред и софистицираниот метод за да се достигнат потребните граници на детекција. Во однос на следниот надзорен мониторинг, идентификувана е потреба од интеркалибрација на лабораториите. Затоа се препорачува да се спроведе друга истражувачка мониторинг кампања, како студија, за да може да се направи споредување на мерењата. Ова ќе овозможи детално споредување на добиените резултати од надзорниот мониторинг и двете кампањи од истражувачкиот мониторинг. Се претпоставува дека тие се последица на несигурност во аналитичкиот метод. Сепак, досега неможе да се исклучи дека разликите во добиените резултати се должат на високите флукутации во изворите на загадувачите.
- Во прилог на оперативниот мониторинг, микробиолошко истажување треба да се спроведе во првата година од наредниот циклус со цел поткрепување на интерпретацијата на концентрацијата на кислород и оценување на потенцијалното органско загадување.

Многу е важно анализите за ПАХ и пестициди да бидат сработени од лабораторија која има соодветна опрема за детектирање на субстанциите под прагот на границите за подземни води.

9.6 Агенции за имплементација и обезбедување на активностите

Планот за управување со сливот го насочува издавањето на дозволи и концесии

Според македонскиот Закон за води (Чл. 66.2), Владата го усвојува Планот за УРС, врз основа на предлог на Министерот за животна средина и просторно планирање. Планот упатува како водниот режим, вклучително квалитативниот и квантитативниот статус ќе биде одржуван и подобрен (Закон за Води, Чл. 12.3). Ова вклучува и издавање на дозволи/водно право (чл. 28.3) и давање на концесии (Чл. 54.2).

ПУРС е обврзувачки за сите институции

Сите владини институции во секторот води се обврзани со Планот за УРС (Чл. 66.8). Планот треба да биде почитуван за сите инвестициони проекти за објекти врзани со водните ресурси (Чл. 168). МЖСПП е одговорно владино тело за управување со водите (Чл. 8.2), доколку не е наведено различно во Законот за води. Управувањето се врши на ниво на Водостопански регион (Чл.7). За таа цел МЖСПП содржи единици за управување со речен слив (Чл. 8.3).

Одговорните институции за спроведување на Програмата на мерки се наведени во Поглавје 9.4 од Законот за води. Ним можат да им бидат придружени и други институции, наведени во истото поглавје.

Рапортирање на Владата и на јавноста е дел од спроведувањето

МЖСПП треба да рапортира на Владата секоја година за спроведувањето на Програмата на мерки (Чл. 75.1). МЖСПП исто така, периодично треба да ја известува јавноста за спроведувањето на ПоМ (Чл.162.1).

За таа цел можат да се користат индикаторите дефинирани во Програмата на мерки (Поглавје 9.4) на планот.

10 Јавно учество

Со цел да се насочи и планира вклучувањето на јавноста, во почетокот на февруари 2013 година беше изработен Комуникациски концепт во кој беа утврдени главните цели и целни групи на активностите за учество на јавноста. Како главен фокус за комуникациските активности беа утврдени следните цели:

- Подигање на свеста насекаде во Брегалничкиот регион
- Редовно, транспарентно и целосно информирање
- Проектот да биде видлив за сите
- Мотивирање за учество
- Застапување за прифаќање и управување со очекувањата

Следните подделови даваат преглед на активностите за учество на јавноста кои беа спроведени и соодветната рамка. Подетални информации за активностите се дадени во Анекс А14.

Јавни презентации на проектот

На првата јавна презентација на проектот во октомври 2012 година, околу 100 претставници од македонската влада, општините во Брегалничкиот регион, комуналните претпријатија, НВО-а и бизнис организации се собраа во Правниот факултет во Кочани. Оваа презентација беше насочена кон објаснување на проектот и неговите цели. Презентацијата наиде на добар пречек од страна на присутните и медиумите.

Втората јавна презентација на проектот беше спроведена во ноември 2013 година во Штип, со фокус на првите резултати од мониторингот и првиот нацрт План на УРС. Повторно се собраа околу 80 претставници од македонската влада, општините во Брегалничкиот регион, комуналните претпријатија, НВО-а и бизнис организации во Економскиот факултет во Штип.

Третата јавна презентација на проектот се одржа во Кочани во декември 2014 година со околу 120 учесници. Оваа презентација беше главно насочена кон Малите инфраструктурни проекти (на повиците 1 и 2) поврзани со новостите од последното ажурирање на Планот за УРС.

Четвртата и последна Јавна Презентација на проектот се одржа во ноември 2015 година во Кочани, со повеќе од 100 учесници. Беше претставена Нацрт-финалната верзија на Планот, со своите еколошки цели и приоритетни мерки за нивно остварување. Исто така, беа прикажани и подобрувањата кои се постигнати преку првиот повик за мали инфраструктурни проекти.

Подрегионални работилници

Во мај 2013 година се одржа првиот круг составен од три јавни подрегионални работилници во Штип, Кочани и Делчево. Работилниците беа посветени на потребите и очекувањата на луѓето од регионот. Успешно се направи комбинација од презентации и групна работа. Работилниците наидоа на добар одзив и приближно 80 лица зедоа учество во дискусиите. На крајот од работилниците, учесниците беа запрашани да дадат предлози за една или две можни идеи за мали инфраструктурни проекти. Најчесто спомнувана беше идејата за изградба на постројки за пречистување на отпадни води. Учесници претпочитаа да имаат мали постројки за пречистување на отпадни води во сите општини, а не една за неколку општини. Другите идеи беа: рехабилитација и проширување на системите за вода за пиење, изградба на канализациски системи, поправање и уредување на речните корита во градовите и селата, регулација на стрмни терени, рехабилитација на каналите за наводнување, кампањи и други методи за покревање на еколошката свест, пошумување на ерозивни терени, опрема за тестирање на квалитетот на водата за пиење посебно за селата, и сл.

Вториот круг подрегионални работилници се одржа во Кочани, Делчево и Пробиштип во периодот октомври / ноември 2013 година, повторно со вкупен број од приближно 80 учесници од општините, јавните комунални претпријатија и корисниците на вода како приматели на услугата за да се дискутира првиот нацрт План за УРС. Се реализираше групна работа за изработка на мерки кои подоцна ќе бидат вклучени во Планот за УРС и за подредување на овие мерки по приоритет. Трите врвни приоритети кои произлегоа од овие дискусии беа: пречистување на отпадните води пред нивно испуштање за сите индустриски капацитети, подигање на еколошката свест кај населението и изградба на канализација и пречистување на отпадните води. Речиси 80% од учесниците на првиот круг работилници присуствуваа и на вториот круг работилници.

Третиот круг подрегионални работилници беше спроведена во мај 2014 година во Кочани, Македонска Каменица и Свети Николе. Овој пат, работилниците беа насочени кон малите инфраструктурни проекти, посебно на вториот, конкурентен повик за проекти. Повторно беше искористена добро примената поставеност од претходните кругови: групна работа и презентација. На работилниците повторно присуствуваа 70 до 80 учесници и сите имаа желба да научат повеќе за деталите околу вториот повик за малите инфраструктурни проекти. Освен тоа, се презентираа и прелиминарните резултати од третата јавна анкета и беа објаснети тековните резултати од мониторингот. Работејќи во групи, учесниците собраа идеи за активности со кои ќе се подигне јавната свест, а кои можат да се спроведат на локално ниво, во општината и со поддршка на општинскиот персонал. Еве некои од идеите: Videа за едукација, разни видови на натпревари (за цртање, фотографии, пишани текстови, и сл.), информации на локалните телевизии и на веб-страниците, отворени дискусии со разни целни групи, обуки за користење на пестициди за земјоделци, јавна објава на листата на најголеми загадувачи во регионот, игри или апликации со квизови за деца, информативни флаери за економично користење на водата за пиење со секоја сметка за вода.

Четвртиот круг работилници беше реализиран во јануари и февруари 2015 година во Веница, Берово и Штип. Главна тема на овој круг беше Програмата на мерки. На сите три работилници учествуваа 20 до 35 луѓе од сите целни групи: општинската администрација, комуналните претпријатија, НВО-а од областа на животната средина, луѓе од областа на земјоделството и шумарството, професори од локални училишта, државни инспектори за животна средина и земјоделство одговорни за регионот, градоначалници на некои општини и сл. Речиси 80% од учесниците учествуваа и на претходните работилници. На тој начин, овие работилници сè уште важат како ефикасна и ефективна платформа за јавно учество во УРС на Брегалница. Општините беа поканети да поднесат сопствени листи на мерки пред работилниците. Главните домени за утврдените мерки во текот на работилниците беа: изградба и рехабилитација на постројките за пречистување на отпадните води, изградба на канализациски системи во селата, осовременување на управувањето со цврст отпад, вклучително депониите, регулација и одржување на реките, контрола на емисиите од индустриите, обука и поддршка на најдобрите практики во земјоделството, управување со цврст отпад, управување со отпадните води и осовременување на системите за наводнување.

Петтиот круг на регионални работилници се одржа во јуни и јули 2015 година во Кочани, Пехчево и Пробиштип. Во сите три работилници, од сите целни групи учествуваа од 20 до 35 лица: општинската администрација, комунални претпријатија, невладини организации на животната средина, луѓе од земјоделството и шумарството, професори од локалните училишта, национални еколошки и земјоделски инспектори кои се одговорни за регионот, градоначалници од неколку општини итн. Главната тема беше да се насочат кон Програмата на мерки, како што е опишано во однос на конечниот план за Управување со речниот слив. Речиси 80% од учесниците учествуваа во претходните работилници, овозможувајќи за доследна работа на Програмата на мерки.

Совет на сливот

Совет на сливот со 23 претставници од надлежните органи, приватниот економски сектор и граѓанското општество, го имаше својот прв состанок во ноември 2013 година со цел информирање околу Проектот. Вториот состанок на Советот на сливот беше одржан во август 2014 година во Кочани, со фокус на вториот нацрт План за УРС. Засега и двата состанока имаа функција на информативни настани за членовите на Одборот во врска со напредокот во изработката на нацрт Планот за УРС.

На третиот состанок одражан во септември 2015 и четвртиот одржан во февруари 2016 се дискутираше за Финалната верзија на ПУРС. На двата состаноци беа обезбедени вредни информации.

Правното одобрување на ПУРС од советот во согласност со Македонскиот закон сеуште не е завршено. Ова ќе биде предуслов за Владата да го усвои планот.

Дијалог за национална политика

Првиот дијалог за национална политика на покана на МЖСПП беше одржан во март 2014 година со учесници од министерствата, универзитетите и НВО. Дискусиите беа насочени кон институционалната ефективност и ефикасност, како и кон финансиската одржливост на секторот за води.

Учесниците ги истакнаа огромните заеднички регулаторни одговорности во македонскиот сектор за води што ја отежнува отчетноста за нив. И покрај овие заеднички одговорности, ресурсите посветени на секторот за води во државна администрација - и човечки и финансиски ресурси - се минимални и сè уште недостигаат важните одлуки за стратешко планирање кои се планирани во македонскиот Закон за води (т.е. Националната стратегија за води, Водостопанската основа, Плановите за управување со речен слив, Поглавје III од законот). Националниот совет за води - централното советодавно и координативно тело предвидено во Законот за води, Поглавје XI – сè уште не е целосно функционален. Недонесените подзаконски акти и директиви, како и неспроведувањето на законот го спречуваат Законот за води да стане целосно ефективен.

Финансиската одржливост на секторот за води не е сè уште обезбедена. Недонесените плански документи ја нарушуваат доследноста на одлуките за инвестирање. Финансирањето за правилно управување со водните ресурси (т.е. мониторинг, контрола на емисии, подигнување на заштитни зони) е минимално. Приходите од секторот за води (на пр. казни, дозволи и концесии) се сметаат во генералните даночни приходи и не се надоместуваат доволно со буџетските прераспределби за управување со водните ресурси.

Втор дијалог за национална политика се одржа во декември 2014 година со слично учество како и на првиот Дијалог. На вториот дијалог се дискутираше за потребите од градење на капацитетите во секторот за води.

Дискусијата меѓу учесниците потврди дека централните власти имаат потреба од развивање на нивните вештини во врска со управувањето со водните ресурси. За новите задачи во проценката и планирањето на водните тела, како и за мониторингот, вклучувајќи ги показателите за биолошките параметри и морфологијата треба да се обезбедат посеопфатни обуки. Понатаму треба да се развие институционална специјализација за посебни задачи (како што е изработката на политики, технички регулативи, давање дозволи, контрола на емисии).

Чинителите треба да се сконцентрираат на развивање на вештините за задачи во кои тие имаат водечка улога. За спроведувањето на плановите за УРС, регионалните единици можат да имаат поголема улога бидејќи се близу до потрошувачите и корисниците, како и до проблемите, но и решенијата. Спречувањето на поплави и капацитетите за заштита треба да се зајакнуваат уште повеќе на општинско ниво.

Вештините на чинителите многу се разликуваат во планирањето. Најголемите дефицити постојат на централно ниво, со горенаведените недостатоци во однос на Националната стратегија за води, Водостопанската основа и Плановите за управување со речниот слив.

На Третиот Национален дијалог за политиките во јуни 2015 година се дискутираше за односот помеѓу Плановите за управување со речен слив и Водостопанската основа, со фокус на финансирање и имплементација. Презентациите со принципите и карактеристиките на финансирање на секторот за вода во Швајцарија и на секторот на хрватските води помогна за отворањето на дискусија. Беа оценети улогите на клучните засегнати страни во еден циклус на управување со водните ресурси. Концептуалниот фонд за финансирање и спроведување на плановите за управување со речни сливови беше ревидиран. На дискусијата помеѓу учесниците се откри дека континуираното финансирање на управувањето со водните ресурси во Македонија сеуште не е решено. Државниот буџет наменет за програмата на секторот за вода е променлив, се менува од година во година. Понатамошното воспоставување на Фонд за води на национално ниво треба понатаму да се истражи во иднина. Во врска со главните документи за планирање (т.е. Стратегија за води, Водостопански основи, Планови за управување со сливовите) нивниот однос треба дополнително да биде разјаснат. Континуираното следење на квалитетот и квантитетот на водата преставува предуслов за донесување на информирани одлуки за управување. Основање на Национална агенција вода или зајакнување на еден од министерствата се можни опции за понатамошен институционален развој.

На четвртиот национален дијалог за политики во февруари 2016 година, се разговараше за прашањето дали последните измени во Законот за води и утврдувањето на новата методологија ќе биде чекор напред за финансиска одржливост. За отворање на дискусија помогна документот за поставување на нацрт тарифи. Дискусијата меѓу учесниците се одвиваше за главните предизвици на новата методологија, односно квалитетот на податоците на индикатори, стратешко планирање на давателите на услуги и процесот на поставување на тарифи во целина. Меѓу значајните измени во Законот е воспоставување на "регулаторно тело" за имплементација на новиот систем за утврдувањето на цените. Нов методологијата треба да се произведува во 2016 година и целосно да се спроведе до 2018 година. Методологијата ќе опфати три услуги во секторот за вода: водоснабдување, одведување на отпадните води и третман на отпадните води. Овој пристап и распоредот се целосно поддржани од страна на стручната јавност. Процесот на спроведување и примена на нови методологии ќе треба да се плати и треба да ги содржи сите потребни компоненти, со цел да се пресметаат трошоците правилно. Ова ќе биде потребно да се постигне целосна наплата на трошоците за услугите во секторот води. Инвестициите во инфраструктурата за вода од различни извори треба да се оценуваат одделно и административните одредби за сметководство ќе треба да се постават правилно со цел да се постигне намалување на трошоци и долгорочна одржливост. Резултатите од претходните четири средби на Националниот дијалог за политики беа консолидирани и треба да бидат презентирани во петтиот и последен состанок во септември 2016 година, за понатамошно користење од страна на Владата на Република Македонија.

Општински форуми

За да се изработат предлог проекти за малите инфраструктурни проекти по пат на учество, во септември и октомври 2013 години беа одржани два круга форуми во сите 15 квалификувани општини. Овие форуми беа организирани од страна на општините со поддршка на надворешни модератори.

За да аплицираат на вториот повик за малите инфраструктурни проекти што беше објавен во јуни 2014 година, беше побарано од општините да организираат општинските форуми. Како и за првиот повик, сите 15 општини организираа две форумски сесии и една работилница помеѓу сесиите предводена од страна на сертифицирани модератори. Форумите за вториот повик се одржаа во јуни и јули 2014 години.

Јавни настани

По повод Светскиот ден на водите и Меѓународниот ден на биодиверзитетот, беа организирани два јавни настани во 2014 години, едниот во Кочани (за Светскиот ден на водите), другиот во Делчево (за Меѓународниот ден на биодиверзитетот) за да се покрене јавната свест за проблемите со водата во регионот. Настаните опфатија бесплатно тестирање на водата, како и игри на натпревари за децата. Обата настани беа дочекани со големо внимание од пошироката јавност, како и од локалните и националните медиуми и политичарите.

Во 2015 година, на 2 и 3 јуни беше организиран еден голем регионален настан. На 2 јуни, главната цел беше да се вклучат општините во Брегалничкиот регион во натпревар за „ден за чистење“. Учествуваа 12 од 15 општини во регионот. Во исто време, во целиот регион беше промовиран натпреварот за фотографија и цртежи. Примени беа вкупно околу 90 цртежи. Во натпреварот за фотографија беа испратени околу 75 слики. На 3 јуни, сите општини беа поканети да дојдат во Веница и да учествуваат на едукативниот настан со нивните училишта. За локалното население во Веница во исто време беше понудено тестирање на водата. Децата и тинејџерите беа вклучени во креативни едукативни активности, како што беше една игра за објаснување на циклусот на водата или експеримент за чистење на водата.

Веб-страница

Еден од првите начини на комуникација што беше објавен во октомври 2012 година и оттогаш континуирано се употребува е веб-страницата www.bregalnica.mk. Страницата е првенствено центар за информирање за проектот, како и јавна библиотека со важни документи. Исто така, нуди алатки за онлајн учество, како што се функцијата за коментирање и форумот. Објавата на тендерските документи и обрасци за малите инфраструктурни проекти значително го зголеми дневниот број на посети. Генерално, статистичките податоци покажуваат дека употребата на веб страницата се зголемува значително и постојано.

Во 2013 година, просечниот број на дневни посети на веб-страницата изнесуваше околу 4 со просечно време од 3 минути поминати на веб страната. Во 2014 година, просечниот број на

дневни посети е зголемен за речиси 6, со просечно време од 2.5 минути за посета. Во двете години, околу 90% од посетителите беа од Македонија.

Во летото 2014 година, беа објавени дополнителни информации за Брегалничкиот регион и за проектот на Википедија во постоечкиот клучен збор „Брегалница“. Тоа му помогна на Проектот да биде уште повидлив на интернет. Исто така ќе им помогне на сите што се заинтересирани да најдат тековни и прецизни податоци и информации за речниот слив на Брегалница и за проектот. Записите беа објавени на македонски и на англиски јазик, како и пократка верзија на германски јазик.

Во 2015 година, веб-страницата продолжи да служи како платформа генерално за малите инфраструктурни проекти за вода и за Проектот УРС на Брегалница. Дневните посети се просечно од околу 2 до 10, меѓутоа во мај и јуни 2015 година дневните посети значително се зголемија. Максималните посети беа на 22 мај (57 посети) и 2 јуни (56 посети). Ова се апсолутно најголемите достигнати бројки на посета од започнувањето на проектот во 2013 година. Просечното време на задржување на посетител во 2015 година беше 2 минути. Речиси 90% од посетителите се од Македонија, додека 6% се од Швајцарија.

Во 2016, како што се доближуваше крајот на проектот, дневните посети беа околу 4 во просек, во Мај е достигнат врвот на посети со 20 посети на ден. Просечното време на посета во 2016 изнесува малку над 1 минута. Околу 65 % од посетителите се од Македонија, 5 % се од Соединетите Американски Држави, а останатите од различни земји не повеќе од 3 %.

Односи со медиумите

Односите со медиумите и новинарите се многу важни. Тука се опфатени и приватните медиуми, како и медиумските канали што општините сами ги уредуваат. Новинарите се поканети на сите јавни настани и активности, вклучително сите работилници и јавни презентации.

Корпоративен идентитет

Изграден е корпоративен идентитет, со дефинирана политика за фонтови, бои, икони, слики, како и сопственото лого на проектот и неговата употреба. Идентитетот е многу важен за поддршка на препознавањето.

Производи

Развиени беа следните комуникациски производи:

- Слики и видеа, со одредени документарни и промотивни слики и видеа објавени онлајн на каналите Flickr и Youtube, меѓу кои и промотивно видео кое наиде на голема гледаност
- Флаери, од кои првиот беше изработен во декември 2012 година за објаснување на проектот, а вториот флаер беше изработен во април 2014 година, за претставување на клучните пораки од првиот нацрт План за УРС и краток преглед на малите инфраструктурни проекти во рамки на првиот повик

- Разгледници изработени во октомври 2013 година со цел да се промовира веб-страницата
- Фолдери, изработени во април 2013 година за во него да се стават документи за проектот што ќе се делат
- Банери за јавни настани и презентации, изработени во мај 2013 година, на кои се претставени основните информации за Проектот
- Бејзбол капчиња изработени за настанот во Делчево во мај 2014 година по повод Меѓународниот ден на биодиверзитетот на ОН
- Налепници, спортски ранци, нови разгледници, сложувалки со циклусот на водата, како и информациски проспекти и банери беа изработени за регионалниот настан во јуни 2015 година.
- Кратко резиме подготвено на македонски и англиски јазик, во септември 2015 година
- Брошури на македонски јазик за прв повик за мали инфраструктурни проекти, во јануари 2016
- Брошури на македонски јазик за втор повик за мали инфраструктурни проекти, во септември 2016

Со цел да се спроведат колку што е можно повеќе активности и да се покажат важните врски, Проектот тесно соработуваше со два други проекти на слични теми (Проектот за зачувување на природата и Проектот за обезбедување едукација за животната средина, обата со швајцарска поддршка) за координација на заеднички настани.

Јавна анкета

За да се измери успехот на јавното учество и комуникациските активности, во март 2013 година беше спроведена основна јавна анкета. Анкетата јасно покажа дека квалитетот и квантитетот на водата се најголемите проблеми за луѓето кои живеат во Брегалничкиот регион. Задоволноста од постојните услуги за водоснабдување и канализација е измешана. Луѓето гледаат простор за подобрување, но во исто време не сметаат дека услугите се целосно лоши.

Во моментот на првата анкета, проектот сè уште не беше многу познат. Исто така, луѓето не знаеја никакви основни информации за актерите кои стојат зад проектот или за деталната цел на проектот.

Јавната анкета беше повторена во април 2014 година. Резултатите од 2014 година главно ги потврдија резултатите од првата анкета. Прашалникот што беше употребен на сличен начин се покажа како силен инструмент за мерење на промените на јавната перцепција. И покрај тоа што општата перцепција за проблемите со водата останува, Проектот сега е доста познат. Дури 85% од испитаниците рекоа дека имаат веќе слушнато за Проектот. Меѓутоа, работењето во иднина ќе треба да овозможи поголемо разбирање кај луѓето за позадината и придобивките од проектот.

Во април 2015 година, беше спроведена уште една јавна анкета. Резултатите се покажаа релативно стабилни споредено со 2014 година. Во изминатите три години, проблемот со чистата вода во одреден степен малку изгуби значење во очите на јавноста, но сепак останува најважен,

додека поголемо значење добија други проблеми поврзани со прифатливите тарифи за снабдувањето со вода и канализација. Високи 90% од интервјуираните лица знаат за Проектот, во сите општини. Но сепак, одредени факти за Проектот не им се јасни на сите. На пример, поголемиот дел од испитаниците во анкетата мислат дека Проектот го спроведуваат Европската унија и Швајцарската кооперација заедно. Исто така, вклученоста на општините не им е јасна на многу од интервјуираните. Околу 7% само знаеја дека општините имаат улога во Проектот.

Последната јавна анкета во април броеше 417 испитаници. Повторно, резултатите се покажаа како релативно стабилни во споредба со претходните години. Во перцепцијата со јавноста, посилна регулација на заштита на водата се смета за најважниот проблем, проследено што загадува е загадувањето на водата од индустријата и се почестите суши поради климатските промени. Јавното задоволство со водоснабдување и санитација е малку зголемено во споредба со резултатите од истражувањата од 2014 и 2015 година, најверојатно се должи на имплементацијата на малите проекти во инфраструктурата. Проектот продолжува да биде препознатлив од страна на повеќе од 85% од учесниците во анкетата. Соработка на Швајцарија и Министерството за животна средина и просторно планирање е позната на повеќе од половина од учесниците во истражувањето.

Во оваа последна јавна анкета, се додаваат две нови прашања, имено, дали постои потреба за сличен проект како овој и ако е да, на што треба да се фокусира тој проект. Сите испитаници дека е потребен нов проект кој треба да го носи името подобрување на квалитетот на водата во река Брегалница.

Професионална анкета

Првата професионална анкета беше спроведена во октомври 2013 година со 20 експерти за вода од надлежните власти, комуналните претпријатија и универзитетите. Таа имаше за цел да се види перцепцијата на ресорните експерти и избраните професионалци за важните проблеми околу водата во земјата.

Генералното мислење што беше изразено во оваа анкета беше дека македонското законодавство за водите е релативно добро ажурирано и усогласено со европското, но се смета дека спроведувањето е слабо. Достапните инструменти за заштита на водните ресурси се сметаат за корисни, но поради слабото спроведување (како што недостигот на плански документи, стандарди и цели за квалитетот на водата, недостигот на финансиски средства и капацитет на сите нивоа), целокупната заштита на водните ресурси е слаба.

Заштитата на населението од несакани ефекти на водата, како што се поплавите беше проценета во главно како доволна до лоша. Слични одговори беа добиени и во однос на заштитата на имотот и инфраструктурата. Назначените причини се дека програмите за заштита не се изработени и не се спроведени.

Анкетата покажа дека Проектот е познат и препознатлив во професионалната средина во Македонија.

Втората професионална анкета во декември 2014 година покажа слична слика. Експертите и професионалците сметаа дека генералната состојба во секторот за води во Македонија не се подобрила во таа година. Но, Проектот за УРС на Брегалница е познат и препознатлив во професионалната средина во Македонија.

Третото и последно професионално интервју беше спроведено во април и мај 2016 година. Се покажа дека секторот води во Македонија не се подобрува, а реформите сеуште не се случуваат. Промените во сите аспекти се занемарливи и недоволни за значително подобрување на затегнатата ситуација. Покрај некои нови иницијативи (со последните измени на Законот за води, воведување на нова методологија за управување со тарифите планирани за 2018 година), спроведувањето на прописи и понатаму останува сиромашно, како и спроведувањето на национални планови и програми. Делумно, ова е резултат на недоволното финансирање во овој сектор, поради буџетските ограничувања и редовните намалувања во некој од годините, дури и недостаток на Програма за вода од МЖСПП, но исто така е резултат и на недоволниот институционален и личен капацитет.

Експертска заедница јасно изрази потреба за повеќе суштински реформи на секторот, вклучувајќи ги и правните, организациските, институционалните и финансиските промени.

11 Одговорни институции

Новиот Закон за води е усвоен во август 2008 година. Во првата фаза на спроведување, во врска со организационата и институционална поставеност, од јануари 2011 година, одговорноста за управување со водите беше префрлена од Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство на Министерството за животна средина и просторно планирање. Националната Стратегија за води, усвоена во 2012 година, го трасира патот за изработка на Водостопанската основа и Планови за управување со речни сливови.

Четири водостопански области се идентификувани и овие треба да бидат администрирани со три Тела за управување со речен слив: Вардар (вклучително и Лебница), Струмица и Црни Дрим. Телата за управување со речен слив ќе превземат дел од одговорностите од постојните Водостопанства кои во моментот се во темелна трансформација.

Како што е прикажано на Слика 57: Водостопански региони во сливот на река Брегалница сливот на Брегалница поделен во две водостопански единици:

- **Горна Брегалница:** Овој регион го опфаќа горниот дел од сливот на река Брегалница, од изворот до акумулацијата Калиманци. Главни урбани центри се Делчево, Берово и Пехчево.
- **Средна и Долна Брегалница:** Овој регион се протега од средниот тек на река Брегалница (вклучително и акумулацијата Калиманци) до вливот во р. Вардар.

Телата за управување со речен слив би требало да бидат воспоставени во рок од четири години од усвојување на Законот за води, и секое Тело треб а да подготви План за управување со сливот кој пак треба да се заврши во рок од шест години од усвојување на Законот. Можно, какде што е тоа соодветно, да се подготват и Планови за управување со дел од речен слив, како што е планот за сливот на река Брегалница.

Законот за води овозможува целосна транспозиција на РДВ на ЕУ и понатамошно усогласување со седумте понатамошни Директиви на ЕУ поврзани со водите, вклучително. директивите за Нитрати, За Вода за пиење и други.

Просторните планови се усвоени за поголемиот дел на територијата на Република Македонија, вклучително и четирите Водостопански подрачја. Секој просторен план содржи специфични одредби за заштита на природното и културно наследство, со барање овие вредности да бидат земени предвид при изработка и усвојување на Плановите за управување со речните сливови.

Заштитата на квалитетот на водите е веќе вклучен во бројни национални стратешки документи, планови и прописи, како и во некои локални иницијативи. Понатамошни напори треба да се вложат за да се постигне функционална организациона и финансиска основа, како и капацитет за интегрирани и сеопфатно управување и заштита на водите (водните ресурси).

Постојните институционални структури за заштита на квалитетот на водите, кои функционираат под МЖСПП се во процес на реструктурирање и повторно етаблирање во рамките на Управата за животна средина и води. Одговорна институција е Сектор води, во кој е во тек воспоставување на новата структура за управување со водите.

Речен слив на река Брегалница

 Горна Брегалница

 Долна и средна Брегалница



Слика 57: Водостопански региони во сливот на река Брегалница

Во моментот, засегнатите чинители водат дискусии за поставеноста на секторот води во Македонија. Институционалните, превните, организационите, финасиските и економските аспекти ќе бидат предмет на национален дијалог за политиките, и можеби ќе предизвикаат промени во блиска иднина.

Системот за следење на квалитетот на водите е воспоставен пред многу години и следи спектар на параметри, вклучително физички, хемиски и бактериолошки загадувачи и метали. Сепак постои потреба мониторинг системот да биде подобрен и координиран со планските документи на сите нивоа.

Во однос на мониторингот на водите и анализите, финасирењето сеуште не е обезбедено со новиот Закон за води. Покрај за купување на неопходната опрема за земање проби и анализа, значително финансирање ќе биде потребно за одржување и рекалибрација на оваа опрема и за

обука на персоналот. Иако Законот за води им ја предава одговорноста за поделни активности на одредени институции, во легислативата не е пропишано финансирањето на овие институции.

Системите за наводнување и водостопанските организации претрпеа многу тешкотии во текот на процесот на транзиција и реструктурирање во последните две декади. По комплетниот распад, тие сега се во процес на ре-етаблирање и реструктурирање. На ново-создадените Водостопански организации им недостига финансирање, капацитет и соодветен мандат да ја рехабилитираат застарената и запуштена инфраструктура за наводнување. Според Законот, Водостопанствата имаат зголемени ингеренции; сепак, нив им недостасуваат средства да ги управуваат водните ресурси под нивна одговорност. Во Брегалничкиот слив постојат две Водостопанства – Берово и Брегалница (Кочани), ова последново управува и со Хидромелиоративниот систем (ХМС) Брегалница.

Водокорисничките здруженија (заедници) целат да ги организираат водокорисниците во земјоделскиот сектор. Постојат околу 25 вакви здруженија во рамките на ХМС Брегалница.

Во однос на прекуграничната соработка, новиот Закон за води ја обврзува Македонија да соработува со земјите со кои има заеднички прекугранични сливови. Иако Македонија сè уште не ја ратификувала Хелсиншката конвенцијата од 1992 на UNECE, Владата на Македонија е посветена на прекугранична соработка на заедничките води.

A1 Категоризација на Површински Водни Тела

Дефиницијата за категоризацијата на површинските водни тела во сливот на реката Брегалница е направена во согласност со Македонскиот Закон за Води од 2008 (57/2008) и со упатствата од докумените од РДВ (200/60/ЕС).

“Водно тело” претставува кохерентна поединица во речниот слив (област) за која треба да се применуваат еколошките цели на Директивата. Оттука, главната цел на идентификување на “водните тела” е да овозможи состојбата да биде прецизно опишана со целите на животната средина (Заедничка стратегија за спроведување на РДВ (2000/60/ЕС), Упатство бр.° 2, Идентификација на водни тела, страна 2).

Идентификацијата на водните тела е интеративен процес. Како прв чекор од Планот за управување со речен слив на реката Брегалница беше одлучено да се користи поделбата на водотеците дефинирани според Македонскиот стратешки план и законодавство. Бидејќи подготвената идентификација на водните тела треба да обезбеди доволно прецизен опис на сливот на Брегалница, понатамошните мерки за верификација и чекори за идентификување на водните тела се предвидени со ажурирање на Планот за управување со речниот слив на реката Брегалница.

Следната табела ги покажува категориите на површинските водни тела идентификувани во сливот на река Брегалница.

| Категорија | Поделба | Име |
|---------------------------|-----------------------|---|
| Реки | Главна река | Брегалница, поделена на 10 водни тела |
| | Леви притоки | Козјачка, Лакавица, Осојница, Отиња, Ратевска, Зрновска |
| | Десни притоки | Каменичка, Кочанска, Орелска/Мавровица, Оризарска, Светиниколска, Желевица, Злетовица |
| Силно изменети водни тела | Езера | Беровско/Ратевско, Езеро/Кнежево, Градче, Калиманци, Мантово, Мавровица |
| Вештачки водни тела | Канали за наводнување | Десен и лев канал за наводнување |

Табела 29: Преглед на површински водни тела според нивната категорија

A2 Типологија на Површински Водни Тела

Типологијата на површински водни тела е дефинирана согласно со РДВ, Анекс II, систем А.

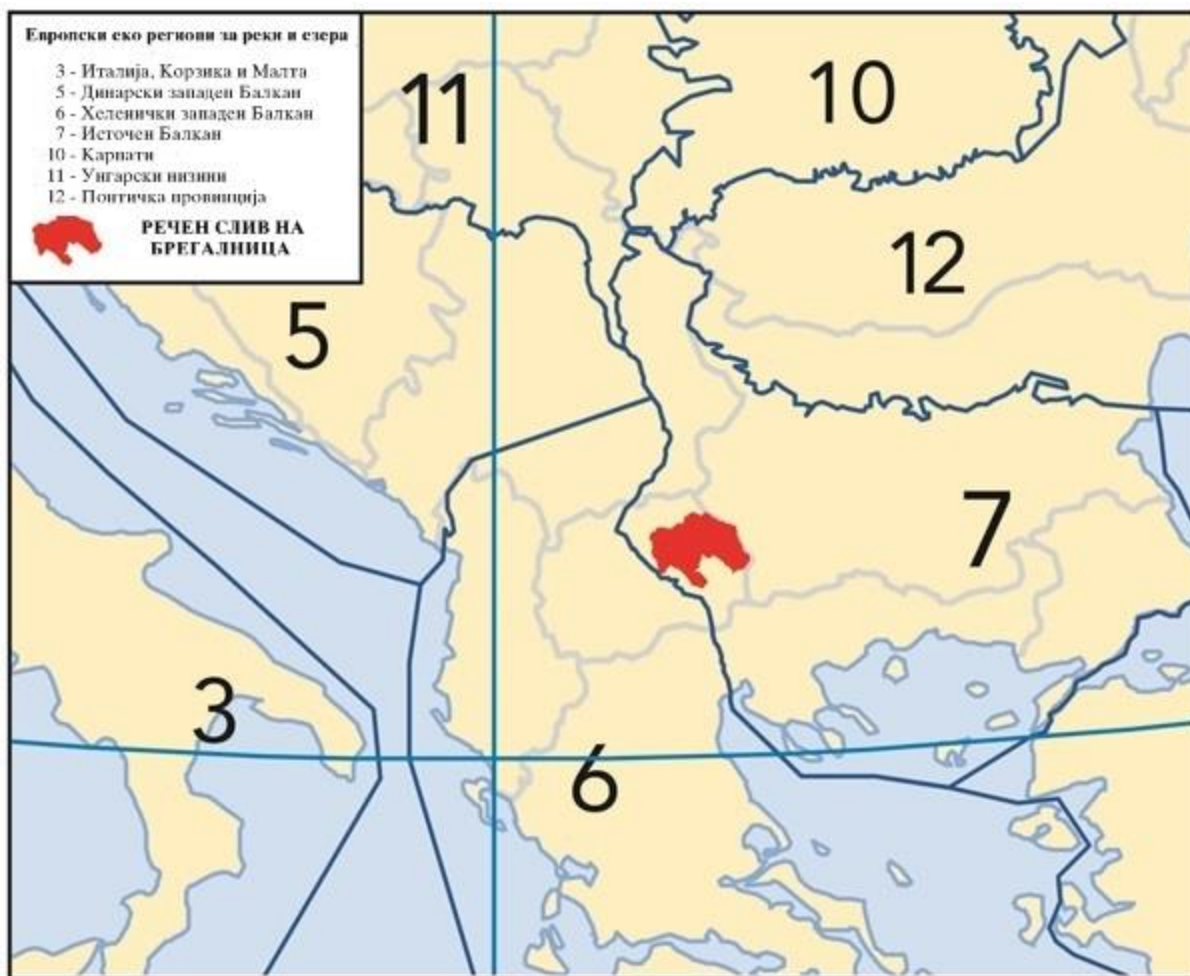
За дефинирање на типот на реките се користат четири критериуми екорегиион, надморска височина, големина на сливот и геологија. Беа дефинирани седум различни типови на водни тела.

Во сливот на реката Брегалница не постојат природни езера. Постоечките резервоари се создадени со преградување на реките за складирање на вода, најчесто за повеќе намени. Како резултат на тоа овие водни тела се категоризираат како силно изменети водни тела. Рамковната директива за води предложува да се користи дефинирање на водно тело, според критериумите за слично водно тело; во овој случај езеро. Затоа типологијата на силно изменети водни тела е дефинирана според критериумите за езерата дефинирани преку РДВ, Анекс II, систем А: големина на езеро, длабочина, надморска височина, геологија. Беа дефинирани четири типови на силно изменети водни тела.

Во следните страници, се прикажани следните резултати:

- Екорегиион
- Реки:
 - Преглед на граници по секој критериум
 - Надморска височина
 - Големина на сливот
 - Геологија
 - Преглед на резултатите и типовите на водните тела во табели и слики
- Силно изменети водни тела:
 - Преглед на граници по секој критериум
 - Преглед на резултатите во табела
- Вештачки водни тела

Екорегиион



Слика 58: Мапа на Европски екорегииони за реки и езера (според РДВ, Анекс XI) со сливот на реката Брегалница обоен со црвено

Слика 58 покажува дека сливното подрачје на реката Брегалница е дел во екорегиионот, односно Источно Балкански екорегиион.

Преглед на граници за секој критериум

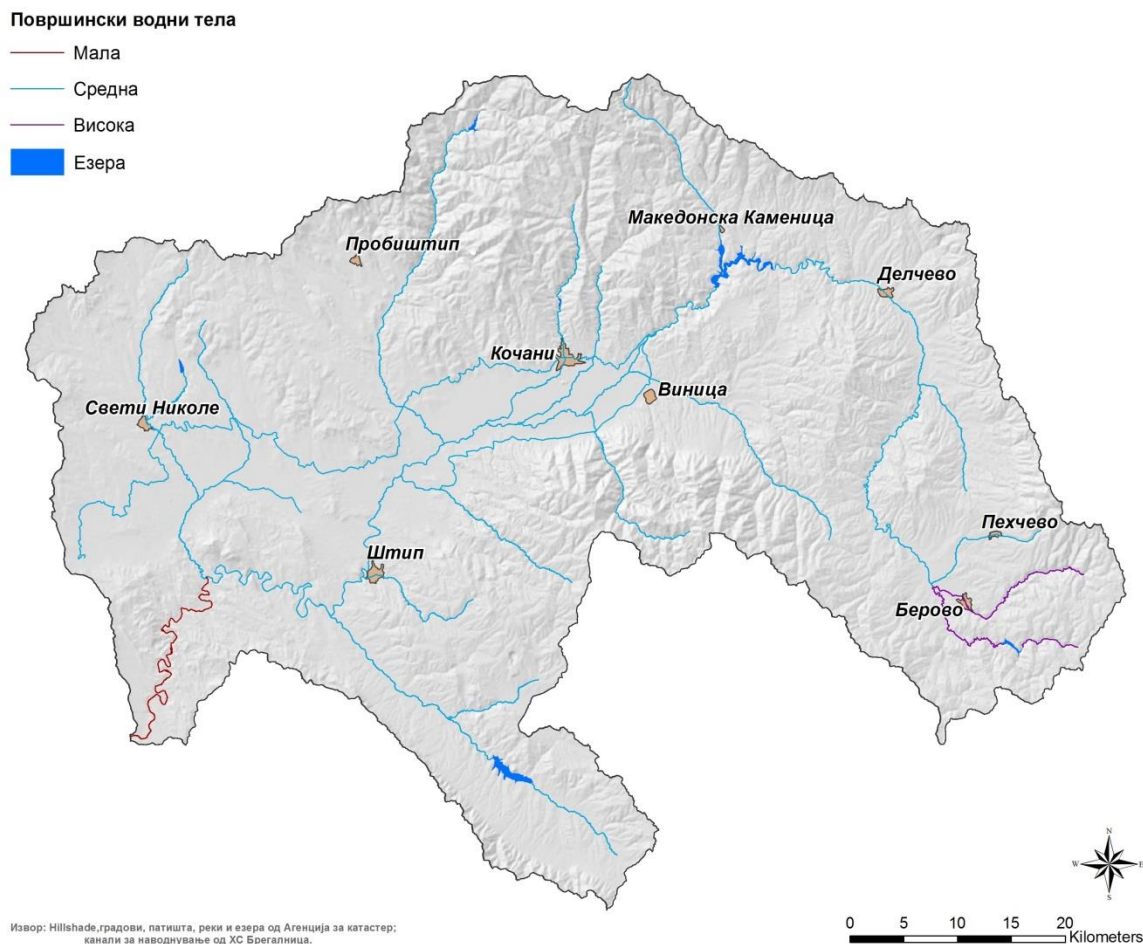
Следната табела ги покажува границите, кои се користени за типологија на реките.

| Надморска височина во m | Големина на сливно подрачје во км ² | Геологија |
|-----------------------------|--|--------------|
| H високи: > 800 | S мало: 10 to 100 | C карбонатни |
| M средно-високи: 200 to 800 | M средно: > 100 to 1'000 | S силикатни |
| L низински: < 200 | L големо: > 1'000 to 10'000 | O органски |
| | xL многу големо: > 10'000 | |

Табела 2: Преглед на критериуми за дефинирање на тип на река, во согласност со Систем А опишана во Анекс II на РДВ

Надморска височина

Следната слика ја покажува надморската височина за секоја река.



Слика 59: Слика на сливот на река Брегалница со тип на надморска височина: висока, средна надморска височина и низинска (според РДВ, Аппех II, систем А)

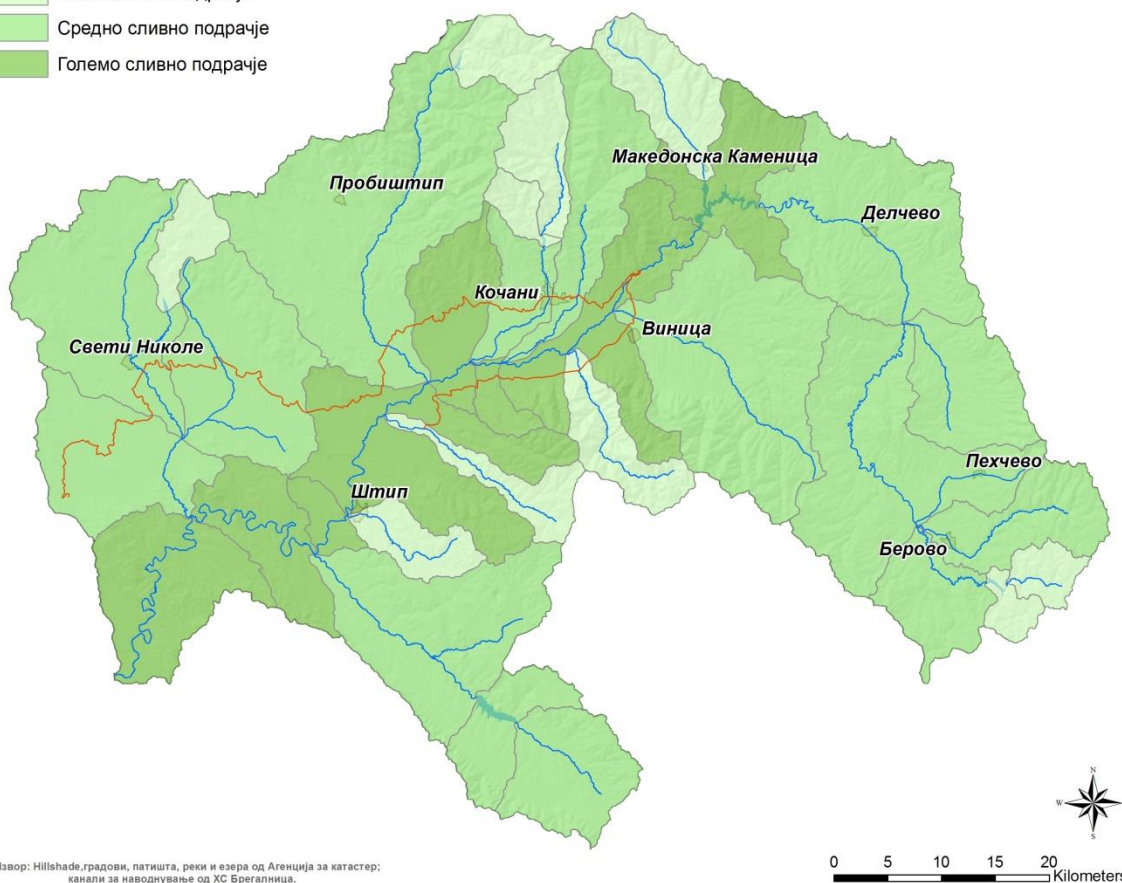
Речиси сите реки имаат средна надморска височина, со исклучок на реките низводно реката Брегалница (висока надморска височина), најмногу по течението на реката Брегалница (низините) и Ратевска река (висока надморска височина).

Сливно подрачје

Следната слика го прикажува сливното подрачје на секое водно тело.

Сливно подрачје

- Мало сливно подрачје
- Средно сливно подрачје
- Големо сливно подрачје

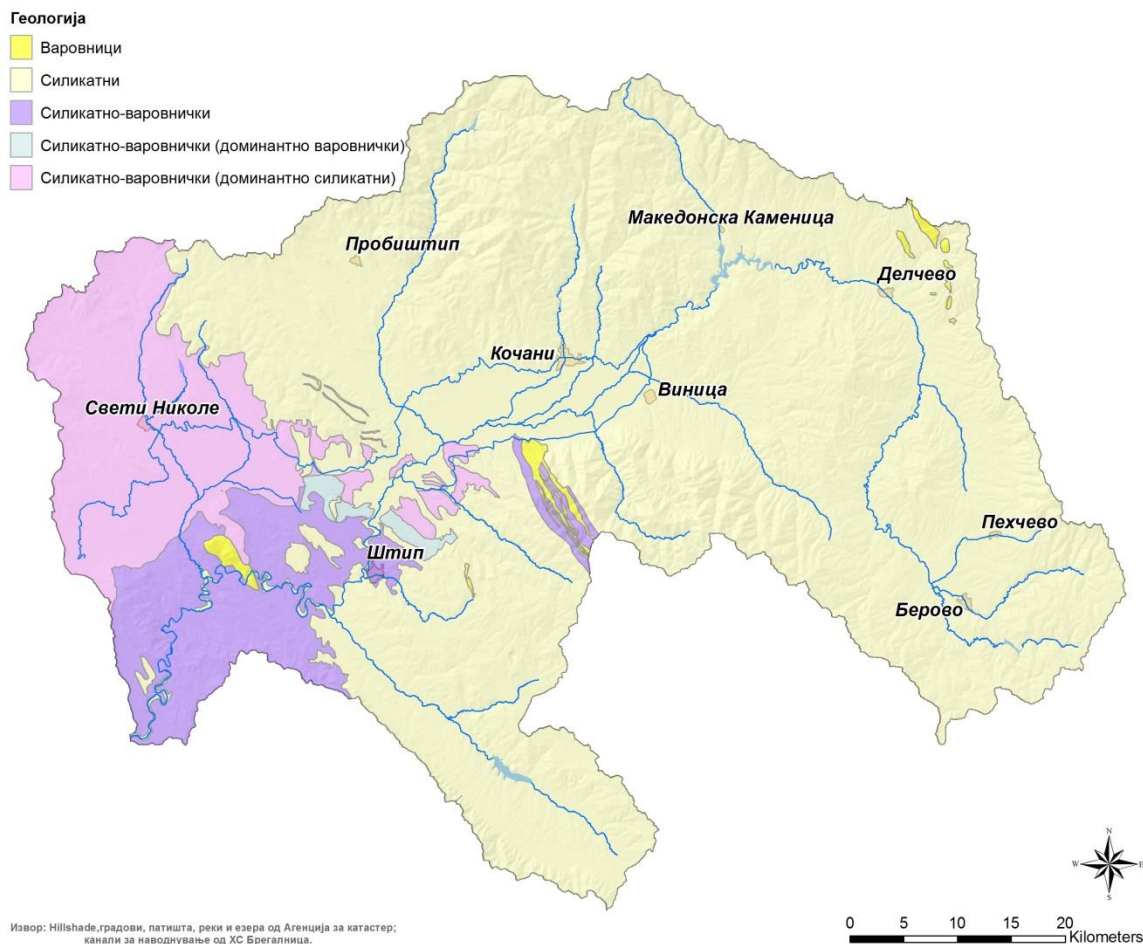


Слика 60: Слика на сливно подрачје на сливот на Река Брегалница: мали, средни, големи и многу големи (според РДВ, Анекс II, Систем А)

Единаесет водни тела имаат средно сливно подрачје, девет имаат мало а седум големо сливно подрачје. Не постои водно тело со многу големо сливно подрачје.

Геологија

Следната слика ја прикажува геологијата во сливот на река Брегалница.



Слика 61: Слика со геологијата на сливот на река Брегалница (според РДВ, Анекс II, Систем А)

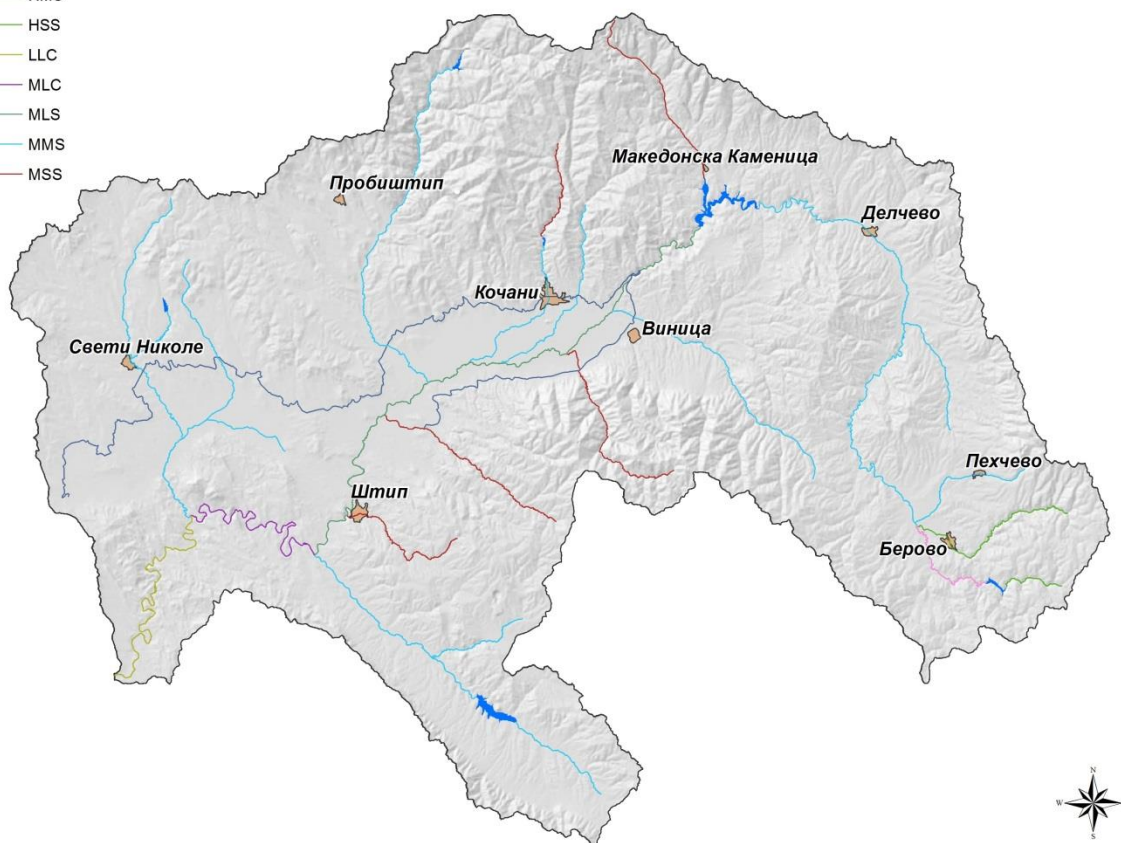
Најголемиот дел од сливот на река Брегалница има силикатна геологија, особено во горниот дел и средниот дел на сливот. Долниот дел на сливот има силикатно-варовничка геологија, која што доминира на северо западна страна а додека силикатите доминираат на јужниот дел.

Типови на површински водни тела

Следната слика ги прикажува типовите на реки кои се идентификувани во сливот на реката Брегалница.

Типови на површински водни тела

- HMS
- HSS
- LLC
- MLC
- MLS
- MMS
- MSS



Извор: Hillshade, градови, патишта, реки и езера од Агенција за катастер; канали за наводнување од ХС Брегалница.

0 5 10 15 20 Kilometers

Слика 62: Слика со типовите на реки во речниот слив на река Брегалница (според РДВ, Анекс II, Систем А)

Следната табела ги покажува деталите за седумте тивои на реки кои се идентификувани во сливот.

| Бр. | Код | Име на водно тело | Надморска височина | | | Големина | | Геологија | | Тип | |
|-----|-------|-------------------|--------------------|------|-----|-----------------|-----|-----------|-----|-----|--|
| | | | Извор | Влив | Тип | km ² | Тип | Тип | Код | Бр. | |
| 1 | SR-01 | Брегалница 1 | 1367 | 811 | H | 103 | S | S | HSS | 1 | |
| 2 | SR-02 | Брегалница 2 | 811 | 647 | M | 529 | M | S | MMS | 2 | |
| 3 | SR-03 | Брегалница 3 | 647 | 435 | M | 907 | M | S | MMS | 2 | |
| 4 | SR-04 | Брегалница 4 | 435 | 308 | M | 1'698 | L | S | MLS | 3 | |
| 5 | SR-05 | Брегалница 5 | 308 | 299 | M | 1'844 | L | S | MLS | 3 | |
| 6 | SR-06 | Брегалница 6 | 299 | 292 | M | 2'119 | L | S | MLS | 3 | |
| 7 | SR-07 | Брегалница 7 | 292 | 268 | M | 2'895 | L | S | MLS | 3 | |
| 8 | SR-08 | Брегалница 8 | 268 | 252 | M | 2'975 | L | S | MLS | 3 | |
| 9 | SR-09 | Брегалница 9 | 252 | 204 | M | 3'501 | L | C | MLC | 4 | |
| 10 | SR-10 | Брегалница 10 | 204 | 140 | L | 4'316 | L | C | LLC | 5 | |
| 11 | SR-11 | Ратевска 1 | 1263 | 984 | H | 31 | S | S | HSS | 1 | |
| 12 | Sr-12 | Ратевска 2 | 937 | 800 | H | 139 | M | S | HMS | 7 | |
| 13 | SR-13 | Желевица | 809 | 645 | M | 116 | M | S | MMS | 2 | |
| 14 | SR-14 | Каменица | 1320 | 517 | M | 96 | S | S | MSS | 6 | |
| 15 | SR-15 | Осојница | 1126 | 353 | M | 323 | S | S | MSS | 6 | |
| 16 | SR-16 | Зрновска | 1198 | 323 | M | 76 | S | S | MSS | 6 | |
| 17 | SR-17 | Оризарска | 1490 | 304 | M | 146 | M | S | MMS | 2 | |
| 18 | SR-18 | Кочанска 1 | 800 | 465 | M | 65 | S | S | MSS | 6 | |
| 19 | SR-19 | Кочанска 2 | 420 | 299 | M | 146 | S | S | MSS | 6 | |
| 20 | SR-21 | Козјачка | 970 | 282 | M | 491 | S | S | MSS | 6 | |
| 21 | SR-20 | Злетовска | 1400 | 292 | M | 57 | M | S | MMS | 2 | |
| 22 | SR-22 | Отиња | 795 | 267 | M | 52 | S | S | MSS | 6 | |
| 23 | SR-23 | Лаковица 1 | 602 | | M | 115 | M | S | MMS | 2 | |
| 24 | SR-24 | Лаковица 2 | | 254 | M | 421 | M | S | MMS | 2 | |
| 25 | SR-25 | Светиниколска 1 | 550 | 238 | M | 284 | M | S | MMS | 2 | |
| 26 | SR-26 | Орелска/Мавровица | 360 | 237 | M | 213 | M | S | MMS | 2 | |
| 27 | SR-27 | Светиниколска 1 | 238 | 207 | M | 653 | M | S | MMS | 2 | |

Табела 30: Преглед на идентификувани реки во сливот на река Брегалница

Силно изменети водни тела – Преглед на граници за критериуми

Следната табела ги прикажува границите на критериумите за дефинирање на силно изменето водно тело.

| Големина на езеро во км ² | Длабочина во м | Надморска височина во м | Геологија |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------------|--------------|
| S 0,5 to 1 | S < 3 | H високи: > 800 | C карбонатни |
| M 1 to 10 | M 3 to 15 | M средно-високи: 200 to 800 | S силикатни |
| L 10 to 100 | D > 15 | L низински: < 200 | O органски |
| xL >100 | | | |

Табела 3: Преглед на границите за критериуми за дефинирање на силно изменети водни тела според. Анекс II, систем А, езеро

Силно изменети водни тела – Збир на резултати

Следната табела ги покажува деталите и типот на силно изменети водни тела

| Код | Име | Надморска височина (м) | | | Големина на езеро | | Геологија | Длабочина | | Тип | |
|------|-------------------|------------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----------|-----------|---|------|-----|
| | | HWL | LWL | Тип | Км2 | Тип | | Тип | м | Тип | Код |
| AL-1 | Беровско-Ратевско | 984 | 937 | H | 0.57 | S | S | >15 | D | HSSD | 1 |
| AL-2 | Калиманци | 517 | 435 | M | 4.23 | M | S | >15 | D | MMSD | 2 |
| AL-3 | Градче | 465 | 438 | M | 0.19 | xS | S | >15 | D | MSSD | 3 |
| AL-4 | Злетово | 1061 | 990 | H | | xS | S | >15 | D | HSSD | 1 |
| AL-5 | Мантово | 403 | 369 | M | 4.94 | M | S | >15 | D | MMSD | 2 |
| AL-6 | Мавровица | 371 | | M | 0.25 | xS | S | 3-15 | M | MSSM | 4 |

Табела 4: Преглед на силно изменети водни тела во сливот на река Брегалница со типови на критериуми и резултати

Вештачки водни тела

Каналите за наводнување во Брегалничкиот слив, се под раководство на Хидро Систем Брегалница и тие се значајни канали на водата за наводнување. Тие имаат силно влијание врз хидролошкиот режим и водниот баланс во сливот, особено во сезоната за наводнување (април до септември). Поради нивното значење, тие се вклучени како посебни вештачки водни тела.

| Код | Име | Должина [m] | Капацитет [l/s] |
|-------|----------------------------|-------------|-----------------|
| АС-01 | Лев канал за наводнување | 35'600 | 6'000 – 1'600 |
| АС-02 | Десен канал за наводнување | 50'000 | 12'000 – 6'000 |
| АС-03 | Десен канал за наводнување | 48'720 | 6'000 – 3'500 |

Табела 5: Вештачки водни тела во сливот на река Брегалница со нивна должина и капацитет на варијација (во насока на проток)

А3 Подземни водни тела

Подземни водни тела, согласно Член 2.12 од РДВ, се дефинирани како “посебен волумен на подземни води во рамките на аквиферот или аквиферите”. Во согласност со ЕУ CIS упатството (ЕС, 2010), постојат единици за управување со подземните водени ресурси кои се експлоатирани од човек или подржани од површински еко системи.

Информации за големината и карактеристиките на подземните водни тела во сливот на реката Брегалница се собирани од различни извори и тоа: Агенција за Катастар на недвижности на Македонија, Хидро-Геолошка карта на Македонија, Гелошка карта на Македонија (од Државниот архив на Македонија и МЖСПП), и други национални и регионални институции. Дополнителни информации за статусот и мониторингот се добиени од Хидро-Метеролошкиот завод.

Системските геолошки и хидролошки студии се направени во 1960 и 1970, кога картите се направени. По овој период се превземани само неколку повремени истражувања.

За мониторингот на подземните води, воспоставен во 1960тите се воочуваат влошениот квалитет и квантитет, поврзан со празнината на податоци во последните неколку децении. Предходно постоечката мрежа на бушотини/пиезометри која беше управувана од Хидро-Метеролошкиот завод е целосно застарена.

Според добиените информации, пет подземни водни тела беа идентификувани во сливот на реката Брегалница. Овие аквифери, исто така беа идентификувани во некои претходни национални стратегии и плански документи.

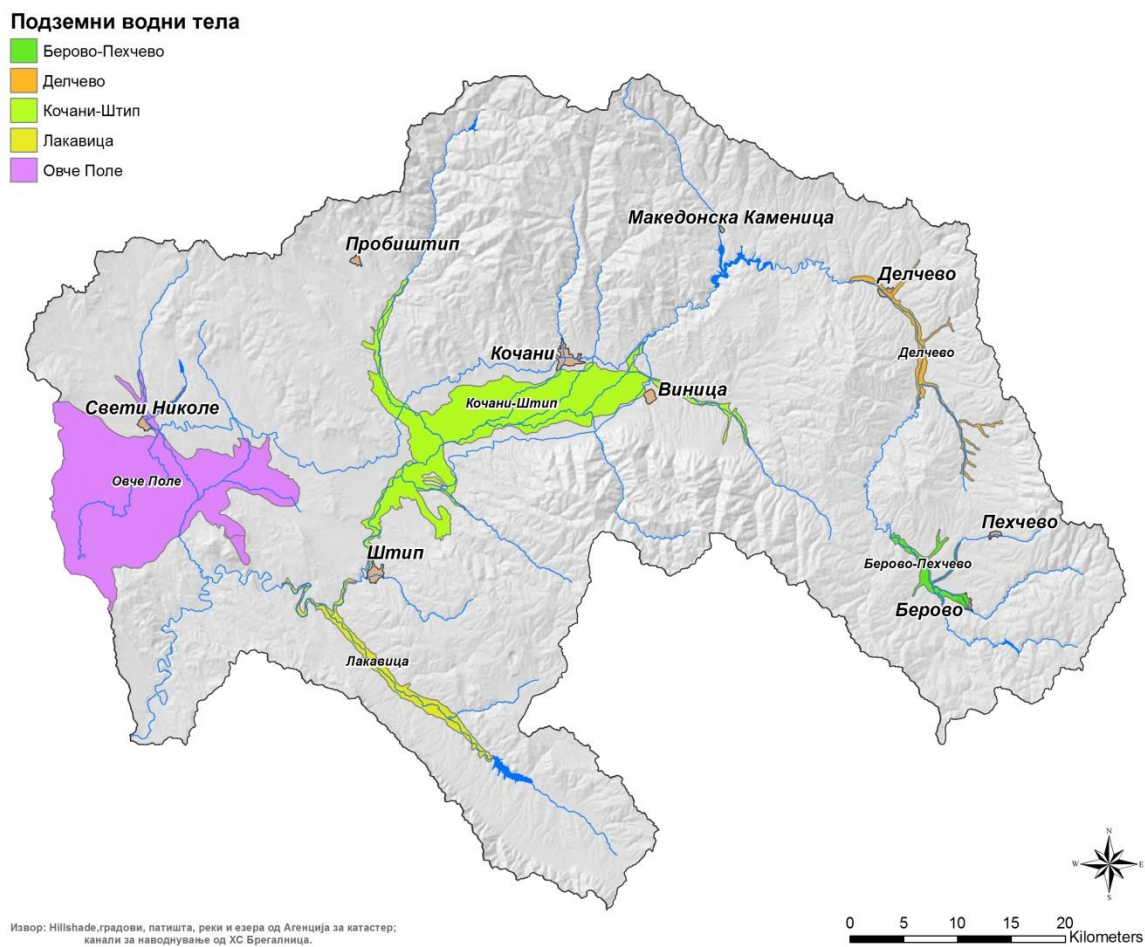
Аквиферите во Брегалничкиот слив се со алувиално и делувиално потекло, неконсолидирани и релативно плитки. Подлабоките делови на аквиферите се во подножјето на делувививални седименти и се користат како извор за снабдување за вода (на пример Кочани).

Следната табела ги прикажува идентификуваните подземни водни тела и нивните карактеристики.

| Име | ID | Спроводливост K_f [cm/s] | Длабочин а [m] | Површин а [km ²] | Геологија | Статичка резерва [милиони m ³] | Капацитет на извлекување [l/s] |
|--------------------|--------|--|----------------------|------------------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| Берово- Пехчево | GWB_01 | $\geq 1 \times 10^{-2}$ | 10 | 6 | Кватернерни | 360 | 120 |
| Делчево | GWB_02 | $\geq 1 \times 10^{-2}$ | 15 | 14 | Кватернерни | n.a. | 120 |
| Кочани- Штип | GWB_03 | $\geq 1 \times 10^{-2}$ ($K_f = 8,2 \times 10^{-2}$ $T = 7,4 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$) | Променли ва | 124 | Кватернерни | n.a. | 350 |
| Лакавица | GWB_04 | $\geq 1 \times 10^{-2}$ | 10 | 22 | Кватернерни | n.a. | n.a. |
| Овче Поле | GWB_05 | $\leq 1 \times 10^{-3}$ | Променли ва | 214 | Кватернерни | 256 | n.a. |

Табела 31: Преглед на подземните водни тела, нивните карактеристики, n.a = не достапна информација. Статистичките податоци се оценети во Експертската Студија за Водни Ресурси, за Просторен План на Македонија

Следната слика ги покажува подземните водни тела во сливот на река Брегалница.



Слика 63: Карта со сливот на река Брегалница со идентификувани подземни тела

A4 **Опис на заштитени подрачја**

Во моментот не постојат законски прогласени заштитени подрачја во сливот на река Брегалница.

A5 Притисоци: Побарувачка на вода и загадување

Побарувачка на вода од Општините

| Извор на вода | Побарувачка на вода [милиони m^3/a] |
|---|--|
| Резервоар Ратево (AL_01) | 1.00 |
| Резервоар Калиманци (AL_02) | 0.15 |
| Резервоар Кнежево (AL_04) | 0.95 |
| Резервоар Мантово (AL_05) | 0.00 |
| Река Брегалница (SR_01) | 0.34 |
| Река Брегалница (SR_03) | 1.31 |
| Река Брегалница (SR_04) | 1.16 |
| Река Ратевска (SR_12) | 0.07 |
| Река Желевица (SR_13) | 0.11 |
| Река Каменичка (SR_14) | 0.72 |
| Река Осојница (SR_15) | 0.38 |
| Река Зрновска (SR_16) | 0.30 |
| Река Оризарска (SR_17) | 0.04 |
| Река Злетовица (SR_20) | 2.01 |
| Река Отиња (SR_22) | 0.01 |
| Река Крива Лаковица (SR_23) | 0.44 |
| Река Крива Лаковица (SR_24) | 0.01 |
| Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | 10.28 |
| Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | 0.61 |
| Вкупно | 19.89 |

Табела 32: Вкупна побарувачка на вода за Општините по водни тела

| Општина | Вкупна годишна побарувачка на вода [милиони m ³ /a] | Побарувачка на вода по глава на жител [m ³ /(a*cap)] |
|---------------------|---|---|
| Берово | 1.06 | 80.7 |
| Чешиново-Облешево | 0.71 | 94.9 |
| Делчево | 1.34 | 76.7 |
| Карбинци | 0.26 | 65.7 |
| Кочани | 3.15 | 82.9 |
| Конче | 0.44 | 125.3 |
| Кратово | 0.93 | 89.8 |
| Лозово | 0.19 | 65.7 |
| Македонска Каменица | 0.89 | 109.5 |
| Пехчево | 0.46 | 84.0 |
| Пробиштип | 1.14 | 71.5 |
| Штип | 6.05 | 127.0 |
| Свети Николе | 1.31 | 71.2 |
| Виница | 1.66 | 83.6 |
| Зрновци | 0.29 | 98.6 |
| Вкупно | 19.9 | 92.4 |

Табела 33: Годишна побарувачка на вода по Општина

Побарувачка на вода од Индустијата

| Вид на активност | Општина | Побарувачка на вода [милион m ³ /a] | Стапка на потрошувачка | Извор на вода | Излез |
|--|--------------|--|------------------------|--|---------------------------|
| Рудник за бакар | Радовиш | 8.040 | 50% | Крива Лаковица (SR_24) | Крива Лаковица (SR_24) |
| Рудник за олово и цинк | М.Каменица | 4.560 | 50% | Каменичка (SR_14) | Каменичка (SR_14) |
| Млекара | Свети Николе | 3.650 | 0% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Светиниколска (GW_05) |
| Рудник за олово и цинк | Пробиштип | 0.636 | 50% | Злетовица (SR_20) и Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Злетовица (SR_20) |
| Свинска фарма | Карбинци | 0.290 | 31% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Производство на текстил и текстилни производи | Виница | 0.251 | 5% | Брегалница (SR_04) и Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (SR_04) |
| Пилешка фарма | Штип | 0.230 | 85% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Орелска/Мавровица (GW_05) |
| Свинска фарма | Свети Николе | 0.230 | 85% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Орелска/Мавровица (GW_05) |
| Земојделско производство | Свети Николе | 0.191 | 100% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Светиниколска (GW_05) |
| Стаклена градина | Карбинци | 0.151 | 95% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Индустија за хартија | Кочани | 0.150 | 20% | Резервоар Градче (AL_03) и Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Осојница (AL_03) |
| Производство на масло за јадење | Штип | 0.108 | 30% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Фабрика за акумулатори | Пробиштип | 0.066 | 30% | Резервоар Кнежево (AL_04) | Злетовица (AL_04) |
| Огноотпорна фабрика | Пехчево | 0.048 | 80% | Брегалница (SR_01) | Брегалница (SR_01) |
| Производство на битумен и хидроизолациони материјали | Свети Николе | 0.043 | 3% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Орелска/Мавровица (GW_05) |
| Свинска фарма (село Пеклани) | Виница | 0.040 | 3% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Осојница (GW_03) |
| Производство на месни производи | Свети Николе | 0.038 | 20% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Светиниколска (GW_05) |
| Доработка на текстил | Штип | 0.031 | 0% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Свинска фарма | Берово | 0.022 | 80% | Резервоар Ратево (AL_01) | Брегалница (AL_01) |

| Вид на активност | Општина | Побарувачка на вода [милион m ³ /a] | Стапка на потрошувачка | Извор на вода | Излез |
|---|-------------------|--|------------------------|---|-----------------------|
| Производство на керамички производи | Лозово | 0.019 | 85% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Светиниколска (GW_05) |
| Производство на текстил и текстилни производи | Виница | 0.019 | 3% | Брегалница (SR_04) | Брегалница (SR_04) |
| Метална индустрија | Кочани | 0.012 | 45% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) and Gradche Reservoir (AL_03) | Осојница (GW_03) |
| Посебни градежни работи | Штип | 0.012 | 99% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Преработка на овошје, зеленчук и тутун | Свети Николе | 0.008 | 4% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Светиниколска (GW_05) |
| Свинска фарма | Штип | 0.008 | 62% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Пекара и мелница | Свети Николе | 0.008 | 0% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Светиниколска (GW_05) |
| Прехрамбена индустрија | Кочани | 0.008 | 55% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Осојница (GW_03) |
| Производство на ќирамиди | Виница | 0.008 | 0% | Брегалница (SR_04) и подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (SR_04) |
| Текстилна индустрија | Берово | 0.007 | 20% | Резервоар Ратево (AL_01) | Брегалница (AL_01) |
| Млекара | Чешиново-Облешево | 0.006 | 20% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Злетовица (GW_03) |
| Млекара | Пехчево | 0.006 | 10% | Брегалница (SR_01) | Брегалница (SR_01) |
| Производство на мебел | Виница | 0.005 | 45% | Брегалница (SR_04) и подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (SR_04) |
| Сепарација на чакал | Делчево | 0.005 | 0% | Брегалница (SR_03) | Брегалница (SR_03) |
| Пекарница | Пробиштип | 0.005 | 30% | Резервоар Кнежево (AL_04) | Злетовица (AL_04) |
| Мелница | Чешиново-Облешево | 0.004 | 15% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Винарија | Штип | 0.004 | 0% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Градежни материјали | Чешиново-Облешево | 0.004 | 90% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Млекара | Конче | 0.004 | 10% | Непознато | Непознато |
| Пилешка фарма и фарма за јајца | Берово | 0.004 | 90% | Резервар Ратево (AL_01) | Непознато |

| Вид на активност | Општина | Побарувачка на вода [милион m ³ /a] | Стапка на потрошувачка | Извор на вода | Излез |
|--|-------------------|--|------------------------|---|---------------------------|
| Градежна компанија | Делчево | 0.004 | 20% | Брегалница (SR_03) | Брегалница (SR_03) |
| Сепарација на песок | Делчево | 0.004 | 0% | Брегалница (SR_03) | Брегалница (SR_03) |
| Фабрика за текстил | Делчево | 0.003 | 20% | Брегалница (SR_03) | Брегалница (SR_03) |
| Сепарација на песок | Делчево | 0.003 | 65% | Брегалница (SR_03) | Брегалница (SR_03) |
| Обработка на гума | Карбинци | 0.003 | 20% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Самолепливи ленти | Берово | 0.002 | 20% | Резервоар Ратевево (AL_01) | Брегалница (AL_01) |
| Ископување, ситнење и пресејување на неметални маатрјали | Чешиново-Облешево | 0.002 | 50% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Производство на мебел | Виница | 0.001 | 5% | Брегалница (SR_04) | Брегалница (SR_04) |
| Производство на јајца | Зрновци | 0.001 | 30% | Зрновска (SR_16) | Зрновска (SR_16) |
| Млечни производи и преработка на овошје | Делчево | 0.001 | 10% | Брегалница (SR_03) | Брегалница (SR_03) |
| Мелница | Карбинци | 0.001 | 20% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Преработка на зеленчук | Карбинци | 0.001 | 20% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Производство на шишиња | Карбинци | 0.001 | 20% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Млекара | Пробиштип | 0.001 | 20% | Резервоар Кнежево (AL_04) | Злетовица (AL_04) |
| Рудник за јаглен | Берово | 0.001 | 20% | Ратевска (SR_12) | Ратевска (SR_12) |
| Рециклирање | Штип | 0.001 | 62% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Свинска фарма | Свети Николе | 0.001 | 3% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Светиниколска (GW_05) |
| Производство на неорганички хемикалии | Пробиштип | 0.001 | 0% | Резервоар Кнежево (AL_04) | Злетовица (AL_04) |
| Млекара | Пробиштип | 0.000 | 20% | Резервоар Кнежево (AL_04) | Злетовица (AL_04) |
| Завршна обработка на текстил | Штип | 0.000 | 3% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Рудник за неметали | Пробиштип | 0.000 | 0% | Резервоар Кнежево (AL_04) | Злетовица (AL_04) |
| Мелница | Свети Николе | 0.000 | 0% | Подземно водно тело Овче Поле (GW_05) | Орелска/Мавровица (GW_05) |

| Вид на активност | Општина | Побарувачка на вода [милион m ³ /a] | Стапка на потрошувачка | Извор на вода | Излез |
|-------------------------------------|-------------------|--|------------------------|---|--------------------|
| Печатница | Кочани | 0.000 | 34% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Кочанска (GW_03) |
| | Штип | 0.000 | 20% | Подземно водно тело Кочани-Штип (GW_03) | Брегалница (GW_03) |
| Пекара | Штип | 0.000 | 20% | Непознато | Непознато |
| Рудник за неметали | Чешиново-Облешево | 0.000 | 20% | Брегалница (SR_06) | Брегалница (SR_06) |
| Фабрика за текстил | Делчево | 0.000 | 20% | Брегалница (SR_03) | Брегалница (SR_03) |
| Млекара | Штип | 0.000 | 0% | - | - |
| Преработка на овошје | Карбинци | 0.000 | 0% | - | - |
| Винарија | Штип | 0.000 | 0% | - | - |
| Винарија | Штип | 0.000 | 0% | - | - |
| Производство на нафта за автомобили | Штип | 0.000 | 0% | - | - |
| Текстилна индустрија | Штип | 0.000 | 0% | - | - |
| Текстилна индустрија | Штип | 0.000 | 0% | - | - |
| Габро Каменолом | Кочани | 0.000 | 0% | - | - |
| Базалт Каменолом | Штип | 0.000 | 0% | - | - |
| Total | | 18.966 | | | |

Табела 34: Идустриски капацитети во сливот на реката Брегалница, подредени по пребарувачка по вода

Моментално наводнувани поврашини со хидромелиоративни системи

| Хидро мелиоративни системи (HMS) | HMS | | | | | HMS | | | | | HMA Мауровица |
|---|-----------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------|------------------|
| | Малешевско поле | Делчевско поле | Осојница (Виница) | Блатечко поле | Брегалница | Малешевско поле | Делчевско поле | Осојница (Виница) | Блатечко поле | Брегалница | |
| Бруто наводнувана површина со HMS (in km ²) | 30.0 | 9.5 | 4.5 | 6.2 | 321.0 | | | | | | 3.8 |
| Нето наводнувана површина со HMS (in km ²) | 28.6 | 8.5 | 4.2 | 4.0 | 235.0 | | | | | | 2.5 |
| Тековна површина за наводнување (in km ²) | 2.8 | 4.9 | 1.9 | 2.0 | 74.5 | | | | | | 2.0 |
| Култури (во km²) | HMS | HMS | HMS | HMS | HMS | HMS | HMS | HMS | HMS | HMS | HMS |
| Малешевско поле | Делчевско поле | Осојница (Виница) | Блатечко поле | Брегалница | Малешевско поле | Делчевско поле | Осојница (Виница) | Блатечко поле | Брегалница | Мауровица | 0.20 |
| Луцерка | | | 0.10 | | | | | | | | 15.95 |
| Житни култури | | | | | | | | | | | 0.03 |
| Просо | | | | | | | | | | | 0.15 |
| Пченка | 0.10 | 2.49 | | 0.15 | | | | | | | 5.59 |
| Сточна пченка | | | | | | | | | | | 0.47 |
| Сончоглед | | | | | | | | | | | 1.04 |
| Соја | | | | | | | | | | | 0.63 |
| Ориз | 0.11 | | | | 42.44 | | | | | | |
| Тутун | | | | | | | | | | | 0.90 |
| Пипер | 0.15 | 0.61 | | | | | | | | | 0.02 |
| Патлиџан | 0.22 | 0.35 | | | | 0.20 | | | | | 0.10 |
| Кошир | | | | | | | | | | | 0.00 |
| Лук | 0.21 | 0.31 | | | | | | | | | 0.08 |
| Зелка | 0.28 | 0.38 | | | | | | | | | 0.03 |
| Грав | | | | | | | | | | | 0.02 |
| Диња | | | | | | | | | | | 0.60 |
| Друг зеленчук | 0.14 | 0.00 | | | | | | | | | 1.12 |
| Јаболки | 0.30 | 0.22 | | | | | | | | | 0.16 |
| Сливи | 1.17 | 0.36 | | | | 0.50 | | | | | 0.20 |
| Слатка цреша | 0.01 | 0.01 | | | | 0.20 | | | | | 0.10 |
| Вишна | 0.07 | 0.10 | | | | 0.30 | | | | | 0.15 |
| Лозови насади | 0.01 | 0.08 | | | | 0.50 | | | | | 0.20 |
| Други култури | | | | | | | | | | | 4.58 |
| Вкупна површина во km² | 2.8 | 4.9 | 1.9 | 2.0 | 74.5 | 2.0 | 1.9 | 2.0 | 2.0 | 74.5 | 2.0 |
| Вкупна површина на култури во km ² | | | | | | | | | | | 88.1 |

Табела 35: Моментално наводнувани поврашини со хидромелиоративни системи

Земјоделска површина по Општина

| Регион | Наводнива површина (км ²) | | | | | | | | | | Врнежливи површини (км ²) | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|------|-----|----------|----------|------------|--------|-----|--------|-------|---------------------------------------|-------|-------------|--------|--------|------|-------------|--------|-------|-------|--------|---|
| | Пченица | Ориз | Тун | Зеленчук | Лудерска | Овостарник | Лозови | и | Пивади | Друго | Вкупно | Житни | Индустриски | Земчук | Сточна | х | Овостарници | Лозови | и | Друго | Вкупно | Н |
| Берово | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 2.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | 3.8 | 10.1 | 0.4 | 6.8 | 0.6 | 3.1 | 0.0 | 12.4 | 33.5 | 37.3 | | | |
| Чашиново-Облешаво | 0.1 | 14.5 | 0.3 | 0.9 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 1.2 | 17.6 | 20.2 | 0.0 | 0.8 | 2.3 | 0.1 | 1.0 | 1.5 | 23.9 | 43.5 | | | |
| Делчево | 2.5 | 0.0 | 0.5 | 1.1 | 0.1 | 0.8 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 3.1 | 14.4 | 0.1 | 0.8 | 1.9 | 3.7 | 0.1 | 9.3 | 30.1 | 35.2 | | | |
| Карбinci | 1.0 | 2.3 | 0.2 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 4.9 | 19.5 | 1.0 | 0.3 | 1.0 | 0.3 | 0.7 | 3.3 | 26.1 | 31.1 | | | |
| Кочани | 3.5 | 7.8 | 0.6 | 2.4 | 0.5 | 0.4 | 0.3 | 0.1 | 0.1 | 13.7 | 19.5 | 0.0 | 2.2 | 1.2 | 0.7 | 0.8 | 4.6 | 29.0 | 44.8 | | | |
| Кочани | 0.2 | 0.0 | 0.1 | 1.0 | 0.1 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 1.8 | 10.5 | 9.2 | 0.2 | 1.9 | 0.7 | 0.8 | 4.7 | 28.0 | 29.8 | | | |
| Лозово | 0.4 | 0.0 | 0.5 | 0.7 | 0.5 | 0.1 | 0.9 | 0.1 | 0.2 | 3.4 | 8.6 | 0.8 | 1.2 | 0.4 | 0.0 | 0.4 | 0.8 | 12.2 | 13.6 | | | |
| Македонска К | 0.6 | 0.0 | 0.1 | 1.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 2.3 | 2.4 | 0.0 | 0.2 | 0.1 | 0.6 | 0.0 | 2.9 | 6.3 | 8.6 | | | |
| Плакчево | 0.1 | 0.2 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.8 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 2.4 | 7.7 | 0.1 | 0.9 | 1.1 | 2.0 | 0.0 | 2.7 | 14.5 | 16.9 | | | |
| Пробиштип | 0.8 | 0.1 | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 17.9 | 2.0 | 0.3 | 1.3 | 0.6 | 1.4 | 5.4 | 28.9 | 30.6 | | | |
| Штип | 3.3 | 0.4 | 0.3 | 0.9 | 1.4 | 0.6 | 0.9 | 0.1 | 0.2 | 8.1 | 29.7 | 0.2 | 0.9 | 1.7 | 1.5 | 2.5 | 8.8 | 43.4 | 53.5 | | | |
| Св. Нахле | 6.5 | 0.0 | 1.2 | 1.1 | 5.0 | 0.2 | 0.9 | 0.1 | 0.2 | 13.2 | 92.9 | 0.9 | 0.6 | 1.9 | 0.0 | 3.8 | 18.9 | 79.1 | 94.3 | | | |
| Велница | 5.6 | 1.0 | 0.3 | 1.6 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 1.3 | 0.1 | 10.7 | 11.7 | 1.0 | 1.0 | 0.4 | 0.7 | 1.9 | 6.0 | 22.6 | 33.3 | | | |
| Зрновци | 2.5 | 0.1 | 0.3 | 1.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 4.4 | 3.4 | 0.0 | 0.3 | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 3.0 | 9.4 | | | |
| ВКУПНО | 27.2 | 26.4 | 4.5 | 13.7 | 8.8 | 4.2 | 3.5 | 4.1 | 2.4 | 97.0 | 228.4 | 15.8 | 16.6 | 16.8 | 14.0 | 13.7 | 81.5 | 398.8 | 483.9 | | | |

Табела 36 Земјоделска површина по Општина (Извор: Зелен раст и климатски промени во Македонија, Светска Банка 2013):

Број на животни и губрива

| Општини | Добиток | | | | | | | | | | | | Живина | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------|-------------------|------|-------------------|--------------|-------------------|-------|-------------------|--------------|-------------------|--|--|
| | Конь | | | | Јуница | | | | Теле | | | | Краве/Млеко | | | | Овца | | | | Коза | | | | Свиња | | | | | |
| | Бр | Губриво кг/ден | Вкупен Бр | Губриво кг/ден | Бр | Губриво кг/ден | Вкупен Бр | Губриво кг/ден | Бр | Губриво кг/ден | Вкупен Бр | Губриво кг/ден | Бр | Губриво кг/ден | Вкупен Бр | Губриво кг/ден | Бр | Губриво кг/ден | Вкупен Бр | Губриво кг/ден | Бр | Губриво кг/ден | Вкупен Бр | Губриво кг/ден | Бр | Губриво кг/ден | Вкупен Бр | Губриво кг/ден | | |
| Берово | 617 | 13 636 | 1287 | 42 714 | 106 | 2 862 | 88 | 1 534 | 1 053 | 38 268 | 26 236 | 472 068 | 3 379 | 8 887 | 3 623 | 15 325 | 12 422 | 1 183 | | | | | | | | | | | | |
| Велпаца | 702 | 15 514 | 999 | 33 426 | 138 | 3 725 | 72 | 1 296 | 789 | 28 404 | 9 255 | 165 890 | 6 484 | 17 079 | 4 409 | 18 650 | 19 693 | 1 876 | | | | | | | | | | | | |
| Долчево | 322 | 7 116 | 2 063 | 69 758 | 216 | 5 832 | 142 | 2 356 | 1 705 | 61 390 | 8 858 | 154 044 | 6 684 | 17 579 | 4 763 | 20 147 | 19 752 | 1 862 | | | | | | | | | | | | |
| Зрновце | 356 | 7 868 | 3 79 | 12 753 | 63 | 1 701 | 18 | 324 | 296 | 10 728 | 13 885 | 24 930 | 806 | 2 172 | 1 254 | 5 304 | 7 262 | 692 | | | | | | | | | | | | |
| Карбонац | 144 | 3 182 | 1 419 | 47 025 | 133 | 3 591 | 159 | 2 862 | 1 127 | 40 572 | 13 506 | 243 108 | 2 688 | 7 069 | 2 193 | 9 276 | 13 003 | 1 239 | | | | | | | | | | | | |
| Кочани | 297 | 6 564 | 1 262 | 41 913 | 89 | 2 403 | 151 | 2 716 | 1 022 | 36 792 | 5 603 | 100 854 | 1 454 | 3 824 | 6 51 | 2 754 | 5 194 | 495 | | | | | | | | | | | | |
| Кочани | 420 | 9 282 | 1 203 | 40 149 | 131 | 3 537 | 110 | 1 980 | 962 | 34 632 | 6 664 | 119 952 | 4 426 | 11 640 | 7 513 | 31 780 | 20 666 | 1 969 | | | | | | | | | | | | |
| Лозово | 22 | 486 | 557 | 18 838 | 102 | 2 754 | 17 | 306 | 438 | 15 768 | 7 756 | 139 608 | 724 | 1 904 | 803 | 3 397 | 7 203 | 686 | | | | | | | | | | | | |
| М. Каменица | 96 | 2 122 | 914 | 31 653 | 95 | 2 865 | 22 | 396 | 797 | 28 692 | 4 067 | 73 206 | 3 208 | 8 437 | 2 688 | 11 370 | 9 586 | 913 | | | | | | | | | | | | |
| Личево | 162 | 3 580 | 957 | 32 293 | 87 | 2 349 | 77 | 1 386 | 793 | 28 545 | 10 647 | 191 646 | 926 | 2 435 | 1 112 | 4 704 | 6 105 | 582 | | | | | | | | | | | | |
| Пробиштип | 338 | 7 470 | 1 044 | 35 451 | 113 | 3 051 | 62 | 1 116 | 869 | 31 284 | 15 160 | 273 240 | 2 653 | 6 977 | 2 954 | 12 495 | 17 015 | 1 621 | | | | | | | | | | | | |
| Свети Николе | 118 | 2 608 | 1 377 | 45 801 | 139 | 3 753 | 140 | 2 520 | 1 068 | 39 528 | 32 015 | 576 270 | 1 912 | 5 029 | 5 584 | 23 620 | 27 521 | 2 622 | | | | | | | | | | | | |
| Чашиново-Облаштво | 251 | 5 547 | 1 348 | 44 487 | 131 | 3 537 | 159 | 2 862 | 1 058 | 38 088 | 10 385 | 166 930 | 1 237 | 3 253 | 7 638 | 32 309 | 26 745 | 2 548 | | | | | | | | | | | | |
| Штип | 124 | 2 740 | 1 209 | 40 437 | 161 | 4 347 | 91 | 1 538 | 957 | 34 452 | 31 283 | 563 094 | 2 441 | 6 420 | 3 886 | 16 438 | 17 601 | 1 677 | | | | | | | | | | | | |
| Вкупно: | 3 969 | 87 715 | 15 988 | 556 688 | 1 704 | 48 008 | 1 308 | 23 544 | 12 576 | 467 136 | 182 530 | 3 285 540 | 39 052 | 102 707 | 49 071 | 207 570 | 269 768 | 19 583 | | | | | | | | | | | | |

Табела 37 Вкупен број на добиток и производство на ѓубриво

| Општини | Простор за добиток и ѓубриво | | | | | |
|---------------------|------------------------------|---------------|----------------|---------------|--------------|--------------|
| | Добиток | Живина | Цврсто ѓубриво | Течно ѓубриво | | |
| | Област во м2 | Област во м2 | Област во м2 | Големина м3 | Област во м2 | Големина м3 |
| Берово | 68'356 | 1'365 | 22 | 34 | - | - |
| Виница | 57'774 | 2'525 | 1'147 | 2'954 | 42 | 66 |
| Делчево | 54'164 | 1'580 | 551 | 1'324 | 51 | 101 |
| Зрновци | 14'594 | 893 | 179 | 333 | - | - |
| Карбинци | 24'763 | 1'368 | 1'275 | 2'783 | 70 | 160 |
| Конче | 26'509 | 414 | 74 | 144 | - | - |
| Кочани | 51'310 | 4'646 | 2'215 | 3'944 | 114 | 273 |
| Лозово | 12'692 | 467 | 35 | 80 | - | - |
| Македонска Каменица | 22'437 | 674 | 40 | 86 | - | - |
| Пехчево | 42'905 | 409 | 78 | 126 | - | - |
| Пробиштип | 40'599 | 2'382 | 137 | 293 | 60 | 160 |
| Свети Николе | 67'363 | 3'738 | 182 | 308 | 455 | 1'105 |
| Чешиново-Облешево | 56'807 | 2'479 | 2'084 | 4'137 | - | - |
| Штип | 54'373 | 2'938 | 400 | 895 | 36 | 78 |
| Вкупно | 594'646 | 25'878 | 8'419 | 17'441 | 828 | 1'943 |

Табела 38: Простор за добиток и ѓубриво

Други притисоци

| Тип | Име | Употреба | Општина |
|----------|---------------------------|--|----------|
| Аеродром | Спортски аеродром Шушево | Спортско летање | Штип |
| Аеродром | Аеродром Криви Дол | Земјоделски потреби | Штип |
| Аеродром | Аеродром Пеширово | Земјоделски потреби | С Николе |
| Аеродром | Спортски аеродром Пониква | Спортско летање Земјоделски потреби | Кочани |

Табела 39: Аеродроми во сливот на реката Брегалница

:

| Тип | Име | Општина | Водно тело |
|--------|---------------------------|-----------|------------------------|
| Рибник | Рибник Идила - Равна река | Пехчево | Брегалница (SR_01) |
| Рибник | Рибник Слив ДООЕЛ | Виница | Осојница (SR_15) |
| Рибник | Рибник - Равна река | Пехчево | Брегалница (SR_01) |
| Рибник | Рибник Злетовица | Пробиштип | Злетовица (SR_20) |
| Рибник | Рибник Рајска градина | Штип | Крива Лакавица (SR_24) |
| Рибник | Рибник Клепало | Берово | Ратевска (SR_11) |
| Рибник | Рибник Градче | Кочани | Езеро Градче (AL_03) |
| Рибник | Рибник Ленчка | Кочани | Кочанска (SR_19) |
| Рибник | Рибник Мантово | Конче | Езеро Матново (AL_05) |
| Рибник | Рибник Злетово | Пробиштип | Злетовица (SR_20) |

Табела 40: Рибници во Сливот на реката Брегалница

| Тип | Име | Општина |
|-----------------|------------------|-------------------|
| Бензинска пумпа | Берово-033 | Берово |
| Бензинска пумпа | Компанија Сливка | Берово |
| Бензинска пумпа | Компанија Дива | Берово |
| Бензинска пумпа | Еуро Петрол | Чешиново-Облешево |
| Бензинска пумпа | Делчево 1-032 | Делчево |
| Бензинска пумпа | Делчево 2-138 | Делчево |
| Бензинска пумпа | Ваго петрол | Карбинци |
| Бензинска пумпа | Кочани 2-030 | Кочани |
| Бензинска пумпа | Екооил | Кочани |
| Бензинска пумпа | Кочани 1-028 | Кочани |
| Бензинска пумпа | Филипов | Кочани |
| Бензинска пумпа | Оризари-029 | Кочани |
| Бензинска пумпа | Конче-126 | Конче |
| Бензинска пумпа | М.Каменица-092 | М.Каменица |
| Бензинска пумпа | Пехчево-119 | Пехчево |
| Бензинска пумпа | Пробиштип-049 | Пробиштип |
| Бензинска пумпа | Црешово Толче | Пробиштип |
| Бензинска пумпа | 8 м -133 | Штип |
| Бензинска пумпа | Штип 2-145 | Штип |
| Бензинска пумпа | Штип 1-073 | Штип |
| Бензинска пумпа | Ново Село-074 | Штип |
| Бензинска пумпа | Нико Петрол | Штип |
| Бензинска пумпа | Три Чешми-045 | Штип |
| Бензинска пумпа | Окта Ваго-Петрол | Штип |
| Бензинска пумпа | Три Чешми-112 | Штип |
| Бензинска пумпа | Лукоил | Штип |
| Бензинска пумпа | Петрол | Штип |
| Бензинска пумпа | Лукоил | Штип |
| Бензинска пумпа | Макпетрол | Штип |
| Бензинска пумпа | Окта-Мики петрол | Свети Николе |
| Бензинска пумпа | | Свети Николе |
| Бензинска пумпа | Св Николе-055 | Свети Николе |
| Бензинска пумпа | Кардифаково | Свети Николе |
| Бензинска пумпа | Виница-031 | Виница |
| Бензинска пумпа | Елго | Виница |
| Бензинска пумпа | Дади компани | Виница |

Табела 41: Бензински станици во сливот на река Брегалница

| Име | Статус | Мах. вртеж турбина[m ³ /s] | Долна вода [m] | Извор на вода | Испуст |
|--------------------------|--------------|--|-------------------|----------------------------|--|
| ХЕЦ Ратевска | функционална | 1 | 47 | Брана Ратевево (AL_01) | главно водоснабдување за Берово и за системот за наводнување |
| ХЕЦ Калиманци | функционална | 20 | 80 | Брана Калиманци (AL_02) | Брегалница (SR_04) |
| ХЕЦ Зрновци | функционална | 1 | 220 | Зрновска (SR_16) | Зрновска (SR_16) |
| ХЕЦ Каменичка река | функционална | 3 | 147 | Каменичка (SR_14) | Каменичка (SR_14) |
| Јагмулар | предвидена | - | - | Брегалница (SR_09) | Брегалница (SR_09) |
| Разловци | предвидена | - | - | Брегалница (SR_02) | Брегалница (SR_02) |

Табела 42: Оперативни и планирани хидроелектрани, во сливот на река Брегалница

| Име | Статус | Активна површина за складирање волумен [Мм ³] | Водно тело | Цел* |
|-----------|--------------|---|-------------------------|--------------|
| Ратевска | функционална | 9 | Брана Ратевево (AL_01) | I, M&I |
| Калиманци | функционална | 120 | Брана Калиманци (AL_02) | I, sP |
| Градче | функционална | 2 | Брана Градче (AL_03) | I, M&I |
| Кнежево | функционална | 23 | Брана Кнежево (AL_04) | I, M&I, sP |
| Мантово | функционална | 39 | Брана Мантово (AL_05) | I |
| Мавровица | функционална | 2,5 | Брана Мавровица (AL_06) | I, M&I |
| Јагмулар | предвидена | 145 | Брегалница (SR_09) | M&I, TPC, sP |
| Баргала | предвидена | 3,5 | Козјачка (SR_21) | I, M&I |
| Речани | предвидена | 20 | Оризарска (SR_17) | I, M&I |
| Разловци | предвидена | 46 | Брегалница (SR_02) | I, P, M&I |

* P=производство на е. енергија, sP=мала хидростаница, I= наводнување

M&I= водоснабдување на општините и индустријата, FC=контрола од поплави

Табела 43: Оперативни и планирани големи акумулации во сливот на река Брегалница

| Име | Река | X | Y | Оператор | Прва год функција | Среден год проток | Еколошки мин проток | Σ Инсталирана моќност |
|-------------------------|---------------|---------|-----------|------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|
| ХПП Калиманци | Брегалница | 631'230 | 4'648'654 | ЕВН | 1969 | н.д. | 1100 | 12,8 |
| ХПП Ратевска | Ратевска | 658'086 | 4'615'803 | ВД Берово | 1970 | н.д. | 0.060 | 0.4 |
| СХП Крива Река 1 | Крива Река | 620'735 | 4'672'050 | ЕМК ДООЕЛ | 2013 | н.д. | 0.040 | 0.5 |
| СХП Зелен Град | Зеленоградска | 605'590 | 4'655'580 | Хирдо еко | 2013 | н.д. | 0.007 | 0.1 |
| СХП Блатешница | Блатешница | 631'726 | 4'632'765 | Енерги лукс | 2015 | 28,4 | 0.023 | 0.6 |
| СХП Љутачка 326 1А | Љутачка | 665'935 | 4'622'410 | ЕМК ДООЕЛ | 2012 | н.д. | 0.017 | 0.2 |
| СХП Љутачка 326 2А | Жтачка | 665'935 | 4'622'410 | ЕМК ДООЕЛ | 2012 | н.д. | 0.014 | н.д. |
| СХП Брегалница 325 | Крива Река | 664'475 | 4'622'905 | ЕМК ДООЕЛ | 2012 | 21,1 | 0.046 | 0.7 |
| СХП Крива Река 327 (1А) | Стредњачка | 665'930 | 4'621'710 | ЕМК ДООЕЛ | 2012 | 14,1 | н.а. | 0.1 |
| СХП Крива Река 327 (2А) | Млечанска | 665'930 | 4'621'710 | ЕМК ДООЕЛ | 2012 | н.а. | н.а. | н.д. |
| СХП Градечка | Градечка | 625'645 | 4'634'458 | ПЦЦ Хидро Дооел | 2011 | 31,01 | 0.026 | 0.9 |
| СХП Зрновска 353 | Ломија | 622'221 | 4'628'084 | Мак-Ита производство на е енергија | 2015 | 41.0 | 0.055 | 0.8 |
| СХП Зрновска 351 | Зрновска | 622'979 | 4'629'438 | Мак-Ита производство на е енергија | 2015 | 42.0 | 0.068 | 1,8 |

Табела 44: МЖСПП Регистер на хидроцентрали во сливот на Река Брегалница (н.а информациите се недостапни или не се применуваат)

| БР. ДОЗВОЛА | БР. ДОЗВОЛА | ОПЕРАТОР | ДЕЈНОСТ | ВОДНО ТЕЛО | X | Y |
|-------------------|-------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Црпење | Испуштање | Име | | Име | Gauss-Kruger | Gauss-Kruger |
| 11-3877/А | 11-3877/Б | Хидроеоко инженеринг | Хидроелектрана | | н.д. | н.д. |
| 11-2935/1А | 11-2935/1Б | ЕМК дооел | Хидроелектрана | Средњачка | 665540 | 4620735 |
| 11-2935/2А | 11-2935/2Б | ЕМК дооел | Хидроелектрана | Млечанска | 666300 | 4620920 |
| 11-2512/1А | 11-2512/2Б | Водостопан.Берово | Акумулација | Клепалска | 615586 | 4660107 |
| 11-2512/2А | 11-2512/2Б | Водостопан.Берово | Акумулација | Заманичка | 614573 | 4659750 |
| 11-2512/3А | | Водостопан.Берово | Наводнување | Рез. Ратево | н.д. | н.д. |
| 11- УП1 бр.137/А | 11- УП1 бр.137/Б | Енерџи Лукс | Хидроелектрана | Блатечка | 632205 | 4630892 |
| 11-5850/А | 11-5850/В | ПЦЦ ХИДРО дооел | Хидроелектрана | Градечка | 625235 | 4631789 |
| 11-4192/1А | | Агрофила дооел | Наводнување | Благова река | 624997 | 4603924 |
| 11-4192/2А | | Агрофила дооел | Наводнување | Благова река | 624093 | 4604763 |
| 11 УП1 бр.95/А | | Сликом ДООЕЛ Кратово | Водоснабдување | Злетовска | 610846 | 4665849 |
| 11 УП1 бр.92/А | 11 УП1 бр.92/Б | ЈПКД Брегалница | Акумулација со водоснаб. | Рез. Лошана | 638300 | 4647500 |
| 11-4825/1А | | Рудник САСА доо | Рудник | Саска река | н.д. | н.д. |
| 11-4825/2А | | Рудник САСА доо | Рудник | Петрова река | н.д. | н.д. |
| 11-894/1А | | Рудник САСА доо | Рудник | Козја река | 625730 | 4667539 |
| 11-894/2А | | Рудник САСА доо | Рудник | Извориште1 Занофито | 626018 | 4666762 |
| 11-894/3А | | Рудник САСА доо | Рудник | Извориште2 Занофито | 625999 | 4666726 |
| 11-894/4А | | Рудник САСА доо | Рудник | Извориште3 Занофито | 625987 | 4666699 |
| 11-2934/1А | 11-2934/1Б | ЕМК ДООЕЛ | Хидроелектрана | Жтачка река | 664410 | 4623320 |
| 11-2934/2А | 11-2934/2Б | ЕМК ДООЕЛ | Хидроелектрана | Љутачка река | 666685 | 4622695 |
| 11-5250/А | | Општина Мак. Каме | Водоснабдување | Горештица | 660675 | 4627740 |
| 11-2145/А | | Општина Берово | Водоснабдување | Еленска | 659903 | 4603874 |
| 11-2933/1А | 11-2933/1Б | ЕМК ДООЕЛ | Хидроелектрана | Крива река | 621604 | 4665948 |
| 11-2933/2А | 11-2933/2Б | ЕМК ДООЕЛ | Хидроелектрана | Љутачка | 621699 | 4665928 |
| 11-5850/А | 11-5850/Б | ПЦЦ ХИДРО дооел | Хидроелектрана | Градечка | 625235 | 4631789 |
| УП1 бр. 11-284/1А | УП1 бр. 11-284/1Б | МА-БЕЛ УНИОН | Рибник | Желевица | 639036 | 4652260 |

Табела 45: МЖСПП регистар на дозволи за црпење на вода во сливот на реката Брегалница

(Н /Д: не е достапен)

| Дозвола | Оператор Име | Користење на вода | X Gauss- Kruger | Y Gauss- Kruger |
|----------------|---|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| UP1 br. 11-274 | Бучим | Снабдување со вода | 613326 | 4610554 |
| 11-UP br. 109 | Кожувчанка | флаширање на вода | 586996 | 4559610 |
| 11-UP1 br. 234 | Зипе Тони | Преработка на храна | 566366 | 4621181 |
| 11-UP1 br. 146 | Топлана Бег | Повеќенаменска | 538029 | 4650102 |
| 11-UP1 br. 70 | Везе Шари | Преработка на храна | 503069 | 4651473 |
| 11-UP1 br. 143 | Сивец | Снабдување со вода | 550439 | 4585164 |
| 11-UP1 br. 171 | ИН МАК Бетон | Производствена инд | 641349 | 4588685 |
| UP1 br. 11-147 | Хај Теч Корпорација | Производствена инд | 550844 | 4639189 |
| 11-UP1 br. 143 | Пивара Скопје | Наводнување | 539115 | 4650516 |
| 11-UP1 br. 200 | АГРИА агроинд групација | Преработка на храна | 567548 | 4616078 |
| 11-560/1 | АГРИА КОКИНО | флаширање на вода | 570929 | 4675430 |
| 11-277/2 | Вардар Песок АГРИА агроинд групација | Преработка на храна | 600222 | 4591360 |
| 11-2021/2 | | Свињарство | 576109 | 4602829 |
| 11-UP1 br. 59 | Општина Велес | Снабдување со вода | 569576 | 4616021 |
| 11-UP1 br. 106 | Синохрдо Корпошрејшн | Техничка употреба | 578187 | 4637873 |
| 11-UP1 br. 62 | ЖИТОПОЛОГ | Пилешка фарма | 498385 | 4637160 |
| 11-2654/2 | КОДИНГ | Производствена инд | 590564 | 4567494 |
| 11-UP1 br. 124 | Општина Желино | Снабдување со вода | 504927 | 4649259 |
| 11-UP1 br. 1 | ВЕТЕКС Велес | Производствена инд | 620771 | 4564722 |
| 11-UP1 br. 86 | ДАВИНА ВОДА | флаширање на вода | 536957 | 4641229 |
| 11-12203/1 | МАК МИНЕРАЛ | флаширање на вода | 539802 | 4531273 |
| 11-UP1 br. 123 | Маја Компани | Пилешка фарма | 549326 | 4648433 |
| 11-UP1 br. 55 | МЕДИ ДООЕЛ | Свињарство | 532468 | 4658668 |
| 11-UP1 br. 14 | Раде Кончар | Производствена инд | 538006 | 4648673 |
| 11-10776/3 | Оранжерији Добра | затоплување, наводнување | 615556 | 4639987 |
| 11-8836 | СТОБИ | наводнување | 577809 | 4605062 |
| 11-10543 | Оранжерији Хамзали | Производствена инд | 500668 | 4548890 |
| 11-4475 | Отлјанац Звонко | сепарација | 565241 | 4660508 |
| 11-5646 | ЈКП Водовод | наводнување | 546153 | 4646813 |
| 11-6312 | Мали Лошињ | флаширање на вода | 474414 | 4595427 |
| 11-6414 | Макетрол Скопје | Снабдување со вода | 571785 | 4542198 |
| 11-11667 | Визар ДОО | флаширање на вода | 534345 | 4544650 |
| 11-3906 | Алколоид Скопје | Производствена инд | 539137 | 4650727 |
| 11-3627 | Општина Теарце | Снабдување со вода | 507561 | 4661128 |
| 11-6070 | Управа за мин за правда | Снабдување со вода | 654140 | 4578342 |
| 11-12328 | Алколоид ад Берово | Производствена инд | 654507 | 4620715 |
| 11-6394 | ВЛАМАР Кичево | флаширање на вода | 484851 | 4592790 |
| 11-4803 | Оштина Прилеп | Снабдување со вода | 547977 | 4561941 |
| 11-UP1 br. 80 | СКОВИН Скопје | Преработка на храна | 540259 | 4650851 |
| 11-UP1 br. 107 | Тондах Македонија | Производствена инд | 623003 | 4640221 |
| 11-UP1 br. 132 | БРАКО | Производствена инд | 463815 | 4619389 |

| | | | | |
|------------------|---------------------------|------------------------------------|--------|---------|
| 11-UP1 br.201 | БХЗ Проект Д | флаширање на вода | 533420 | 4543753 |
| 11-2817 | Оранжериј Добра | Затоплување | 615288 | 4640093 |
| 11-708 | ЈКП Водовод Кочани | Флаширање на вода и затоплување | 613061 | 4649072 |
| 11-UP1 br.40 | КАНЕТ АРГО | затоплување, наводнување | 626064 | 4562557 |
| 11-1771 | Технички гасови Скопје | Производствена инд | 538825 | 4652850 |
| 11-1277 | Прокедит Рег.Академ | наводнување | 562655 | 4625510 |
| 11-8817 | Македонија турист | греење, ладење | 536612 | 4650171 |
| 11-12277 | Рудине ММ | наводнување | 649050 | 4646667 |
| 11-5413 | БОБО Комерц | Снабдување со вода | 599143 | 4625464 |
| 11-576 | КОМ ТРАНС | сепарација | 547736 | 4644230 |
| 11-3178 | Градба Промет | сепарација | 580382 | 4597912 |
| 11-6935 | Вардар Градба | сепарација | 649463 | 4542893 |
| 11-2671 | ГОИВА | Производствена инд | 541859 | 4644283 |
| 11-1533 | Гаматроникс | Производствена инд | 528888 | 4659523 |
| 11418 | ГРАНИТ | Снабдување со вода | 508108 | 4571140 |
| 11-4407 | БЕТОН АД | Производствена инд | 540018 | 4649840 |
| 11-UP1 br.104 | СОПОТ ДОО | Производствена инд | 561269 | 4679328 |
| 11-448 | Гранит АД | Производствена инд | 532468 | 4658668 |
| 11-277 | Вардар Песок | сепарација | 600222 | 4591360 |
| UP br.17 | Беровик Бетон | сепарација | 551567 | 4643095 |
| 11-6134 | СТЕНТОН | сепарација | 544686 | 4535005 |
| 11-7132 | ГРАНИТ АД | сепарација | 600179 | 4590259 |
| 11-867 | ЈП Комуналец К Паланка | Снабдување со вода | 604464 | 4671137 |
| 11-11328 | Еуро-Мим | сепарација | 546535 | 4641781 |
| 11-1085 | АД Грозд | флаширање на вода | 637431 | 4590690 |
| 11-4076 | Општина Демир Хисар | Снабдување со вода | 516814 | 4559725 |
| 11-4541 | КАНЕТ АГРО | затоплување, наводнување | 625848 | 4561610 |
| 11-5202 | ПЕЛАЛЕК ДООЕЛ | флаширање на вода | 530337 | 4544410 |
| 11-1700 | Оранжериј Добра | затоплување, наводнување | 615556 | 4639987 |
| 11-7683 | Мали Лосин | флаширање на вода | 474580 | 4595703 |
| 11-5537 | МАГРОНИ ДОО | флаширање на вода | 590117 | 4659037 |
| 11-5441 | Филип Втори | греење, ладење | 533877 | 4651152 |
| 11-391 | КОДИНГ | флаширање на вода | 592335 | 4564830 |
| 11-3241 | КОЖУВЧАНКА | флаширање на вода | 583612 | 4560640 |

Табела 46: МЖСПП Регистер на дозволи за апстракција на подземни води во Брегалничкиот слив

А6 Хидрологија

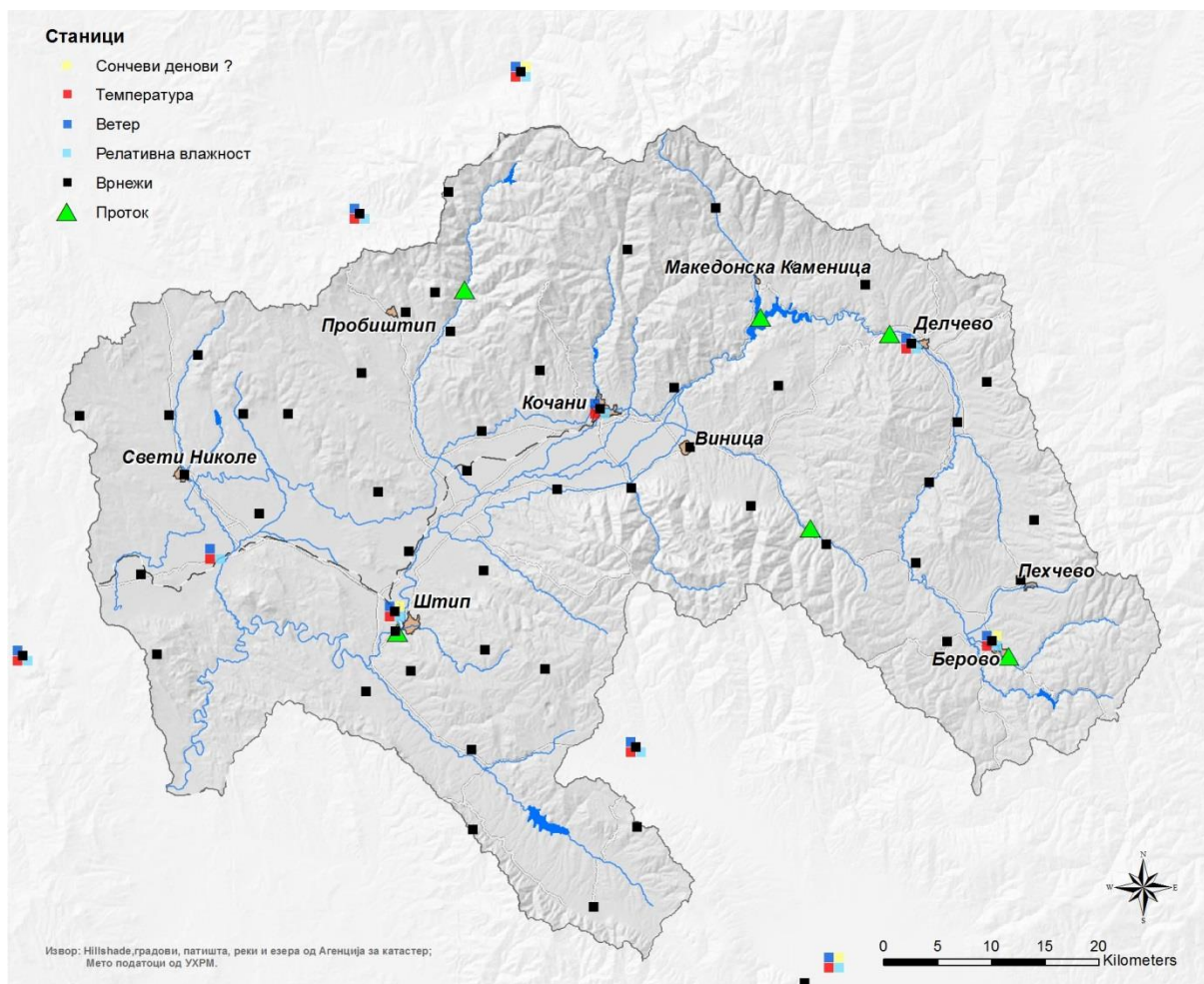
За да се проценат истекувањата во сите 33 површински водни тела, се користи моделот на врежи. Извршената анализа се фокусира на годините од 1966 до 1990, односно во периодот кога имаме сигурна евиденција на мерните станици за истекнување кои опфаќаат значајни сливни подрачја, како што се Штип и Овче Поле и (II) набљудувања од густа метеоролошка мрежа управувана од страна на УХМР (Слика 64).

Историски записи на истекувањата

За хидролошка анализа се користи историја на податоци од 6 станици во сливот на реката Брегалница (види Табела 47 и Слика 54).

| Име на станица | Река | Површина | Достапност на податоци |
|---------------------|------------|----------|------------------------|
| Берово | Брегалница | 88 | 1961-1990 |
| Очи Пале | Брегалница | 846 | 1976-1996 |
| Штип | Брегалница | 2940 | 1963-1996 |
| Македонска Каменица | Каменица | 105 | 1976-1996 |
| Лаки | Осојница | 73 | 1961-1996 |
| Злетово | Злетовица | 172 | 1961-1990 |

Табела 47: Достапни историски записи за протокот во сливот на река Брегалница



Слика 64: УХРМ мрежа на мерни станици за периодот од 1966-1990 во сливот на река Брегалница

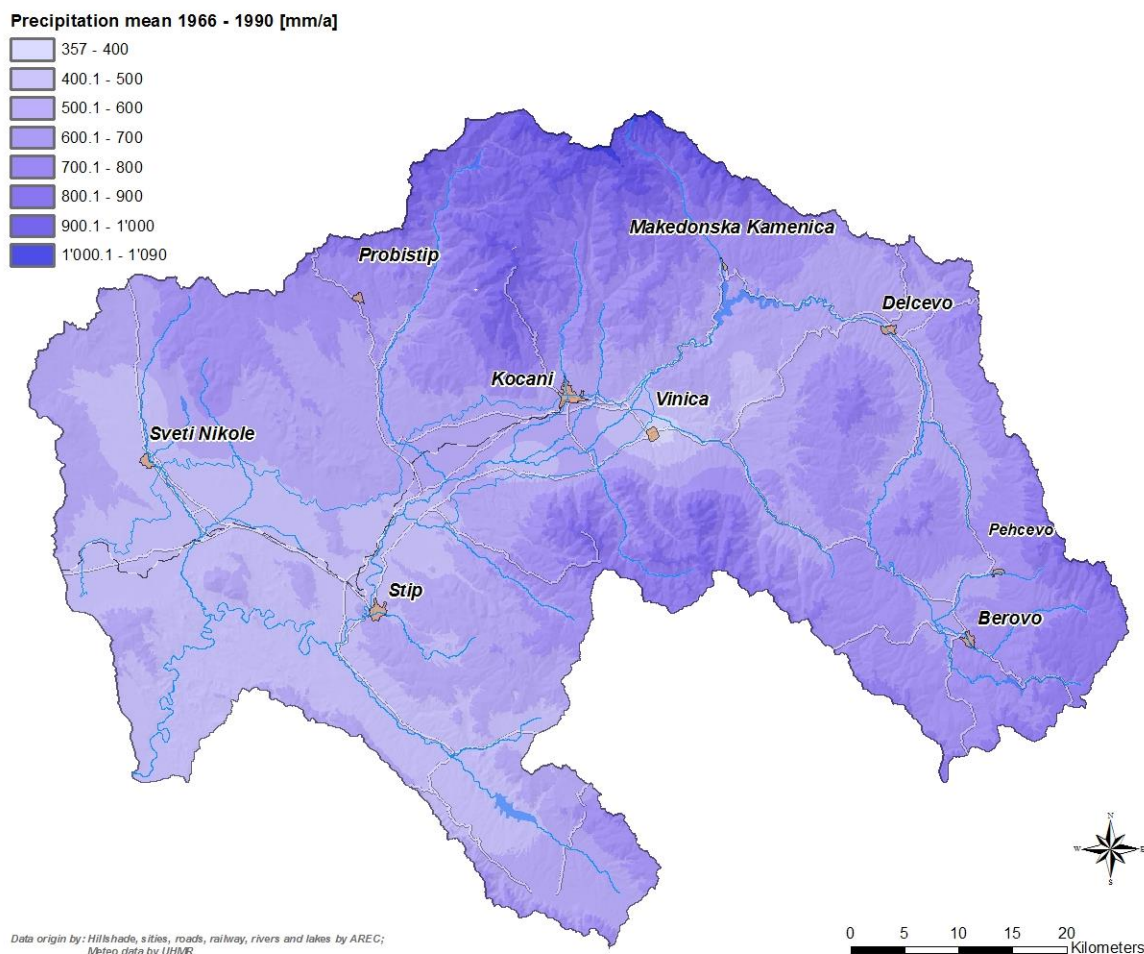
Развој на месечни климатско-временски промени (основни климатски типови)

Табела 48 ги покажува климатските набљудувања, кои служат како основа за изработка на месечни климатско-временски серии за периодот од 1966 до 1990 за сливните подрачја на секое избрано површинско водно тело, во понатамошниот дел од текстот се нарекува климатска основа.

| Климатски параметар | Единица | Број на набљудувани станици | Период на анализа | Техника за гео статистичка анализа |
|--|---------|-----------------------------|-------------------|---|
| Врнежи; месечен збир | mm | 57 | 1966-1990 | Detrended Inverse Distance Weighting (DTIDW) |
| Температура; месечен просек на дневна максимална | °C | 14 | 1966-1990 | Detrended Inverse Distance Weighting (DTIDW) |
| Температура; месечен просек на дневна максимална | °C | 14 | 1966-1990 | Detrended Inverse Distance Weighting (DTIDW) |
| Релативна влажност; месечен просек | % | 14 | 1966-1990 | IDW |
| Брзина на ветер; месечен просек | m/s | 14 | 1966-1990 | IDW |
| Сончеви денови; месечен просек | [0-1] | 4 | 1966-1990 | Мапирање базирано врз основа на близината & топографија |

Табела 48: Преглед на климатските набљудувања со користење на моделот на врнежи и модел за распределба на вода

За да се дојде до климатската основа за сливното подрачје за секое избрано површинско водно тело историските дискретни мерни точки беа просторно интерполирани околку целото речно корито за секој климатски параметар (примерокот од областа на континуирани врнежи од целата област се анализирани во период од 1966-1990 и се прикажани на Слика 65).



Слика 65: Климатска средна вредност на врнежи за периодот 1966-1990. Просторната интерполација на набљудуваните 57 станици се врши со помош на инверзен коефициент на растојание.

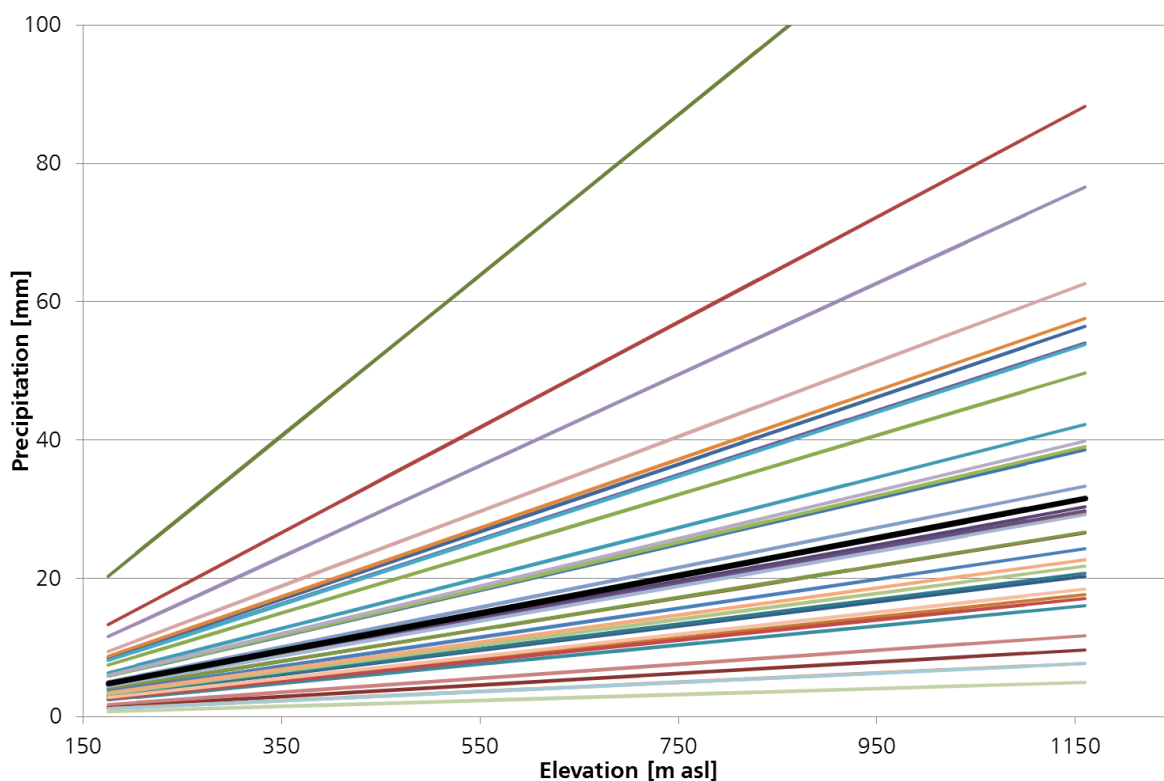
За параметри со не дефинирано покачување на просторна интерполација на набљудуваните вредности се врши Инверзен Надоместок на Одалеченост (IDW). За параметри со значајно покачување на врнежите и температурата се користи **Detrended** Инверзен Надоместок на Одалеченост (DTIDW). DTIDW во суштина ја дели просторната варијабилност на вертикална и хоризонтална компонента во комбинација со IDW и комбинација со зависна регресија (EDR), која резултира со **detrended** интерполација. За таа цел, остатоците (разликата помеѓу интерполираната вредност и набљудуваната вредност) од методот на EDE се просторно интерполирани со EDR, интерполацијата е базирана на локации на мерните станици кои се просторно прилагодени (погледни го примерот Green и Marks (2001) за поголемо објаснување на DTIDW).

За конечно да се дојде до месечните проценки за секој климатски параметар за секој дел од сливот, континуирано во целата област беа пресметани климатските промени за сите селектирани површинските водни тела и просекот за сите сливни подрачја.

Следните параграфи ја опишуваат обработката на различни климатско-временски параметри во повеќе детали

Врнежи

Постојаа периоди кога недостигаа вредности од 57те мерни станици. Системските недостатоци од податоци беа надолнети со повторени анализи од NCEP/NCAR проектот (е.г. <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/wesley/reanalysis.html>). Месечните податоци за врнежите од 57те мерни станици покажуваат различна зависност. Се забележува покачување на врнежите од месец до месец (види Слика 66 како примерок за месец Јуни), податоците за врнежите беа **detrended** прикажани со месечно покачување. За таа цел месечните резултати на покачување беа прикажани со линеарен регресионен модел. Станиците каде што нема врнежи (0мм) не се сметаа во анализата. За месеци со ваков тренд на анализа, се претпоставуваше дека не постои покачување на врнежи и затоа беше имплементиран IDW методот.



Слика 66: Линиски трендови на месечни врнежи со ниво на покачување со модел DTIDW за месец Јуни во период од 1966-1990. Црната линија ја покажува климатската средина за месец Јуни 1966-1990

Температура

Месечниот просек на дневните минимални и максимални температури од 14 метеоролошки станици покажаа силна и конзистентна зависност. Со користење на трендови на линеарна

регресија се проценуваат максималната и минималната температура кои ги одликуваат варијациите од година до година. Овие 12 месечни испитувања понатаму се вметнати во DTIDW за целиот период 1966-1990.

Релативна влажност

Просечните податоци за релативната влажност добиени од 14те метеоролошки станци не покажаа резултати на нејзино зголемување. Затоа беше применет IDW метод за да се добијат просторно интерполирани области со релативна влажност.

Брзина на ветер

Просечните податоци за брзината на ветерот добиени од 14те метеоролошки станци не покажаа резултати на негово зголемување. Затоа беше применет IDW метод за да се добијат просторно интерполирани области со релативна влажност.

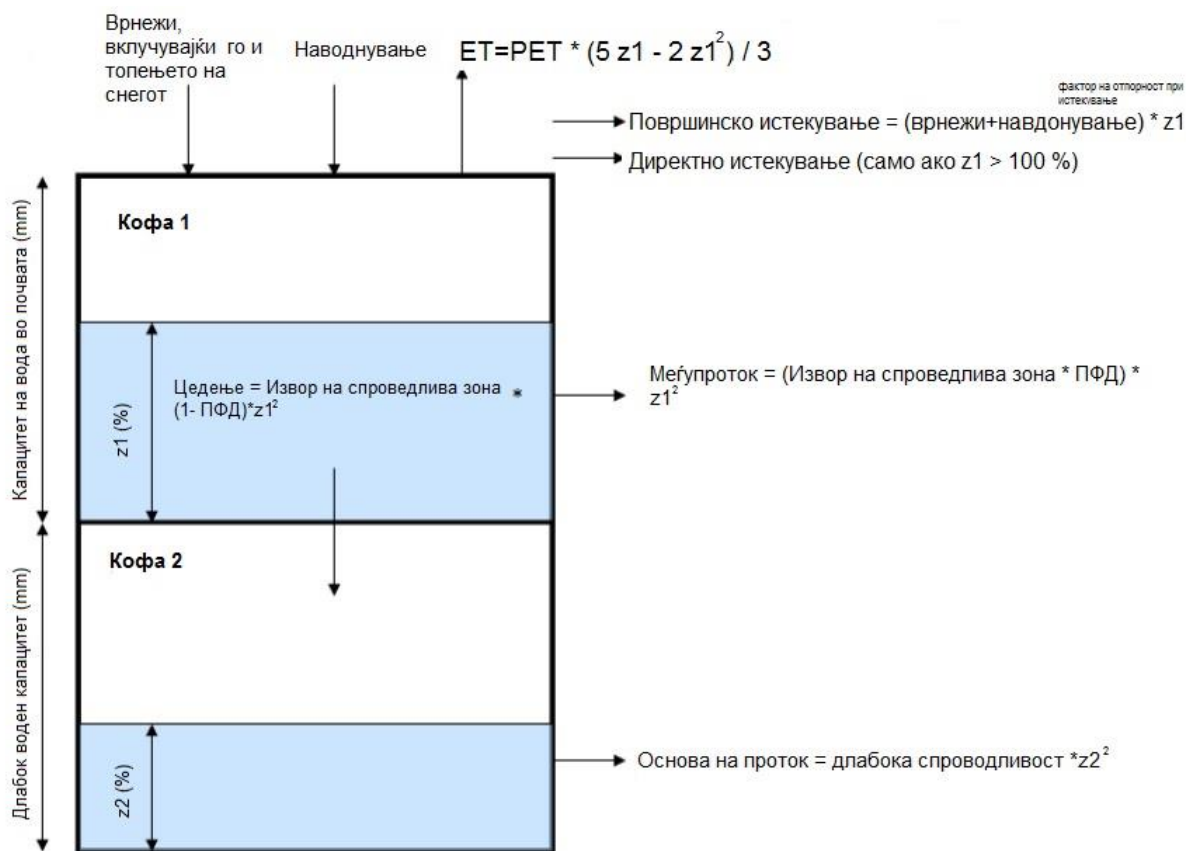
Сончеви и облачни денови

За да се прикажат облачни денови (се користи влезен параметар од моделот за врнежи) измерените месечни денови за сонце беа поделени со максималниот број на локации на мониторинг станци 4 (максималното времетраење на сончев ден е добиено од www.solartopo.com). Така добиените податоци беа препишани на сливните подрачја базирани според близината и топлогијата.

Модел на врнежи

Моделот на врнежи е метод за приказ на влага во почвата добиен од WEAP софтверот, кој е концептуален, полу-дистрибуиран, моделот на две кофи со две нивоа кој го прикажува секое ниво со два слоеви на почва (види Слика 67):

- Горен слој на почвата: моделот ја покажува потенцијалната евапотранспирација за наводнуваното и не наводнуваното земјиште, дождовите, плиткиот доток и промена од влага во почвата. Методот се користи за различно користење на земјиштето/ или различни типови на почва.
- Долен слој на почвата: моделот го покажува базичниот проток и промените од влага во почвата.



Слика 67: Шематски приказ на моделот со две кофи вградени во WEAP моделот со кој се покажуваат различни хидролошки влезови и излези за дадена земјоделска површина или култура

Повеќе информации за WEAP моделот и воопшто за моделот за почва може да се најдат во Yates (2005) и WEAP-manual достапен на <http://www.weap21.org/>.

Калибрација

Целта на овој модел за моделирање и распределба на вода – оценување на достапноста на водните ресурси во текот на среден и долг рок – и калибрацијата на врнежите-истекувањата е да се репродуцираат карактеристиките на системот за водни ресурси во статистичка смисла. Така овој пристап не се користи за што е можно повеќе прецизни историски случувања (како што е направено на пр. со моделирањето на поплави) но се обидува да ја долови големината и сезоната на набљудуваните текови за неколку историски години, односно кога се анализираат ниски и високи текови тие треба да имаат слично ниво.

Пристапот до моделот на калибрацијата се одвиваше чекор по чекор. Пред калибрацијата, некој од параметрите беа дефинирани како:

- Произведените месечни климатски базични линии за врнежи, температура, релативна влажност, брзина на ветерот облачни денови за секој под слив ни послужија како влезни податоци.

- Врз основа на Corine Land Cover 2006 збир на податоци (<http://sia.eionet.europa.eu/CLC2006>) фракционите области од следниот тип на земјиште беа пресметани за секој подслив во сливот на реката Брегалница: Урбано подрачје, Обработливо земјиште, Пасишта, Листопадни шуми, Зимзелени шуми и шуми. Првичните капацитети на вода за почвите за различно земјиште беа проценети врз основа на Yates (2009) и Ingol-Blanco (2009) и беа прилагодувани во текот на калибрацијата.
- Стапките на евапотранспирација во WEAP се пресметуваат со равенката на Penman-Monteith, моделираната почва содржи влага во горниот слој и покрива различни коефициенти на култури за вегетација. Вредностите на коефициентот за сезонски култури се проценува врз основа на FAO документот Бр. 56 и е прилагоден според експертска проценка (види Табела 45).

| Класа на земјиште | Коефициент на култури [-] | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Јан | Фев | Мар | Апр | Мај | Јун | Јул | Авг | Сеп | Окт | Ное | Дек |
| Обработливо земјиште (наводнувано) | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.8 | 0.3 | 0.3 |
| Трева | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Листопадна шума | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 0.6 | 0.4 | 0.4 |
| Зимзелена шума | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| Грмушки | 0.4 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 0.4 |
| Урбано подрачје | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| Разно | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

Табела 49: Месечни коефициенти за културите употребени во моделот за врнежи-истекување. Вредностите се базираат на FAO документот Бр 56 и локална експертска проценка.

- WEAP параметарот наречен фактор на отпорност при истекување, ја контролира брзината на испуштањата при врнежите, е поврзан и со Leaf Area Index (LAI) и вегетационата покривка и наклонот на сливови. LAI вредностите се преземани од Asner (2003). Овие LAI вредности беа намалени од факторот за наклон, кој е проценет за време на калибрациониот процес. За таа цел средниот наклон на секој под слив беше пресметан и сливот беше класифициран во планински сливови со високи планински падини (важи факторот за наклон) и релативно рамни сливови (факторот за наклон не важи).

Актуелната калибрација беше спроведена со комбинација на рачна калибрација и автоматска калибрација преку PEST (<http://www.pesthomepage.org/>) со следниот пристап:

- Прво, планинските делови се калибрираат со историските записи од мерните станици Овче Поле (1977-1986), Македонска Каменица (период на калибрација: 1977-1986) и Берово (1966-1980) со претпоставка дека сите планински делови имаат слични хидролошки карактеристики. Врз основа на оваа претпоставка калибрацискиот параметарски сет беше пренесен на останатите планински предели. Калибрацијата на планинските делови е базирана на записи од истекувањата од Очи Пале, бидејќи овде е прикажана поголема сливна површина како Берово и М. Каменица (Табела 42). Останатите години до 1990 беа користини за валидација.
- Вториот чекор, е релативно за рамни предели кои се калибрирани со историски податоци од Штип (1966-1968), за периоди каде што хидролошкиот режим може уште да се смета како природен, односно пред да започне да работи акумулацијата Калиманци во 1969. Повторно, калибрацискиот параметарски сет беше пренесен до сите други рамни подрачја.

- Трето, периодот за калибрација од 3 години за Штип се смета дека е прилично краток, првичните параметарски сетови за калибрација за големи подрачја беа базирани врз основа на (веќе не се природни) записи на проток од Штип 1969-1985, кои се веќе користени во моделот за врнежи-истекување.

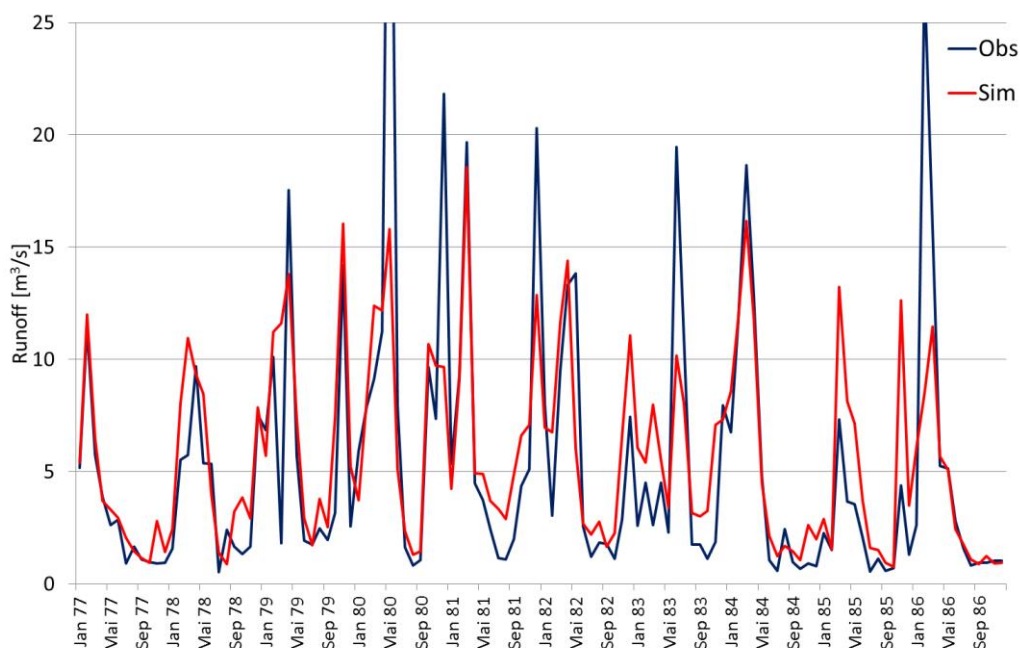
| Критериуми на ефикасност | Min & Max вредности | Очи Пале 1977-1986 |
|--|---------------------|------------------------|
| Logarithmic Nash-Sutcliffe ефикасност ¹ месечни истекувања во временска серија (ln E) | $[-\infty, 1]$ | 0.74 |
| Root Mean Square Error на месечни истекувања во временска серија | нема граници | 4.18 m ³ /s |
| Коефициент на детерминација на средни месечни приливи (r ²) | [0; 1] | 0.82 |
| Релативна грешка на средна годишна рамнотежа на вода | нема граници | -0.4% |

Табела 50, Слика 68 и Слика 69 ги преставуваат перформансите на моделот за врнежи во релација со мерните записи од истекувањата од Очи Пале во периодот од 1977-1986. Претпоставката на моделот е да процени задоволителни симулирани текови кои се репродуцираат во поголемиот дел од набљудуваните години. Во текот на неколку години (1980; 1982; 1983; 1986) моделот покажува помало истекување, што резултира со голема грешка (Табела 50). Спротивно на тоа, средно месечните текови како и годишниот баланс на водата се прилично добри. (Табела 50, Слика 69).

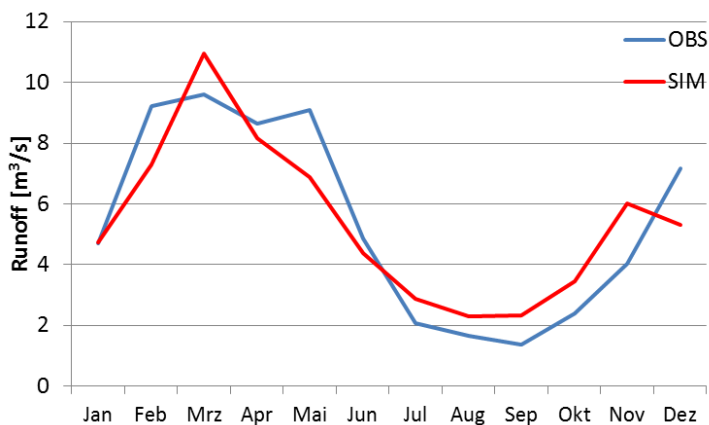
Забележавме дека набљудувањата од Очи Пале не отсликуваат сосема природни услови на истекување, горниот дел на резервоарот Ратово беше функционален од 1974. Капацитетот на резервоарот е 9 Мм³ што кореспондира до ~ 3.5 м³/с од протокот на еден месец, што може да предизвика отстапувања од мерните и моделираните вредности. Покрај тоа, моделот за врнежи-истекувања не ги исполнува потребите за наводнување, што делумно може да се објасни преку проценките од летните истекувања. Останатите можни отстапувања се прикажани во Анекс А7 (модел за калибрација на вода со тек во Штип).

| Критериуми на ефикасност | Min & Max вредности | Очи Пале 1977-1986 |
|--|---------------------|------------------------|
| Logarithmic Nash-Sutcliffe ефикасност ¹ месечни истекувања во временска серија (ln E) | $[-\infty, 1]$ | 0.74 |
| Root Mean Square Error на месечни истекувања во временска серија | нема граници | 4.18 m ³ /s |
| Коефициент на детерминација на средни месечни приливи (r ²) | [0; 1] | 0.82 |
| Релативна грешка на средна годишна рамнотежа на вода | нема граници | -0.4% |

Табела 50: Критериуми за ефикасност на калибрација за моделот за врнежи-истекувања во однос на историските набљудувања за реката Брегалница кај Очи Пале



Слика 68: Природни истекувања симулирани од моделот за врнежи-истекувања за реката Брегалница кај Очи Пале



Слика 69: Средно месечни симулации на моделот за истекувања на река Брегалница кај Очи Пале за периодот 1977-1986

Севкупно, калибрацијата и валидацијата на врнежите-истекувањата беа со задоволувачки резултати со кој што можеше да се делови големината на годишниот набљудувачкиот проток за соодветна евиденција.

Наведена Литература

- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. *FAO, Rome*, 300, 6541.
- Asner, G. P., Scurlock, J. M., & Hicke, J. (2003). Global synthesis of leaf area index observations: implications for ecological and remote sensing studies. *Global Ecology and Biogeography*, 12(3), 191-205.
- Garen, D. C., & Marks, D. (2001). Spatial fields of meteorological input data including forest canopy corrections for an energy budget snow simulation model. *IAHS PUBLICATION*, 349-354.
- Ingol-Blanco, Eusebio (2009).. "CRWR Online Report 08-09."
- Krause, P., Boyle, D. P., & Bäse, F. (2005). Comparison of different efficiency criteria for hydrological model assessment. *Advances in Geosciences*, 5(5), 89-97..
- Nash, J., & Sutcliffe, J. V. (1970). River flow forecasting through conceptual models part I—A discussion of principles. *Journal of Hydrology*, 10(3), 282-290.
- Yates, D., Purkey, D., Sieber, J., Huber-Lee, A., Galbraith, H., West, J., ... & Rayej, M. (2009). Climate driven water resources model of the Sacramento Basin, California. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 135(5), 303-313.
- Yates, D., Sieber, J., Purkey, D., & Huber-Lee, A. (2005). WEAP21—A demand-, priority-, and preference-driven water planning model: part 1: model characteristics. *Water International*, 30(4), 487-500.

A7 Модел за распределба на водните ресурси: Методологија, Претпоставки, Сценарија

Моделот за распределба на водните ресурси беше направен со софтверот WEAP. Повеќе информации за WEAP софтверот можат да се најдат на Yates (2005) или во WEAP Мануелот кој е достапен на <http://www.weap21.org/>.

Подземна вода

Подземните водни тела Кочани-Штип (GW_03) и Овче Поле (GW_05) беа вклучени во моделот поради нивната голема важност како воден ресурс за индустријата и потребите на вода во општините. Бидејќи постојат многу малку квантитивни информации за подземните водни тела, капацитетот и природното надополнување беа одредени врз основа на експертска проценка.

Побарувачка на вода

Со калибрираниот Rainfall-Runoff модел и подземните водни тела кои ја преставуваат снабдувачката страна, побарувачката на вода од различните сектори беа внесени во WEAP на следниот начин:

- Побарувачка од Општините: Собраните податоци за произведена вода за сите населени места беа собрани за секое водно тело т.е. побарувачката на вода за сите градови и села од истото водно тело како ресурс и испуст во истото водно тело беа сумирани, што резултираше со 33 точки на побарувачка од општините. Општо беше земено дека стапката на потрошувачка на вода во општините изнесува 20%.
- Побарувачка во индустријата: Беа собрани податоци за побарувачката на вода и стапката на потрошувачка на вода за сите индустриски капацитети кои морат да имат IPPC A или IPPC B лиценца. Во WEAP беа вклучени само 10-те најголеми индустриски капацитети во речниот слив. Овие капацитети опфаќаат повеќе од 97% од вкупната побарувачка на вода во индустријата.
- Побарувачка во земјоделието: Денешните земјоделски површини кои се наводнуваат и применетите техники на наводнување беа пресметани врз база на Извештајот за земјоделска статистика 2012 год., информациите од ХМС Брегалница како и експертска проценка. 17 точки за наводнување беа утврдени во WEAP, каде што 11 од нив припаѓаат на ХМС Брегалница. Вкупната денешна површина која се наводнува се претпоставува дека изнесува 92 km² (9'200 хектари). За моделот за побарувачка на вода во земјоделието може да кажеме дека се работи за конзервативна проценка, бидејќи се базира на податоците за обработливите површини од службената, каде што би можело да се занемарат површините кои се наводнуваат од приватни бунари или приватни зафати. Степенот на

ефикасот на наводнувањето беше одреден врз основа на податоците за праксите на наводнување и експертски проценки. Ефективните врнежи беа пресметани со FAO документот Бр.3. Стапката на евапотранспирација на земјоделските површини во WEAP беше пресметувана со равенката на Penman-Monteith и **crop** коефициентот за различна вегетациона покривка. Коефициентот за сезонските култури беше пресметан со FAO документот Бр. 56 и прилагодена според локалните експертски проценки (види Табела 51).

| Тип на култура | Сроп коефициент [-] | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Јан | Феб | Мар | Апр | Мај | Јун | Јул | Авг | Сеп | Окт | Нов | Дек |
| Зеленчук (Патличани) | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.6 | 0.85 | 1.1 | 1.1 | 0.9 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Фуражни култури | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.4 | 0.75 | 0.95 | 0.95 | 0.9 | 0.9 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Индустриски култури (Тутун) | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.95 | 0.9 | 0.75 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Пченка | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.3 | 0.7 | 1.15 | 1.15 | 1.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Лозја | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.3 | 0.5 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.65 | 0.55 | 0.05 |
| Овоштарници | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.5 | 0.7 | 0.9 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 0.9 | 0.05 | 0.05 |
| Ориз | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 1.05 | 1.15 | 1.2 | 1.2 | 0.95 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

Табела 51: Користени месечни **сроп** коефициент вредности за површините кои се наводнуваат. Вредностите се базират на основа на FAO документот Бр.56 и локална стручна проценка

:

Заради потврда на податоците, вкупните потреби на вода за наводнување во Брегалничкиот слив исто така беа пресметани со помош на норми за наводнување на култури (m^3/ha) за оптимални потреби на вода по култура и 100% ефикасност на системот за наводнување. Добиената вкупна побраувачка на вода ($113 Mm^3/a$) за Брегалничкиот регион беше блиска со она што беше добиена со моделот ($126 Mm^3/a$) каде што беа земени во предвид ефикасноста на наводнувањето, повторната употреба на вода и сл.

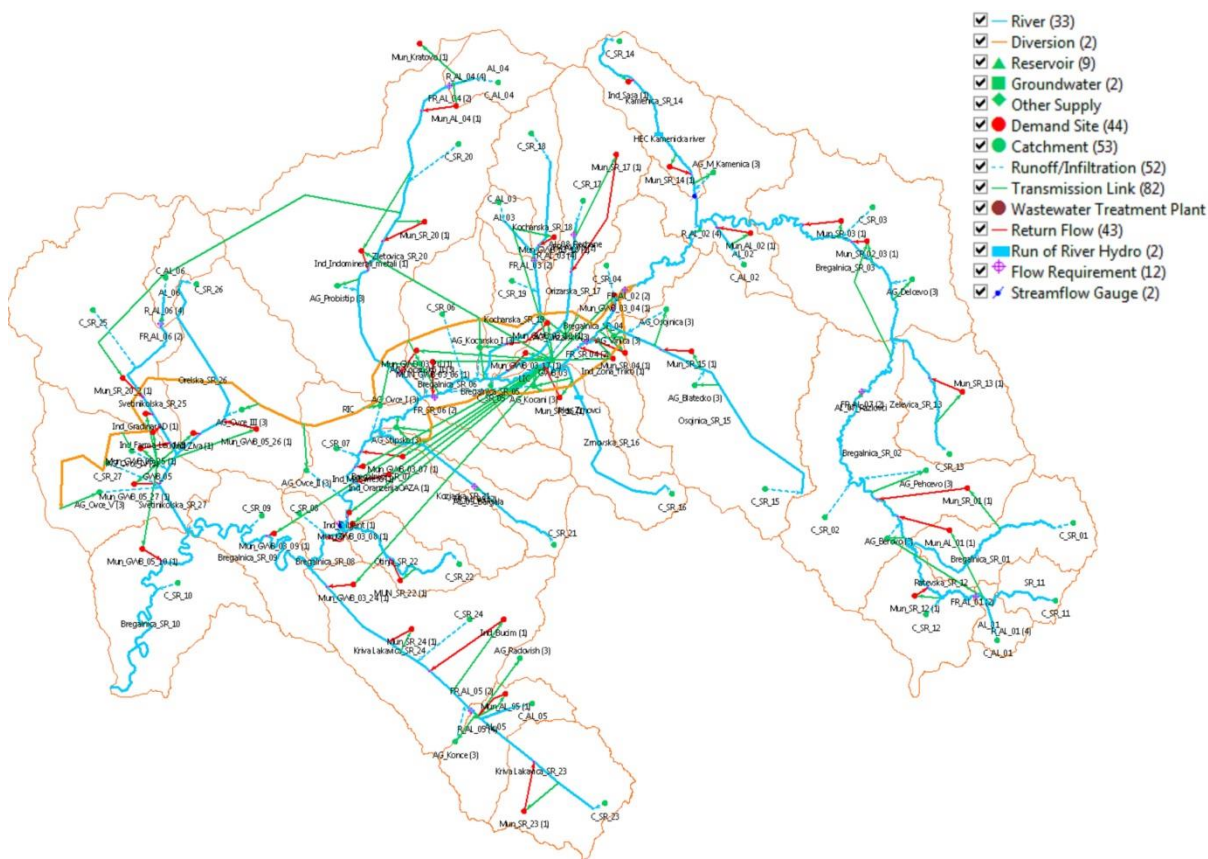
Хидрауличка структура

Во прилог на тоа, следната хидраулична структура беше вклучена во моделот:

- Шест резервоари Ратевско (AL_01), Калиманци (AL_02), Градче (AL_03), Кнежево (AL_04), Мантово (AL_05) и Мавровица (AL_06) кои вклучуваат податоци за врската помеѓу волуменот и котата водното огледало, активниот волумен и загубите во подземните води и од испарувањето.
- Двата главни канали за наводнување од хидросистемот Брегалница, кои се наоѓаат низводно од акумулацијата Калиманци.

Мрежа на проток

Конечниот шематски изглед на WEAP протокот е прикажан на Слика 70.



Слика 70: Шематски приказ на WEAP протокот во Брегалничкиот слив

Изведба на моделот

Во рамката на целите на моделот за распределба на водните ресурси – проценка на достапноста на водните ресурси на краток и подолг период – калибрација на rainfall-runoff-от модел и моделот на распределба на водните ресурси беа спроведени со цел да се репродуцираат карактеристиките на системот на водни ресурси во статистичка смисла. Така што, овој пристап примарно не се обидува да направи репродукција на некој историски настан колку што е можно попрецизно (како што се прави на пример при моделирање на поплави) туку се обидува да ја фати магнитудата и сезонскиот карактер на набљудуваниот историски проток во текот на неколку години, т.е. кога се анализираат во декаден период, моделираниот низок и висок проток треба да лежи во слична граница со набљудувањата.

На Табела 53, **Error! Reference source not found.** и **Error! Reference source not found.** е прикажан изведениот модел во комбинација на rainfall-runoff-от модел и моделот на распределба на водните ресурси во корелација со вредностите од набљудуваниот проток кај Штип. Изведбата на моделот е оценет како задоволителен со оглед на тоа дека симулираните протоци соодветно ги репродуцираат сезонскиот карактер и магнитудите на забележаните протоци во поголемиот дел од анализираните години. Во периодот од неколку години (1973; 1974; 1976/1977) моделот значително ги потцени податоците од набљудуваниот проток, што

резултираше со релативно висока средна квадратна грешка (Табела 52). Спротивно на тоа, просечните месечни протоци како и годишниот воден баланс се заробени прилично добро (Табела 52, **Error! Reference source not found..**) Покрај несовршеното калибрирани параметри на моделот, отстапувањето помеѓу набљудуваното (забележаното) и симулираното може да потекнува од следните извори:

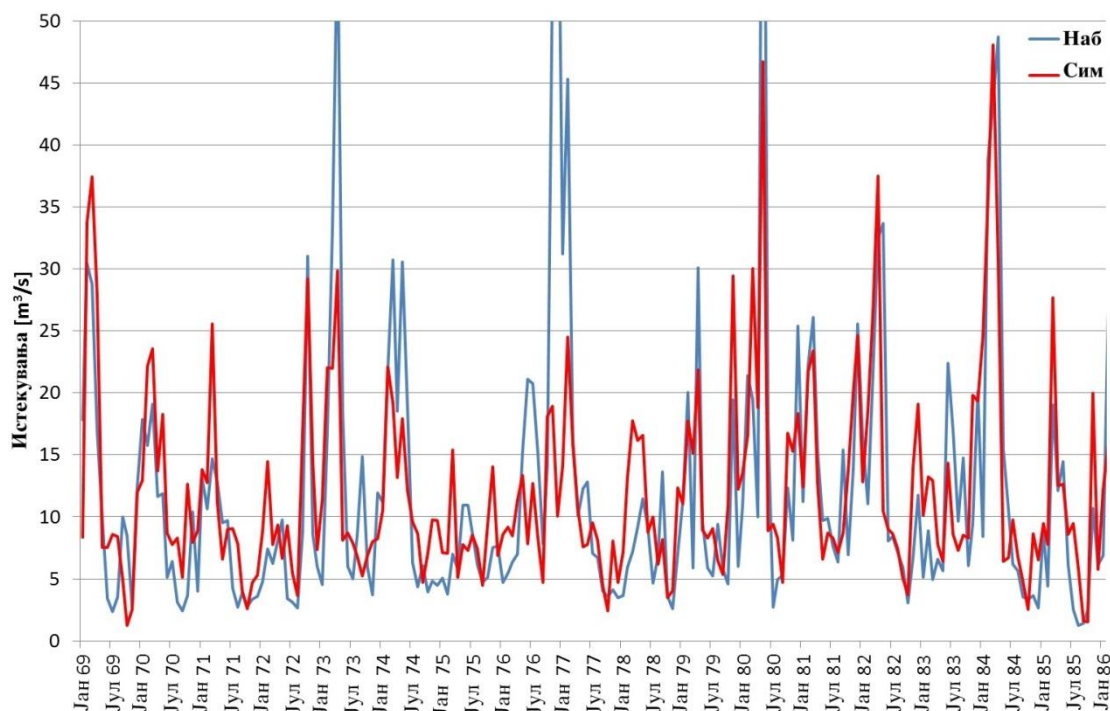
- Побарувачка на вода во земјоделието: додека типовите на култури кои се садат и степенот на наводнување на земјоделските површини се фиксни во моделот за целиот период на анализа, историски и и двете можат да бидат подложни на просторни и временски варијации. Како што консумирана и не-консумираната побарувачка на вода за земјоделието далеку ја надминуваат побарувачката на вода од другите сектори, ова може да резултира со големи отстапувања помеѓу моделираните и набљудуваните вредности.
- Приоритет на побарувачката: оперирањето на резервоарите во моделот на распределба на водните ресурси е воден и ограничен од пропишаните приоритети во различните водни побарувања (приоритет во побарувачката во опаѓачки редослед: Општини, Индустрија, Земјоделе, Хидроенергија). Во реалност, вонредни околности можат да влијаат на работата на резервоарите во согласност следните приоритети (на пример градежни работи, превентивно испуштање на вода за заштита од поплава).
- Влезни податоци: моделот базиран на погрешни влезни податоци, посебно во однос на врнежите и температурата, можат да доведат до значителни отстапувања во временските серии на протокот. Грешките во полињата за внесување можат да потекнуваат од погрешните историска евиденција и од применетите методи на просторна интерполација. Додека аномалиите во полињата за врнежите влијаат на динамиката и магнитудата на протокот на директен начин, температурата може да влијае на протокот во текот на промена на врнежите во дожд и снег, времето на топење на снегот како и стапката на потенцијалната евапотранспирација.
- Временски / просторна резолуција: временските ограничувања (месечни **time step**) и ограничувањата од просторната резолуција (сливни површини од 20 – 440 km²) можат да доведат до несоодветен третман на суб-размерните процеси (на пример поплави како последица на обилни врнежи или брзо топење на снегот).

Генерално калибрацијата и валидацијата на rainfall-runoff-от модел и моделот за распределба на водните ресурси доведе до задоволителни резултати кои беа во можност да ја опфатат магнитудата и сезонската варијација на податоците од набљудуваните протоци на соодветен начин.

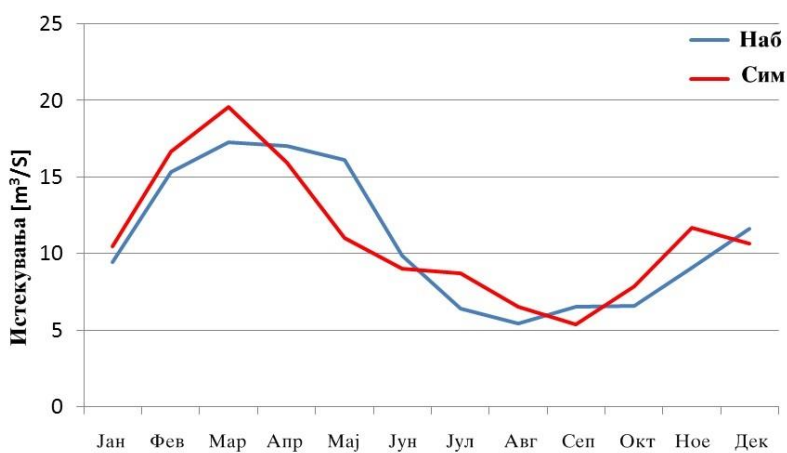
| Критериум за ефикасност | Min & Max Вредности | Штип 1969-1985 |
|---|------------------------|------------------------|
| Логаритамска Nash-Sutcliffe ефикасност на месечните временски серии на протокот | $[-\infty, 1]$ | 0.81 |
| Root Mean Square грешка на месечните временски серии на проток | нема граници | 7.56 m ³ /s |
| Коефициент на детерминација на просечните месечни протоци (r^2) | $[0; 1]$ | 0.79 |
| Релативна грешка на просечниот годишен воден баланс | нема граници | +1.3% |

Табела 52 : Критериум на ефикасот на моделот на распределба на водните ресурси во корелација со историските набљудувања за Брегалница кај Штип

:



Слика 71: Симулиран и набљудуван проток за река Брегалница кај Штип во периодот од 1969-1985



Слика 72: Средно месечни симулирани и набљудувани протеци на брегалница кај Штип за периодот од 1969-1985

Сценарија

Во зависност од идниот развој во Брегалничкиот слив беа разгледани следните сценарија.

Климатски промени

Порталот за познавање на климатските промени на Светска Банка¹²⁾ овозможува симнување на климатски податоци за 9 општи модели на циркулација (GCM) и 3 емисиони сценарија (B1, A1B, A2) од Меѓувладината комисија за климатски промени (IPCC) 4th Извештај за проценка (IPCC, 2007). Достапните податоците за симнување се однесуваат за историскиот период (1961 – 1990) како и за средината и крајот на овој век (2046 – 2065 и 2081 – 2100).

Како што се уште постои значителна неизвесност во поглед на идниот развој на Земјината клима, во оваа студија беа разгледувани три различни прогнозни сценарија: високо, средно и ниско сценарио на влијание. Изборот на сценаријата беше направено во аналогија со Sutton (2013). Различни сценарија за климатските промени беа оценувани врз основа на нивниот степен на влијание врз земјоделството, кое е одговорно за најголемиот дел од вкупната побарувачка на вода во сливот на реката Брегалница. Бидејќи побарувачката на вода во земјоделието е под влијание и од врнежите и температурата, сценаријата беа избрани на база на Климатскиот индекс на влажност (CMI). CMI води сметка за комбинираниот ефект на температурата и врнежите и се претпоставува дека е во добра врска со побарувачката на вода во земјоделието, поради неговата поврзаност со влажноста во почвата.

Климатското сценаријо со најмалите промени во CMI во споредба со историската основна линија се смета за ниско влијание или „влажно“ сценарио, т.е. сценарио со најмало потенцијално влијание на водните ресурси. Од друга страна, „сувото“ сценарио (најголеми CMI промени) се смета за сценарио за највисоко влијание. Средното сценарио е она сценарио, кое има најмали дивижации на моделот CMI за сите 27 разгледувани сценарија (9 GCMs, секое со 3 емисиони сценарија).

Како што е опишано во Sutton (2013) применетиот пристап овозможува широк опсег на сценарија за идните климатски промени на попрактичен начин. Покрај тоа, климатските сценарија кои се разгледуваат се базираат на јасни и постојани GCM резултати. Избраните сценарија се прикажани во Табела 53:

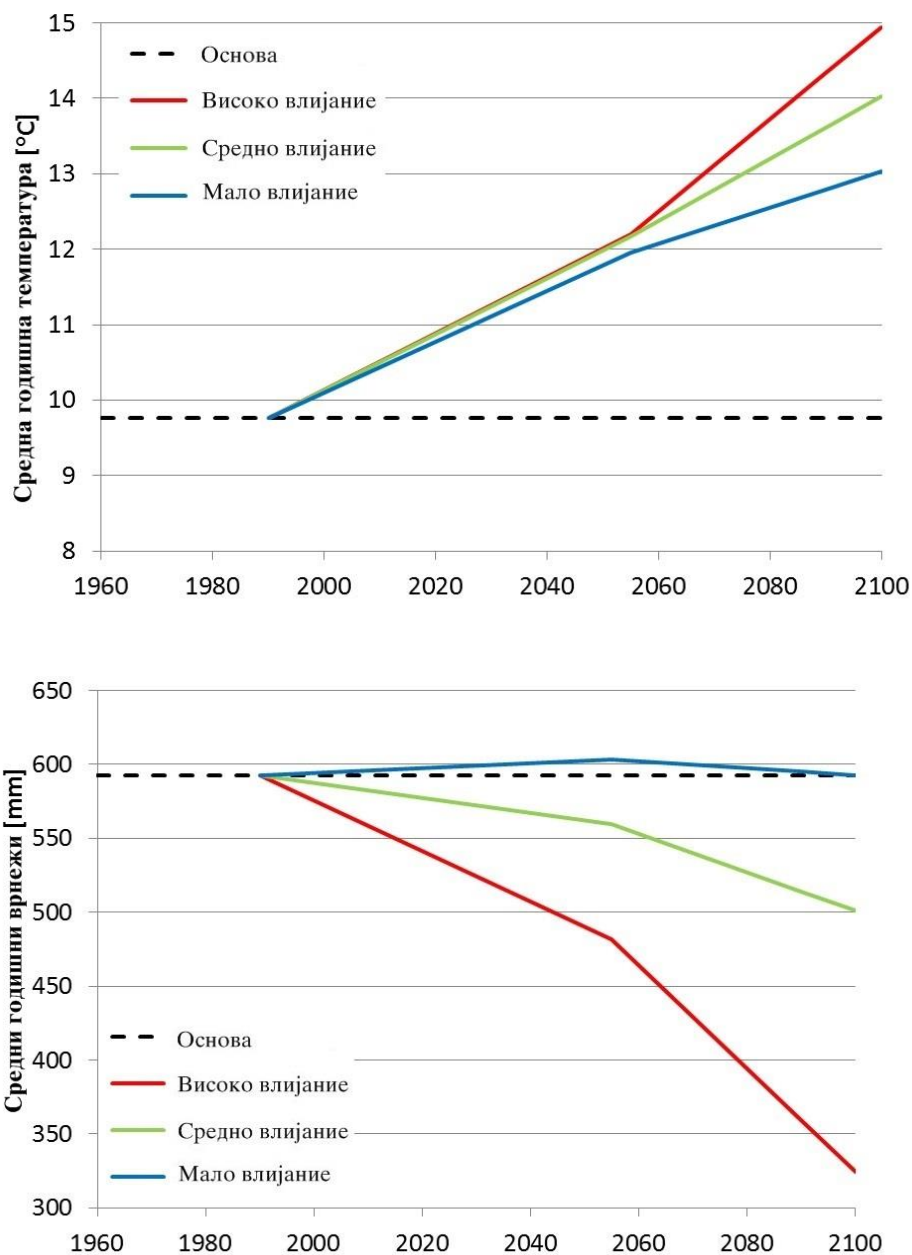
| Име на сценариото | GCM основа за формирање на сценарио | Релевантни IPCC SRES сценарија |
|-------------------|--|--------------------------------|
| Висок ефект | Лабараторија за геофизичка флуидна динамика, Климатски модел 2.1 (САД) | A2 |
| Среден ефект | Канадски центар за климатско моделирање и анализи, Модел CGCM3 (T47) | A1B |
| Мал ефект | Метеоролошки институт, Универзитетот во Бон, Модел ECHO-G (Германија) | B1 |

Табела 53: Избраните климатски сценарија за Брегалничкиот слив.

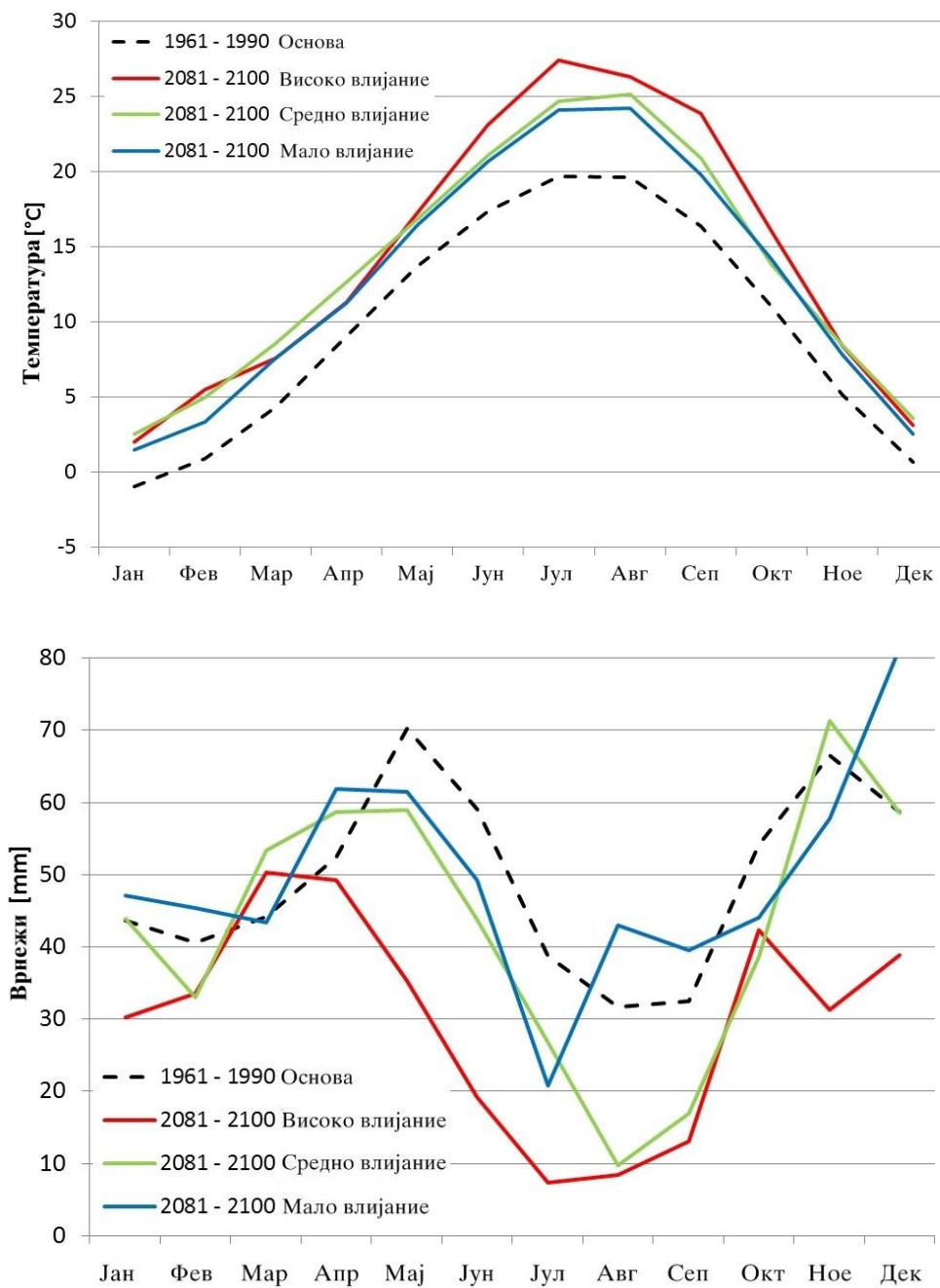
12) <http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/index.cfm>
<http://climateknowledgeportal.climatewizard.org>

Еволуацијата на просечната годишна температура и врнежи до 2100 година за Брегалничкиот слив за избраните климатски сценарија на влијание се прикажани на Слика 73. Додека избраните сценарија конзистентно предвидуваат значително зголемување на температурата, тие, исто така, укажуваат на неизвесна насока и големината на идните промени на врнежите. Втората забелешка е во согласност со сегашната наука за климата која што укажува дека трендовите на врнежите покажуваат различни варијации помеѓу различните GCMs па дури и во рамките на едно сценарио, во некои сценарија покажуваат позитивни трендови на врнежите на краток временски период и негативен тренд на подол временски период. (IPCC, 2013).

Ефектот од климатските промени на сезонската распределба на температурата и врнежите во Брегалничкиот речен слив за крајот на векот се прикажани на Слика 74. Најголеми покачувања на температурата се предвидени за летниот период. Во исто време, прогнозираните намалувања на врнежите најизразени се во периодот од Мај до Октомври.



Слика 73: Ефектот од климатските промени на просечната годишна температура (горе) и врнежите (доле) за крајот на векот (доле) во сливот на Брегалница за земаните сценарија на климатски промени



Слика 74: Ефектот од климатските промени на просечната месечна температура (горе) и просечните годишни врнежи (доле) во сливот на Брегалница за земаните сценарија на климатски промени

На Табела 54е направена споредба помеѓу природниот просечен месечен проток за периодот 1966-1990 со проектираниот проток за 2046-2065 и 2081-2100 на излезот од сливот.

| Временски период | Сценарио | Проток (Мм ³) | | | | | | | | | | | | Просечно годишно | Аномалија на станицата |
|------------------|--------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|------------------------|
| | | Јан | Фев | Мар | Апр | Мај | Јун | Јул | Авг | Сеп | Окт | Ное | Дек | | |
| 1961-1990 | | 40 | 68 | 91 | 71 | 56 | 39 | 29 | 23 | 21 | 36 | 49 | 44 | 47 | 0% |
| 2046-2065 | Мал ефект | 45 | 73 | 79 | 71 | 52 | 42 | 27 | 19 | 20 | 35 | 43 | 52 | 46 | -4% |
| | Среден ефект | 35 | 66 | 78 | 55 | 49 | 34 | 26 | 17 | 15 | 29 | 34 | 44 | 40 | -15% |
| | Висок ефект | 36 | 60 | 62 | 62 | 41 | 24 | 16 | 13 | 14 | 23 | 30 | 33 | 34 | -29% |
| 2081-2100 | Мал ефект | 51 | 82 | 85 | 85 | 48 | 31 | 20 | 20 | 20 | 29 | 41 | 57 | 46 | -3% |
| | Среден ефект | 40 | 59 | 71 | 71 | 40 | 26 | 19 | 13 | 12 | 20 | 39 | 40 | 36 | -24% |
| | Висок ефект | 22 | 41 | 49 | 49 | 24 | 14 | 11 | 9 | 17 | 17 | 19 | 21 | 23 | -52% |

Табела 54: Ефектот од климатските промени на просечниот природен проток на реката Брегалница на вливот во река Вардар за средината на овој век

Промена во употребата на земјиштето

Развојот на користењето на земјиштето со своето најголемо влијание на водните ресурси во Брегалничкиот слив е поврзан со промените во наводнувањето на земјоделските површини. Како резултат на тоа резгледуваното сценарио на промена на користењето на земјиштето се фокусира на потенцијалното проширување на површините кои ќе се наводнуваат со поголемите хидро-мелиоративни системи (ХМС) во Брегалничкиот слив.

На Табела 55се прикажани површините кои моментално се наводнуваат (~8`800 ha во Брегалничкиот слив и ~1000 ha во општина Радовиш) и проектираните идни земјоделски површини кои ќе се наводнуваат (~22`800 ha во Брегалничкиот слив, ~1000 ha во општина Кратово и ~4`150 ha во општина Радовиш) за поголемите мелиоративни системи. Проекциите беа направени во блиска соработка со Благој Стоилов (Министерство за земјоделие, водостопанство и шумарство) и беше земен во предвид трендот на развој во овој сектор (види поглавје 3.3.2), потенцијалните површини за наводнување како и можноста за реконструкција и рехабилитација на старите системи. Сценариото за користење на земјиштето не се карактеризира со временска променливост, т.е. ние само разгледуваме една идна предвидена состојба на наводнуваните земјоделски површини.

| Моментално наводнувана површина ha | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------|---------------------|--------------------|--------------|------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| 3 Култури | ХМС Брегалница | ХМС Малешевско поле | ХМС Делчевско поле | ХМС Осојница | ХМС Веница | ХМС Злетовица | ХМС Крагово | ХМС Лакавица | ХМС Радовиш |
| Сточна храна | 1'589 | 1 | 9 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 54 |
| Индустриски култури | 194 | 5 | 47 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 471 |
| Пченка | 631 | 10 | 249 | 0 | 78 | 0 | 0 | 0 | 140 |
| Овоштарник | 61 | 33 | 78 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 117 |
| Ориз | 4'244 | 11 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Зеленчук | 272 | 214 | 106 | 190 | 50 | 0 | 0 | 0 | 127 |
| Лозови насади | 458 | 1 | 1 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 61 |
| Вкупна површина | 7'450 | 276 | 491 | 190 | 164 | 0 | 0 | 0 | 970 |

| Идна наводнувана површина ha | | | | | | | | | |
|------------------------------|----------------|---------------------|--------------------|--------------|------------|---------------|-------------|--------------|-------------|
| 3 Култури | ХМС Брегалница | ХМС Малешевско поле | ХМС Делчевско поле | ХМС Осојница | ХМС Веница | ХМС Злетовица | ХМС Крагово | ХМС Лакавица | ХМС Радовиш |
| Сточна храна | 2500 | 197 | 110 | 0 | 10 | 150 | 170 | 2012 | 232 |
| Индустриски култури | 1300 | 33 | 50 | 40 | 20 | 450 | 170 | 596 | 502 |
| Пченка | 1700 | 550 | 90 | 0 | 15 | 150 | 450 | 502 | 0 |
| Овоштарник | 400 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ориз | 4200 | 0 | 0 | 170 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Зеленчук | 4400 | 620 | 442 | 216 | 129 | 100 | 100 | 545 | 258 |
| Лозови насади | 2000 | 0 | 8 | 0 | 0 | 50 | 1070 | 4145 | 0 |
| Вкупна површина | 16500 | 1450 | 700 | 426 | 204 | 1070 | 1070 | 4145 | 0 |

Табела 55: Денешни и проценетите идни површини кои ќе се наводнуваат со мелиоративните системи во Брегалничкиот слив

Користена Литература

- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. *FAO, Rome*, 300, 6541.
- Brouwer, C., & Heibloem, M. (1986). Irrigation water management: irrigation water needs. *Training manual*, 3.
- IPCC (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. *Cambridge University Press*, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. *Cambridge University Press*, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- Sutton, William R., Srivastava, J. P., Neumann, J. E., Strzepek, K. M., & Boehlert, B. B. (2013). Reducing the Vulnerability of the Former Yugoslav Republic of Macedonia's Agricultural Systems to Climate Change: Impact Assessment and Adaptation Options. *World Bank Publications*.
- Yates, D., Sieber, J., Purkey, D., & Huber-Lee, A. (2005). WEAP21—A demand-, priority-, and preference-driven water planning model: part 1: model characteristics. *Water International*, 30(4), 487-500.

A8 Модел на фосфорен флукс

Општи забелешки

Главна цел на оваа задача е да се направи модел на честички на фосфорен флукс во површинските водни тела со спојување на моделот на ерозија (RUSLE) и создавање на почвен седимент со содржина на фосфор во почвата и вишок на фосфор што се должи на вештачките ѓубрива и начинот на примена на ѓубривата.

Потенцијална просечна годишна загуба на почва - RUSLE model

RUSLE, функционален модел произлезен од анализата на податоците за интзивната ерозија на почвата, наоѓа широка примена за предвидување на долгорочни ерозии (Renard, 1997). RUSLE моделот овозможува предвидување на просечната годишна стапка на ерозија на почвата за локалитетот од интерес. Пресметките се направени со користење на векторски ГИС податоци (Fernandez, 2003).

За да се пресмета очекуваната просечна годишна загуба на почва, потребни се неколку фактори за детерминација, како што се факторот на еродибилност на почвата, факторот за должина на наклонот, факторот на управување со почвениот покривач и додатни практики. RUSLE ја користи следната равенка (Renard, 1997):

$$A = R * K * LS * C * P$$

Равенка 1: Пресметка на потенцијалната просечна годишна загуба на почва

Годишната загуба на почва беше пресметана со преклопување на четири векторски лејери од Брегалничкиот слив: површинските векторски подлоги ги претставуваат вредностите на R-факторот, вредности на K - факторот, вредности на C-факторот и вредности на LS-факторот. Факторите подетално се опишани подолу.

| Фактор | Опис | Потребни податоци | Извор |
|--------|--|---|---|
| A | Потенцијална просечна годишна загуба на почва | - | - |
| R | Врнежен фактор на ерозивност | Метеоролошки податоци | УХМР (исто така, погледни во Прилог А5) |
| K | Фактор на еродибилност на почвата | Почвени карти и податоци за почвените профили | Необработени податоци од Институтот за земјоделие во Скопје, Катедра за наука на почвата и агрохемијата |
| LS | Фактор на должина на наклон и интзитет на стрмност | Дигитален модел на релјеф (ДМР) | - |
| C | Факторот на управување со почвениот покривач | Земјишна покривка според CORINE | Европска агенција за животна средина |
| P | Фактор на додатни практики | Не е вклучен во моделот | - |

Табела 56: Преглед на факторите кои се користени од методата RUSLE и потребните податоци

Врнежен фактор на ерозивност (R-фактор)

Ерозивноста од врнежите ја опишува кинетичката енергија на врнежите и одговара на потенцијалниот ризик од ерозија. Се зголемува со зголемување на интензитетот на врнежите и во пораман терен. Мрежата на ерозивноста од врнежите беше добиена со помош на регресионен модел на база на годишните мерења на врнежите и информациите за надморската височина на метеоролошките станици од ДМР. Беа користени метеоролошките податоци од четири станици кои се наоѓаат во проучуваната област за периодот од 2001 до 2010 година. Вкупните годишни врнежи се движат од 352 до 1200 mm.

Еродибилност на почвата (K-фактор)

Факторот на еродибилност може да се опише како тенденција на почвата да еродира. Зависи од локалните карактеристики на почвата и може да биде одреден од податоците за профилот на почвата.

Беа идентификувани вкупно 39 типови на почва или комплекси во сливот на реката Брегалница. Фактор на еродибилност на почвата беше одреден со користење на текстурата на горниот слој од почвениот хоризонт (кој се состои од крупен песок, фин песок, прав и глина). За областа од интерес, беа добиени податоци од 552 почвени профили, со длабочина на горниот слој за различните типови на почва и комплекси од 0 до 43 cm.

Според триаголникот за почвената текстура од Одделот за земјоделие во САД, беа идентификувани шест класи на почвени текстури. Беа назначени следните вредности за K факторот за сите шест типови на текстура (Stone и Hilborn, без дата):

| Текстура на почвите | K-factor [US units] ¹³⁾ |
|---|------------------------------------|
| Асфалтиран (поплочен) / Вештачка површина | 0.0001 |
| Песокливо глинеста иловица | 0.2 |
| Песоклива иловица | 0.13 |
| Иловица | 0.3 |
| Глинеста иловица | 0.3 |
| Иловест песок | 0.11 |
| Глина | 0.22 |

Табела 57: Листа на користен K-фактор во зависност од текстурата на почвата

13) The values were converted from the US units [$t \text{ ac h} (100ac)^{-1} ft^{-1} in^{-1}$] to the SI metric units [$t \text{ ha h ha}^{-1} MJ^{-1} mm^{-1}$] (multiplied by 0.1317)

Фактор на должина на наклонот и интизитетот на стрмност на наклонот (LS фактор)

Ефектот на топографијата врз ерозијата на почвата е земен во предвид од страна на LS факторот во RUSLE, кој ги комбинира ефектот од факторот на должината на наклонот L и факторот на интизитетот на стрмност на наклонот S. Во принцип, како што должината на наклонот се зголемува (L), вкупната ерозија на почвата и ерозијата на почвата по единица површина се зголемува како резултат на прогресивната акумулација од протокот/водотекот надолу по наклонот. Како што се зголемува интизитетот на стрмноста на наклонот (S), брзината и ерозивноста на протокот/водотекот се зголемува. LS факторот беше пресметан со користење на ДМР (5 m просторна резулција) според следната формула (Pelton, без дата):

$$LS = \left(\frac{Area}{22.13}\right)^m * \left(\frac{\sin \beta}{0.0896}\right)^n * (m + 1)$$

Равенка 2: Пресметка на LS-факторот

RUSLE ја вклучува дренажната површина (површина на оттекување) со користење на акумулација на протокот, функцијата во ArcGIS и аголот на наклонот β . “M” и “n” се импириски изведени коефициенти за видот на ерозијата која се разгледува (браздеста или површинска ерозија). Според литература беа користени следните вредности за $m=0.4$ и $n=1.4$.

Покровност на земјиштето (C фактор)

Факторот на покровност на земјиштето го покажува влијанието на земјишната покривка, култивирањето и практики на управување со почвената ерозија која настанува од вода. Вегетациската покривка го менува влијанието и интизитетот на врнежите, како и отпорноста на водениот проток или транспортот на седиментот. За потребите на оваа студија, за да се добие C-факторот беа користени податоци за покровноста на земјиштето од CORINE. Вредностите беа доделени според следната табела (Rulli, 2013).

| CORINE кодови на and кодови на земјините класи | C-фактор |
|--|--------------|
| 14x, 231, 31x, 32x, 41x | 0.001-0.01 |
| 241, 243, 244 | 0.1 |
| 211, 212, 242 | 0.165–0.0335 |
| 11x, 12x, 13x, 331, 332, 51x | 0.35-0.55 |

Табела 58: Листа на користен C-фактор

Однос на ретенцијата и транспорт на еродираниот седимент

RUSLE моделот не може директно да се користи за пресметка на количината на седимент кој стигнува во низводните области, бидејќи одредена количина од еродираната почва може да биде депонирана и да не стигне до водното тело.

Постојат неколку пристапи во литературата на тоа како да се пресметат овие процеси. Во оваа студија, беше користен односот на ретенција и транспорт на еродиран седимент (SDR). Тој го опишува транспортот на седиментот од ридестите падини до водните тела кој е под влијание на голем број на високо променливи физички карактеристики на сливот. Варира во зависност од дренажната површина (површина на оттекување), наклонот, должината на наклонот, runoff-rainfall-от фактор, користење на земјиштето/ покривката на земјиштето и големината на зрната на седиментот, итн. Во минатото, беа развиени неколку емпириски равенки, кои се однесуваат на SDR со еден или повеќе фактори. Во оваа студија беа користени два различни SDR кои се опишани подолу (Fernandez, 2003).

Пресметка на SDR со користење на SCS Runoff Curve Number метода

SDR може да се пресмета со користење на Soil Conservation Services Curve Number методата (SCS-CN) која што е широко применувана техника за пресметка на површински проток за дадена количина на дожд во сливот. SCS методата го разгледува соодносот помеѓу типот на покровноста на земјиштето и хидролошката почвена група (односно разликите во инфилтрационата способност на почвата) кои заедно ја прават curve number (Gangodagamage, 2001).

Не-демензионалниот curve number (CN) е индекс кој го изразува протокот во сливот како резултат на врнежите и со тоа го покажува процентот на дождовна вода која придонесува за површински проток (Melenti et al., 2011). CN има високи вредности во непорозните средини и ниски вредности во порозните средини со добраземјина покривка.

Односот на ретенцијата и транспорт на еродиран седимент може да се пресмета врз база на двата опишани метода со следната формула (Ouyang и Bartholic, без дата).

$$SDR = \left(\frac{Q}{R}\right) * 0.56$$

Равенка 3: Пресметка на SDR со користење на SCS Runoff Curve Number методата

Каде што Q е проток (пресметан според SCS Curve Number методот) и R се врнежите.

Вистинскиот проток се пресметува со следната формула:

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S}$$

Равенка 4: Равенка за проток

Каде што вистинскиот проток/водотек Q , потенцијалниот максимален проток (врнежи) P и потенцијалното максимално задржување на почвата S се вклучени, the runoff curve number, CN , е поврзан со S со следната формула (Упатство за користење на AGNPS, без дата):

$$S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Равенка 5: Врска помеѓу curve number CN и потенцијалот на максималното задржување на почвата S

CN е поврзан со типот на почвата, способност на почвата за инфилтрација, покровност на земјиштето и длабочина на сезонските високи води. За да се пресмета способноста на различните почви за инфилтрација, почвите се поделени во четири хидролошки почвени групи. (HSGs). За оваа студија, табелата подолу покажува како почвените типови беа доделени на соодветната хидролошка почвена група.

| Хидролошка почвена група (ХПГ) | Текстура на почвата |
|--------------------------------|---|
| A | Песоклива, иловест песок или песоклива иловица |
| B | Прашинеста иловица или иловица |
| C | Песокливо глинеста иловица |
| D | Глинеста иловица, прашињесто глиновита иловица, песоклива глина, прашињеста глина глина |

Табела 59: Листа на Хидролошка почвена група (ХПГ) и соодветна почвена текстура

На следната табела прикажани се curve numbers (CN) за хидролошката почвена група во корелација со кодовите на класите според CORINE.

| CORINE кодови на земјишните класи | Curve numbers за хидролошката почвена група | | | |
|---|---|----|----|----|
| | A | B | C | D |
| 100-199 (урбани) | 98 | 98 | 98 | 98 |
| 221, 222, 242 Земјоделство без конзервација | 62 | 71 | 78 | 81 |
| 232, 321, 331 пасишта | 39 | 61 | 74 | 80 |
| 311, 312, 313, 324 шума | 33 | 57 | 71 | 78 |

Табела 60: Curve numbers (Schröder D., без датум)

SDR пресметки на база на дренажната површина (површина на оттекување)

Препорачано е во литература дека стапката на производство на седимент се намалува со зголемување на сливната површина (Ndomba, 2011). Оваа теорија е подржана со фактот дека веројатноста честичките да бидат заробени низводно се зголемува како што се зголемува дренажната површина (површина на оттекување) и шансите на почвените честички да стигнат до водниот систем е помал. Водотеците со голема дренажната површина (површина на оттекување) и областите со големо растојание до водотеците имаат мала стапка на транспорт на седимент. Врската помеѓу SDR и дренажната површина (површина на оттекување) A беше пресметана според моделот предложен од Vanoni во 1975 (Ouyang и Bartholic, без дата).

$$SDR = 0.42 A^{-0.125}$$

Равенка 6: SDR пресметки на база на дренажната површина (површина на оттекување)

Продукција на почвен нанос

Продукцијата на почвен нанос може да се дефинира како количина на седимент кој стигнува или поминува точка која што е од интерес во даден период од времето. Во рамките на ГИС векторските келии на средината, беше добиен дистрибутивен модел за SDR каде што е пресметан степенот на транспорт на седиментот за секоја векторска келија. Соодветно на тоа, продукцијата на почвен нанос (SY) за секој вектор беше пресметан од извршените пресметки за потенцијалната загуба на почва со RUSLE методата и пресметаниот SDR за секоја келија:

$$SY = E * SDR$$

Равенка 7: Пресметка на продукција на почвен нанос

Каде што SY=продукција на почвен нанос, SDR = односот на ретенцијата и транспорт на еродиран седимент и E = бруто ерозијата за единица површина над мерното место добиени со RUSLE моделот (Ouyang и Bartholic, без дата).

Фосфорниот флукс во водните тела

Флуksот на фосфорот (P) во површинските водни тела во зависност од ерозијата понатаму беше поделен врз база на потеклото на P, **and with it based on the subsequent fate in the aquatic environment**, што резултираше со два различни бази на податоци за P флукс. За да се добијат овие флуkсови, векторските податоците за продукција на почвен нанос беа комбинирани со следните две бази на податоци за P:

- Годишен вишок на P на земјоделската површина: Годишно додавање на P со вештачки ѓубрива и арско ѓубре намалување во зависност од количината на остранета култура со жетва
- Содржина на P во површинскиот слој: Природна содржина на P и долгорочна акумулација на P = “природна обогатеност со фосфор”

За да се добијат овие две бази на податоци за P, следниот податоци беа користени:

- Содржина на “природна обогатеност со фосфор” добиени со „spline“ интерполација користејќи мрежа од точки за земање на проби на растојание од 5 km. Примероците на земја беа земани од површинскиот слој на длабочина од 0-5 cm. На секоја локација беа земени 5 примероци и хомогенизирани во лабораторија. Само финиот материјал (<2 mm) беше анализиран со ICP-OES. (извор: Геохемиски атлас, Институт за хемија-Скопје).
- Покриеност на земјоделската површина преземени од системот за идентификација на земјоделски парцели (LPIS) (извор: Министерство за земјоделие, шумарство и водостопанство - МЗШВ)

- Број на добиток присутни на општинско ниво (извор: Државен завод за статистика, Република Македонија).

Освен тоа, беа организирани неколку теренски посети и беа пополнети прашалници од страна на фармерите во регионот со цел да се соберат податоци за користењето на вештачки ѓубрива. Овие податоци покасно беа користени во корелација со идентифицираните култури од LPIS. Освен тоа, беа користени податоци за бројот на добиток и производство на Р по животно за да се добијат Р фосфорен дистрибутивен лејер за површинско водно тело (SWB) во зависност на површината што секое водно тело го зазема во општините. Р-излез од животните беше доделен само на земјоделските површини, според земјишната покривка на CORINE 2006.

Годишниот вишок на Р во земјоделските површини потоа беше прсметан на следниот начин:

$$\begin{aligned}
 P - \text{вишок во површинскиот слој} \\
 &= P - \text{влез од вештачките ѓубрива} + P \\
 &\quad - \text{влез од а р с к о г у б р и в о} - P \\
 &\quad - \text{изнесено со културите/растенијата}
 \end{aligned}$$

Потоа беше претпоставено дека количината на фосфор одговара на вишокот кој се наоѓа во површинскиот слој со дебелина од 5 см.

Резултати и дискусии

Потенцијалната годишна загуба на почва – RUSLE модел

Табела 61: Потенцијална просечна годишна загуба на почва (RUSLE модел) за секое површинско водно тело во Брегалничкиот слив

RUSLE за SWB.

За целиот Брегалнички слив, пресметана е загуба на почва во просек од $14.5 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$. Сепак, вредностите се разликуваат помеѓу 4.0 and $30 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ покажувајќи деградациони категории на почва помеѓу ниски и високи (според Boardman J. и Poesen J., 2006).

Овие податоци можат да се споредат со истражувањата кои се направени за горниот дел од сливот на Брегалница. Сливно ориентираната карта на почвена ерозија базирана на методологијата на Гаврилович, подготвено од Djordjevic. (1993), покажува просечна годишна загуба на почва во горниот слив на Брегалница од $960 \text{ m}^3 \text{ km}^{-2} \text{ yr}^{-1}$ (Милевски, без дата). Во сегашната студија, добиените податоци за горниот слив на Брегалница беа $925 \text{ m}^3 \text{ km}^{-2} \text{ yr}$. Оттука, пресметките за загубата на почва се многу блиски.

Во студијата направена од Barret R. (2015) со користење на универзалната равенка за загуба на почва (USLE) за Брегалничкиот слив загубата на почва резултираше со $6.5 - 8.1 \text{ t ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$, што е половина од она што е добиено во сегашната студија. Разликата помеѓу овие две студии лежи во користењето на просторната резолуција на ДМР. Погрубата резолуција од 100 m доведува

до помали вредности споредени со оние добиени со користење на 5 m резолуција во оваа студија.

Бидејќи не се достапни податоци од терен, податоците не можат да бидат проверени. Сепак, бидејќи моделот RUSLE и USLE не водат сметка за таложето, загубите на почва во рамните области можат да бидат преценети до одреден износ. Исто така, треба да се има во предвид и емпириската природа на моделот.

| Потенцијална средно годишна загуба на почва | | | | |
|---|----------------|------------------------------|---|--------------------|
| Име на површинското водно тело | Површина [ha] | Вкупно [t yr ⁻¹] | Специфична за одредени области просечно | |
| | | | [t ha ⁻¹ yr ⁻¹] | mm загуба на почва |
| Брегалница01 | 10'304 | 64'424 | 6.3 | 0.5 |
| Брегалница 02 | 28'632 | 406'133 | 14.2 | 1.1 |
| Брегалница 03 | 26'168 | 474'918 | 18.1 | 1.4 |
| Брегалница 04 | 17'285 | 238'105 | 13.8 | 1.1 |
| Брегалница 05 | 2'377 | 23'672 | 10.0 | 0.8 |
| Брегалница 06 | 10'291 | 156'832 | 15.2 | 1.2 |
| Брегалница 07 | 22'783 | 370'098 | 16.2 | 1.2 |
| Брегалница 08 | 2'754 | 60'822 | 22.1 | 1.7 |
| Брегалница 09 | 10'489 | 198'495 | 18.9 | 1.5 |
| Брегалница 10 | 16'349 | 151'908 | 9.3 | 0.7 |
| Акумулација Гратче | 2'380 | 18'915 | 7.9 | 0.6 |
| Акумулација Калиманци | 11'826 | 313'061 | 26.5 | 2.0 |
| Каменичка река | 9'571 | 287'234 | 30.0 | 2.3 |
| Акумулација Кнежево | 5'179 | 59'945 | 11.6 | 0.9 |
| Кочанска река_01 | 6'456 | 68'235 | 10.6 | 0.8 |
| Кочанска река_02 | 6'042 | 71'655 | 11.9 | 0.9 |
| Козјачка река | 5'668 | 55'492 | 9.8 | 0.8 |
| Крива Лакавица_01 | 11'444 | 118'760 | 10.4 | 0.8 |
| Крива Лакавица_02 | 23'117 | 352'919 | 15.3 | 1.2 |
| Акумулација Мантово | 7'219 | 80'968 | 11.2 | 0.9 |
| Езеро Мавровица | 4'313 | 72'945 | 16.9 | 1.3 |
| Орелска река/Мавровица | 21'299 | 336'454 | 15.8 | 1.2 |
| Оризарска река | 14'616 | 237'898 | 16.3 | 1.3 |
| Осојница | 32'258 | 442'177 | 13.7 | 1.1 |
| Отиња | 5'198 | 63'922 | 12.3 | 0.9 |
| Ратевска река_01 | 3'118 | 12'321 | 4.0 | 0.3 |
| Ратевска река_02 | 8'488 | 141'503 | 16.7 | 1.3 |
| Ратевско Езеро | 2'256 | 15'272 | 6.8 | 0.5 |
| Светиниколска река_01 | 24'045 | 539'455 | 22.4 | 1.7 |
| Светиниколска река_02 | 15'570 | 236'130 | 15.2 | 1.2 |
| Желевица | 11'597 | 237'217 | 20.5 | 1.6 |
| Злетовска река | 43'881 | 1'037'992 | 23.7 | 1.8 |
| Зрновска река | 7'617 | 45'767 | 6.0 | 0.5 |
| Вкупно | 430'590 | 6'991'648 | - | - |
| Просек | - | - | 14.5 | 1.1 |

Табела 61: Потенцијална просечна годишна загуба на почва (RUSLE модел) за секое површинско водно тело во Брегалничкиот слив

Продукција на почвен седимент

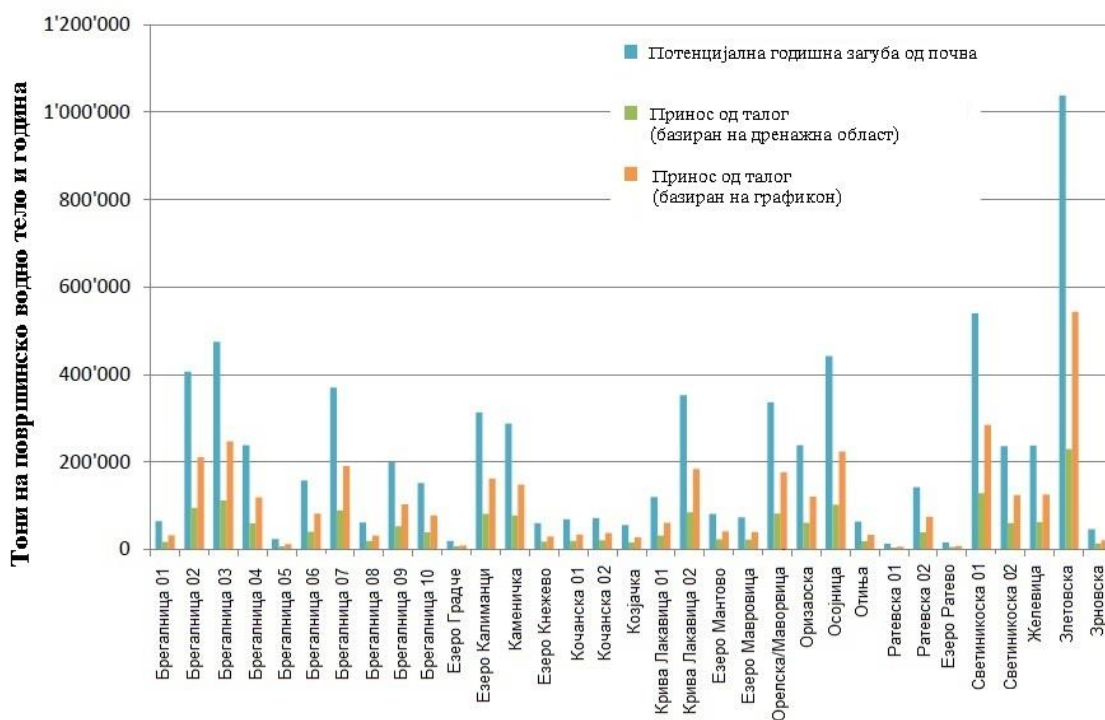
Предвидувањата на ерозија и продукцијата на почвен седимент дренажните басен е предизвик, поради хетерогеноста и комплексниот распоред на компонентите на дренажниот басен. Добиените податоци со двата различни пристапи на пресметка односот на ретенцијата и транспорт на еродиран седимент (SDR) се следните: SDR користејќи SCS Curve numbers во границите од 0.28 до 0.56 за проучуваната област, и резултати од SDR пресметките според методот на дренажна површина беа во граница од 0.22 до 0.32. Овие броеви укажуваат на делот на одвоените почвени честички кои всушност стигнуваат до водните тела.

Споредба на податоците за сите површински водни тела е дадена на Слика 75. Може јасно да се виде дека пресметаната продукција на почва пресметана со SDR е многу помала (скоро половина) од онаа што е пресметана со SCS Curve numbers базирано на SDR. Оваа разлика исто така е прикажана во просечниот годишен принос на седимент во Брегалничкиот слив, што резултираше со 4 и 8 тони по хектар и година, соодветно. Свкупно, 1'700'000 тони и 3'600'000 тони на седимент, соодветно беа пресметани за секое водно тело во сливот.

Резултатите можат да се споредат со студијата на Блинков и Трендафилов (2004) направени за Каменичка река каде што е наведено дека вкупните количини на депониран седимент во акумулацијата Калиманци за периодот 1969-1991е повеќе од 9'000'000 m³. Просечниот годишен принос е околу 450'000 m³ за година и придонесот на Каменичка рела беше пресметан околу 25%, што резултира со 150'000 тони на седимент транспортиран од Каменичка река што е еднакво на пресметаната продукција на почвен нанос со користење на SDR CN пристапот.

Затоа, посебно за горните делови, вредностите добиени со примена на SDR CN пристапот се чини дека се разумни. Сепак, за долните делови од Брегалница, транспортот на седиментот може биде преценет бидејќи методата е помалку применлива за рамни под-сливови.

Податоците за продукција на почвен седимент исто така можат да се споредат со студијата на Barrett (2015). За оваа студија, беше направена топографска индекс анализа за да се идентификуваат областите кои се хидролошки поврзани со речната мрежа неместо да се користат SDR. Тие резултати се во границите од 900'000 до 1'900'000 тони на седимент за целиот слив кој е споредлив со резултатите од сегашната студија при користење на дренажна површина базирана на SDR.



Слика 75: Споредба на потенцијалната годишна загуба на почва (RUSLE модел) со приноси на седимент користејќи два SDR пристапа за секое површинско водно тело

Фосфорен флукс во водните тела

Во табелата подолу, е прикажан влезот во водните тела од годишниот вишок на Р (вклучувајќи вештачко и шталско ѓубриво) и “природна обогатеност со фосфор” влез е прикажан за секое површинско водно тело.

| Име на површинското водно тело | Површина [ha] | Вишок на фосфор (вештачко, шталско) | | Природна обогатеност со фосфор” | |
|--------------------------------|----------------|--|--|------------------------------------|--|
| | | Вкупно [t yr ⁻¹] | Специфична за одредени области просечно [g ha ⁻¹ yr ⁻¹] | Вкупно [t yr ⁻¹] | Специфична за одредени области просечно [g ha ⁻¹ yr ⁻¹] |
| Брегалница01 | 10'304 | 0.01 | 0.9 | 13 | 1'248 |
| Брегалница 02 | 28'632 | 1.10 | 38.3 | 106 | 3'689 |
| Брегалница 03 | 26'168 | 0.27 | 10.2 | 170 | 6'517 |
| Брегалница 04 | 17'285 | 0.09 | 5.4 | 59 | 3'425 |
| Брегалница 05 | 2'377 | <0.01 | 1.4 | 0 | 6'923 |
| Брегалница 06 | 10'291 | 0.05 | 4.6 | 94 | 7'243 |
| Брегалница 07 | 22'783 | 0.12 | 5.2 | 95 | 4'167 |
| Брегалница 08 | 2'754 | 0.01 | 2.6 | 12 | 4'514 |
| Брегалница 09 | 10'489 | 0.22 | 21.0 | 41 | 3'874 |
| Брегалница 10 | 16'349 | 0.04 | 2.7 | 27 | 1'676 |
| Акумулација Гратче | 2'380 | <0.01 | 0.2 | 4 | 1'889 |
| Акумулација Калиманци | 11'826 | 0.04 | 3.8 | 58 | 4'875 |
| Каменичка река | 9'571 | 0.04 | 4.2 | 162 | 16'972 |
| Акумулација Кнежево | 5'179 | <0.01 | 0.0 | 12 | 2'382 |
| Кочанска река_01 | 6'456 | 0.01 | 1.9 | 14 | 2'172 |
| Кочанска река_02 | 6'042 | 0.02 | 4.1 | 21 | 3'705 |
| Козјачка река | 5'668 | 0.01 | 1.1 | 18 | 3'197 |
| Крива Лакавица_01 | 11'444 | 0.08 | 7.3 | 17 | 1'445 |
| Крива Лакавица_02 | 23'117 | 0.68 | 29.5 | 67 | 2'881 |
| Акумулација Мантово | 7'219 | 0.01 | 1.6 | 18 | 2'453 |
| Езеро Мавровица | 4'313 | 0.04 | 8.9 | 17 | 3'928 |
| Орелска река/Мавровица | 21'299 | 0.67 | 31.5 | 96 | 4'504 |
| Оризарска река | 14'616 | 0.09 | 6.2 | 74 | 5'095 |
| Осојница | 32'258 | 0.11 | 3.5 | 63 | 1'950 |
| Отиња | 5'198 | 0.01 | 1.1 | 13 | 2'530 |
| Ратевска река_01 | 3'118 | <0.01 | 0.0 | 2 | 700 |
| Ратевска река_02 | 8'488 | 0.02 | 2.8 | 38 | 4'509 |
| Ратевско Езеро | 2'256 | 0.44 | 196.1 | 4 | 1'821 |
| Светиниколска река_01 | 24'045 | 0.63 | 26.3 | 125 | 5'186 |
| Светиниколска река_02 | 15'570 | 0.08 | 4.8 | 50 | 3'198 |
| Желевица | 11'597 | 0.03 | 2.7 | 58 | 5'008 |
| Злетовска река | 43'881 | 1.44 | 32.8 | 388 | 8'832 |
| Зрновска река | 7'617 | <0.01 | 0.1 | 11 | 1'509 |
| Вкупно | 430'590 | 6.4 | - | 1'948 | - |
| Просек | - | - | 20 | - | 430'000 |

Табела 62: Фосфорен флукс во површинските водни тела за SWB

Ограничувања на моделот

RUSLE модел

Што се однесува за RUSLE методот, можат да се идентификуват неколку ограничувања како што се:

- Бидејќи не постојат податоци од терен за загубите на почва, треба да се има на ум дека не е возможно да се направи калибрација и проверка на моделот. Исто така, RUSLE не ги зема во обзир површините потенцијали за таложење. Затоа, предвидувањето за загуба на почва во ниските делови од Брегалница може да се преценат. Но сепак, податоците добиени за горниот дел на Брегалница можат да се споредат со резултатите добиени со методата на Гаврилович.
- Врнежниот фактор на ерозивност најчесто се пресметува како производ од вкупната кинетичка енергија на траењето на бурата/невремето (E) со максимална интензивност од 30-минути (I) за сите дождовни бури во текот на годината: За жал овие податоци не беа достапни во овој случај.
- Несигурноста поврзана со добиените ДМР топографски параметри користени за моделирање на почвената ерозија може да има тенденција да ја намали веродостојноста на предвидените пресметки на ерозијата (Datta и Schack-Kirchner, 2010). Просторната резолуција на податоците за надморската височина имаат големо влијание врз ерозивните модели (RUSLE, USLE итн.) кои наклонот го користат како важна компонента. Како разгледување за понатамошен развој и подобрување на RUSLE пристапот на моделирање, влијанието на просторната резолуција треба да се оценува.

SDR и пресметка на продукција на почвен седимент

- SDR пресметките со цел да се оцени корелацијата на продукција на почвен седимент со ерозијата во ungauged сливови само по себе претставува несигурност на моделот.
- SDR имат неколку ограничувања, и нивната примена, особено за рамни области, е доведена во прашање. Може да се заклучи дека податоците добиени со SDR CN методата за горните делови од сливот се разумни, но за долните делови од сливот резултатите можат да се преценат. Како идна можност за подобрување, проучуваната област може да се подели и разгледува во два дела, како SWB во планинските предели и SWB во долните делови од сливот.

Фосфорен флукс

- Земјоделските фосфорни жаришта во близина на водните тела како што се протекување или прелевање на лагуните за течно ѓубриво, фармерските дворови или купишта на

ѓубриво не беа земени во пресметките бидејќи не постојат податоци за нив. Сепак, придонесот на P-флукс можат да бидат значителни.

- Како што моделот нема временска скала, така пиковите на влез на фосфор во водните тела како последица на примената на вештачко ѓубриво или истекувањето на гноиво за време на дождовниот период не можат да се прикажат.
- Се претпоставува дека “природна обогатеност со фосфор” е транспортиран претежно непроменет од водните тела и не придонесува за износот на растворен фосфор. Треба да се направат понатамошни истражувања за да се потврди оваа претпоставка.

Цитирана литература

- AGNPS User's Guide.[Online]. Available: www.iwr.msu.edu/agnps/agnps.PPT
- Barrett, R. (2015). Analysis of Erosion Potential in the Bregalnica Basin, Macedonia. MSc Project Work, ETH Zurich.
- Boardman, J., Poesen J. (2006). Soil erosion in Europe, Macedonia, pp. 289–296.
- Blinkov, I., Trendafilov, A. (2004). Effects Of Erosion Control Work In Some Torrents In The Republic Of Macedonia. Presented at the BALWOIS.
- CORINE (2012). Soil risk and important land resources - in the southern regions of the European Community. Adv. Environ. Biol., no. 6, pp. 109–124.
- Datta, P., Schack-Kirchner, H. (2010). Erosion Relevant Topographical Parameters Derived from Different DEMs — A comparative Study from the Indian Lesser Himalayas. [Online]. Available: www.mdpi.com/journal/remotesensing.
- Fernandez, C., Wu, J., McCool, D., and Stockle, C. (2003). Estimating water erosion and sediment yield with GIS, RUSLE, and SEDD. Journal of Soil and Water Conservation, no. 58, pp. 128–136.
- Gangodagamage C., Clarke, A.C. (2001). Hydrological modeling using remote sensing and GIS., presented at the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Singapore.
- Melenti, I., Keri, A., Rusu, T., (2011). Soil Conservation Service Curve Number Method for Surface Runoff Estimation Using GIS Techniques, in Rosia Poieni Mining Area. ProEnvironment, no. 4, pp. 240–246.
- Milevski, I., Blinkov, I., Trendafilov, A. Soil Erosion Processes and Modelling in the upper Bregalnica Catchment.[Online]. Available: www.researchgate.net/...Blinkov/...EROSION...UPPER_BREGALNICA..
- Ndomba, P. M. (2011). Developing Sediment Yield Prediction Equations for Small Catchments in Tanzania, Advances in Data, Methods, Models and Their Applications in Geoscience, Dr. DongMei Chen (Ed.), ISBN: 978-953-307-737-6, InTech.
- Ouyang, D., Bartholic, J. Predicting sediment delivery ratio in Saginaw Bay Watershed [Online]. Available: <http://www.iwr.msu.edu/rusle/sdr/sag-sdr.htm>.
- Pelton, J., Frazier, E., Pikilingis, E. [Online]. Available: <http://gis4geomorphology.com/ls-factor-in-rusle/>.
- Preksedis M. Developing Sediment Yield Prediction Equations for Small Catchments.[Online]. <http://www.intechopen.com/books/advances-in-data-methods-models-and-their-applications-in-geoscience/developing-sediment-yield-prediction-equations-for-small-catchments-in-tanzania>
- Renard, K., Foster, G., Weesies, G., McCool, D., Yoder, D., (1997). Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE), Agriculture Handbook No. 703.
- Rulli, M. C., Offeddu, L., Santini, M. (2013). Modeling post-fire water erosion mitigation strategies, no. 17, pp. 2323–2337.
- Schröder D., GIS in Hydrology and Water Resource Management – ENWAT, Tutorial. [Online].
- Stafilov, T., Balabanova, B., Sajin, R. (2014). Geochemical Atlas of the region of the Bregalnica River Basin. Faculty of Natural Sciences and Mathematics – Skopje.
- Stone, R.P. and Hilborn, D. Universal Soil Loss Equation (USLE) factsheet.[Online]. Available: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/engineer/facts/12-051.pdf>.

A9 Мониторинг резултати- Површински Водни тела

Мониторинг точки за површински водни тела

| Водно тело (WB) | ID WB | ID мониторинг точка | Мониторинг кампања | | | | | Коментар |
|-----------------|-------|---------------------|--------------------|----|-----|----|---|----------|
| | | | I | II | III | IV | V | |
| Брегалница | SR_01 | SR_01 | X | X | X | X | | - |
| | | SR_01_01 | | | X | X | X | RC |
| Брегалница | SR_02 | SR_02 | X | X | X | X | | - |
| Брегалница | SR_03 | SR_03 | X | X | X | X | | - |
| Брегалница | SR_04 | SR_04 | X | X | X | X | | - |
| Брегалница | SR_05 | SR_05 | X | X | X | X | | - |
| Брегалница | SR_06 | SR_06 | X | X | X | X | | - |
| Брегалница | SR_07 | SR_07 | X | X | X | X | X | - |
| Брегалница | SR_08 | SR_08 | X | X | X | X | | - |
| Брегалница | SR_09 | SR_09 | X | X | X | X | | - |
| Брегалница | SR_10 | SR_10 | X | X | X | X | | - |
| Ратевска река | SR_11 | SR_11_01 | | | | | | RC |
| | | SR_11_02 | X | X | X | X | | - |
| Ратевска река | SR_12 | SR_12 | X | X | X | X | | - |
| река Желевица | SR_13 | SR_13_01 | | | | X | X | RC. |
| | | SR_13_02 | X | X | X | X | X | - |
| Каменичка река | SR_14 | SR_14_01 | X | X | X | X | | RC |
| | | SR_14_02 | X | X | X | X | | - |
| река Осојница | SR_15 | SR_15_01 | X | X | X | X | X | RC |
| | | SR_15_01_01 | | | X | X | | RC |
| | | SR_15_02 | X | X | X | X | | - |
| Зрновска река | SR_16 | SR_16_01 | X | X | X | X | X | RC |
| | | SR_16_02 | X | X | X | X | | - |
| Оризарска река | SR_17 | SR_17_01 | X | X | X | X | | RC |
| | | SR_17_02 | X | X | X | X | | - |
| Кочанска река | SR_18 | SR_18 | | | X | X | X | - |
| очанска река | SR_19 | SR_19 | X | X | X | X | | - |
| Злетовска река | SR_20 | SR_20 | X | X | X | X | | - |
| Козјачка река | SR_21 | SR_21 | X | X | X | X | X | - |
| река Отиње | SR_22 | SR_22 | X | X | X | X | X | - |
| крива Лакавица | SR_23 | SR_23_01 | | | | X | | RC |
| | | SR_23_02 | | | X | X | X | - |
| Крива Лакавица | SR_24 | SR_24_01 | X | X | X | X | | - |
| | | SR_24_02 | X | X | X | X | | RC |

| Водно тело (WB) | ID WB | ID мониторинг точка | Мониторинг кампања | | | | | Коментар |
|------------------------------|-------|---------------------|--------------------|----|-----|----|---|----------|
| | | | I | II | III | IV | V | |
| Свети Николска река | SR_25 | SR_25_01 | | | | X | | RC |
| | | SR_25_02 | | | | X | X | - |
| река Немањица | SR_26 | SR_26 | X | X | X | X | X | - |
| Свети Николска река | SR_27 | SR_27 | X | X | X | X | | - |
| Ратевска брана | AL_01 | AL_01_01 | X | | X | | | L |
| | | AL_01_02 | X | | | | | P |
| брана Калиманци | AL_02 | AL_02_01 | X | | X | | | L |
| | | AL_02_02 | X | | X | | | P |
| брана Градче | AL_03 | AL_03_01 | X | | X | | | L |
| | | AL_03_02 | | | X | | | P |
| брана Злетово | AL_04 | AL_04_01 | X | | X | | | L |
| | | AL_04_02 | X | | X | | | P |
| брана Мантово | AL_05 | AL_05_01 | X | | X | | | L |
| | | AL_05_02 | X | | X | | | P |
| брана Мавровица | AL_06 | AL_06_01 | X | | X | | | L |
| | | AL_06_02 | X | | X | | | P |
| Лев канал за наводнување | AC_01 | AC_01 | X | | X | | | - |
| Десен канал за наводнување02 | AC_02 | AC_02 | X | | X | | | - |
| Десен канал за наводнување03 | AC_03 | AC_03 | X | | X | | | - |

Табела б3: Преглед на мониторинг точките за површинските водни тела и кампањи. I = Јуни/Јули 2013, II=Август 2013, III =Октомври 2013, IV=Февруари 2014, V=Мај 2014, X = Мерење, RC =Мониторинг точка за одредување на референтните услови, L = Литорал, P = Профундал

На следнава табела се прикажани длабочините на мерните точки за силно изменетите водни тела.

| Силно изменети водни тела | ID | Длабочина за биолошките индикатори во м | Длабочина за физичко-хемиските индикатори во м Depth for physico-chemical indicators in m |
|---------------------------|-----|---|--|
| Ратевска брана | 38L | површина | површина |
| Ратевска брана | 38P | 18 | 10 |
| брана Калиманци | 39L | 2 | литорали 5 |
| брана Калиманци | 39P | 19 | 10 и 19 |
| брана Градче | 40 | површина | површина |
| брана Злетово | 41L | површина | површинаи 5 |
| брана Злетово | 41P | 16 | 10 и 29 |
| брана Мантово | 42L | 10 | површинаи 5 |

| Силно изменети водни тела | ID | Длабочина за биолошките индикатори во м | Длабочина за физичко-хемиските индикатори во м Depth for physico-chemical indicators in m |
|---------------------------|-----|---|--|
| брана Мантово | 42P | 28 | 10 и 28 |
| брана Мавровица | 43L | 2 | површинаи 3 |

Табела 64: Длабочини на мерење за силно изменетите водни тела

Индикатори за површински водни тела

На следнава табела се прикажани мониторинг индикаторите за површинските водни тела. Во колоната десно, е покажано за кој тип на водно тело дадениот индикатор е (R= река, A = вештачко водно тело, H = силно изменето водно тело).

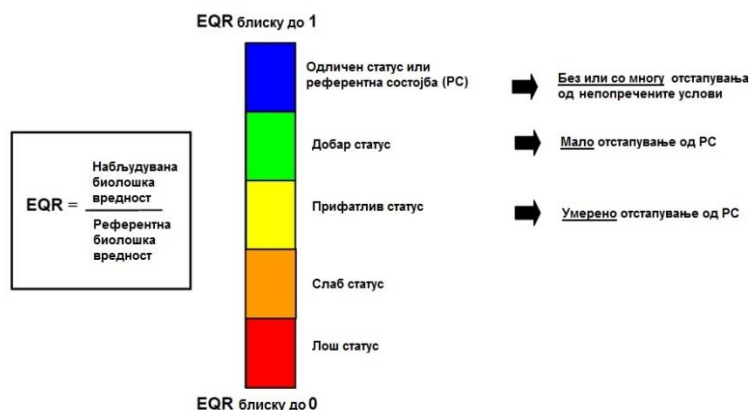
| Група | Елемент | Индикатори | Водно тело | | |
|------------------------|---------------------------------|---|------------|---|---|
| | | | R | A | H |
| Биолошки | Фитобентос: Диаомеи | Индекс за специфична осетливост на загадување (IPS) | x | | x |
| | Зообентос: Макроинвертебрати | Пиринејска Мониторинг Работна Група (IBMWP) | x | | |
| | | Shannon-Wiener индекс за разновидност | | | x |
| | Риби | Квалитативна анализа | x | | x |
| | Фитопланктон | Состав на видовите, вкупен биоволумен, % на цианобактерии, хлорофил "а" | | | x |
| Хидро-морфологија | Рипариска вегетација | Индекс за квалитетот на зоната на рипариска вегетација (QBR) | x | | |
| | Речни живеалишта | Индекс за хетерогеност на хабитатите (IHF) | x | | |
| Физичко-Хемиски | Заматеност | Нефелометриски единици за заматеност | x | x | x |
| | Термални услови | Температура | x | x | x |
| | Салинитет | Електроспроводливост | x | x | x |
| | Киселост | pH | x | x | x |
| | Оксигенација | DO, BOD, COD | x | x | x |
| | Нутриенти/Азот | Ptot, PO ₄ , SO ₄ , N-NO ₃ , N-NO ₂ , N-NH ₄ | x | x | x |
| Приоритетни супстанции | Метали и Металоиди | Ag, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Pb, Hg, Ni, Zn, Cu, Mn, Fe, V | x | x | x |
| | Пестициди | Азотни и фосфорни пестициди. Органохлорни пестициди, | x | x | x |
| | Долготрајни јаглевородороди | Полиароматични јаглевородороди (ПАН) Фталати | x | x | x |
| | Полифеноли | Полихлориран бифенил (PCB) Органохлорни компоненти | x | x | x |

Табела 65: Преглед на надзорниот мониторинг: група, елементи и индикатори. Кратенки: R- река, A- вештачки водни тела, H- силно изменети водни тела

Референтни услови и гранични вредности на индикаторите

Табела 68 до Табела 73 се прикажани референтните услови (RC) и граничните вредности (L) за секој мерен индикатор. Овие RC и L се вредности врз кои се темели дефинирањето на статусите.

Референтните услови се специфични за секој тип на површинско водно тело и индикатор. Тие ги претставуваат не нарушените или многу малку нарушените услови на водното тело, што значи дека водното тело е без или со многу мали надворешни притисоци. Референтните услови се користат за да се дефинираат граничните вредности на индикаторите, како што е прикажано на следната слика



Слика 76: Врската помеѓу референтните услови и граничните вредности. Извор: Стратегија за имплементација на Рамковната Директива за Води (2000/60/ЕС). Документ за упатство бр.10, Реки и езера- Типологија, референтни услови и систем за класификација, страна 21

Според РДВ, Анекс V, за секој индикатор се дефинирани следниве гранични вредности:

| Еколошки статус | | Еколошки потенцијал | | Хемиски статус | |
|-----------------|-----------|---------------------|-----------|----------------|----------------------------|
| H | Одличен | G | Добар | G | Добар |
| G | Добар | M | Прифатлив | F | Не постигна добар квалитет |
| M | Прифатлив | P | Слаб | | |
| P | Слаб | B | Лош | | |
| B | Лош | | | | |

Табела 66: Преглед на граничните вредности за еколошкиот статус, еколошкиот потенцијал и хемискиот статус

Деталите поврзани со референтните услови и граничните вредности се наведени во наредните табели. Нумеричките вредности за границите беа предложени од страна на ГТИ, компанијата која беше одговорна за семплирањето, лабораториските анализи и оценувањето. Граничните

вредности главно се земени од Македонскиот Правилник за Класификација на Води и Рамковната Директива за Води 2008/105/ЕС или се базираат на експертска проценка. Граничните вредности ќе бидат понатаму споредени со оние користени во другите планови за речни сливови, со акцент на оние за најкритичните параметри: P_{tot} , PO_4 , SO_4 , $N-NO_2$, Pb, Zn, Cu, Mn и фталати.

| Реки | | Извор за дефинирање на границите |
|----------------------|--|---|
| Биолошки | IPS | OMNIDIA softwer- Lecointe, C., Coste, M., Prygiel, J.& Ector, L. (1999): Le logiciel OMNIDIA version 2 |
| | IBMWP | IBMWP- Armigate, P.D., Moss, D., Wright, J., Furse, M.(1983) |
| | Риби кван. Вредност | експертско мислење |
| Хидро- морфолошки | QBR | експертско мислење, QBR индекс |
| | IHF | експертско мислење, IHF индекс |
| Физичко- хемиски | Матност | експертско мислење |
| | Температура | Директива 78/659/ЕЕС |
| | Електросповодливост | експертско мислење |
| | pH | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | DO | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | BOD | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | COD | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Амонијак | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Нитрати | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Нитрити | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Вкупен фосфор | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Фосфати | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| Сулфати | експертско мислење | |
| Приор. Суп. | Сребро | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Алуминиум | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Арсен | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Барииум | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Кадмиум | Уредба за класификација на водибр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| | Кобалт | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Хром | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Олово | Уредба за класификација на водибр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| | Жива | Уредба за класификација на води бр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| | Никел | Уредба за класификација на води бр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| | Цинк | Уредба за класификација на водибр.18-99 |
| | Бакар | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Манган | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Железо | Уредба за класификација на водибр.18-99 |
| | Ванадиум | Уредба за класификација на водибр.18-99 |
| | РАН | Уредба за класификација на водибр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| | Фталати | Уредба за класификација на водибр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| | АФ пестициди | Уредба за класификација на водибр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| | РСВ | Уредба за класификација на водибр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| | ОХ пестициди | Уредба за класификација на водибр.18-99, Директива 2008/105/ЕС |
| ОХ компоненти | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС | |

Табела 68: Референтни услови и гранични вредности за индикаторите за водните типови HSS, MMS, MLS (реки); RC: референтни услови; L_B/P, L_P/M, L_M/G, L_G/H: горни гранични вредности за лоша, прифатлива, добра и одлична

| Реки | Единица | 4 (MLC) | | | | | 5 (LLC) | | | | | 6 (MSS) | | | | |
|--------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | RC | L_V/P | L_P/M | L_M/G | L_G/H | RC | L_V/P | L_P/M | L_M/G | L_G/H | RC | L_V/P | L_P/M | L_M/G | L_G/H |
| Биолошк и | IPS | 12 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | IBMWP | 80 | 19,9 | 39,9 | 59,9 | 79,9 | 80 | 19,9 | 39,9 | 59,9 | 79,9 | 80 | 19,9 | 39,9 | 59,9 | 79,9 |
| Хидро- морфоло шки | Рибн кван. Вредност | 0,8 | 0,15 | 0,35 | 0,55 | 0,75 | 0,8 | 0,15 | 0,35 | 0,55 | 0,75 | 0,8 | 0,15 | 0,35 | 0,55 | 0,75 |
| | QBR | 90 | 25,1 | 50,1 | 70,1 | 90,1 | 90 | 25,1 | 50,1 | 70,1 | 90,1 | 90 | 25,1 | 50,1 | 70,1 | 90,1 |
| ИHF | Матност | 90 | 30,1 | 50,1 | 70,1 | 90,1 | 90 | 30,1 | 50,1 | 70,1 | 90,1 | 90 | 30,1 | 50,1 | 70,1 | 90,1 |
| | NTU | 10 | 100,1 | 60,1 | 30,1 | 10,1 | 10 | 100,1 | 60,1 | 30,1 | 10,1 | 10 | 100,1 | 60,1 | 30,1 | 10,1 |
| Температура | °C | приро. | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | приро. | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | приро. | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 |
| | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. | тем. вар. |
| Електросоводливост | µS/cm | 200 | 1000,1 | 750,1 | 500,1 | 250,1 | 200 | 1000,1 | 750,1 | 500,1 | 250,1 | 200 | 1000,1 | 750,1 | 500,1 | 250,1 |
| | pH | 6,5 | 5,29 | 5,99 | 6,29 | 6,49 | 6,5 | 5,29 | 5,99 | 6,29 | 6,49 | 6,5 | 5,29 | 5,99 | 6,29 | 6,49 |
| Физичко- хемиски | DO | 8 | 1,99 | 3,99 | 5,99 | 7,99 | 8 | 1,99 | 3,99 | 5,99 | 7,99 | 8 | 1,99 | 3,99 | 5,99 | 7,99 |
| | BOD | 2,00 | 15,01 | 7,01 | 4,01 | 2,01 | 2,00 | 15,01 | 7,01 | 4,01 | 2,01 | 2,00 | 15,01 | 7,01 | 4,01 | 2,01 |
| Амонијак | mg/L | 2,51 | 20,01 | 10,01 | 5,01 | 2,51 | 2,51 | 20,01 | 10,01 | 5,01 | 2,51 | 2,51 | 20,01 | 10,01 | 5,01 | 2,51 |
| | mg/L NH ₄ | 1 | 15,01 | 10,01 | 5,01 | 1,01 | 1 | 15,01 | 10,01 | 5,01 | 1,01 | 1 | 15,01 | 10,01 | 5,01 | 1,01 |
| Нитрати | mg/L NO ₃ | 12 | 45,01 | 30,01 | 15,01 | 10,01 | 12 | 45,01 | 30,01 | 15,01 | 10,01 | 12 | 45,01 | 30,01 | 15,01 | 10,01 |
| | mg/L NO ₂ | 0,005 | 0,51 | 0,251 | 0,111 | 0,005 | 0,005 | 0,51 | 0,251 | 0,111 | 0,005 | 0,005 | 0,51 | 0,251 | 0,111 | 0,005 |
| Нитрити | µg/L P | 4 | 50,01 | 25,01 | 15,01 | 10,01 | 4 | 50,01 | 25,01 | 15,01 | 10,01 | 4 | 50,01 | 25,01 | 15,01 | 10,01 |
| | Вку. Фос | 21 | 150,01 | 75,01 | 45,01 | 12,01 | 21 | 150,01 | 75,01 | 45,01 | 12,01 | 21 | 150,01 | 75,01 | 45,01 | 12,01 |
| Фосфати | µg/L PO ₄ | 10 | 100,01 | 75,01 | 45,01 | 10,01 | 10 | 100,01 | 75,01 | 45,01 | 10,01 | 10 | 100,01 | 75,01 | 45,01 | 10,01 |
| | Сулфати | 2 | 20 | 15 | 10 | 2 | 2 | 20 | 15 | 10 | 2 | 2 | 20 | 15 | 10 | 2 |
| Сребро | mg/L Ag | 1100 | 1500,01 | 1300 | 1200 | 1100 | 1100 | 1500,01 | 1300 | 1200 | 1100 | 1100 | 1500,01 | 1300 | 1200 | 1100 |
| | Алуминиум | 10 | 50,01 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | 10 | 50,01 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | 10 | 50,01 | 30,01 | 20,01 | 10,01 |
| Арсен | mg/L As | 500 | 4000,01 | 2000 | 1000 | 500 | 500 | 4000,01 | 2000 | 1000 | 500 | 500 | 4000,01 | 2000 | 1000 | 500 |
| | Барииум | 0,1 | 11,01 | 10,01 | 5,01 | 0,101 | 0,1 | 11,01 | 10,01 | 5,01 | 0,101 | 0,1 | 11,01 | 10,01 | 5,01 | 0,101 |
| Кадмиум | mg/L Cd | 50 | 2000,01 | 1000 | 100 | 50,01 | 50 | 2000,01 | 1000 | 100 | 50,01 | 50 | 2000,01 | 1000 | 100 | 50,01 |
| | Кобалт | 20,0 | 110,01 | 100 | 50,01 | 20,01 | 20,0 | 110,01 | 100 | 50,01 | 20,01 | 20,0 | 110,01 | 100 | 50,01 | 20,01 |
| Хром | mg/L Cr | 5 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | 5,01 | 5 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | 5,01 | 5 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | 5,01 |
| | Олово | 0,1 | 1,01 | 0,801 | 0,201 | 0,101 | 0,1 | 1,01 | 0,801 | 0,201 | 0,101 | 0,1 | 1,01 | 0,801 | 0,201 | 0,101 |
| Жива | mg/L Hg | 20,0 | 100,01 | 80,01 | 60,01 | 50,01 | 20,0 | 100,01 | 80,01 | 60,01 | 50,01 | 20,0 | 100,01 | 80,01 | 60,01 | 50,01 |
| | Никел | 50,0 | 200,01 | 150 | 100 | 50,01 | 50,0 | 200,01 | 150 | 100 | 50,01 | 50,0 | 200,01 | 150 | 100 | 50,01 |
| Цинк | mg/L Zn | 10,0 | 50,01 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | 10,0 | 50,01 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | 10,0 | 50,01 | 30,01 | 20,01 | 10,01 |
| | Бакар | 50,0 | 1000,01 | 750 | 500 | 300 | 50,0 | 1000,01 | 750 | 500 | 300 | 50,0 | 1000,01 | 750 | 500 | 300 |
| Манган | mg/L Mn | 300,0 | 1000,01 | 750 | 500 | 300 | 300,0 | 1000,01 | 750 | 500 | 300 | 300,0 | 1000,01 | 750 | 500 | 300 |
| | Железо | 100 | 200,01 | 180 | 150 | 100 | 100 | 200,01 | 180 | 150 | 100 | 100 | 200,01 | 180 | 150 | 100 |
| Ванадиум | mg/L V | L_B/G | | | | | L_B/G | | | | | L_B/G | | | | |
| | РАН | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 | 5,01 |
| Фталати | µg/L | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 |
| | АФ пестициди | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 |
| РСВ | µg/L | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| | ОХ пестициди | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| ОХ компоненти | µg/L | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| | ОХ компоненти | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |

Табела 69: Референтни услови и гранични вредности за индикаторите за водните типови MLC, LLC, MSS (реки); RC: референтни услови; L_V/P, L_P/M, L_M/G, L_G/H: горни гранични вредности за лоша, прифатлива, добра и одлична

| Реки | Единица | 7 (HMS) | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|-------|
| | | RC | L_B/P | L_P/M | L_M/G | L_G/H | L_G/H | L_G/H |
| Биолошк и | IPS IBMP | 14 100 | 4 19,9 | 6 39,9 | 8 59,9 | 10 79,9 | | |
| Хидро- морфоло шки | Риби кван. Вредност QBR IHF | 1 95 90 | 0,15 25,1 30,1 | 0,35 50,1 50,1 | 0,55 70,1 70,1 | 0,75 90,1 90,1 | | |
| Матност | NTU | 10 | 100,1 | 60,1 | 30,1 | 10,1 | | |
| Температура | °C | приро. тем. вар. | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | | |
| Електросповодливост | µS/cm | 250 | 1000 | 750 | 500 | 250 | | |
| pH | pH | 6,5 | 5,29 | 5,99 | 6,29 | 6,49 | | |
| DO | mg/l | 8 | 1,99 | 3,99 | 5,99 | 7,99 | | |
| BOD | mg/L | 2,00 | 15,01 | 7,01 | 4,01 | 2,01 | | |
| COD | mg/L | 2,51 | 20,01 | 10,01 | 5,01 | 2,51 | | |
| Амонијак | mg/L NH ₄ | 1 | 15,01 | 10,01 | 5,01 | 1,01 | | |
| Нитрати | mg/L NO ₃ | 10 | 45,01 | 30,01 | 15,01 | 10,01 | | |
| Нитрити | mg/L NO ₂ | 0,005 | 0,51 | 0,251 | 0,101 | 0,005 | | |
| Вку. фос | µg/L P | 10 | 50,01 | 25,01 | 15,01 | 10,01 | | |
| Фосфати | µg/L PO ₄ | 12 | 150,01 | 75,01 | 45,01 | 12,01 | | |
| Сульфати | mg/L SO ₄ | 10 | 100,01 | 75,01 | 45,01 | 10,01 | | |
| Сребро | mg/L Ag | 2 | 20 | 15 | 10 | 2 | | |
| Алуминиум | mg/L Al | 1100 | 1500,01 | 1300 | 1200 | 1100 | | |
| Арсен | mg/L As | 10 | 50,01 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | | |
| Барииум | mg/L Ba | 500 | 4000,01 | 2000 | 1000 | 500 | | |
| Кадмиум | mg/L Cd | 0,1 | 11,01 | 10,01 | 5,01 | 0,101 | | |
| Кобалт | mg/L Co | 50 | 2000,01 | 1000 | 100 | 50,01 | | |
| Хром | mg/L Cr | 20,0 | 110,01 | 100 | 50,01 | 20,01 | | |
| Олово | mg/L Pb | 5 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | 5,01 | | |
| Жива | mg/L Hg | 0,1 | 1,01 | 0,801 | 0,201 | 0,101 | | |
| Никел | mg/L Ni | 20,0 | 100,01 | 80,01 | 60,01 | 50,01 | | |
| Цинк | mg/L Zn | 50,0 | 200,01 | 150 | 100 | 50,01 | | |
| Бакар | mg/L Cu | 10,0 | 50,01 | 30,01 | 20,01 | 10,01 | | |
| Манган | mg/L Mn | 50,0 | 1000,01 | 750 | 500 | 300 | | |
| Железо | mg/L Fe | 300,0 | 1000,01 | 750 | 500 | 300 | | |
| Ванадиум | mg/L V | 100 | 200,01 | 180 | 150 | 100 | | |
| РАН | µg/L | | L_B/G | | | | | |
| Фталати | µg/L | | 5,01 | | | | | |
| АФ пестициди | µg/L | | 1,30 | | | | | |
| РСВ | µg/L | | 1,30 | | | | | |
| ОХ пестициди | µg/L | | 0,10 | | | | | |
| ОХ компоненти | µg/L | | 0,10 | | | | | |

Табела 70: Референтни услови и гранични вредности за индикаторите за водните типови HMS (реки); RC: референтни услови; L_B/P, L_P/M, L_M/G, L_G/H: горни гранични вредности за лоша, прифатлива, добра и одлична

| Акумулации | | Единица | Извор за дефинирање на границите |
|------------------------|----------------------|--|--|
| Биолошки | IPS - фитобентос | - | експертско мислење |
| | Риби кван. Вредност | - | експертско мислење |
| | Shannon-Wiener | - | експертско мислење |
| | Вкупен биоволумен | mm ³ /L | експертско мислење |
| | Цианобактерии | % | експертско мислење |
| | Хлорофил_a | mg/L | експертско мислење |
| Физичко-хемиски | Матност | NTU | експертско мислење |
| | Secchi depth | m | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Температура | °C | Директива 78/659/ЕЕС |
| | Електроспроводливост | µS/cm | експертско мислење |
| | pH | - | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Алкалитет | - | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | DO | mg/L | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | BOD | mg/L | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | COD | mg/L | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Вкупен фосфор | µg/L P | expert judgement |
| | Фосфати | µg/L PO ₄ | expert judgement |
| | Сулфати | mg/L SO ₄ | expert judgement |
| | Нитрати | mg/L NO ₃ | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Нитрити | mg/L NO ₂ | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Амонијак | mg/L NH ₄ | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| Приоритетни субстанции | Ag | mg/L Ag | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Al | mg/L Al | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | As | mg/L As | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Ba | mg/L Ba | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Cd | mg/L Cd | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Co | mg/L Co | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Cr | mg/L Cr | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Pb | mg/L Pb | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| | Hg | mg/L Hg | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| | Ni | mg/L Ni | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| | Zn | mg/L Zn | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Cu | mg/L Cu | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Mn | mg/L Mn | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | Fe | mg/L Fe | Уредба за класификација на води бр.18-99 |
| | V | mg/L V | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| | ПАН | µg/L | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| | Фталати | µg/L | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| | АФ пестициди | µg/L | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| | PCB | µg/L | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| | ОХ пестициди | µg/L | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС |
| ОХ компоненти | µg/L | Уредба за класификација на води, Директива 2008/105/ЕС | |

Табела 71: Извор или метод за определување на референтните услови и граничните вредности на показателите за видовите на водни тела HSSD, MMSD, MSSD и MSSM (акумулации)

| Акумулации | Единица | 1 (HSSD) | | | | | | 2 (MMSD) | | | | | | 3 (MSSD) | | | | | |
|---------------------|----------------------|----------|-------|-------|-------|-------|--------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|----------|-------|-------|--|--|--|
| | | RC | L_B/P | L_P/M | L_M/G | L_G/H | RC | L_B/P | L_P/M | L_M/G | L_G/H | RC | L_B/P | L_P/M | L_M/G | L_G/H | | | |
| IPS - фиброгеност | - | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | | | |
| Ризи кван. Вредност | - | 1,00 | 0,15 | 0,35 | 0,55 | 0,75 | 0,80 | 0,15 | 0,35 | 0,55 | 0,75 | 0,80 | 0,15 | 0,35 | 0,55 | 0,75 | | | |
| Shannon-Wiener | - | 2,50 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | | | |
| Вкупен_фиовогумен | mm ³ /L | 3 | 20 | 15 | 10 | 5 | 5 | 20 | 15 | 10 | 5 | 5 | 20 | 15 | 10 | 5 | | | |
| Цитобактерии | % | 2 | 30 | 20 | 10 | 5 | 5 | 30 | 20 | 10 | 5 | 5 | 30 | 20 | 10 | 5 | | | |
| Хромофил а | mg/L | 2,0 | 10,0 | 7,5 | 3,8 | 2,0 | 2,0 | 10,0 | 7,5 | 3,8 | 2,0 | 2,0 | 10,0 | 7,5 | 3,8 | 2,0 | | | |
| Матност | NTU | 10 | 100 | 60 | 30 | 10 | 10 | 100 | 60 | 30 | 10 | 10 | 100 | 60 | 30 | 10 | | | |
| Secchi depth | m | 7 | 1 | 2 | 4 | 6 | 6 | 1 | 2 | 4 | 6 | 6 | 1 | 2 | 4 | 6 | | | |
| Температура | °C | приро. | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | приро. | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | приро. | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | | | |
| Електропроводливост | µS/cm | 250 | 1.000 | 750 | 500 | 250 | 250 | 1.000 | 750 | 500 | 250 | 250 | 1.000 | 750 | 500 | 250 | | | |
| pH | - | 6,50 | 5,29 | 5,99 | 6,29 | 6,49 | 6,50 | 5,29 | 5,99 | 6,29 | 6,49 | 6,50 | 5,29 | 5,99 | 6,29 | 6,49 | | | |
| Алкалитет | - | 150 | 10 | 50 | 100 | 150 | 150 | 10 | 50 | 100 | 150 | 150 | 10 | 50 | 100 | 150 | | | |
| DO | mg/L | 7,00 | 2,99 | 3,99 | 5,99 | 6,99 | 7,00 | 2,99 | 3,99 | 5,99 | 6,99 | 7,00 | 2,99 | 3,99 | 5,99 | 6,99 | | | |
| BOD | mg/L | 2 | 15 | 7 | 4 | 2 | 2 | 15 | 7 | 4 | 2 | 2 | 15 | 7 | 4 | 2 | | | |
| COD | mg/L | 2,5 | 20,0 | 10,0 | 5,0 | 2,5 | 2,5 | 20,0 | 10,0 | 5,0 | 2,5 | 2,5 | 20,0 | 10,0 | 5,0 | 2,5 | | | |
| Вкупен фосфор | µg/L P | 21 | 225 | 60 | 33 | 21 | 21 | 225 | 60 | 33 | 21 | 21 | 225 | 60 | 33 | 21 | | | |
| Фосфати | µg/L PO ₄ | 10 | 100 | 75 | 45 | 10 | 10 | 100 | 75 | 45 | 10 | 10 | 100 | 75 | 45 | 10 | | | |
| Сулфати | mg/L SO ₄ | 10 | 100 | 75 | 45 | 10 | 10 | 100 | 75 | 45 | 10 | 10 | 100 | 75 | 45 | 10 | | | |
| Нитрати | mg/L NO ₃ | 10 | 45 | 30 | 15 | 10 | 10 | 45 | 30 | 15 | 10 | 10 | 45 | 30 | 15 | 10 | | | |
| Нитрити | mg/L NO ₂ | 0,005 | 0,610 | 0,510 | 0,011 | 0,005 | 0,005 | 0,610 | 0,510 | 0,011 | 0,005 | 0,005 | 0,610 | 0,510 | 0,011 | 0,005 | | | |
| Амонијак | mg/L NH ₄ | 1 | 15 | 10 | 5 | 1 | 1 | 15 | 10 | 5 | 1 | 1 | 15 | 10 | 5 | 1 | | | |
| Ag | mg/L Ag | 2 | 20 | 15 | 10 | 2 | 2 | 20 | 15 | 10 | 2 | 2 | 20 | 15 | 10 | 2 | | | |
| Al | mg/L Al | 1.100 | 1.500 | 1.300 | 1.200 | 1.100 | 1.100 | 1.500 | 1.300 | 1.200 | 1.100 | 1.100 | 1.500 | 1.300 | 1.200 | 1.100 | | | |
| As | mg/L As | 10,00 | 50 | 30 | 20,0 | 10,0 | 10,00 | 50 | 30 | 20,0 | 10,0 | 10,00 | 50 | 30 | 20,0 | 10,0 | | | |
| Ba | mg/L Ba | 500 | 4.000 | 2.000 | 1.000 | 500 | 500 | 4.000 | 2.000 | 1.000 | 500 | 500 | 4.000 | 2.000 | 1.000 | 500 | | | |
| Cd | mg/L Cd | 0,1 | 11,0 | 10,0 | 5,0 | 0,101 | 0,1 | 11,0 | 10,0 | 5,0 | 0,101 | 0,1 | 11,0 | 10,0 | 5,0 | 0,101 | | | |
| Co | mg/L Co | 50 | 2.000 | 1.000 | 100 | 50 | 50 | 2.000 | 1.000 | 100 | 50 | 50 | 2.000 | 1.000 | 100 | 50 | | | |
| Cr | mg/L Cr | 20 | 110 | 100 | 50 | 20 | 20 | 110 | 100 | 50 | 20 | 20 | 110 | 100 | 50 | 20 | | | |
| Pb | mg/L Pb | 5 | 30 | 20 | 10 | 5 | 5 | 30 | 20 | 10 | 5 | 5 | 30 | 20 | 10 | 5 | | | |
| Hg | mg/L Hg | 0,1 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | | | |
| Ni | mg/L Ni | 20 | 100 | 80 | 60 | 50 | 20 | 100 | 80 | 60 | 50 | 20 | 100 | 80 | 60 | 50 | | | |
| Zn | mg/L Zn | 50 | 200 | 150 | 100 | 50 | 50 | 200 | 150 | 100 | 50 | 50 | 200 | 150 | 100 | 50 | | | |
| Cu | mg/L Cu | 10 | 50 | 30 | 20 | 10 | 10 | 50 | 30 | 20 | 10 | 10 | 50 | 30 | 20 | 10 | | | |
| Mn | mg/L Mn | 50 | 1.000 | 750 | 500 | 50 | 50 | 1.000 | 750 | 500 | 50 | 50 | 1.000 | 750 | 500 | 50 | | | |
| Fe | mg/L Fe | 300 | 1.000 | 750 | 500 | 300 | 300 | 1.000 | 750 | 500 | 300 | 300 | 1.000 | 750 | 500 | 300 | | | |
| V | mg/L V | 100 | 200 | 180 | 150 | 100 | 100 | 200 | 180 | 150 | 100 | 100 | 200 | 180 | 150 | 100 | | | |
| РАН | µg/L | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Фталати | µg/L | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АФ пестициди | µg/L | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| РСВ | µg/L | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОХ пестициди | µg/L | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОХ компоненти | µg/L | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Табела 72: Референтни услови и гранични вредности за индикаторите за водните типови HSSD, MMSD, MSSD (акумулации); RC: референтни услови; L_B/P, L_P/M, L_M/G, L_G/H: горни гранични вредности за лоша, прифатлива, добра и одлична состојба

| Акумулации | Единица | 4 (MSSM) | | | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | RC | L_V/P | L_P/M | L_M/G | L_G/H | L_G/H | L_G/H | L_G/H |
| IPS - фибобентос | - | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | | | |
| Риби кван. Вредност | - | 0,80 | 0,15 | 0,35 | 0,55 | 0,75 | | | |
| Shannon-Wiener | - | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | | | |
| Вкупен биоволумен | mm ³ /L | 5 | 20 | 15 | 10 | 5 | | | |
| Цианобактерии | % | 5 | 30 | 20 | 10 | 5 | | | |
| Хлорофил а | mg/L | 2,0 | 10,0 | 7,5 | 3,8 | 2,0 | | | |
| Матност | NTU | 10 | 100 | 60 | 30 | 10 | | | |
| Secchi depth | m | 6 | 1 | 2 | 4 | 6 | | | |
| Температура | °C | приро. тем. | 4,5 | 3,5 | 2,5 | 1,5 | | | |
| Електроспроводливост | µS/cm | 250 | 1.000 | 750 | 500 | 250 | | | |
| pH | - | 6,50 | 5,29 | 5,99 | 6,29 | 6,49 | | | |
| Алкалитет | - | 150 | 10 | 50 | 100 | 150 | | | |
| DO | mg/L | 7,00 | 2,99 | 3,99 | 5,99 | 6,99 | | | |
| BOD | mg/L | 2 | 15 | 7 | 4 | 2 | | | |
| COD | mg/L | 2,5 | 20,0 | 10,0 | 5,0 | 2,5 | | | |
| Вкупен фосфор | µg/L P | 21 | 225 | 60 | 33 | 21 | | | |
| Фосфати | µg/L PO ₄ | 10 | 100 | 75 | 45 | 10 | | | |
| Сульфати | mg/L SO ₄ | 10 | 100 | 75 | 45 | 10 | | | |
| Нитрати | mg/L NO ₃ | 10 | 45 | 30 | 15 | 10 | | | |
| Нитрити | mg/L NO ₂ | 0,005 | 0,610 | 0,510 | 0,011 | 0,005 | | | |
| Амонијак | mg/L NH ₄ | 1 | 15 | 10 | 5 | 1 | | | |
| Ag | mg/L Ag | 2 | 20 | 15 | 10 | 2 | | | |
| Al | mg/L Al | 1.100 | 1.500 | 1.300 | 1.200 | 1.100 | | | |
| As | mg/L As | 10,00 | 50 | 30 | 20,0 | 10,0 | | | |
| Ba | mg/L Ba | 500 | 4.000 | 2.000 | 1.000 | 500 | | | |
| Cd | mg/L Cd | 0,1 | 11,0 | 10,0 | 5,0 | 0,101 | | | |
| Co | mg/L Co | 50 | 2.000 | 1.000 | 100 | 50 | | | |
| Cr | mg/L Cr | 20 | 110 | 100 | 50 | 20 | | | |
| Pb | mg/L Pb | 5 | 30 | 20 | 10 | 5 | | | |
| Hg | mg/L Hg | 0,1 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | | | |
| Ni | mg/L Ni | 20 | 100 | 80 | 60 | 50 | | | |
| Zn | mg/L Zn | 50 | 200 | 150 | 100 | 50 | | | |
| Cu | mg/L Cu | 10 | 50 | 30 | 20 | 10 | | | |
| Mn | mg/L Mn | 50 | 1.000 | 750 | 500 | 50 | | | |
| Fe | mg/L Fe | 300 | 1.000 | 750 | 500 | 300 | | | |
| V | mg/L V | 100 | 200 | 180 | 150 | 100 | | | |
| РАН | µg/L | | | | L_B/G | | | | |
| Фталати | µg/L | | | | 5,01 | | | | |
| АФ пестициди | µg/L | | | | 1,30 | | | | |
| PCB | µg/L | | | | 1,30 | | | | |
| | | | | | 0,10 | | | | |

Табела 73: Референтни услови и гранични вредности за индикаторите за водните типови MSSM (акумулации); RC: референтни услови; L_V/P, L_P/M, L_M/G, L_G/H: горни гранични вредности за лоша, прифатлива, добра и одлична состојба

Преглед на резултатите од мониторинг

Следниве табели и карти ги сумираат резултатите од мониторинг кампањите кои беа спроведени почнуваејќи од Јуни/Јули 2013 до Мај 2014.Табелите и картите не ги покажуваат измерените вредности, туку нивната интерпретација со веќе дефинираните гранични вредности. Измерените вредности се дел од посебен извештај на компанијата ГТИ, која го спроведе мониторингот.

Во дополнение на резултатите од мониторинг, еколошкиот статус, еколошкиот потенцијал, хемискиот статус и статусот на водно тело се дадени соодветно за секоја мониторинг точка (каде што имаше доволно податоци).

Резултатите се прикажани по следниов распоред, по табели и слики:

- Кампања Јуни/Јулу 2013
- Кампања Август 2013
- Кампања Октомври 2013
- Кампања Февруари 2014
- Кампања Мај 2014

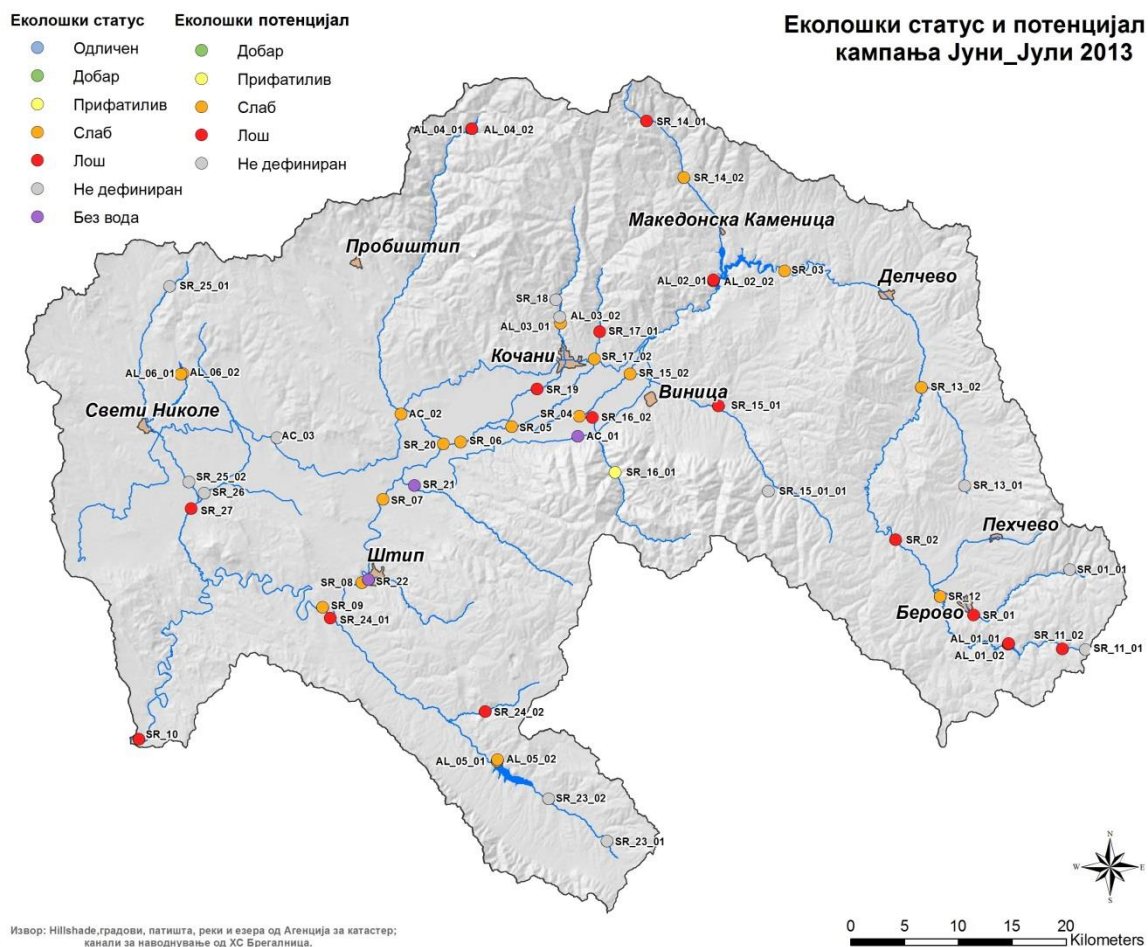
| Резултати | Кампања | | | | |
|-----------|-------------------------------|-------------|----------------------------------|----------------------|-------------|
| | Јуни/Ј ул и 20 13 | Август 2013 | Окто м вр и 20 13 | Февруа ри 2014 | Мај 2014 |
| | | | | | |

| Преглед табела | Табела 75 | Физичко-хемиска евалуација | Приоритетни супстанции | | | | | | | | | | | | | Табела 77 | Табела 78 | Табела 79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------|----------------------------|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|-----------|------------|------------|-----------------|----------------|----------------|--------------|-------|-------------------------|--------------------------|------------|------------|-----------------|----------------|----------------|------|-------|-----|-----|------------|------------|-----------------|----------------|----------------|------|-------|-----|-----|------------|------------|-----------------|----------------|----------------|------|-------|-----|-----|------------|------------|-----------------|----------------|----------------|------|-------|-----|
| | | | Ag | Al | As | Ba | Cd | Co | Cr | Pb | Hg | Ni | Zn | Cu | Mn | | | | Fe | V | PAH | Фталати | Аф пестициди | PCB | Органохлорини пестициди | Органохлорини компоненти | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Мониторинг кампања Август 2013 | Водно тело | Реки | Физичко-Хемиска | | | | | | | | | | | | | Хид-мор | Биологија | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Матност | | | | | | | | | | | | | | QBR | Интлангтон | Хлорофил а | Цијано бактерии | Tol. Bivoltine | Shannon-Wiener | Pdiv | BIMWP | IPS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Електропроводливост | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Температура | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | pH | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | QBR | Интлангтон | Хлорофил а | Цијано бактерии | Tol. Bivoltine | Shannon-Wiener | Pdiv | BIMWP | IPS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | DO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | BOD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | COD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | QBR | Интлангтон | Хлорофил а | Цијано бактерии | Tol. Bivoltine | Shannon-Wiener | Pdiv | BIMWP | IPS | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Ptot | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | PO4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SOD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | QBR | Интлангтон | Хлорофил а | Цијано бактерии | Tol. Bivoltine | Shannon-Wiener | Pdiv | BIMWP | IPS | | | | | | | | | |
| | | | N-NO3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | N-NO2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | N-NH4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | QBR | Интлангтон | Хлорофил а | Цијано бактерии | Tol. Bivoltine | Shannon-Wiener | Pdiv | BIMWP | IPS |
| | | | SR_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_01_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_02_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_11_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_11_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | SR_13_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_13_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_14_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_14_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_15_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_15_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_15_03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_16_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_16_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_17_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_17_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_23_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_23_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_24-01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_24-02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_25_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_25_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_26_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_26_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_27_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_27_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_28_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_28_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_29_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_29_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_30_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_30_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_31_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_31_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_32_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_32_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_33_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_33_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_34_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_34_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_35_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_35_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_36_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_36_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_37_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_37_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_38_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_38_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_39_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_39_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_40_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_40_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_41_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_41_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_42_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_42_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_43_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_43_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_44_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_44_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_45_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_45_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_46_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_46_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_47_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_47_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_48_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_48_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_49_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_49_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_50_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_50_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_51_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_51_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_52_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_52_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_53_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_53_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_54_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_54_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_55_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_55_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_56_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_56_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_57_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_57_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_58_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_58_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_59_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_59_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_60_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_60_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_61_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_61_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_62_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_62_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_63_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_63_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_64_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_64_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_65_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_65_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_66_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_66_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_67_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_67_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_68_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_68_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_69_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_69_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_70_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_70_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_71_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_71_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_72_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_72_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_73_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_73_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_74_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_74_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_75_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_75_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_76_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_76_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_77_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_77_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_78_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_78_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_79_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_79_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_80_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_80_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_81_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_81_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_82_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_82_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_83_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_83_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_84_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_84_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_85_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_85_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_86_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_86_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_87_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_87_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_88_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_88_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_89_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_89_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_90_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_90_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_91_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_91_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_92_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_92_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_93_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_93_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_94_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_94_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_95_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_95_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_96_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_96_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_97_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_97_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_98_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_98_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_99_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_99_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_100_01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR_100_02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Табела 76: Преглед на мониторинг резултатите и статусите за секоја точка во Август 2013 кампањата

| | | | | | |
|------------------------------|----------------------|---|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Еколошки статус / потенцијал | Слика а 7 7 | - | Слика а 8 1 | - | Слика а 8 5 |
| Хемиски статус | Слика а 7 8 | - | Слика а 8 2 | Error! Reference source not found. | Слика а 8 6 |
| Статус на водно тело | Слика а 7 9 | - | Слика а 8 3 | - | Слика а 8 7 |

Табела 74: Преглед на табелите и сликите со мониторинг резултати

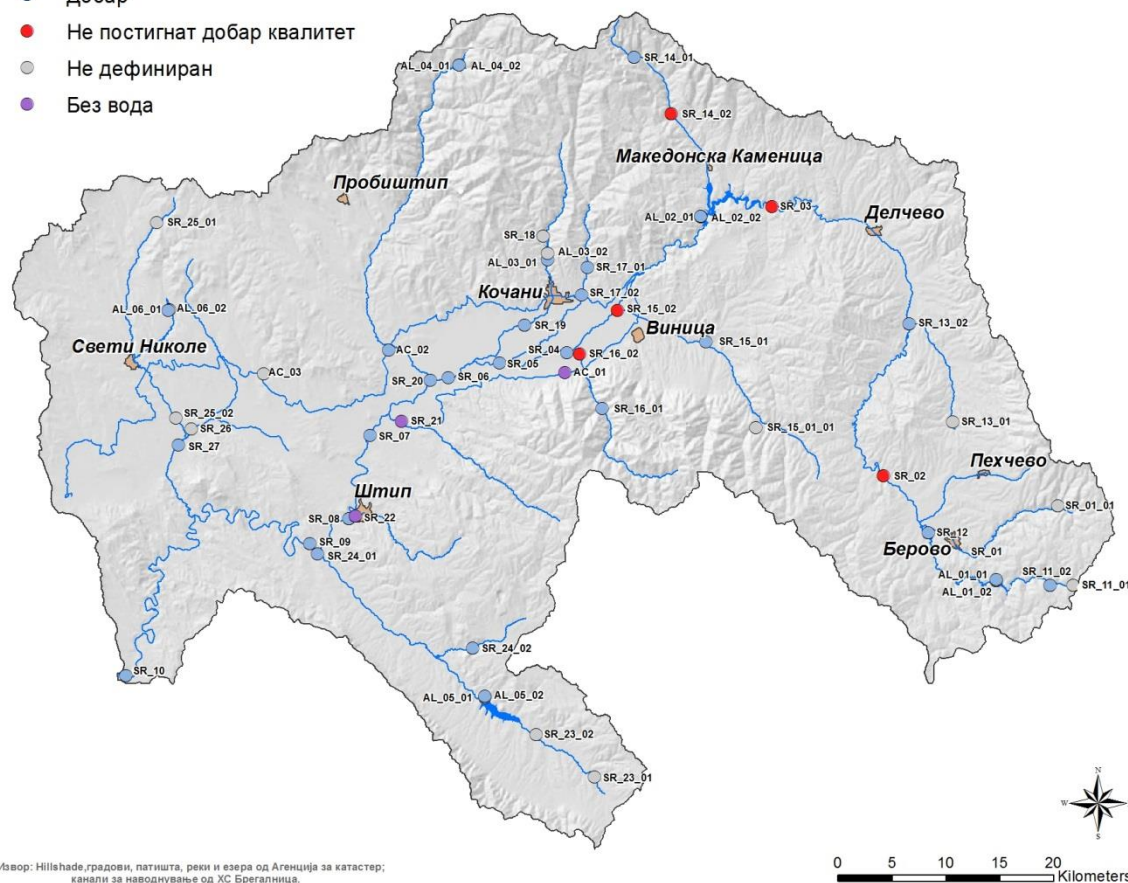


Слика 77: Еколошкиот статус/потенцијал, мониторинг кампања Јуни/Јули 2013

Еколошкиот статус и/или потенцијал на мониторинг точките во Брегалничкиот слив е во најголем дел слаб. Една мерна точка покажа прифатлив статус (SR_16_01), додека останатите мерни точки се окарактеризирани со лош статус. Ниту една од мерните точки не покажа одличен или добар еколошки статус. Ова се должи на влијанието на индексите IPS, риби, ИНФ, вкупен фосфор и фосфати. Три водни тела беа без вода во текот на спроведувањето на кампањата; истите се означени со виолетова боја во **Error! Reference source not found.**, вклучуваејќи го и каналот за наводнување AC_01, Козјачка река (SR_21) и река Отиње (SR_22). Ист број на силно изменети водни тела (акумулации) имаат слаб и лош еколошки потенцијал. Воглавно влијанието на IPS, Shannon-Wiener и фитопланктонот се одговорни за слабиот или лошиот еколошки потенцијал на силно изменетите водни тела. Еколошкиот статус не секогаш ја прикажува дерогацијата по должина на реката како што е случај со Зрновка река, каде статусот се намалува од прифатлив во горниот тек (SR_16_01), до лош во долниот тек (SR_16_02). Понекогаш, е воочено и подобрување на состојбата, како што е примерот со Каменичка река која во горниот дел има лош еколошки статус (SR_14_01), а во долниот тек е со слаб статус (SR_14_02).

Хемиски статус кампања Јуни_Јули 2013

- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода

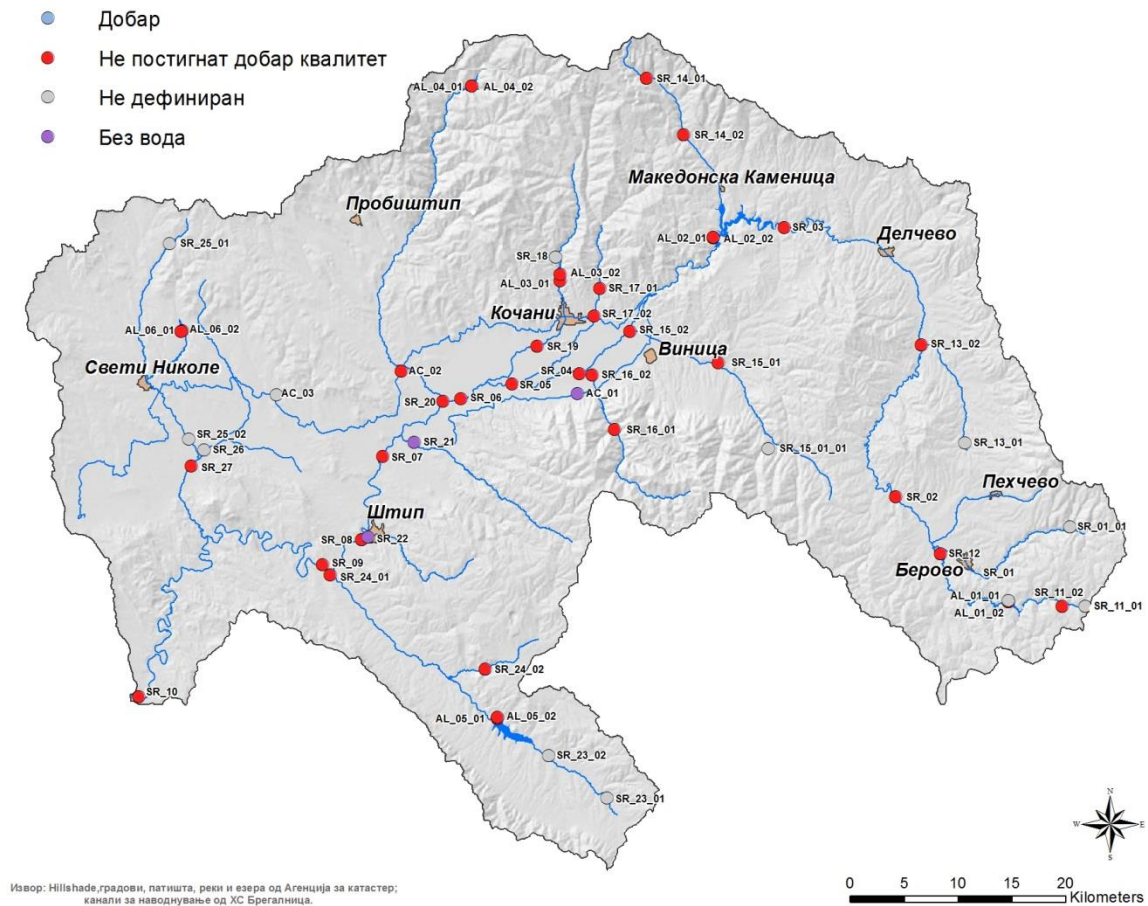


Слика 78: Хемиски статус, мониторинг кампања Јуни/Јули 2013

Хемискиот статус на силно изменетите водни тела (резервоари) е еднаков на "Добар", истиот статус е забележан кај мерните точки кои се протегаат на реката Брегалница (SR_01, од SR_04 до SR_10), Ратевска река (SR_11_02 и SR_12), р. Желевица (SR_13_02), р. Осојница (SR_15_01), Зрновска река (SR_16_01), Оризарска река (17_01/02), Кочанска река (SR_19), Злетовска река (SR_20), река Крива Лаковица (SR_24-01/02), Светиниколска река (SR_27) и десниот канал за наводнување (AC_02). Лош статус беше детектиран во горниот дел на р. Брегалница (SR_02 и SR_03) и во долниот тек на р. Осојница (SR_15_02) и р. Зрновска (SR_16_02). Оценувањето беше оневозможено за р. Ратевска (SR_11_01), р. Желевица (SR_13_01), р. Кочанска (SR_18), Крива Лаковица река01 (SR_23_01/02), Светиниколска река01 (SR_25_01/02), р. Немањица (SR_26) и десниот канал за наводнување (AC_03). Споменатите водни тела немаа вода.

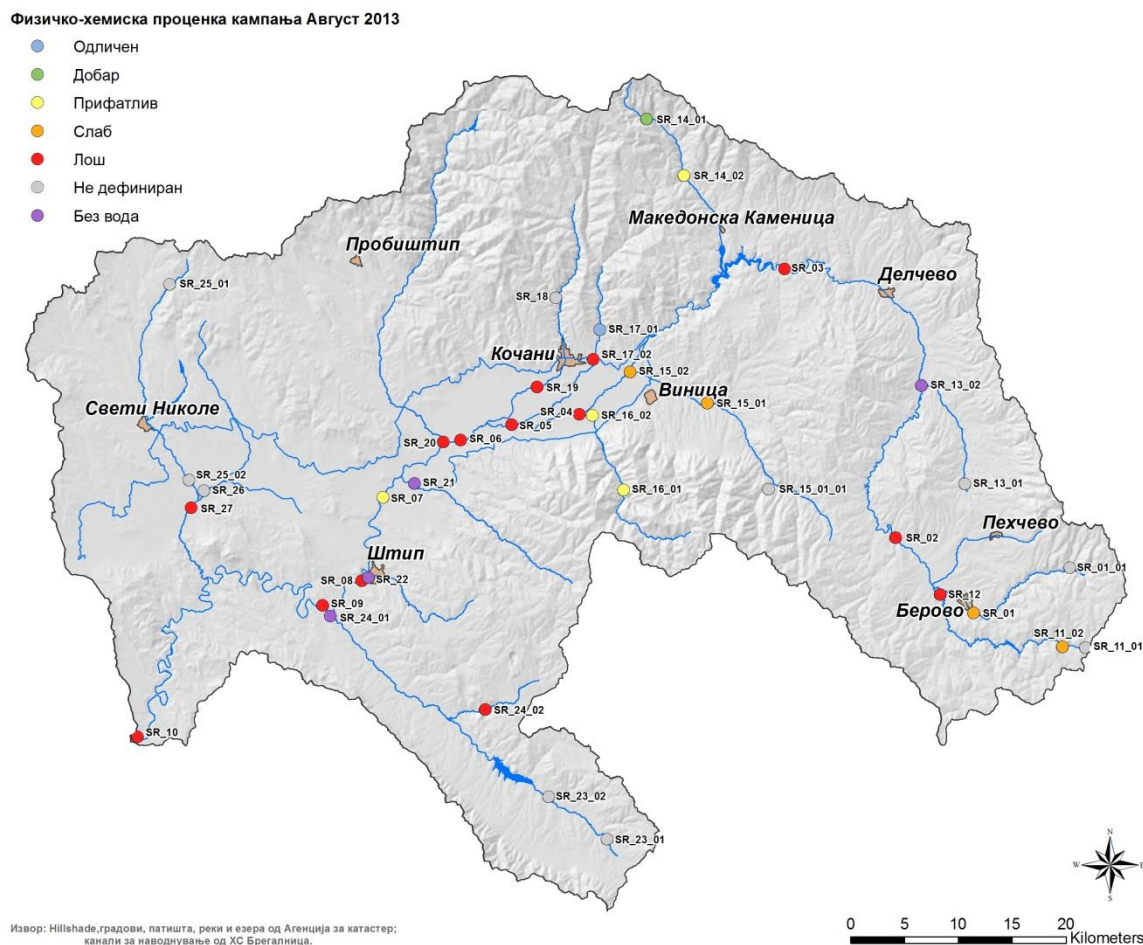
Од вкупно 16 приоритетни субстанции, кој го дефинираат хемискиот статус, фталатите и манганот беа клучни во одредувањето на статусот бидејќи тие беа единствените кои покажаа високи концентрации.

Годишен статус на водни тела кампања Јуни_Јули 2013



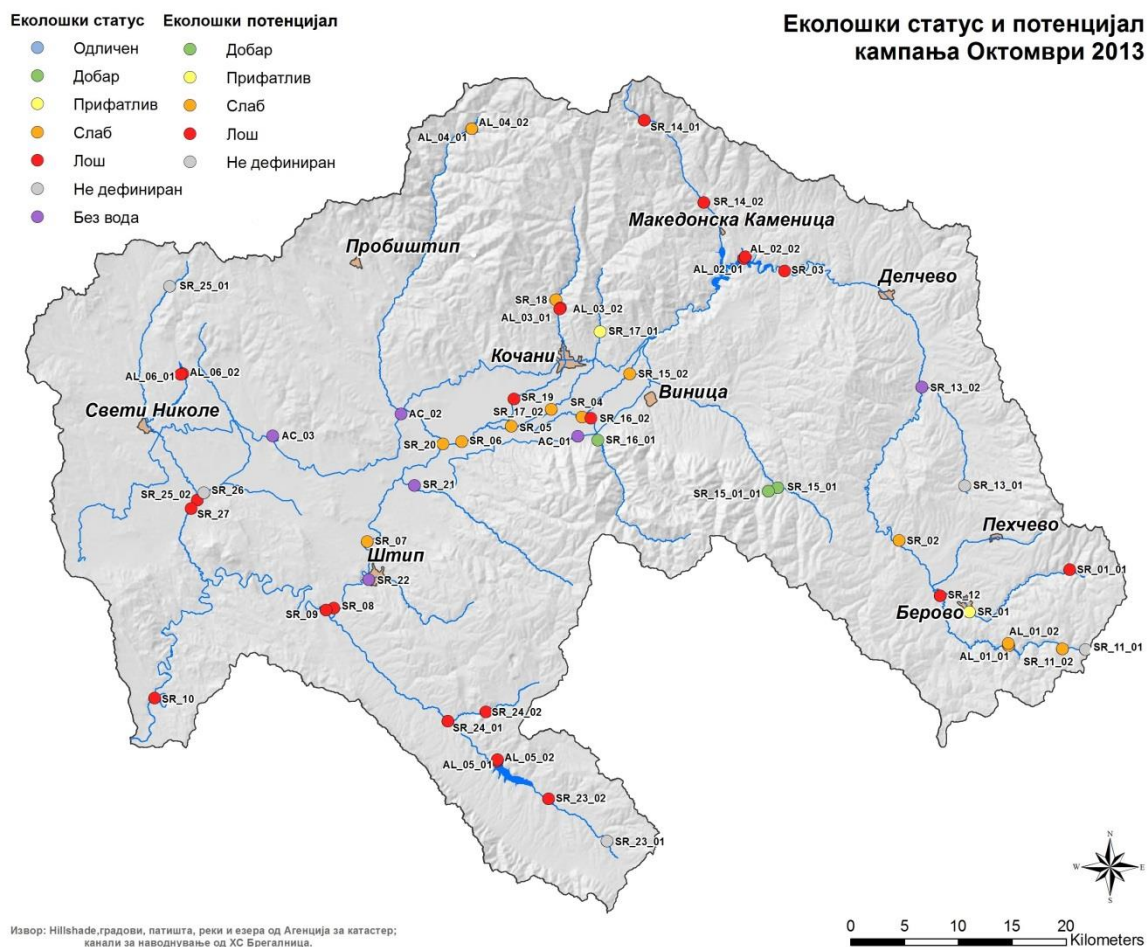
Слика 79: Статус на водно тело, мониторинг кампања Јуни/Јули 2013

Сите евалуирани мониторинг точки покажаа статус “не постигна добар квалитет”. Причината за ова е вклучувањето на еколошкиот статус/потенцијал и хемискиот статус во одредувањето на статусот на водно тело.



Слика 80: Физичко-хемиска евалуација, мониторинг кампања Август 2013

Воочливото зголемување на концентрациите на P_{tot} , PO_4 and NO_2 е причината зошто најголемиот дел од мониторинг точките се со лош евалуиран физичко-хемиски статус. Одличен евалуиран физичко-хемиски статус е прикажан само на една мерна точка, на р. Оризарска (SR_17_01). Р. Каменичка (SR_14_01) постигна добар евалуиран физичко-хемиски статус. Р. Желевица (SR_13_02), Козјачка река (SR_21), р. Отиње (SR_22) и р. Крива Лаковица (SR_24_01) се обоени со виолетево во **Error! Reference source not found.** што го означува немањето на вода во реките во текот на Августската мониторинг кампања. Останатиот дел од мерните точки (сиви) не се оценети.

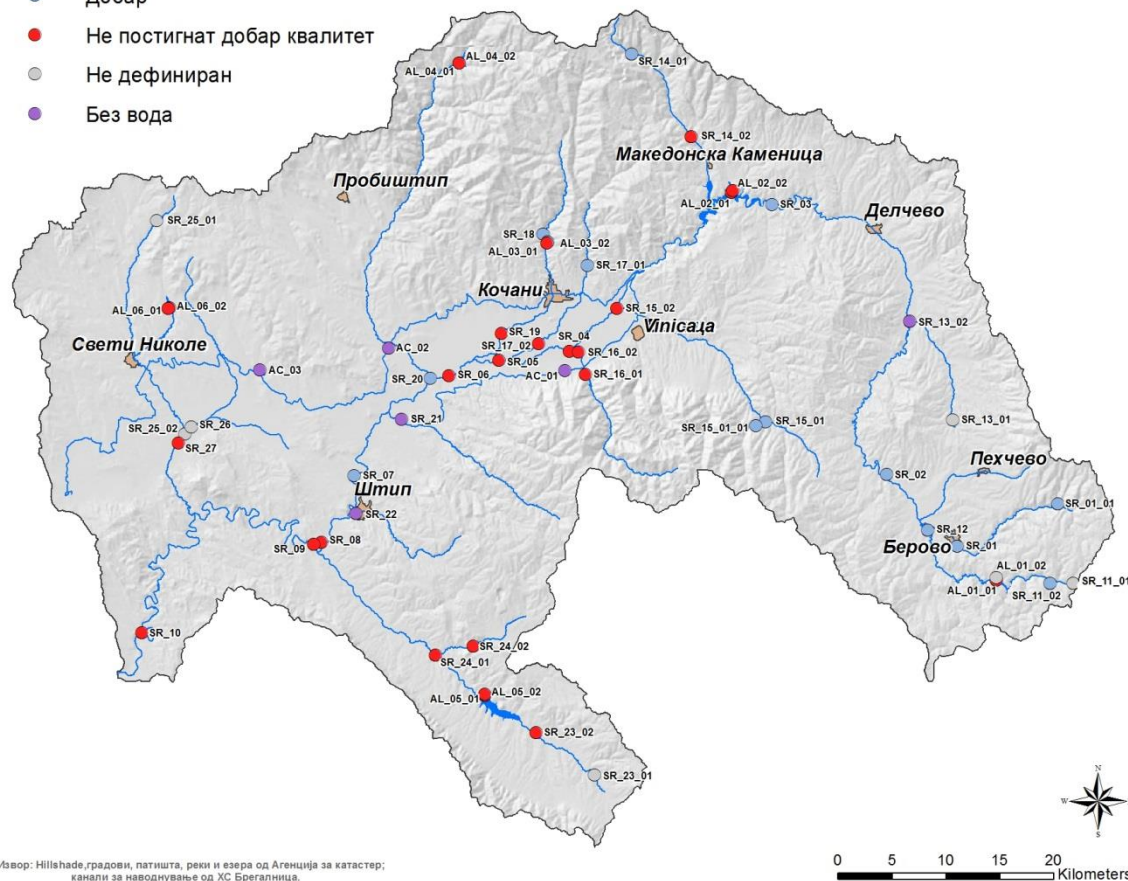


Слика 81: Еколошки статус/потенцијал, мониторинг кампања Октомври 2013

Повеќето мерни точки кои се наоѓаат на реките се со лош еколошки статус (15). 10 се со слаб, 2 со прифатлив и 3 со добар еколошки статус. Идикаторите IPS, IBMWP, риби, Хидро-морфологијата, вкупен фосфор, фосфати и сулфати се главните причинители за лошиот статус. Горниот дел на р.Осојница (SR_15_01 и SR_15_01_01) и р.Зрновска (SR_16_01) имаат добар еколошки статус. Сите канали за наводнување (AC_01, AC_02, и AC_03; →крај на сезоната за наводнување), р. Желевица (SR_13_02), р. Козјачка (SR_21), р. Отиње (SR_22) и р. Немаљица (SR-26) се без вода. Останатиот дел од мерните точки не се оценети. Силно изменетите водни тела воглавно имаат лош еколошки потенцијал. Само две од нив се оценети со слаб еколошки потенцијал (брана Ратево и брана Калиманци). Ниската застапеност на риби и други видов на жив свет укажува на еутрофикација. Овоа, заедно со фталатите се главни причинители на дадената ситуација. Дадениот еколошки статус не секогаш подлежи на намалување по должината на реката, како што е со р. Зрновска- статусот деградира од “добар” во горниот тек (SR_16_01), до “лош” во долниот нејзин тек (SR_16_02).

Хемиски статус кампања Октомври 2013

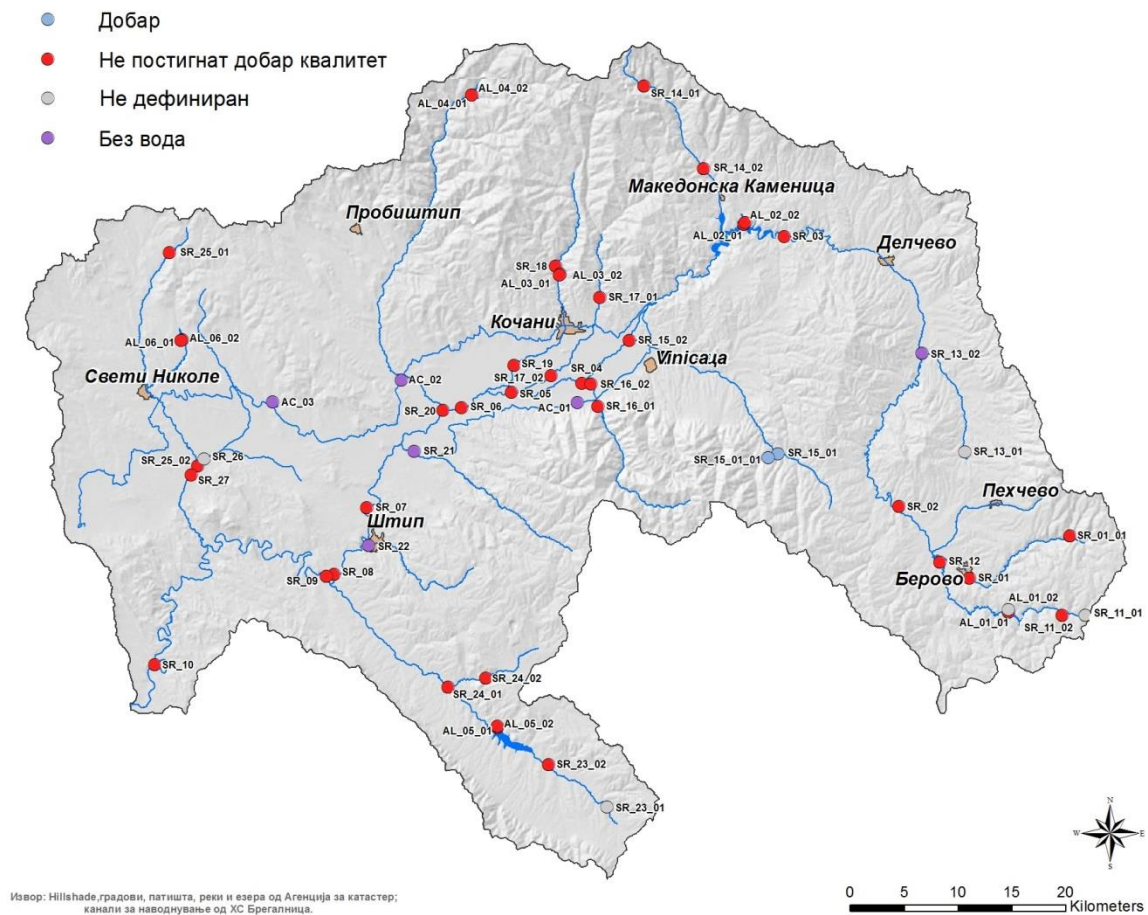
- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода



Слика 82: Хемиски статус, мониторинг кампања Октомври 2013

Хемискиот статус “не постигна добар квалитет” е доминантен статус во мониторинг кампањата Октомври 2013. Индикаторите Zn, Cu, Mn, Fe, и фталати се главните причинители за ваквата состојба. Посебно фталатите кои се присутни во високи концентрации во скоро секое водно тело. Слична е и состојбата со силно изменетите водни тела . Само Gradce lake_L (AL_03_01) е со “добар” хемиски статус. Неколку мониторинг точки се без вода: сите канали за наводнување (AC_01, AC_02, AC_03), р. Желевица (SR_13_02), р. Козјачка (SR_21) и р. Отиње (SR_22). Останатите мониторинг точки не се евалуирани.

Годишен статус на водни тела кампања Октомври 2013

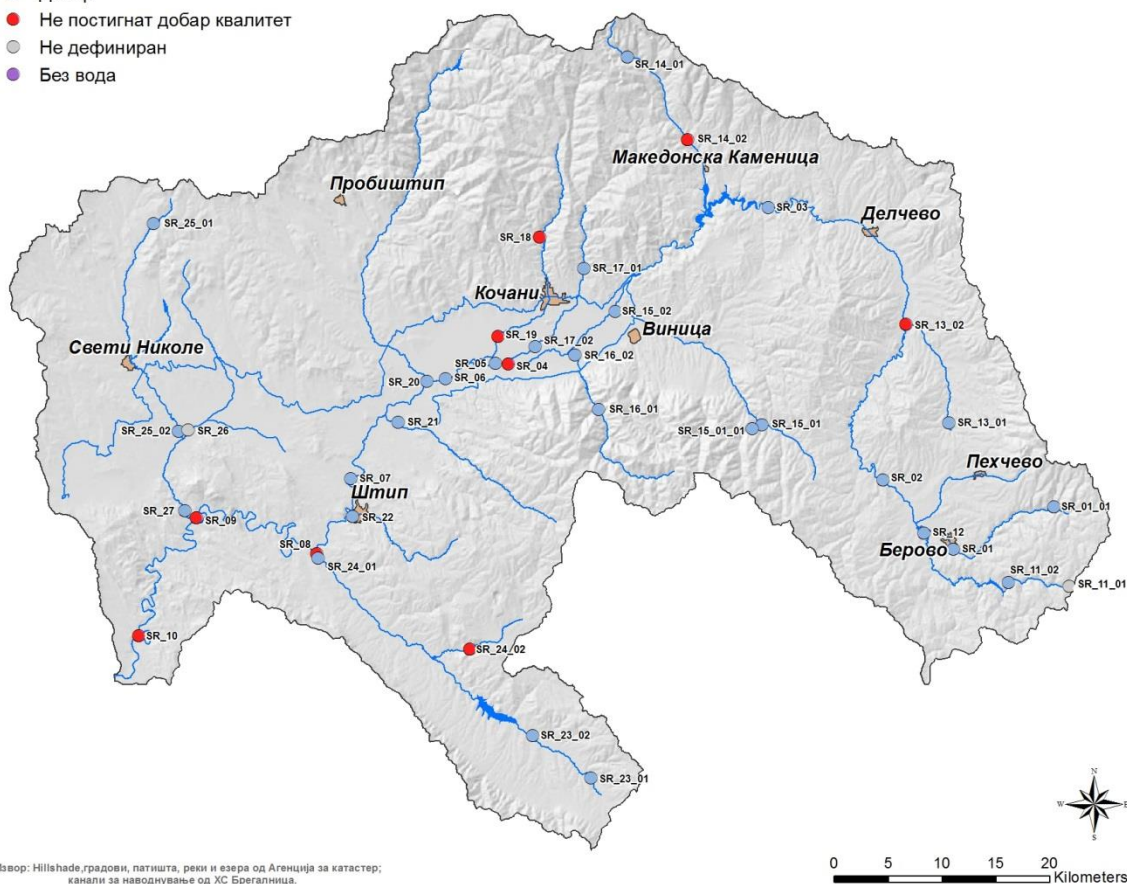


Слика 83: Статус на водно тело, мониторинг кампања Октомври 2013

Р. Осојница (SR_15_01 и SR_15_01_01) се единствените кои покажаа добар статус на водното тело. Сите канали за наводнување (AC_01, AC_02, and AC_03), р. Желевица (SR_13_02), р. Козјачка (SR_21) и р. Отиње (SR_22) беа без вода. р. Желевица г (13_01), Крива Лаковица река01 (SR_23_01) и р. Немањица (SR_26) не се оценети. Сите останати водни тела покажаа статус “не успеа да постигне добар”.

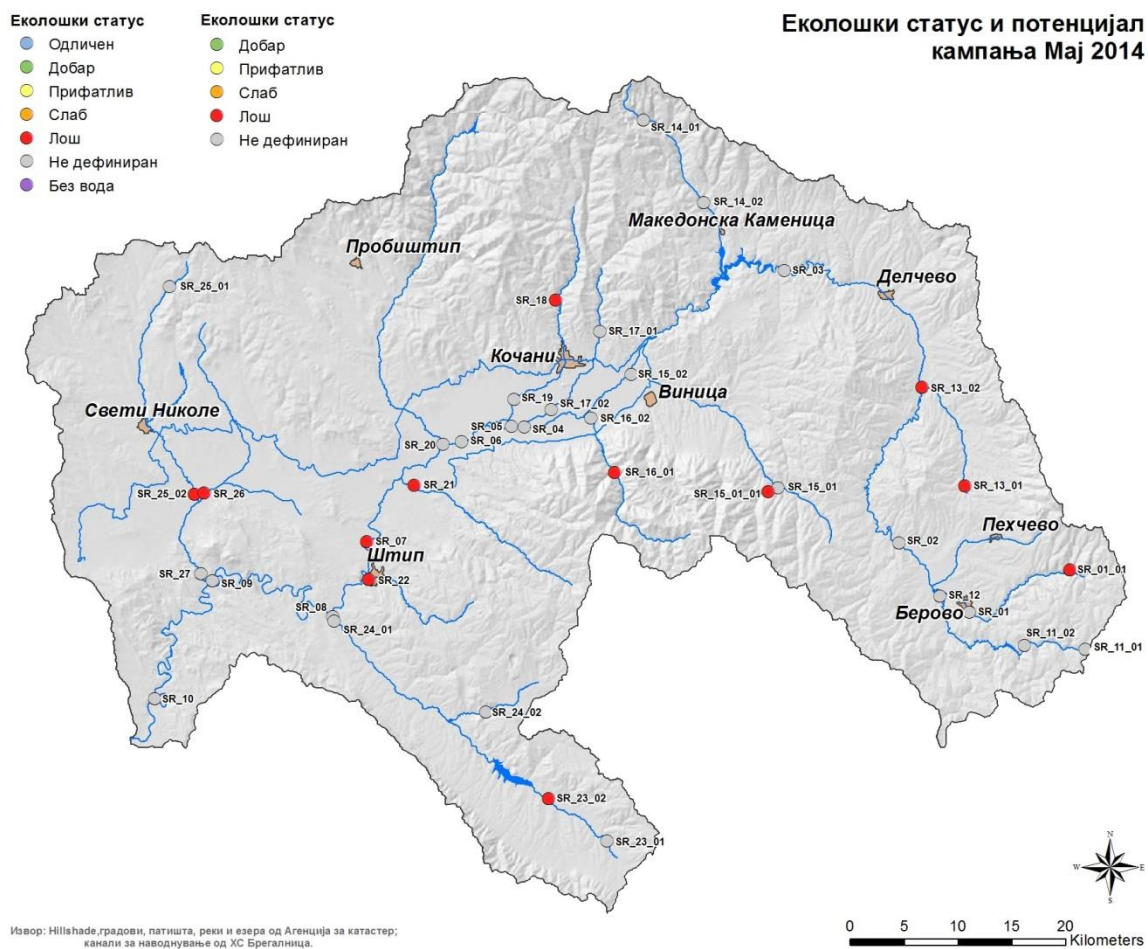
Хемиски статус кампања Февруари 2014

- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода



Слика 84: Хемиски статус, мониторинг кампања Февруари 2014

Повеќето мониторинг точки се со добар хемиски статус. Неколку делови од Брегалница (SR_04, SR_08, SR_09, SR_10), р. Желевица (SR_13_02), р. Каменичка (SR_14_02), р. Кочанска (SR_18/19), Крива Лаковица02 (SR_24_02) покажаа хемиски статус “не постигна добар квалитет”. Главната причина за ваквиот статус е присуството на Pb, Zn, Cu и Mn. Хемискиот статус не секогаш ја прикажува дерогацијата по должина на реката како што е случај со р. Желевица, каде статусот се намалува од “добар” во горниот тек (SR_13_01), до “не постигна добар квалитет” во долниот тек (SR_13_02). Во некои случаи е воочено и подобрување на состојбата, како што е примерот со р. Крива Лаковица која во горниот дел “не постига добар квалитет”(SR_24_02), а во долниот тек е со добар статус (SR_24_01).

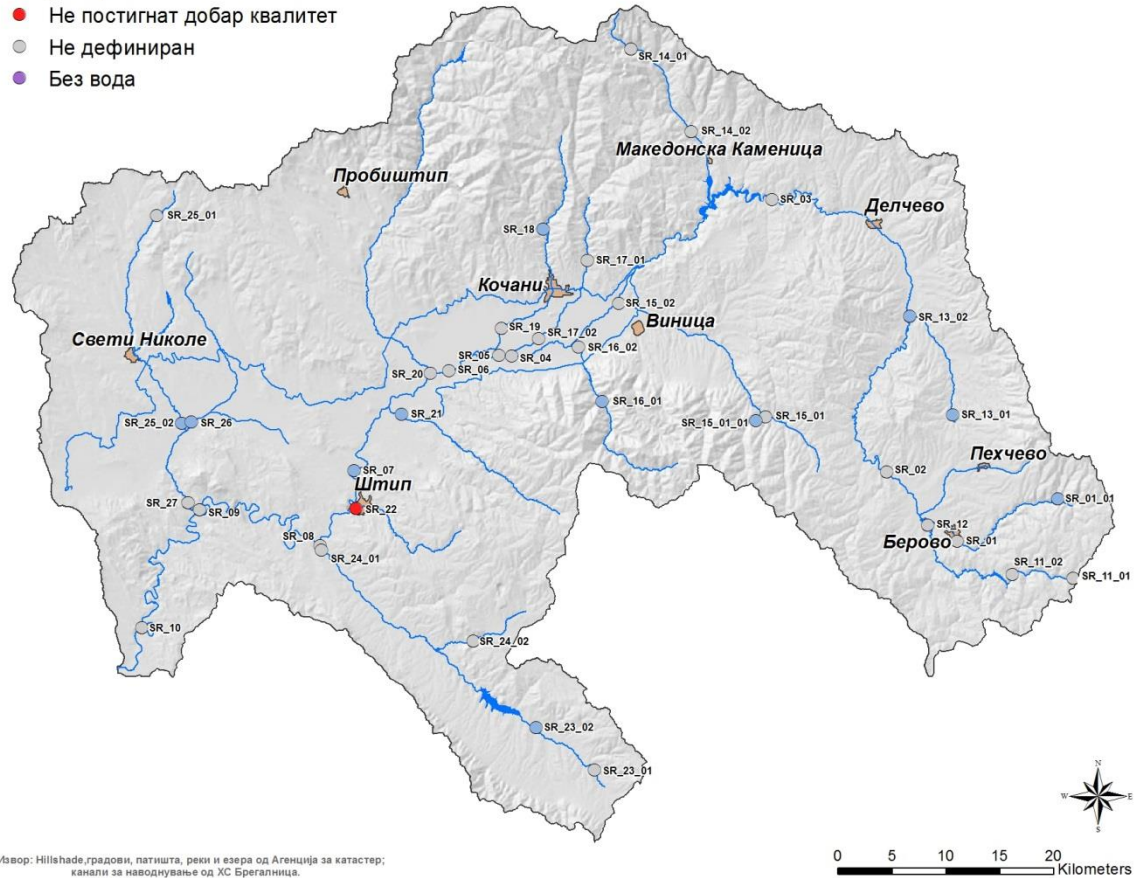


Слика 85: Еколошки статус, мониторинг кампања Мај 2014

Сите евалуирани мониторинг точки покажуваат лош еколошки статус. Главните причинители се неколку биолошки индикатори како на пример IPS, риби, и хидро-морфолошкиот индекс-QBR. Резултативе ги потврдуваат и комплетираат заклучоците од предходните мониторинг кампањи.

Хемиски статус Кампања Мај 2014

- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода

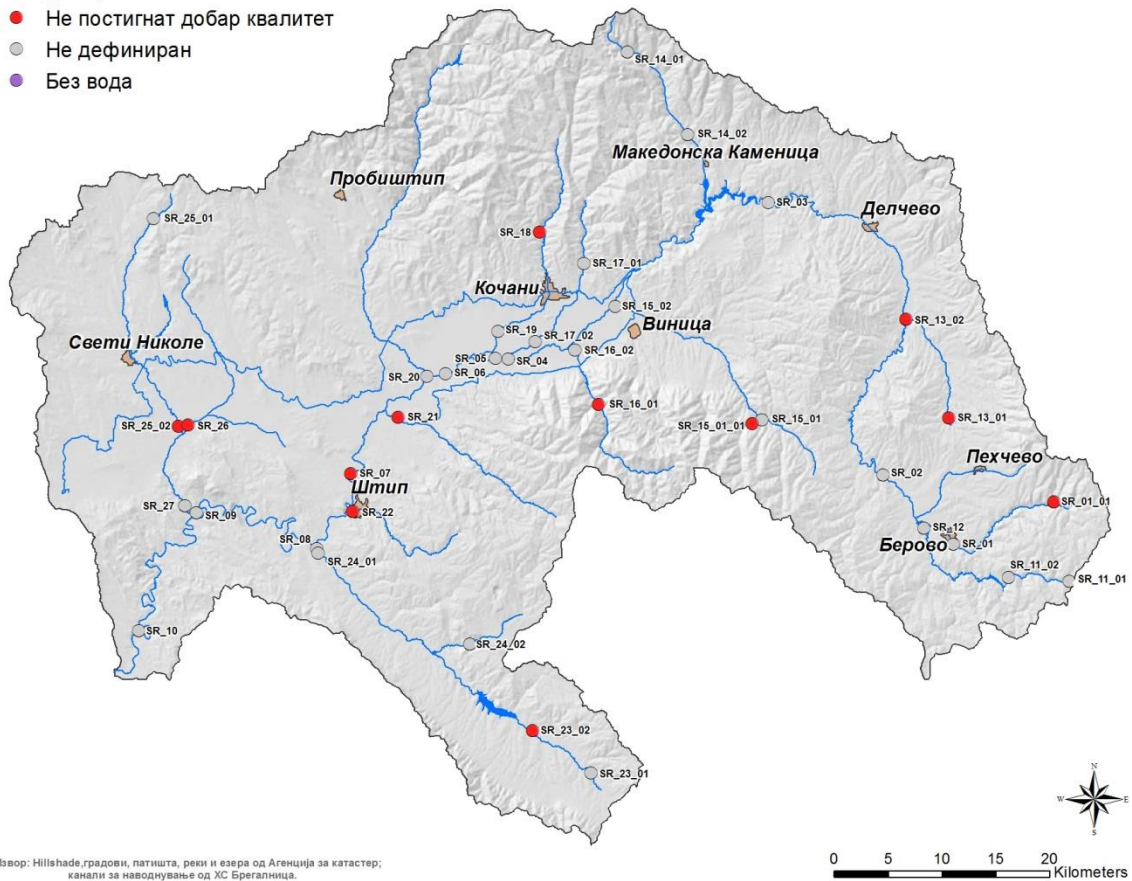


Слика 86: Хемиски статус, мониторинг кампања Мај 2014

Во скоро сите мониторинг точки беше забележан добар хемиски статус. Единствено мерната точка на р. Отиње (SR_22) е со статус “не постигна добар квалитет”, заради високите концентрации на фталати.

Годишен статус на водни тела кампања Мај 2014

- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода



Слика 87: Статус на водно тело, кампања Мај 2014

Ниту ена од мониторинг точките не постигна добар статус. Ова се должи на еколошкиот статус, кој постигна само лош статус.

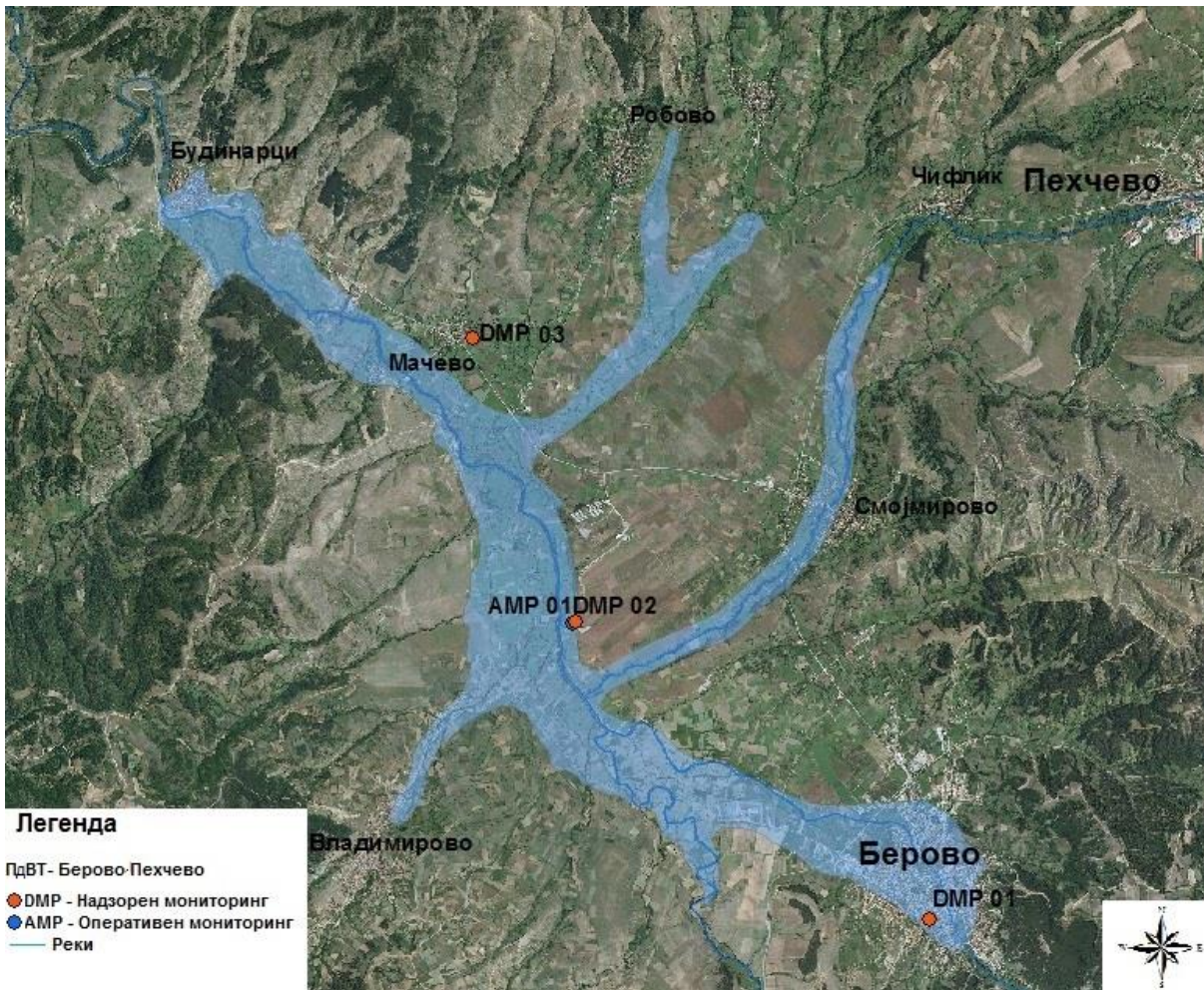
A10 Мониторинг резултати—Подземни водни тела

Мониторинг точки на подземни водни тела

Слика 88 до Слика 92 е прикажана локацијата на избраните мониторинг точки за секое подземно водно тело (ПдВТ). На секое ПдВТ се избрани најмалку три мониторинг точки. За изборот на точките требаше да биде исполент следниов критериум:

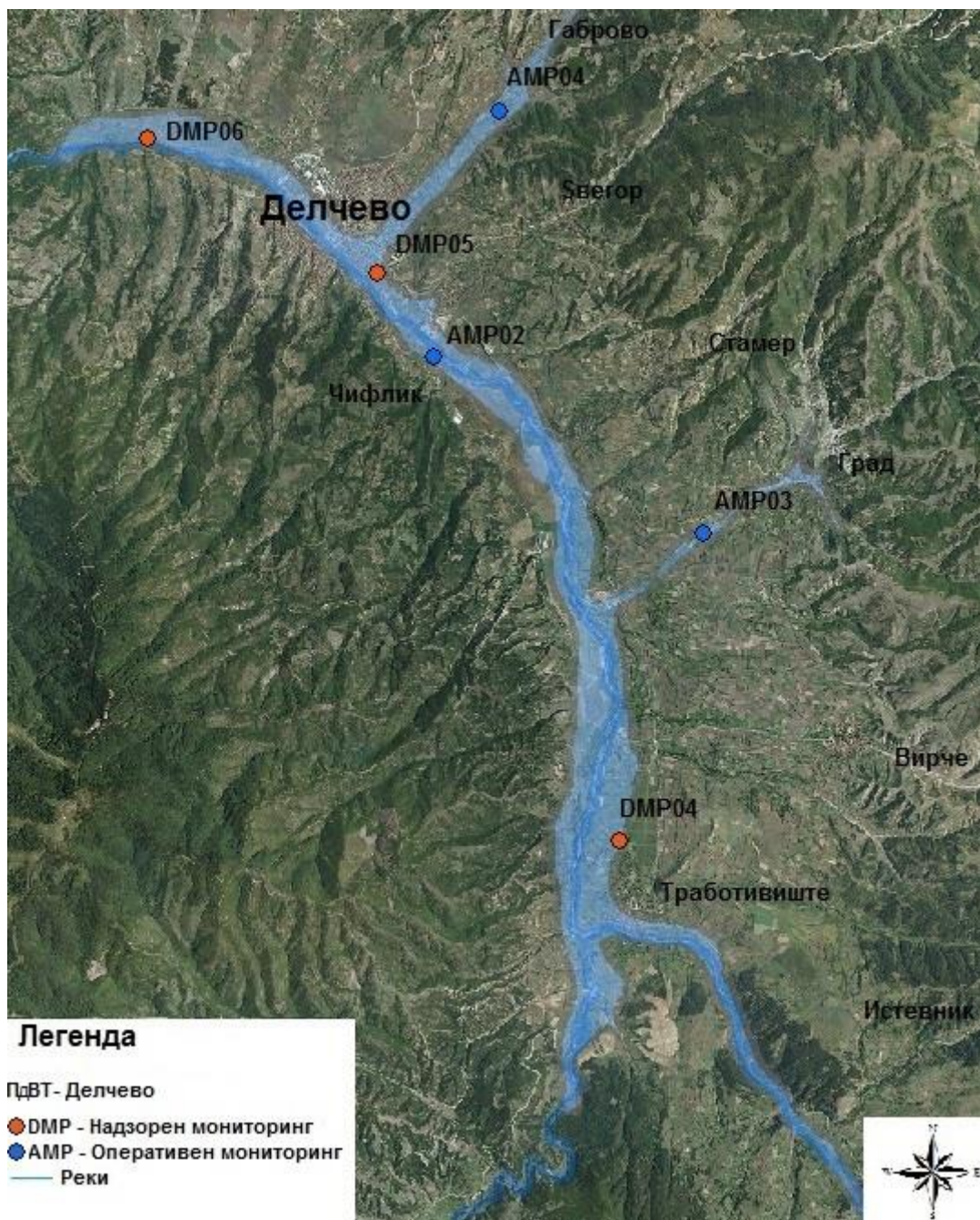
- Распределеноста преку целото ПдВТ: узводна, средна и низвонда позиција,
- Технички документи за хидрологија, геологија и/или гео-механички истражувања кои се достапни,
- Бунарот/пизиометарот да е: во добра состојба, сопственикот дозволува користење, локацијата е достапна со возило, и филтрацискиот дел е во склоп на ПдВТ.

Изборот на мониторинг точки беше направен во периодот помеѓу Декември 2013 и Јануари 2014 од страна на Државните службеници и локалните консултанти, со подршка на меѓународните консултанти. Секоја предложена мониторинг точка во петте ПдВТ беше оценета, а најсоодветните мониторинг точки беа избрани согласно предходно споменатиот критериум како и нивна проверка на терен.

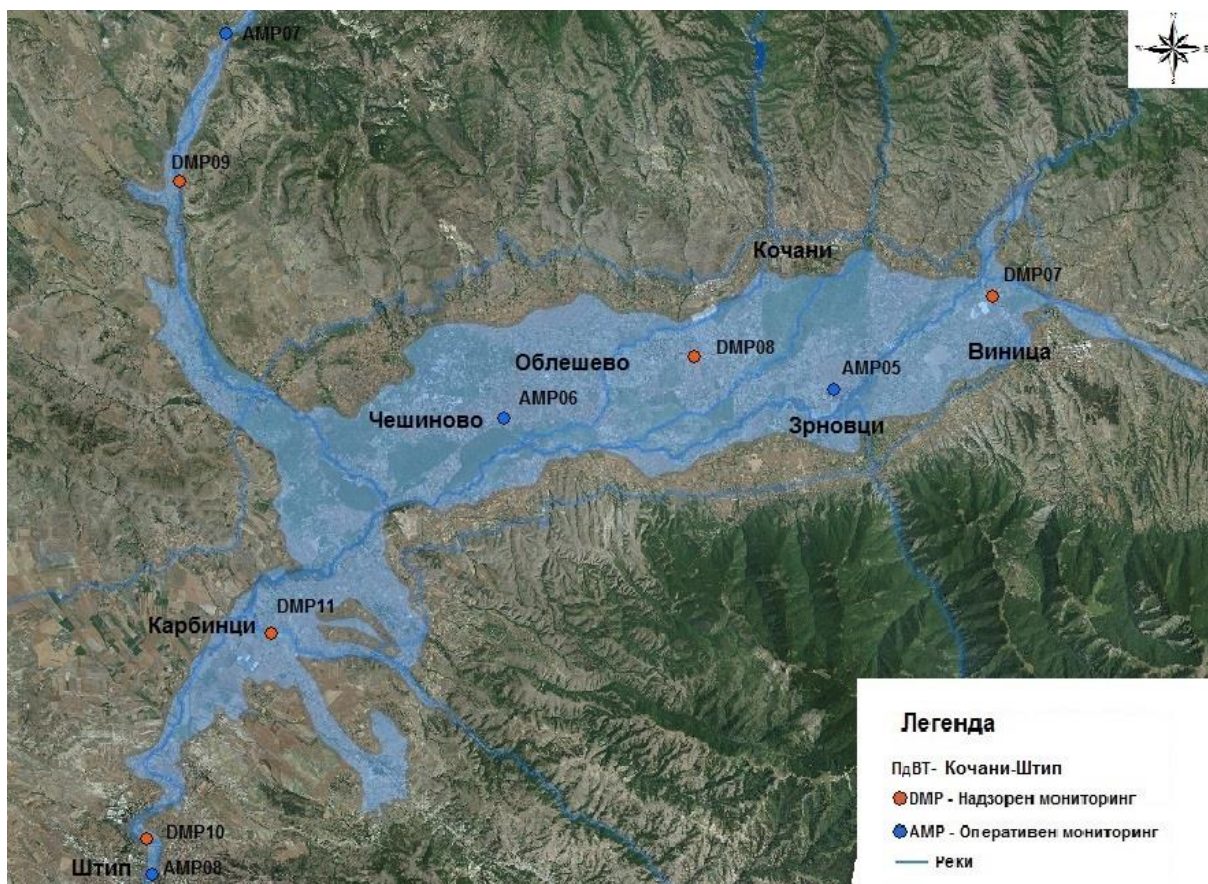


Слика 88: Преглен на локациите на мониторинг точките за ПдВТ Берово-Пехчево

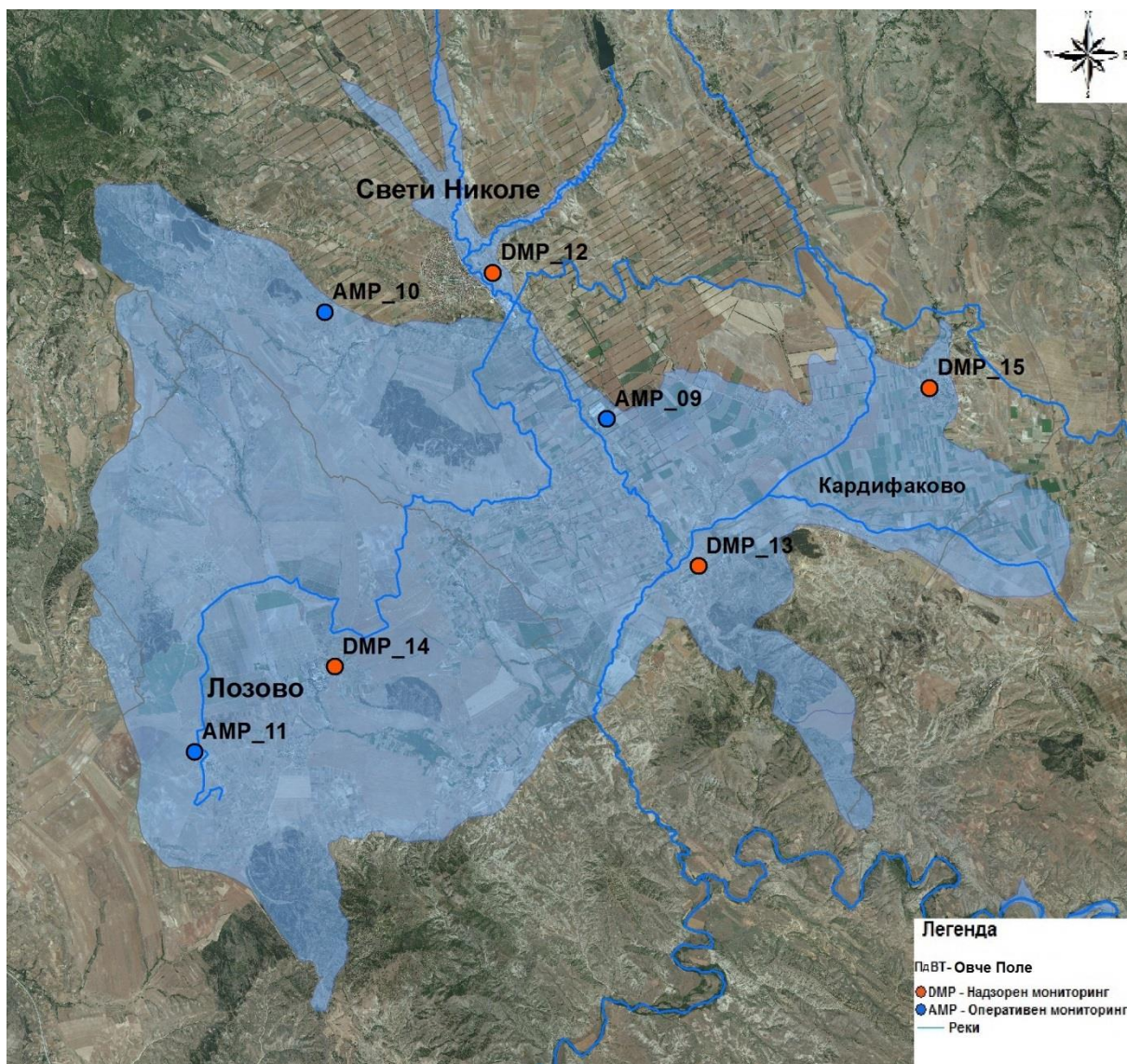
За да може да се мониторира низводниот дел ПдВТ Берово-Пехчево, DMP 03 беше одбрана. Според Слика 88, DMP 03 изгледа како да се наоѓа надвор од GWB, но доста веројатно е дека границата на ПдВТ е проширена и достига до Мачево. Затоа DMP 03 беше вклучена во првата кампања. Ова е бушен бунар и е на длабочина од околу 60m. Анализите на резултатите од првиот мониторинг ќе покажат дали DMP 03 е во слоп на ПдВТ Берово-Пехчево и дали треба да остане вклучена во втората, детална, мониторинг кампања или пак се наоѓа надвор од границите на подземното водно тело.



Слика 89: Преглен на локациите на мониторинг точките за ПдВТ Делчево



Слика 90: Преглед на локациите на мониторинг точките за ПдВТ Кочани-Штип



Слика 91: Преглед на локациите на мониторинг точките за ПДРТ Овче Поле



Слика 92: Преглед на локациите на мониторинг точките за ПДВТ Лаковица

Повеќе детали за изборот на мониторинг точките како и за карактерот на истите може да се најде во одделна “Извештај за мониторинг точките на подземните води” со датум од 19 Февруари 2014.

Индикатори за подземните водни тела

| Параметар | Индикатор(и) кои се мерени | Пролет 2014 | Есен 2014 |
|---------------------------|---|----------------|--------------|
| Квантитен на вода | Ниво на подземна вода | X | X |
| Термални услови | Температура | X | X |
| Салинитет | Електроспроволност | X | X |
| Киселост | pH | X | X |
| Оксигенација | Растворен кислород, растворен CO ₂ , REDOX потенцијал | X | X |
| Состојба на нутриенти | N-NO ₃ , N-NO ₂ , N-NH ₄ , P _{tot} , PO ₄ ³⁻ | X | X |
| Главни катјони | Ca, Mg, Na, K | X | X |
| Главни анјони | Cl, SO ₄ , CO ₃ | X | X |
| Приоритетни субстанции | Метали и Металоиди (Ag, Al, As, Ba, Cd, Co, Cr, Pb, Hg, Ni, Zn, Cu, Mn, Fe, V), Полиароматични јаглеводороди (ПАХ), Фталати, Азотни и фосфорни пестициди, Полихлорирани бифенили (PCB), Органохлорни пестициди, Органохлорни компоненти | | X |

Табела 80: Преглен на индикаторите и мерењата на годишно ниво за истражувачкиот мониторинг. X = мерење

Оперативниот мониторинг се спроведува месечно од страна на Државните службеници според Табела 81 почнуваејќи од Јуни 2014.

| Параметар | Индикатори кои се мерени | Мерења на годишно ниво |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| Квантитен на вода | Ниво на подземна вода | 12 |
| Термални услови | Температура | 12 |
| Салинитет | Електроспроволност | 12 |
| Киселост | pH | 12 |
| Оксигенација | Растворен кислород | 12 |

Табела 81: Преглен на индикаторите и мерењата на годишно ниво за оперативниот мониторинг

Референтни услови и гранични вредности за индикаторите

Во табелтата подолу изворот на вредностите за референтните услови и граничните вредности е прикажан. Граничните бројни вредности беа првично предложени од GEING, односно на компанијата одговорна за земање на примероци, лабораториска анализа и оценување. Граничните вредности воглавно се превземени од Македонската Уредба за класификација на води бр. 18-99, Регулативата за заштита на водите, EPA- Secondary MCL и Рамковната директива за води 2008/105/ЕС или се базирани на експертска процена. Овие предложени граници се проверени и споредени со оние користени во други планови за

управување со речни сливови или предложени од други установи како што се Швајцарските регулативи, WH и FAO, со посебен акцент поставен на најкритичните параметри: P_{tot} , DO, SO_4 , $N-NO_3$, $N-NH_4$, Mn, азотни пестициди и полиароматични јаглеводороди (PAH).

| Индикатор | Извор за дефинирање на границите | |
|---------------|---|---|
| Квантитативен | Ниво на вода | нема податоци |
| Хемиски | Температура | нема податоци |
| | Електросповодливост | Службен весник на Република Македонија бр.57/04 |
| | pH | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 |
| | DO | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999; експертско мислење |
| | Растворен CO_2 | нема податоци |
| | REDOX потенцијал | Шветска Агенција за заштита на средината, 2002 |
| | $N-NO_3$ | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 |
| | $N-NO_2$ | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 |
| | $N-NH_4$ | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 |
| | P_{tot} | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999; експертско мислење |
| | PO_4 | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |
| | Ca | Службен весник на Република Србија бр.42/98; експертско мислење |
| | Mg | Службен весник на Република Србија бр.42/98 |
| | Na | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |
| | K | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |
| | Cl | Вредности за индикаторите во Швајцарија за подземни води; EPA-Secondary MCL |
| | SO_4 | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |
| | CO_3 | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 |
| | Ag | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 |
| | Al | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 |
| | Ar | Вредности за индикаторите во Швајцарија за подземни води; Европска Директива 98/83/EC |
| | Ba | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 |
| | Cd | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999; Вредности за индикаторите во Швајцарија за подземни води |
| | Co | FAO Стапка на ограничување во употреба на вода за наводнување; Official Gazette of the Republic of Macedonia No.18/1999 |
| | Cr | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999; Вредности за индикаторите во Швајцарија за подземни води |
| | Pb | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999; Вредности за индикаторите во Швајцарија за подземни води |
| | Hg | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999; Вредности за индикаторите во Швајцарија за подземни води |
| Ni | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999; Вредности за индикаторите во Швајцарија за подземни води | |
| Z | Вредности за индикаторите во Швајцарија за подземни води | |
| Cu | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 | |
| Mn | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 | |
| Fe | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999; SVGW Вредности за вода за пиење | |
| V | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 | |
| PAH | Службен весник на Република Македонија бр.18/1999 | |

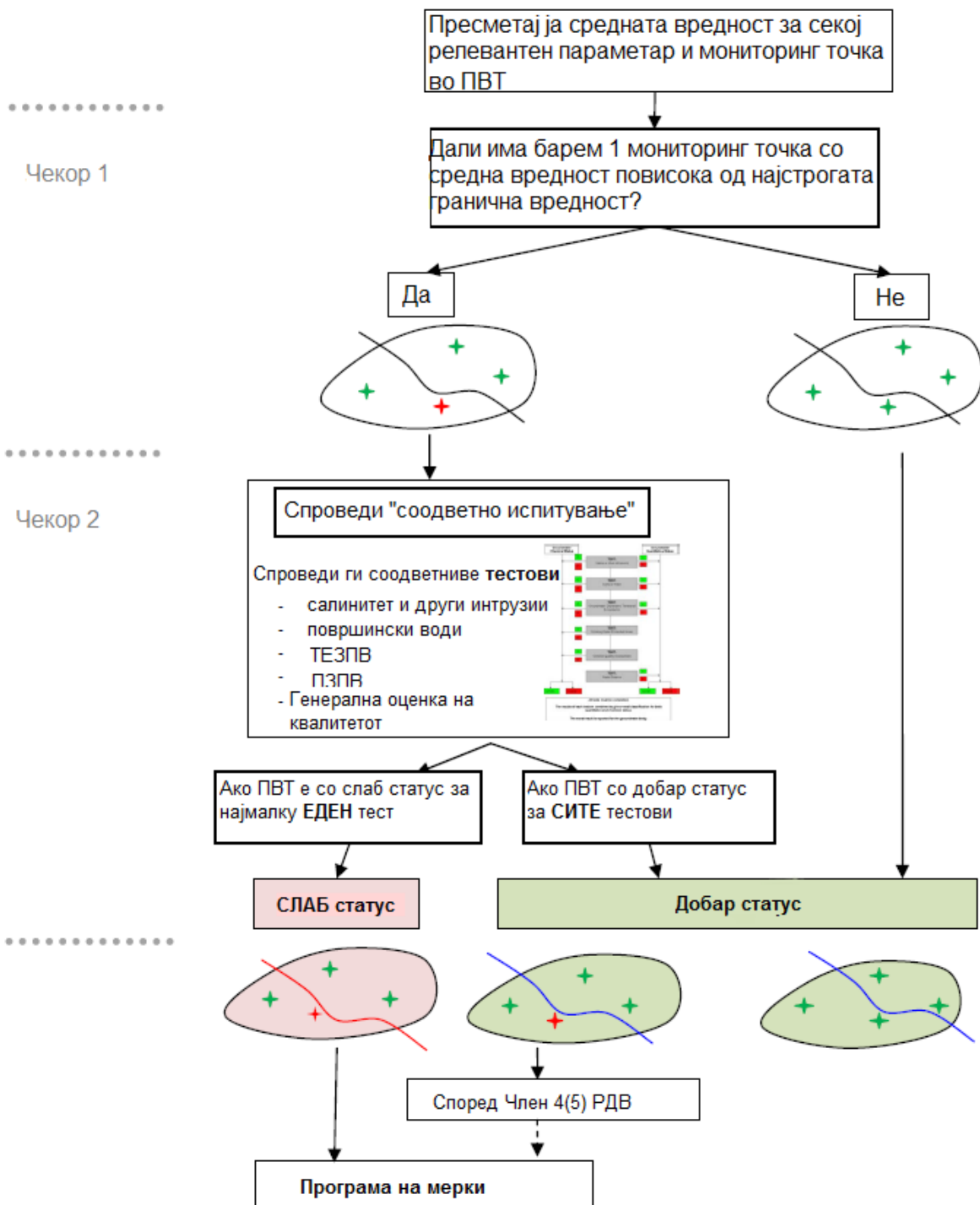
| Индикатор | Извор за дефинирање на границите |
|----------------------------|--|
| Фталати | Уредба за класификација на води, директива 2008/105/ЕС |
| Азотни пестициди | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |
| Фосфорни пестициди | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |
| РСВ | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |
| Органохлорни пестициди | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |
| Органохлорни компоненти | Службен весник на Република Македонија бр.46/08 |

Табела 82: Извор или метод за определување на референтните услови и граничните вредности на показателите за подземните водни тела

| Индикатор | Единица | RC | Лош/Добар |
|-------------------|---------------------------|-------|-------------------|
| Квантитати вен | Ниво на вода | | |
| Хемиски | Температура | °C | |
| | Електросповодливост | µS/cm | 500 |
| | pH | - | 6.5 – 8.5 |
| | DO | mg/L | 8.00 |
| | Растворен CO ₂ | mg/L | 10 |
| | REDOX потенцијал | mV | from -400 to +800 |
| | N-NO ₃ | mg/L | 10-15 |
| | N-NO ₂ | mg/L | 0.01-0.50 |
| | N-NH ₄ | mg/L | 1.00 |
| | P _{tot} | µg/L | < 4.00 |
| | PO ₄ | µg/L | < 300.00 |
| | Ca | mg/L | 80.00 |
| | Mg | mg/L | 50.00 |
| | Na | mg/L | 200.00 |
| | K | mg/L | 10.00 |
| | Cl | mg/L | 40.00 |
| | SO ₄ | mg/L | 250.00 |
| | CO ₃ | mg/L | > 200.00 |
| | Ag | µg/L | 2.00 |
| | Al | µg/L | 1'500.00 |
| | Ar | µg/L | 5.00 |
| | Ba | µg/L | 1'000.00 |
| | Cd | µg/L | 0.10 |
| | Co | µg/L | 50.00 |
| | Cr | µg/L | < 2 |
| | Pb | µg/L | 1.00 |
| | Hg | µg/L | 0.10 |
| | Ni | µg/L | 5.00 |
| | Z | µg/L | 5.00 |
| | Cu | µg/L | 10.00 |
| | Mn | µg/L | 50.00 |
| | Fe | µg/L | 50.00 |
| | V | µg/L | 100.00 |
| | PAH | µg/L | 0.00 |
| | Фталати | µg/L | 0.00 |
| | Азотни пестициди | µg/L | 0.00 |
| | Фосфорни пестициди | µg/L | 0.00 |
| | PCB | µg/L | 0.00 |
| | Органохлорни пестициди | µg/L | 0.00 |
| | Органохлорни компоненти | µg/L | 0.00 |

Табела 83: Референтни услови и гранични вредности за индикаторите на подземните водни тела за одредување на добар и лош хемиски статус

На следнава шема се прикажани чекорите за одредување на хемискиот статус за ПДВТ како целина (извор: РДВ Водич бр. 18).



Преглед на резултатите од мониторинг

Мониторингот на подземните водни тела започна во Јуни 2014. Има два вида на мониторинг програма за подземните водни тела: детален, познат како надзорен мониторинг извршен од страна на компанијата ГЕИНГ кој спроведе две кампањи во Јуни и Септември 2014. И оперативен мониторинг спроведуван од тимот на ПУРС-Брегалница прави месечни мерења на помал сет од параметри. Оперативниот мониторинг исто така започна во Јуни 2014.

Најмалку 3 мониторинг точки на едно подземно водно тело или вкупно 18 мониторинг точки беа предмет на надзорниот мониторинг. Овие точки се користени за одредување на хемискиот статус. Дополнителни 15 мониторинг точки се користат за набљудување на квалитетот и квантитетот и развојот на подземните водни тела. Оперативниот мониторинг ги вклучува 18 мониторинг точки од набљудувачкиот мониторинг и дополнителните 15 мониторинг точки.

Како и да е, две мониторинг точки (AMP_13 и DMP_17) се надвор од употреба во 2014.

Надзорен мониторинг

Според РДВ Водич бр.18 за статус на подземните води и оценување на трендот, хемискиот статус се одредува прво за ПдВТ како целина. Ако има само една мониторинг точка во ПдВТ која не ги постига бараните квалитативни стандарди, соодветна истрага треба да биде спроведена во поглед на

- салинитет и останати интрузии,
- намалување на еколошкиот или хемискиот квалитет на површинското поврзано водно тело ,
- оштетување на копнените екосистеми кои се директно зависни од подземните води, о
- намалување на квалитетот на водите наменети за употреба од човекот

Ако ПдВТ е со добар статус по сите тестови, тогаш ПдВТ се смета дека има добар хемиски статус. Во табелата подолу се прикажани резултатите од генералната оценка:

| ПдВТ | Број | ID | Дали средната вредностна било која точка ги надминува GW-QS или TV? | Доколку е неопходно подели го на групи ПдВ, подобрување на разделеното ПдВ и се гледа како едно ПдВТ . | Што е (најголемиот*) степен на надминување на GW-QS или TV во ПдВт? | Понатамошно оценување го потврдува дека ПдВ е со добар статус | Статус на Подземноводно тело |
|----------------|------|-------|---|--|---|---|------------------------------|
| Берово-Пекчево | 1 | DMP01 | Да | / | >20% | Не | P |
| | 3 | DMP02 | | | | | |
| | 4 | DMP03 | | | | | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Да | / | >20% | Не | G |
| | 7 | DMP05 | | | | | |
| | 9 | DMP06 | | | | | |
| Кочани-Штип | 11 | DMP07 | Да | / | >20% | Не | P |
| | 14 | DMP08 | | | | | |
| | 16 | DMP09 | | | | | |
| | 17 | DMP10 | | | | | |
| | 19 | DMP11 | | | | | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | Да | / | >20% | Не | P |
| | 22 | DMP13 | | | | | |
| | 24 | DMP14 | | | | | |
| | 26 | DMP15 | | | | | |
| Лекавица | 29 | DMP16 | Да | / | >20% | Не | P |
| | 31 | DMP17 | | | | | |
| | 33 | DMP18 | | | | | |

Легенда:

*Најголемиот приод може да помогне во врска со концепт моделот(притисок ранливоста, влијателна ситуација) во рамките на водното тело, како и дизајнот и мониторинг мрежата

** Постапка според член 4(5) Директива за подземни води

ПдВ-Подземни Води

ПдВТ-Подземно Водно тело

Табела 84: Добиените резултати од испитувањата за општата проценка на хемиската состојба на ПдВТ како целина

Квантитативниот статус се базира на резултатите добиени од надзорниот и оперативниот мониторинг. Сите пет ПдВТ постигнаа добра квантитативен статус. Слично како и тестовите за квалитативното оценување, следниве тестови се користат за проценка на квантитативниот статус:

- воден баланс
- проток на површинска вода
- копнени екосистеми зависни од подземните води
- салинитет (или останати) интрузии

Соодветно резултатите се претставени во табелата подолу:

| РДВ | Бр | ID | Воден баланс (GWB scale) | Проток на површинска вода | Копнени Екосистеми Зависни од Подземните Води (GWDTE) | Салинитет (или останати) интрузии | Статус на подземно водно тело |
|----------------|----|-------|--------------------------|---------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | * | G | G | G | G |
| | 3 | DMP02 | * | G | G | G | |
| | 4 | DMP03 | * | G | G | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | * | G | G | G | G |
| | 7 | DMP05 | * | G | G | G | |
| | 9 | DMP06 | * | G | G | G | |
| Кочни-штип | 11 | DMP07 | * | G | G | G | G |
| | 14 | DMP08 | * | G | G | G | |
| | 16 | DMP09 | * | G | G | G | |
| | 17 | DMP10 | * | G | G | G | |
| | 19 | DMP11 | * | G | G | G | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | * | G | G | G | G |
| | 22 | DMP13 | * | G | G | G | |
| | 24 | DMP14 | * | G | G | G | |
| | 26 | DMP15 | * | G | G | G | |
| Лакавиц | 29 | DMP16 | * | G | G | G | G |
| | 31 | DMP17 | * | G | G | G | |
| | 33 | DMP18 | * | G | G | G | |

Легенда:

G Дobar

* Статусот не можеше да се процени поради недостаток на информации

Табела 85: Преглед на резултатите од мониторингот на подземните води и на квантитативниот статус определен според РДВ Водич бр.18

Во Табела 86 е прикажан квалитативниот или хемиска статус кој се утврдува во однос на секој од индикаторите и мониторинг точките соодветно, и е означено каде индикаторот ја надминува границата повеќе од 20%. Како што може да биде забележано од табелата квалитативниот статус е претежно лош за повеќето мониторинг точки во Брегалничкото сливно подрачје. Најчестите параметри кои се одговорни за лошиот статус се растворен кислород (DO), електроспроводливост, N-NO₃, P_{tot}, магнезиум (Mg), сулфати (SO₄), азотни пестициди и манган (Mn). Полицикличните ароматични јаглеводороди (ПАХ) се детектирани во сите мониторинг точки. N-NH₄ беше забележан во Лакавичкото подземно водно тело.

| ПДВТ | | Берово-Пехчево | | | Делчево | | | Кочани-Штип | | | | | Овче Поле | | | | | Лакавица | | |
|---------------------------------------|--|----------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|----------|-------|--|
| ID | | DMP01 | DMP02 | DMP03 | DMP04 | DMP05 | DMP06 | DMP07 | DMP08 | DMP09 | DMP10 | DMP11 | DMP12 | DMP13 | DMP14 | DMP15 | DMP16 | DMP17 | DMP18 | |
| Квалитативна анализа | Статус DO (mg/L) | G | P | P | G | G | G | P | P | P | G | G | P | P | G | P | P | G | P | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | N | N | OK | OK | OK | OK | N | N | OK | OK | N | N | OK | N | OK | OK | N | |
| | Статус pH | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус REDOX (mV) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Електропроводливост (µS/cm) | P | G | P | P | P | P | G | P | G | G | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | N | OK | N | N | OK | N | OK | OK | OK | N | N | N | N | N | N | N | |
| | Статус T (°C) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус растворенCO ₂ (mg/L) | P | G | G | G | G | G | P | G | P | G | G | G | G | G | G | G | P | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | N | OK | OK | OK | OK | OK | N | OK | N | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус N-NO ₃ (mg/L) | P | G | P | G | P | G | P | G | G | G | G | G | G | P | P | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | N | OK | N | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | N | N | OK | OK | OK | |
| | Статус N-NO ₂ (mg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус N-NH ₄ (mg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | P | P | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | N | N | N | |
| | Статус Ptot (µg/L) | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | |
| | отстапување поголемо од 20% | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | |
| | Статус PO ₄ (µg/L) | P | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | N | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Ca (mg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | P | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Mg (mg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | P | P | G | P | P | G | P | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | N | N | OK | N | N | OK | N | |
| | Статус Na (mg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус K (mg/L) | P | G | G | G | P | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | N | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Cl (mg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус SO ₄ (mg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | P | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | N | OK | OK | N | OK | N | |
| | Статус CO ₃ (mg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | P | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | N | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Ag (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Al (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус As (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Ba (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Cd (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Co (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Cr (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Pb (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Hg (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| | Статус Ni (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | |
| | отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | |
| Статус Zn (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |
| Статус Cu (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |
| Статус Mn (µg/L) | G | P | P | G | G | G | G | P | G | P | G | G | G | G | G | G | G | P | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | N | N | OK | OK | OK | OK | N | OK | N | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | N | | |
| Статус Fe (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |
| Статус V (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |
| Статус PAH (µg/L) | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | | |
| отстапување поголемо од 20% | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | N | | |
| Статус Фталати (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |
| Статус Азотни пестициди (µg/L) | G | P | G | G | P | G | P | G | P | G | P | P | P | G | P | P | P | OK | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | N | OK | OK | N | OK | N | OK | N | OK | N | N | N | OK | N | N | N | OK | | |
| Статус Фосфорни пестициди (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |
| Статус PCB (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |
| Статус Органохлорни пестициди (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |
| Статус Органохлорни компоненти (µg/L) | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | G | | |
| отстапување поголемо од 20% | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | OK | | |

Табела 86: Преглед на квалитативниот статус на секоја мониторинг точка и означување каде има прекорачување над 20% од граничната вредност

Во Табела 87 квалитативниот статус е одреден врз основа на соодветни истражувања и тестови предложени во РДВ, Водич бр.18 за оние мониторинг точки и индикатори кои ги надминуваат границите за повеќе од 20 %.

| ПДВТ | Број | ID | Општина | Салинитет или останати интрузии | Значајно намалување на квалитето во хемијата и екологијата на поврзаните површински води како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води | Значајно намалување на квалитетот на копнените екосистеми зависни од подземните води (GWDE) како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води | Ги достига барањата во РДВ член 7(3) - заштитни зони на вода за пиење | Статус на Подземно водно тело | | | |
|----------------|------|-------|------------|---------------------------------|---|---|--|---|---|---|---|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | Берово | P | G | Значајно намалување на квалитетот на копнените екосистеми зависни од подземните води (GWDE) како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води Според Водич бр.18: Тестот треба да се изврши врз сите подземни водни тела кои се поврзани со GWDE кој или има значајно намалување на квалитетот (или се под ризик за оштетување) земјаци ги во предвид концептуалниот модел за секое Подземно водно тело во секоја фаза од оценувањето. Во наредна ситуација, не сме запознаели со потопење на GWDE. | G | P | | | |
| | 3 | DMP02 | Берово | P | G | | G | P | | | |
| | 4 | DMP03 | Берово | P | G | | G | G | P | | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Делчево | G | G | | Значајно намалување на квалитето на копнените екосистеми зависни од подземните води (GWDE) како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води Според Водич бр.18: Тестот треба да се изврши врз сите подземни водни тела кои се поврзани со GWDE кој или има значајно намалување на квалитетот (или се под ризик за оштетување) земјаци ги во предвид концептуалниот модел за секое Подземно водно тело во секоја фаза од оценувањето. Во наредна ситуација, не сме запознаели со потопење на GWDE. | G | G | | |
| | 7 | DMP05 | Делчево | G | G | | | G | G | G | |
| | 9 | DMP06 | Делчево | G | G | | | G | G | G | |
| Кочани-Штип | 11 | DMP07 | Виница | P | G | | | Значајно намалување на квалитетот на копнените екосистеми зависни од подземните води (GWDE) како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води Според Водич бр.18: Тестот треба да се изврши врз сите подземни водни тела кои се поврзани со GWDE кој или има значајно намалување на квалитетот (или се под ризик за оштетување) земјаци ги во предвид концептуалниот модел за секое Подземно водно тело во секоја фаза од оценувањето. Во наредна ситуација, не сме запознаели со потопење на GWDE. | G | P | |
| | 14 | DMP08 | Кочани | P | G | | | | G | G | P |
| | 16 | DMP09 | Пробиштип | P | G | | | | G | G | P |
| | 17 | DMP10 | Штип | P | G | | | | G | G | P |
| | 19 | DMP11 | Карбинци | P | G | | | | G | G | P |
| | 20 | DMP12 | Св. Николе | P | G | | | | G | G | P |
| | 22 | DMP13 | Св. Николе | P | G | | | | G | G | P |
| | 24 | DMP14 | Лозово | P | G | | | | G | G | P |
| | 26 | DMP15 | Св. Николе | P | G | | | | G | G | P |
| | 29 | DMP16 | Штип | P | G | | | | G | G | P |
| Лаквица | 31 | DMP17 | Штип | P | G | | | | Значајно намалување на квалитетот на копнените екосистеми зависни од подземните води (GWDE) како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води Според Водич бр.18: Тестот треба да се изврши врз сите подземни водни тела кои се поврзани со GWDE кој или има значајно намалување на квалитетот (или се под ризик за оштетување) земјаци ги во предвид концептуалниот модел за секое Подземно водно тело во секоја фаза од оценувањето. Во наредна ситуација, не сме запознаели со потопење на GWDE. | G | P |
| | 33 | DMP18 | Штип | P | G | | | | | G | G |

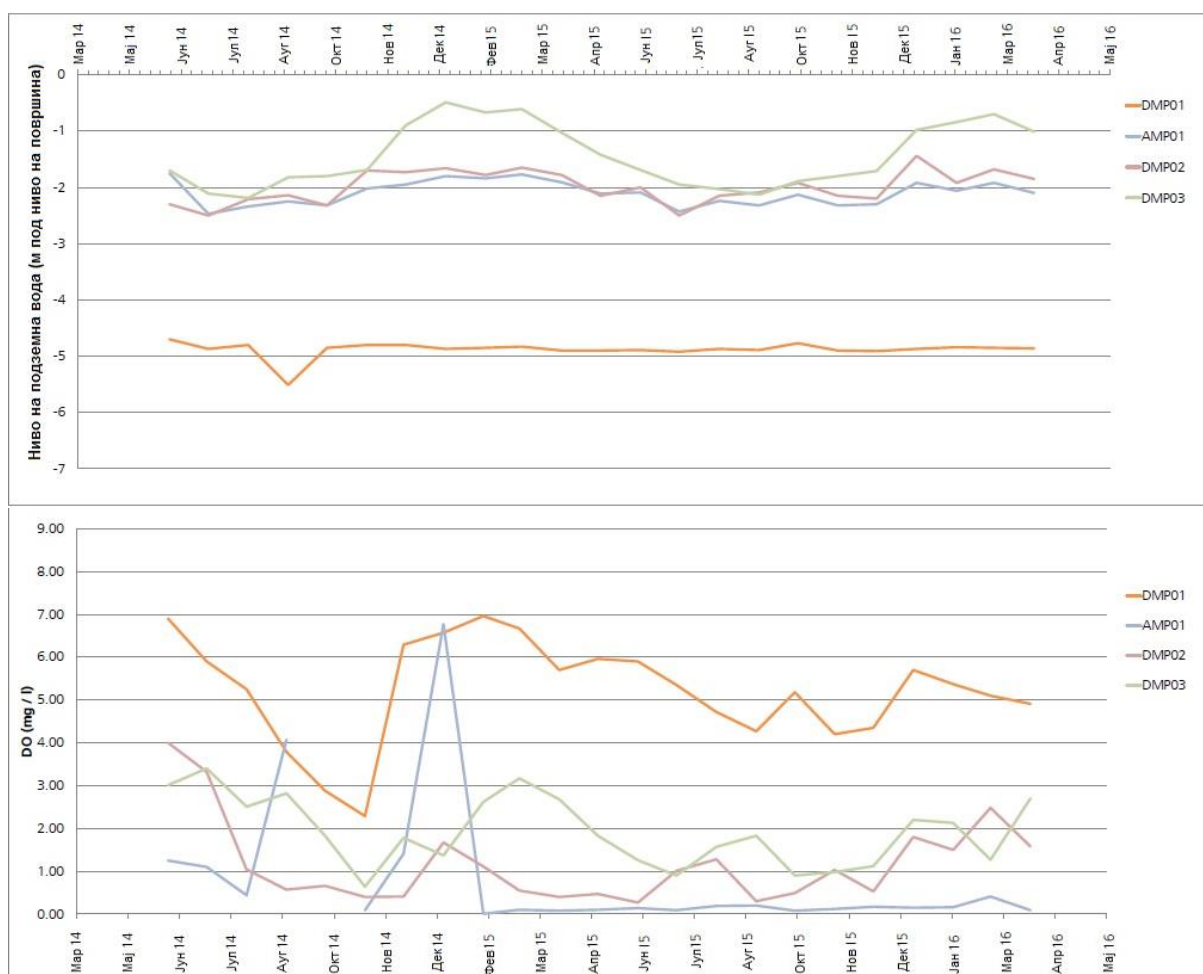
Табела 87: Преглед на квантитативниот статус на подземните водни тела кој се базираат на предлог тестовите во РДВ, Водич бр.18

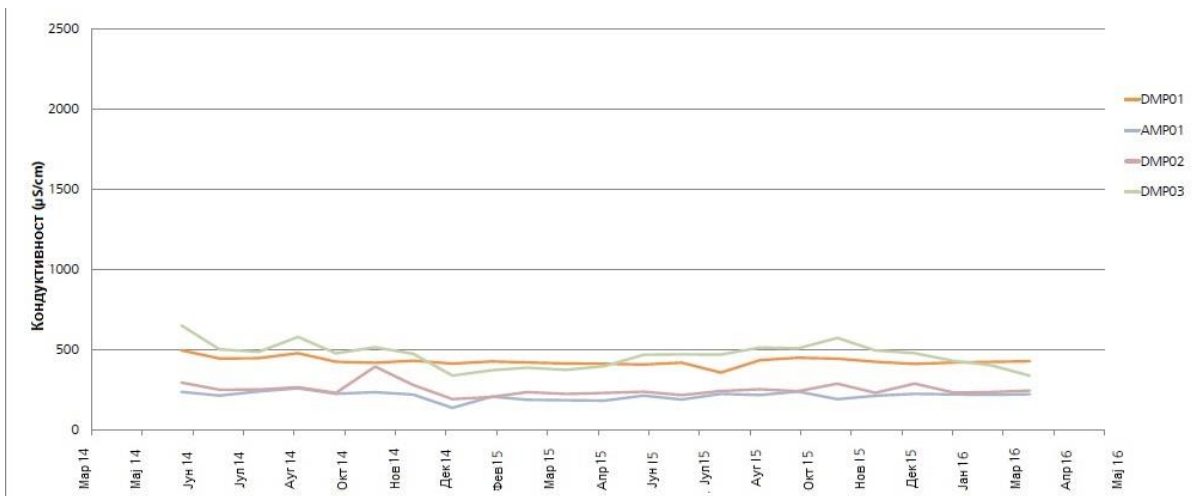
Оперативен мониторинг

Оперативниот мониторинг на подземните водни тела започна во Јуни 2014 и скоро две годишното спроведување резултираше со можност за добар преглед на мерените индикатори за тоа време. На графикот подолу се прикажани резултатите од индикаторите ниво на вода, растворен кислород и електроспроводливост за три избрани подземни водни тела за тоа време.

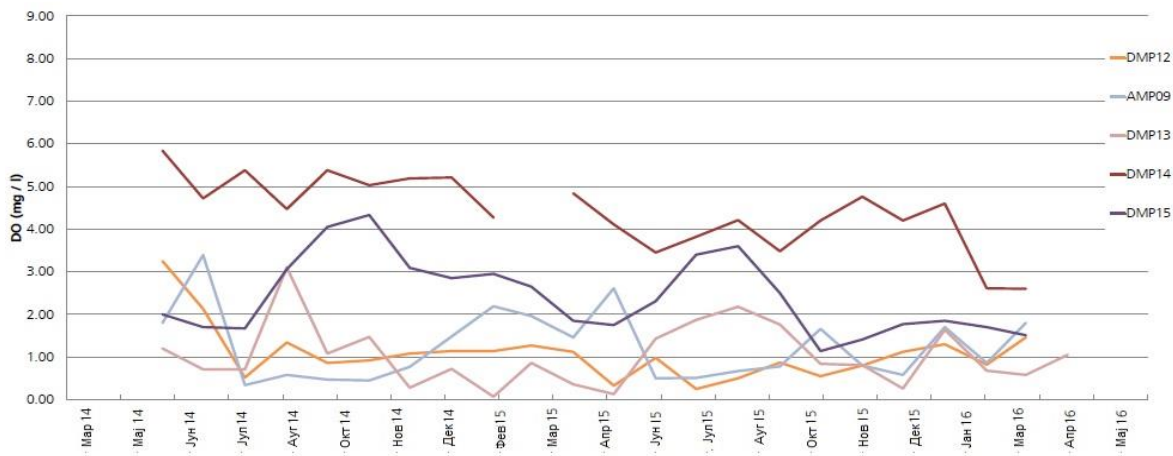
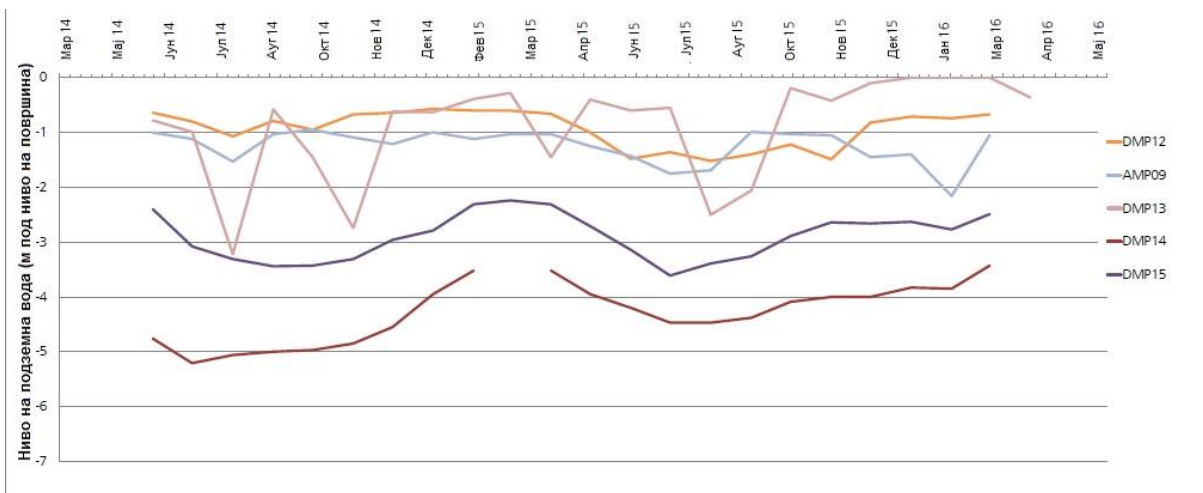
Некои од наодите се:

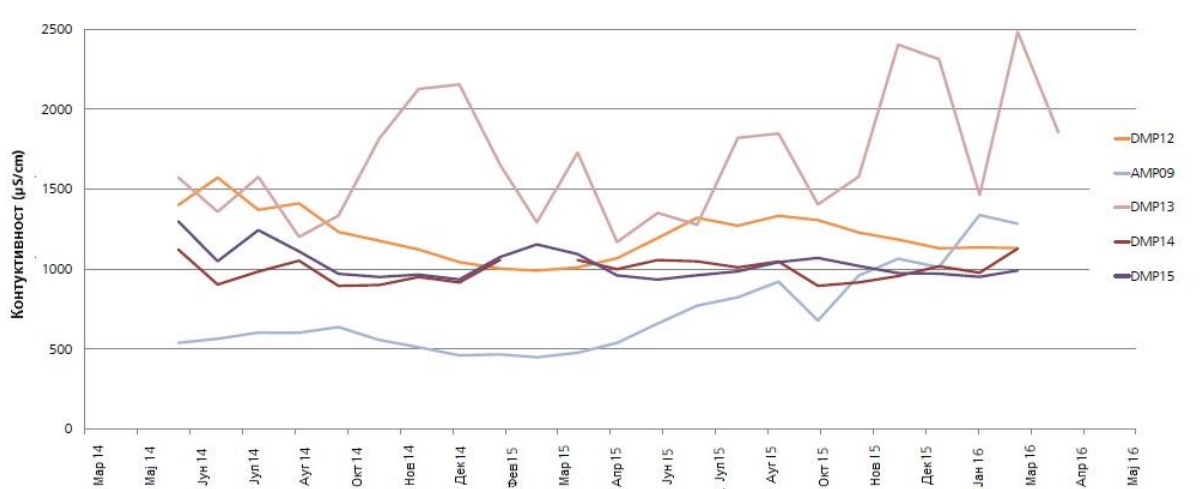
- ПдВТ Берово-Пехчево: Вредности за нивото на водата и електспроводливоста се прилично стабилна, но растворениот кислород варира повеќе и се намалува главно во насоката на текот, веројатно поради микробиолошката деградација на инфилтрираните отпадни води или ѓубрива.
- ПдВТ Овче Поле: Сезонски модел на резултати за ниво на подземна вода со најмногу точки може да се посочи овде. Високите флукуации во резултатите за DMP_13 можат да бидат резултат на работниот распоред во фабриката за бетумен која користи подземна вода за процесот на ладење.
- ПдВТ Лаковица: Горниот дел на подземното водно тело е поосетлив на сезонските метеоролошки настани одколку долниот дел. Постои тренд на намалување на нивото на кислород во насоката на текот, веројатно поради микробиолошката деградација на инфилтрираните отпадни води или ѓубрива.



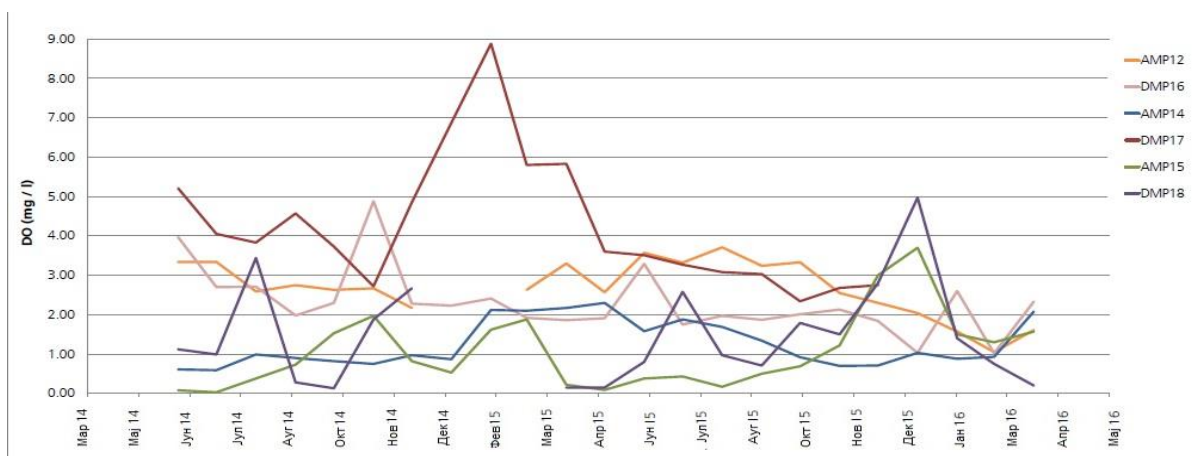
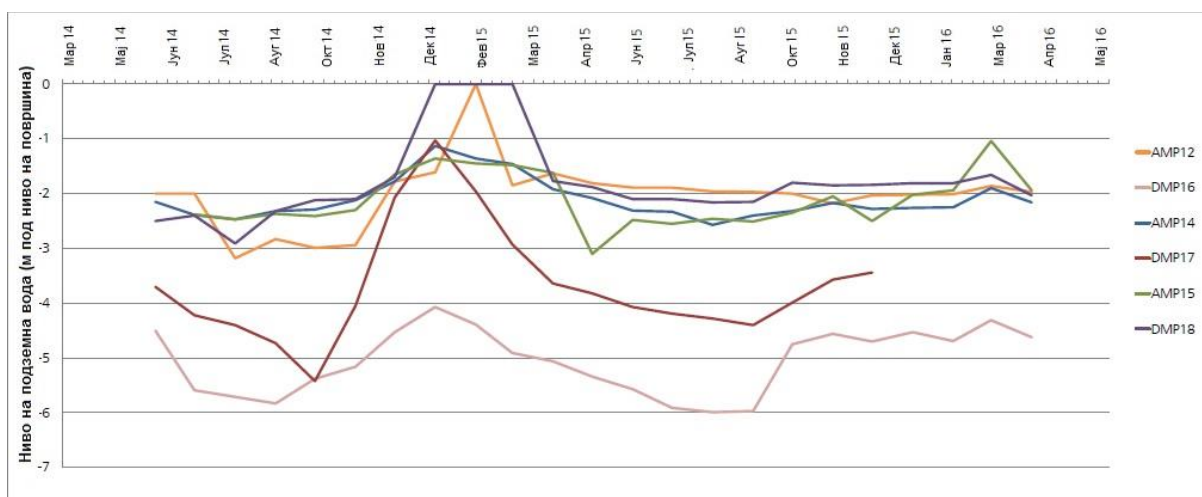


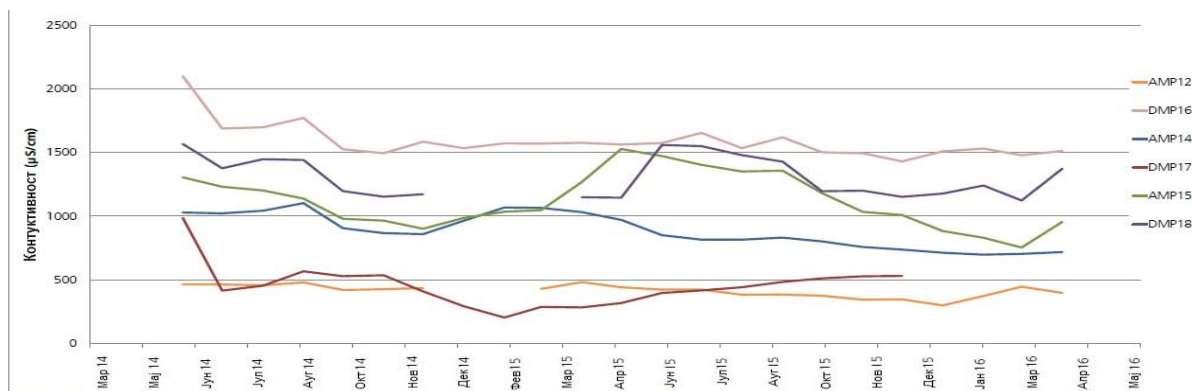
Слика 93: Преглед на резултатите од оперативниот мониторинг (ниво на вода, растворен кислород, електриспроводливост) за одредени мониторинг точки на ПДВТ Берово-Пехчево од Јуни 2014 до Април 2016





Слика 94: Преглед на резултатите од оперативниот мониторинг (ниво на вода, растворен кислород, електропроводливост) за одредени мониторинг точки на ПДВТ Овче Поле од Јуни 2014 до Април 2016





Слика 95: Преглед на резултатите од оперативниот мониторинг (ниво на вода, растворен кислород, електропроводливост) за одредени мониторинг точки на ПДВТ Лакавица од Јуни 2014 до Април 2016

Истражувачки мониторинг

Во следниве табели се сумирани резултатите од мониторинг од двете кампањи на истражувачки мониторинг, кои се спроведоа во Февруари 2016 и Април 2016. Во табелите се прикажани измерените вредности за амониум и РАН и интерпретирани според веќе дефинирани гранични вредности. Измерените вредности за амониум, РАН и пестициди се исто така достапни во посебен извештај од лабораторијата, која го имплементираше мониторингот.

Поради аналитички ограничувања во однос на детектирањето на супстанциите под границите на прагот за подземни води, интерпретацијата на резултатите за РАН од првата кампања е ограничена. Четири мониторинг точки (AMP-05, AMP-06, AMP-15, DMP-07) имаат сигурно покачени вредности за РАН. Вакво тврдење за останатите мониторинг точки неможе да се даде.

Во втората кампања, границите на детектирање на сите поединечно РАН супстанции беше под потребната концентрација. Освен за DMP_03, подземните примероци од сите останати мониторинг точки ги исполнија условите за добар статус во однос на РАН. Во однос на амониум, само DMP_02 ги надминува ограничувањата за дефинирање на добар и лош хемиски статус. Оваа мониторинг точка се наоѓа во близина на ПСОВ и свињарска фарма каде што двете можат да бидат извор за зголемената концентрација. Анализите на пестициди не покажале нивно присуство во подземни водни тела во сливот на река Брегалница.

Двете истражувачки мониторинг кампањи укажаа дека се потребни високо чувствителни аналитички уреди и софистицирани методи да се користат од страна на лабораториите за да се исполнат барањата за откривање на РАН и да се споредат резултатите со граничните вредности. Презентираните резултати покажуваат дека РАН би можело да се појават со покачени концентрации само во одредени области, а не во повеќе делови на сливот.

A11 Мониторинг на заштитени подрачја

Во моментот нема со закон прогласени заштитени подрачја во Брегалничкиот слив.

A12 Статус-Површински Водни Тела

Метод на класификација

Целта на овој Анекс е да го опише методот кој е користен за оценувањето на еколошкиот статус и потенцијал, што води до целокупна еколошка класификација на водните тела за намената на Рамковната Директива за Води (РДВ).

Заради оваа причина, класификацијата на статус/потенцијал содржани во овој документ се основани на насоките наведени во РДВ, Водич бр. 13 Целокупен пристап за класификација на еколошкиот статус и еколошкиот потенцијал, кој пак ги резимира целокупните правила за еколошка класификација содржани во РДВ, Водич бр. 10 (референтни услови), 5 (крајбрежни води), 4 (силно изменети водни тела) и 7 (мониторинг).

Еколошки статус/потенцијал










РДВ наложува класификација на површинските води преку оценување на еколошкиот статус или потенцијал, и хемискиот статус на површинските води. Од една страна за површински води главната цел на РДВ за Земјите Членки е постигање на “добар еколошки статус” и “добар хемиски статус на површинските води”. Од друга страна пак, за тие водни тела окарактеризирани како вештачки водни тела (AWB) и силно изменете водни тела (HMWB) според Член 4, наместо “добар еколошки статус”, главната еколошка цел е “добар еколошки потенцијал” и “добар хемиски статус на површинските води”.

‘Еколошки статус’ е израз за квалитетот на структурата и функционалноста за акватичниот екосистем кој е поврзан со површинските води, класифициран според Анекс V. Член 2(21).

‘Добар еколошки потенцијал’ е состојба на силно изменети или вештачки водни тела, класифицирани според одредби од Анекс V. Член 2(23).

Општа дефиниција на еколошкиот статус во секоја од петте класи на статуси (одличен, добар, прифатлив, слаб, лош) е даден во Табела 1.2 РДВ Анекс V и, за HMWBs и AWBs, дефиниции за максимален, добар и прифатлив еколошки потенцијал се дадени во Табела 1.2.5.

Како заклучок може да се каже дека еколошкиот статус и еколошкиот потенцијал се класифицирани во 5 односно 4 категории, соодветно, како што е наведено и во следнава табела:

| Реки и Езера Еколошки статус | Боја на кодот | НМWB, АWB Еколошки потенцијал | Боја на кодот |
|---------------------------------|---|----------------------------------|---|
| Одличен |  | | |
| Добар |  | Добар |  |
| Прифатлив |  | Прифатлив |  |
| Слаб |  | Слаб |  |
| Лош |  | Лош |  |

Табела 90: Класификација на Еколошкиот статус и Еколошкиот потенцијал

Квалитативните елементи кои мора да се вклучат во оценувањето на еколошкиот статус/потенцијал се дефинирани во РДВ Анекс V, Табела 1.1, кои беа земени во предвид при дизајнирањето на мониторинг мрежата (види Анекс 8). Главно тие се поделени во три групи на елементи: биолошки елементи и оние кои ги подржуваат биолошките елементи, хидро-морфолошки и хемиски и физичко-хемиски елементи.

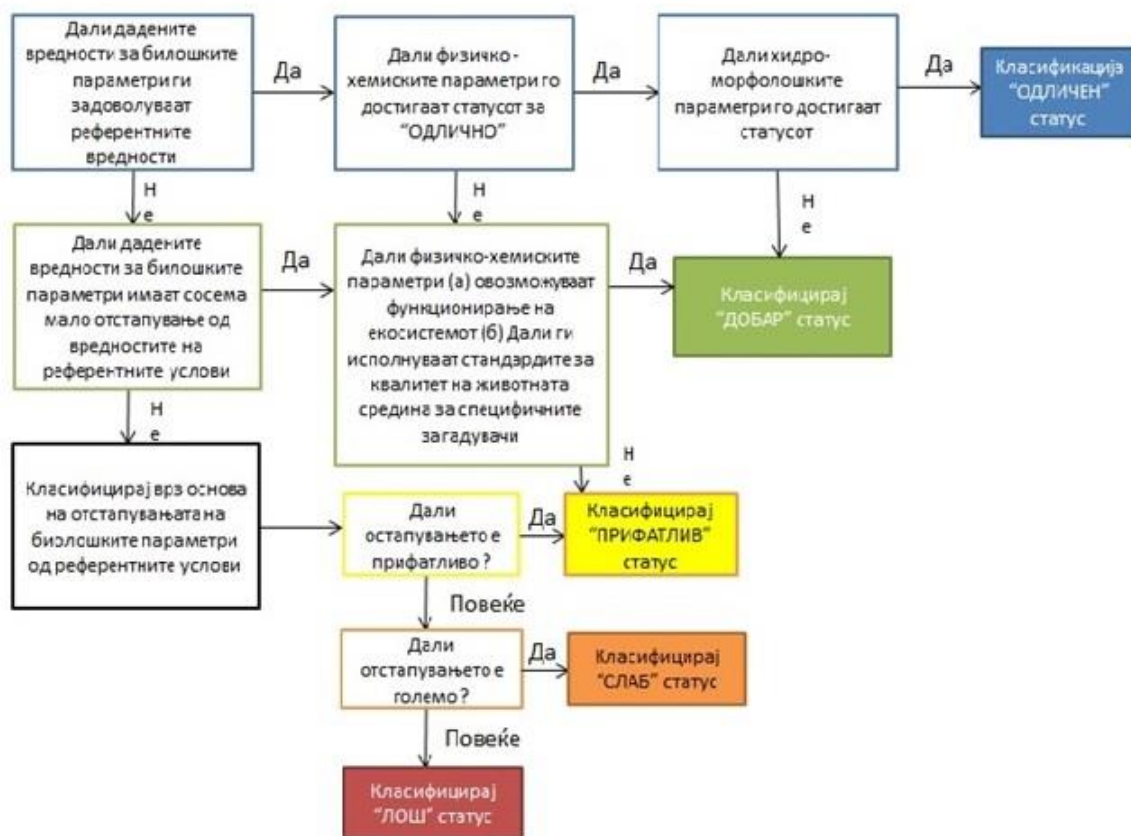
Како дел од спроведениот мониторинг, за секоја од категориите на водните тела, **граничните вредности** за класификација на водните тела во различни еколошки статус/потенцијал категории се формирани на основа на постоечки национални легислативи (Уредба за класификација на Водите, Службен весник на Република Македонија бр.18-99) и експертски критериуми (види Анекс 8).

Како прв чекор, одредувањето на категориите на статусите/потенцијалите на секоја од погоре наведените (три) групи е одлучувачко од страна на најлошата вредност на параметрите во секоја од групите.

Потоа, како што РДВ Водич Документот препорачува, определувањето на водните тела во класите добар, прифатлив, слаб или лош еколошки статус/потенцијал беше спроведено според резултатите добиени од мониторинг следејќи ја шемата дадена во Слика 96

Прв чекор од шемата е да се зема во предвид вредноста на сите биолошки квалитативни елементи, потоа следат физичко-хемиските елементи и на крај, но не и помалку важните, хидро-морфолошките елементи. Според тоа, определувањето на водните тела во класите добар, прифатлив, слаб или лош еколошки статус/потенцијал е направено на база на мониторинг резултати од биолошките елементи; потоа следат вредностите од физичко-хемиските квантитативни елементи да бидат земени во предвид кога се одредува одличниот и добриот еколошки статус и максимумот и добриот еколошки потенцијал; и на крај, вредностите на хидро-морфолошките елементи се вклучуваат за определување на водното тело со одличен еколошки статус или највисок еколошки (односно кога има деградирање од одличен еколошки статус или

максимален еколошки потенцијал до добар еколошки статус/потенцијал). За другите класи на статуси/потенцијали од хидро-морфолошките параметри се бара да поседуваат “услови во согласност со остварувањето на вредностите специфицирани за елементите за биолошки квалитет” (Табели 1.2.1 - 1.2.5 РДВ Анекс V).



Слика 96: Приказ на поврзанооста помеѓу биолошките, физичко-хемиските и хидро-морфолошките квалитативни елементи при одредувањето на еколошкиот статус (Водич бр.13)

Што се однесува на еколошкиот потенцијал за НМWB и AWB, дадените хидро-морфолошки карактеристики и дополнителните физичко-хемиски услови неможе да се менуваат без значителни негативни влијанија врз ефектите на определена употреба или во пошироката средина, биолошки услови се поврзани со најблиските споредливи природни типови на водни тело.



Хемиски статус

‘Добар хемиски статус за површински води’ значи дека хемискиот статус ги постигнал барањата од Член 4(1)(а) за површински води за целите на животната средина, дека хемискиот статус

постигнат од површинското водно тело во кое концентрациите на заганувачи не ги надминуваат квалитативните стандарди на животната средина пропишани во Анекс IX и под член 16(7), и во други Законодавства на заедницата каде има поставување на стандарди за квалитет на животната средина на ниво на Заедницата, како што е дефинирано во член 2 (24).

Со други зборови, кога едно водно тело ќе ги постигне сите квалитативни стандарди на животната средина наведени во Анекс IX, член 16 и во други Законодавства на заедницата каде има поставување на стандарди за квалитет на животната средина, треба да се забележи како постигање на добар хемиски статус. Доколу не е така, водното тело треба да биде дефинирано како не успеа да постигне добар хемиски статус Анекс V 1.4.3.

Заклучок, хемискиот статус е класифициран во 2 категории, како што е наведено во следнава табела:

| Хемиски статус (боја) | |
|-----------------------|--|
| Добар |  |
| Не постигна добар |  |

Табела 91: Класификација на Хемискиот статус



Како што е наведено во Водичот бр.13, и договореното во Стратегијата за Заедничка имплементација (CIS) кога еднаш квалитативните стандарди на животната средина ќе бидат усвоени на ниво на Заедница за приоритетните супстанции РДВ член 16, концентрацијата на овие супстанции треба да се употребува само за класификација на хемискиот статус на површински води но не и за класификација на еколошкиот статус/потенцијал. Не влијае врз целокупната класификација на водното тело бидејќи за добар статус на површинско водно тело, обата статуси (еколошки и хемиски) мора да се добри.

Исто така, Македонското законодавство (Уредба за класификација на водите, Службен весник на Република Македонија бр.18-99) ги вклучува приоритетните супстанции, па така истото беше земено во предвид за оценувањето на хемискиот статус. За секоја од тие супстанции е основана гранична вредност која не може да биде надмината со цел зачувување и заштита на човековото здравје и животната средина.

Статус на водно тело

‘Статус на водно тело’ е генерален израз за површинско водно тело, одреден од најслабиот статус помеѓу неговите еколошки статус/потенцијал и хемиски статус како што е дефинирано во член 2 (17).

Статусот на површинско водно тело се одредува од најлошата вредност на еколошкиот статус/потенцијал или од хемискиот статус:

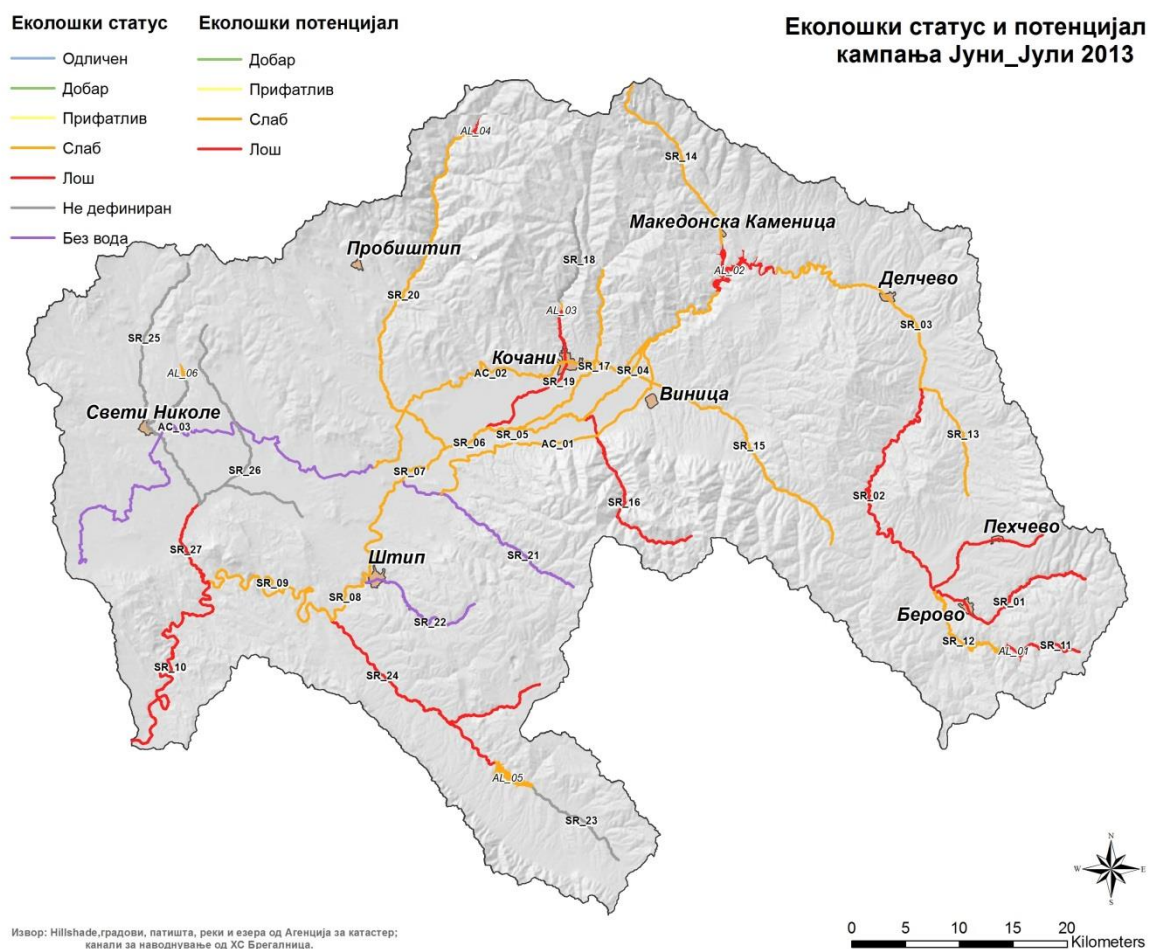
| Статус на водно тели (боја) | |
|-----------------------------|---|
| Добар |  |
| Не постигна добар |  |

Табела 92: Класификација на стаус на водно тело

Резултати

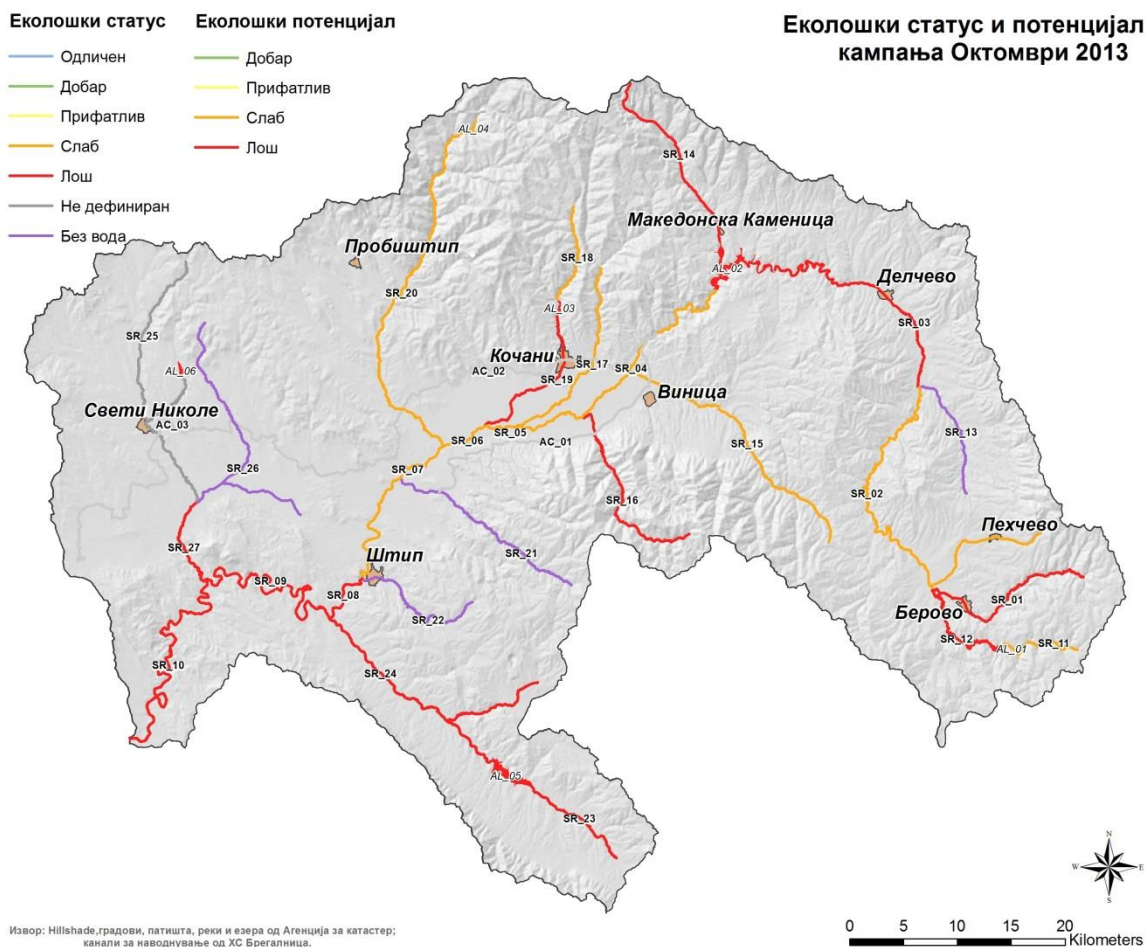
Еколошки статус/потенцијал

Слика 97 Слика 98 Слика 99 и Табела 93 ги покажуваат резултатите на еколошкиот статус/потенцијал од сите спроведени мониторинг кампањи, што овозможува и евалуација.



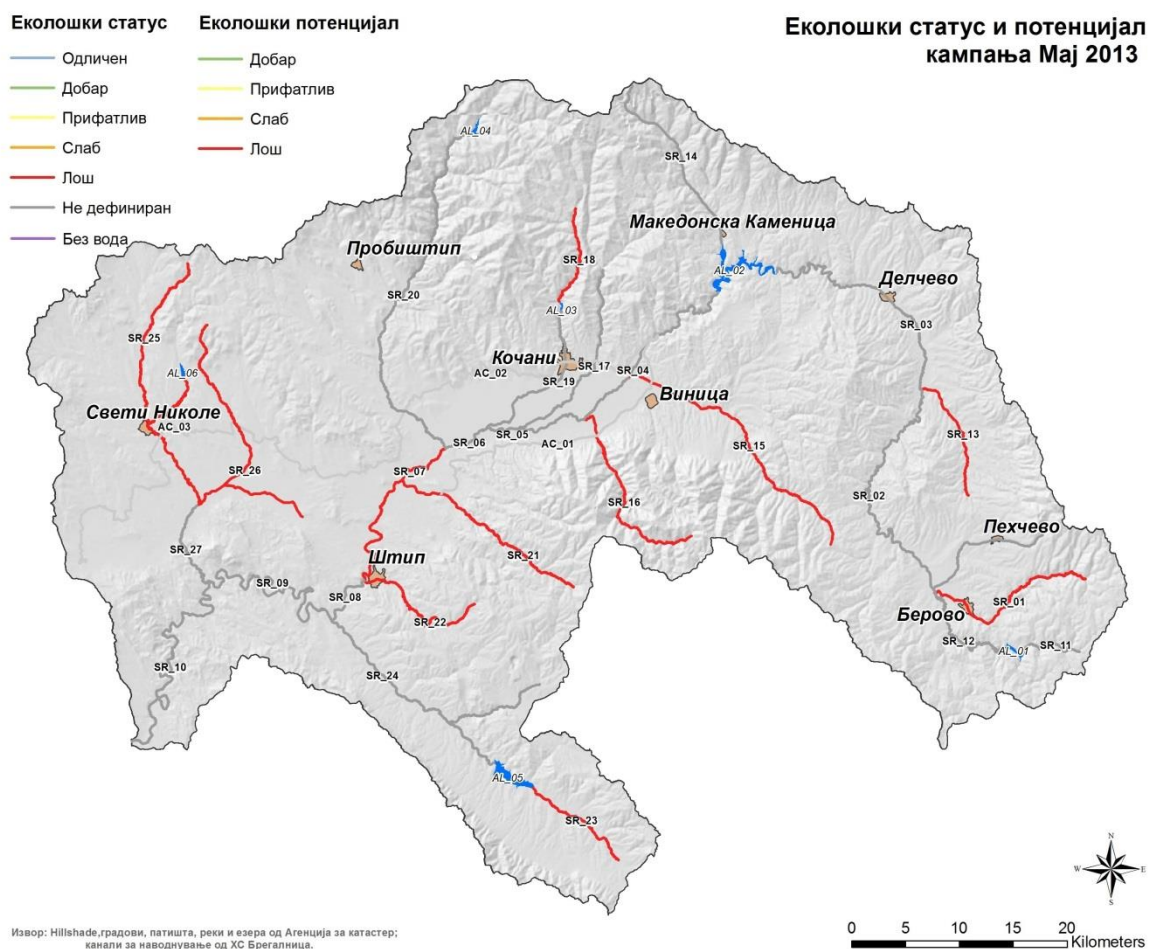
Слика 97: Слив на р. Брегалница со еколошкиот статус на реките и со еколошкиот потенцијал на вештачките и силно изменетите водни тела. Резултати од мониторинг кампањата во Јуни/Јули 2013

Во целиот слив на р. Брегалница со еколошкиот статус/потенција не е посиок од слаб. Дури и во горните делови од регионот лош еколошки статус/потенцијал е забележан: Брегалница01 (SR_01) и р.Ратевска01 (SR_11). Како причина за ова се наоѓа лошиот стаус со акцент на IPS, риби и превисоките концентрации на PO_4 . Високи концентрации на PO_4 и P_{tot} се забележани во целиот слив. Ваквите концентрации се поврзуваат со човечките и земјоделските активности. Неколку водни тела не се оценети: р. Кочанска (SR_18), р. Крива Лаковица (SR_23), р. Светиниколска (SR_25), р. Немањица (SR_26) и дел од десниот канал за наводнување(AC_03).



Слика 98: Слив на р. Брегалница со еколошкиот статус на реките и со еколошкиот потенцијал на вештачките и силно изменетите водни тела. Резултати од мониторинг кампањата во Октомври 2013

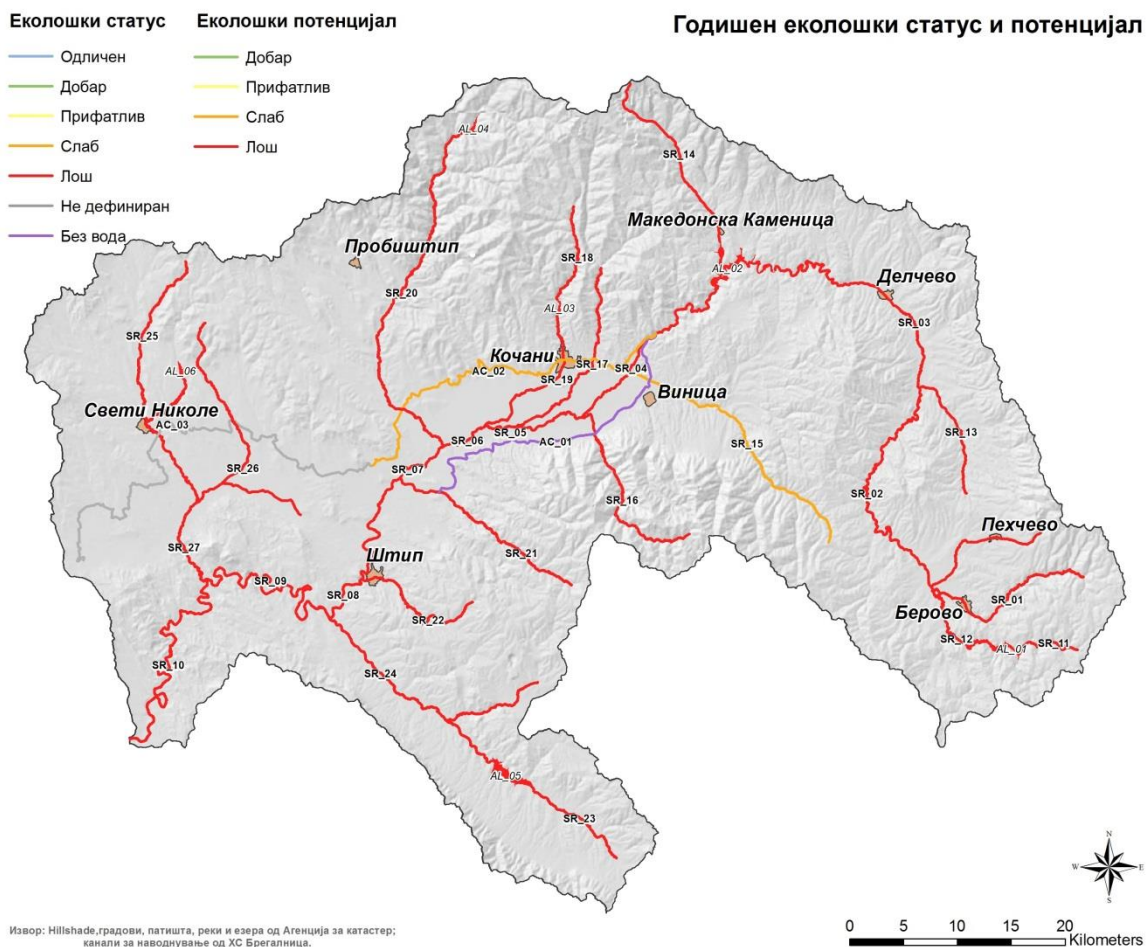
Резултатите од третата мониторинг кампања покажуваат дека еколошкиот статус на сите водни тела е под приватлив статус. Доминацијата на лошиот и слабиот еколошки статус на реките и еколошкиот потенцијал на силно изменетите водни тела е поврзан со индикаторите IPS, риби, Shannon-Wiener, Ptot и PO₄. Во речните водни тела исто така и хидро-морфолошките параметри не се во добра состојба. Вештачките водни тела (AC_01, AC_02, AC_03) не беа предмет на мониторинг во оваа кампања. Р. Желевица (SR_13), р. Козјачка (SR_21), р. Отиње (SR_13) и р. Немањица (SR_26) беа без вода.



Слика 99: Слив на р. Брегалница со еколошкиот статус на реките. Резултати од мониторинг кампањата во Мај 2014

Водните тела кои беа дела од мајската мониторинг кампања покажаа лош еколошки статус. Ова е главно по заслуга на биолошките индикатори (IPS, IMBWP и риби) и неколку физичко-хемиски параметри (Ptot, PO₄ и SO₄).

Споредуваејќи ја мониторинг кампањата во Октомври 2013 со Јуни/Јули 2013 и Мај 2014 мониторинг кампањите може да се каже дека ситуацијата во сливот се влошила од Октомври до Мај. Причината за ова можеби треба да се бара во ниските води кои беа забележани во мониторинг кампањата во Октомври 2013 и спорадичните нивоа на вода во релите во Мајската мониторинг кампања во 2014.



Слика 100: Слив на р. Брегалница со еколошкиот статус на реките и со еколошкиот потенцијал на вештачките и силно изменетите водни тела. Збирен резултат од сите спроведени мониторинг кампањи (Јуни 2013 - Мај 2014)

Ако годишните резултати се прикажат како збирни, тогаш како најдоминантни може да се издвојат лошиот и слабиот еколошки статус/потенцијал. Главното влијани врз статусите го имаат присуството (или отсуството) на различни видови на алги и макроинвертебрати, кои се индикатори за нивото на еутрофикација на реките и силно изменетите водни тела, како и индикаторите за рибите и високите концентрации на PO_4 , NO_2 и P_{tot} .

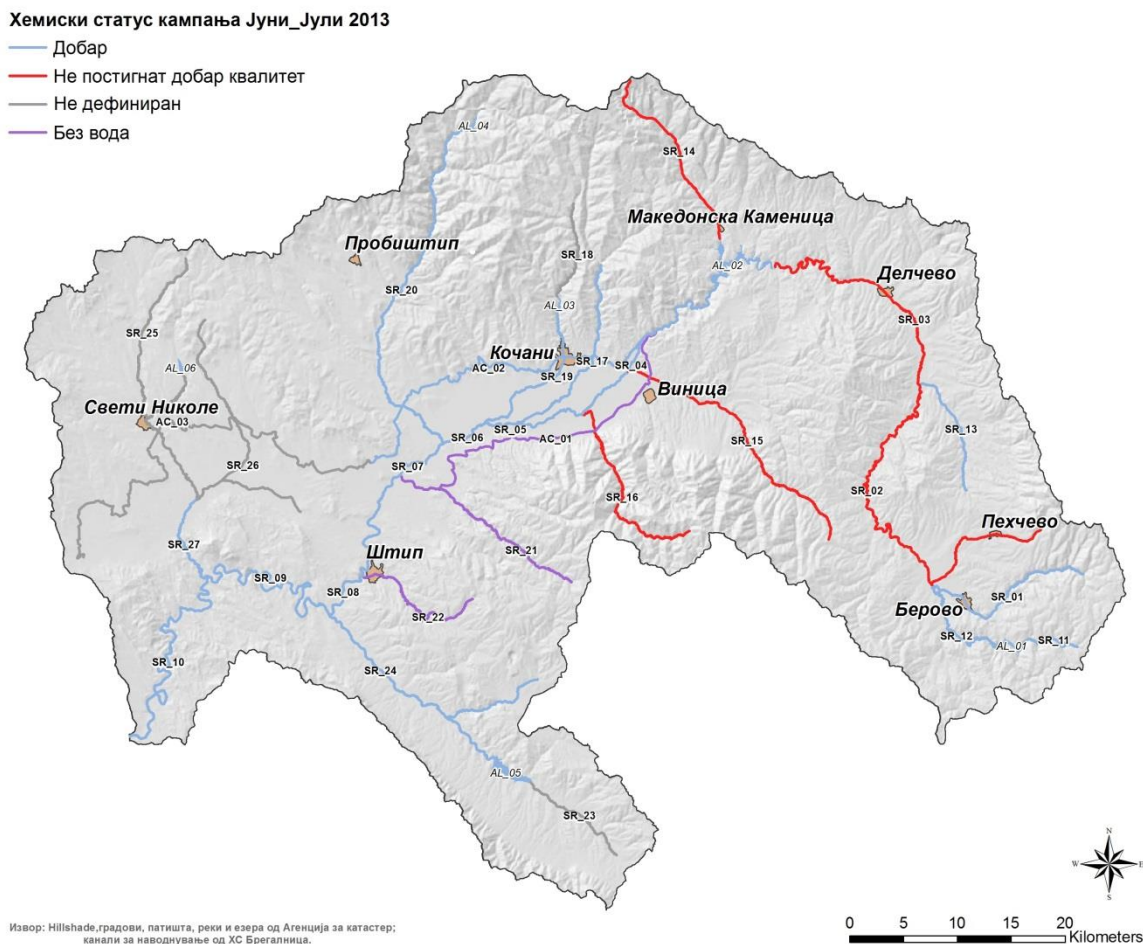
| Категорија | Еко Статус Еко Потенцијал | Јуни/Јули 2013 | | | | Октомври 2013 | | | | Мај 2014 | | | | Агрегирана Вредност | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------------|-----|-----|-----------------|---------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|---------------------|-----------------|-----|-----|
| | | # | % | km | km ² | % | # | % | km | km ² | % | # | % | km | km ² | % | |
| Реки | Одличен | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Добар | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Прифатлив | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 20 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Слаб | 12 | 44 | 227 | 37 | 9 | 33 | 197 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 15 | 68 | 11 |
| | Лош | 11 | 41 | 283 | 47 | 17 | 63 | 388 | 64 | 8 | 30 | 172 | 28 | 23 | 85 | 538 | 89 |
| | Не е оценет | 4 | 15 | 96 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 70 | 434 | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Вкупно | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 |
| Силно изменети водни тела | Добар и нагоре | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Прифатлив | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Слаб | 3 | 50 | 3 | 39 | 2 | 33 | 1 | 11 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Лош | 3 | 50 | 6 | 61 | 4 | 67 | 8 | 89 | - | - | - | - | 6 | 100 | 9 | 100 |
| | Не е оценет | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Вкупно | 6 | 100 | 9 | 100 | 6 | 100 | 9 | 100 | - | - | - | - | 6 | 100 | 9 | 100 | |
| Вештачки водни тела | Добар и нагоре | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Прифатлив | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Слаб | 1 | 33 | 42 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | 1 | 33 | 42 | 32 |
| | Лош | 1 | 33 | 33 | 25 | 3 | 100 | 132 | 100 | - | - | - | - | 1 | 33 | 33 | 25 |
| | Не е оценет | 1 | 33 | 57 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | 1 | 33 | 57 | 43 |
| Вкупно | 3 | 100 | 132 | 100 | 3 | 100 | 132 | 100 | - | - | - | - | 3 | 100 | 132 | 100 | |

Табела 93: Преглед на еколошкиот статус на водните тела. Должината е изразена во km за реки и вештачки воднитела и во km² за акумулации. Забелешка: водните тела со “Нема вода” се вбројани под статусот “Лош”. Cat. = Категорија, Eco. St. = Еколошки статус, Eco. Pot. = Еколошки Потенцијал, # = Број

Табела 93 овозможува преглед на статусите на водните тела во целиот речен слив, за секоја кампања и збирната вредност од трите кампањи. Статусот е изразен како вкупен број на водни тела (#), процент (%) на вкупен број на водни тела, должина (km) на реки и вештачки водни тела и површина (km²) за акумулации. Во секоја кампања лошиот еколошки статус владее.

Хемиски статус

Слика 101 до **Error! Reference source not found.** и Табела 94 се прикажани резултатите од хемискиот статус во сите мониторинг кампањи.

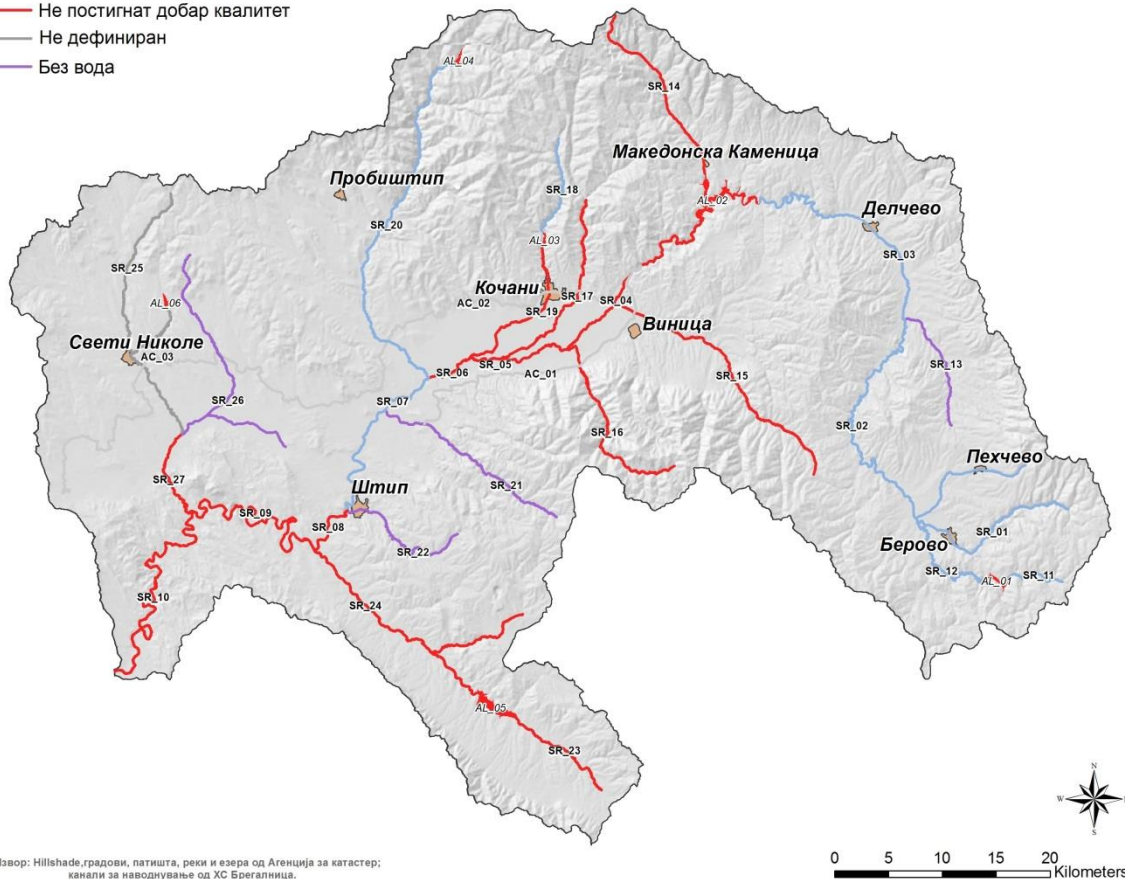


Слика 101: Слив на р. Брегалница со хемиски статус на реки, вештачки и силно изменети водни тела. Резултати од мониторинг кампањата во Јуни/Јули 2013

Со исклучок на пет водни тела со лош еколошки статус, односно два сегмента од р. Брегалница (SR_02 и SR_03), р. Каменичка (SR_14), р. Осојница (SR_15), р. Зрновска (SR_16), левиот канал за наводнување (AC_01), р. Козјачка (SR_21) и р. Отиње (SR_22), кои беа без вода; површинските водни тела покажаа добар хемиски статус (вклучуваејќи ги и силно изменетите водни тела). Четири водни тела не беа оценети: Крива Лакавица01 (SR_23), Светиниколска01 (SR_25), р. Немањица (SR_26) и десниот канал за наводнување02 (AC_03).

Хемиски статус кампања Октомври 2013

- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода



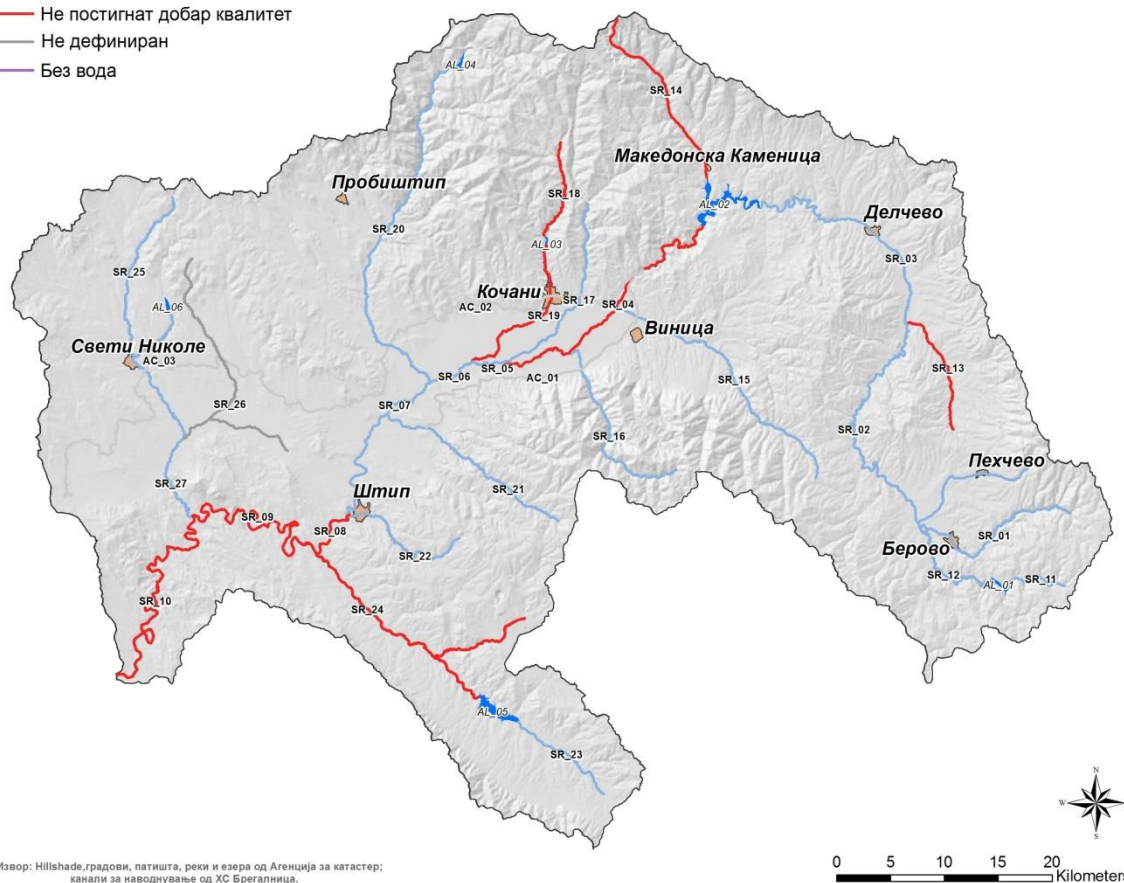
Слика 102: Слив на р. Брегалница со хемиски статус на реки, вештачки и силно изменети водни тела. Резултати од мониторинг кампањата во Октомври 2013

Сите силно изменети водни тела како и повеќето од речните водни тела имаат хемиски статус “не постигна добар”, што главно се должи на честото присуство високи концентрации на фталати како и Zn, Cu, Mn и Fe. Едно водно тело не е оценето, Светиниколса река01 (SR_25). Неколку водни тела беа без вода: сите канали за наводнување (AC_01, AC_01 и AC_03), р. Желевица (SR_13), р. Козјачка (SR_21), р. Отиње (SR_22) и р. Немањица (SR_26). Другите водни тела се со добар хемиски

статус.

Хемиски статус кампања Февруари 2013

- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода



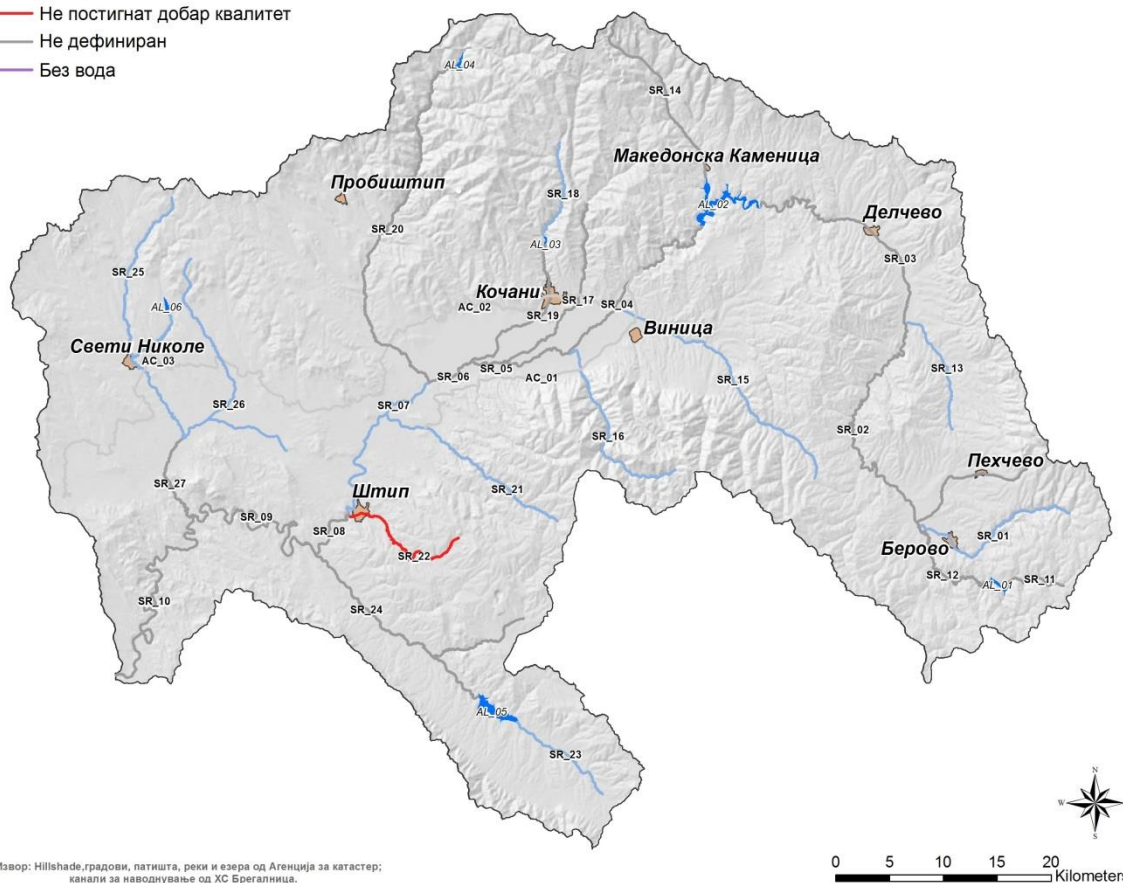
Извор: Hillshade, градови, патништа, реки и езера од Агенција за катастер; канали за наводнување од XC Брегалница.

Слика 103: Слив на р. Брегалница со хемиски статус на реки, вештачки и силно изменети водни тела. Резултати од мониторинг кампањата во Февруари 2014

Во поглед на хемискиот статус ситуацијата е слична за повеќето реки и скоро сите од нив постигнаа добар хемиски статус. За Брегалница04 (SR_04) низводно од брана Калиманци, покажува "не постигна добар" статус. Тоа укажува дека вливот на Каменичка река влијае врз квалитетот на водата.

Хемиски статус кампања Мај 2014

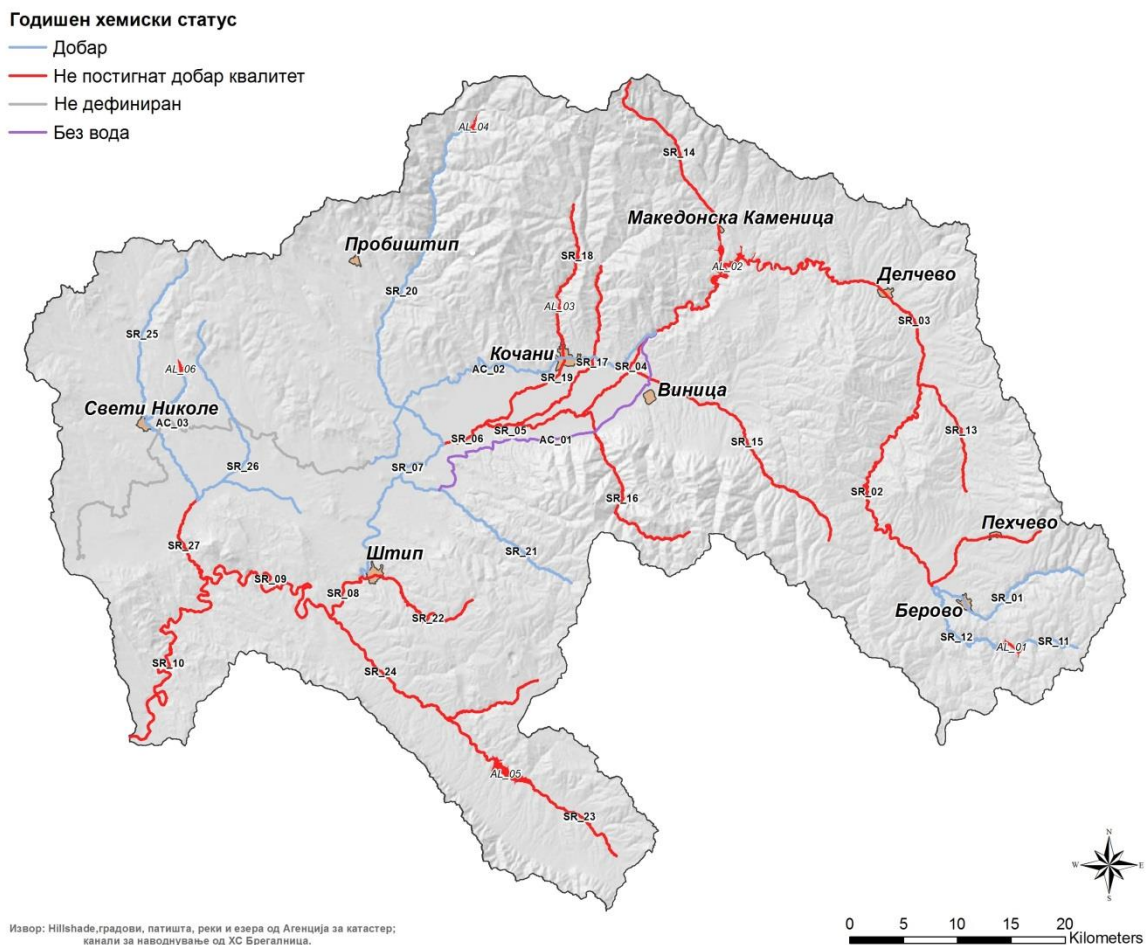
- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода



Извор: Hillshade, градови, патишта, реки и езера од Агенција за катастер; канали за наводнување од ХС Брегалница.

Слика 104: Слив на р. Брегалница со хемиски статус на реки, вештачки и силно изменети водни тела. Резултати од мониторинг кампањата во Мај 2014

Причинителите за хемискиот статус “не постигна добар” во неколку водни тела е зголемената концентрација на Pb, Zn, Cu, Mn.



Слика 105: Слив на р. Брегалница со хемискиот статус на реките, вештачките и силно изменетите водни тела. Збирен резултат од сите спроведени мониторинг кампањи (Јуни 2013 - Мај 2014)

Земаејќи го во предвид збирниот резултат од сите спроведени мониторинг кампањи најголем број од водните тела имаат “не постигна добар” хемиски статус како што е прикажано на Слика 105. Високите и постојани концентрации на фталати (хуман фактор) и цинк во реките и силно изменетите водни тела е главна причина за тоа. Дополнително високите концентрации на олово, манган и бакар беа забележани во некои од реките и се поврзани со рударски активности.

| Категорија | Хемиски статус | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------|-----|-----------------|-----|---------------|-----|-----------------|-----|---------------|-----|-----------------|-----|----------|-----|-----------------|-----|---------------------|-----|-----------------|-----|
| | Јуни/Јули 2013 | | | | Октомври 2013 | | | | Февруари 2014 | | | | Мај 2014 | | | | Агрегирана Бредност | | | |
| | # | % | km ² | % | # | % | km ² | % | # | % | km ² | % | # | % | km ² | % | # | % | km ² | % |
| G | 16 | 59 | 321 | 53 | 8 | 30 | 194 | 32 | 17 | 63 | 370 | 61 | 7 | 26 | 155 | 26 | 8 | 30 | 203 | 33 |
| F | 7 | 26 | 189 | 31 | 17 | 63 | 340 | 56 | 9 | 33 | 204 | 34 | 1 | 4 | 17 | 3 | 19 | 70 | 403 | 67 |
| N | 4 | 15 | 96 | 16 | 2 | 7 | 73 | 12 | 1 | 4 | 32 | 5 | 19 | 70 | 434 | 72 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 |
| Ситно изменети водни тела | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | 3 | 50 | 5 | 58 | 1 | 17 | 0.2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 17 | 0.2 | 2 |
| F | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 83 | 8.8 | 98 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 | 83 | 8.8 | 98 |
| N | 3 | 50 | 4 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T | 6 | 100 | 9 | 100 | 6 | 100 | 9 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | 100 | 9 | 100 |
| Вештачки водни тела | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | 1 | 33 | 42 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 33 | 42 | 32 |
| F | 1 | 33 | 33 | 25 | 3 | 100 | 132 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 33 | 33 | 25 |
| N | 1 | 33 | 57 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 33 | 57 | 43 |
| T | 3 | 100 | 132 | 100 | 3 | 100 | 132 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 100 | 132 | 100 |

Табела 94: Преглед на хемискиот статус на водните тела. Должината е изразена во km за реки и вештачки воднитела и во km² за акумулации. Забелешка: водните тела со “Нема вода” се вбројани под статусот “Не постигна добар”. G = Добар, F = Не постигна добар, # = Број на водни тела, T= Вкупно

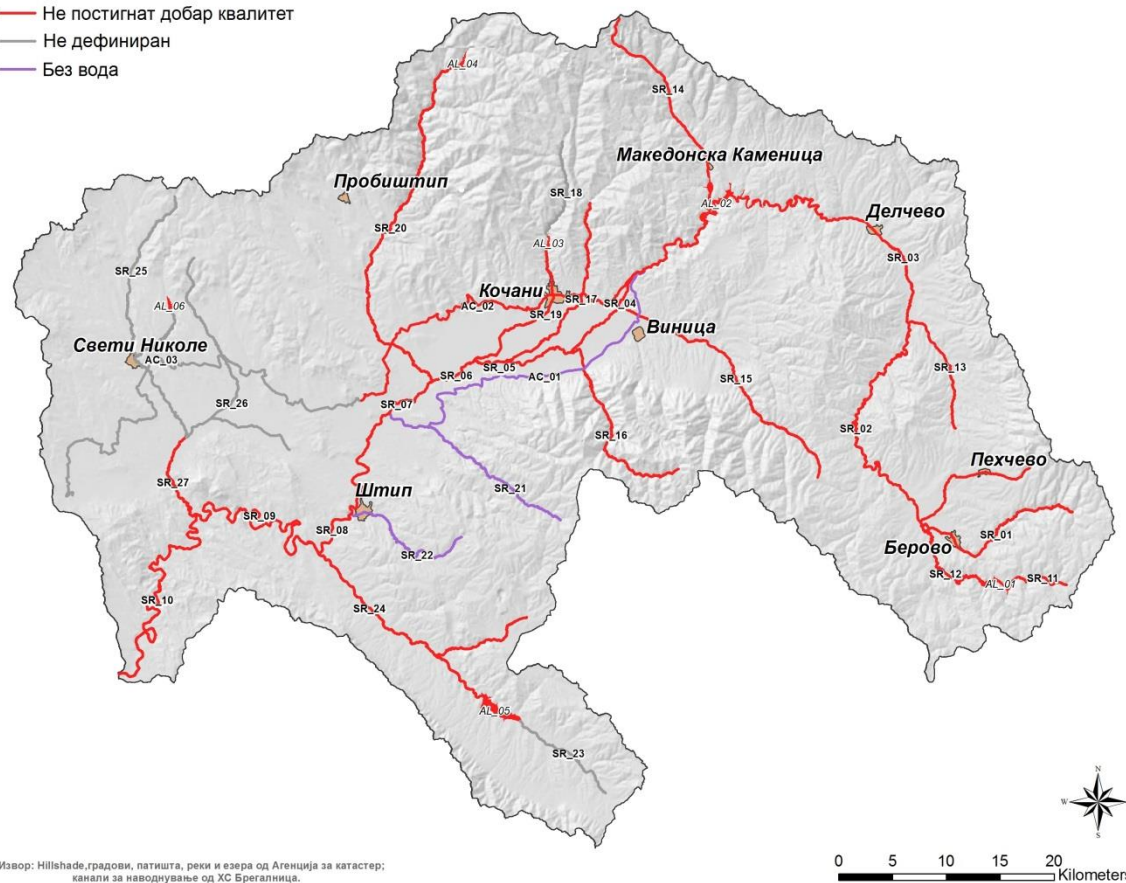
Од Табела 94 може да се забележи дека хемискиот статус се менува периодично. Во Јуни/Јули доминира “Добар” хемиски статус, но во Октомвриската кампања ситуацијата во сливот е драстично променета и најголемиот дел од водните тела имаат “Не постигна добар” хемиски статус. Во Февруарската кампања ситуацијата во сливот се подобрува. Добриот хемиски статус е доминантен овде. Истата ситуација е со Мајската кампања. Ваква е ситуацијата со сите типови на водни тела.

Статус на водно тело

Слика 106 Слика 109 и Табела 96 ги претставуваат резултатите поврзани со статусот на водното тело за сите мониторинг капањи.

Статус на водни тела кампања Јуни_Јули 2013

- Добар
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода

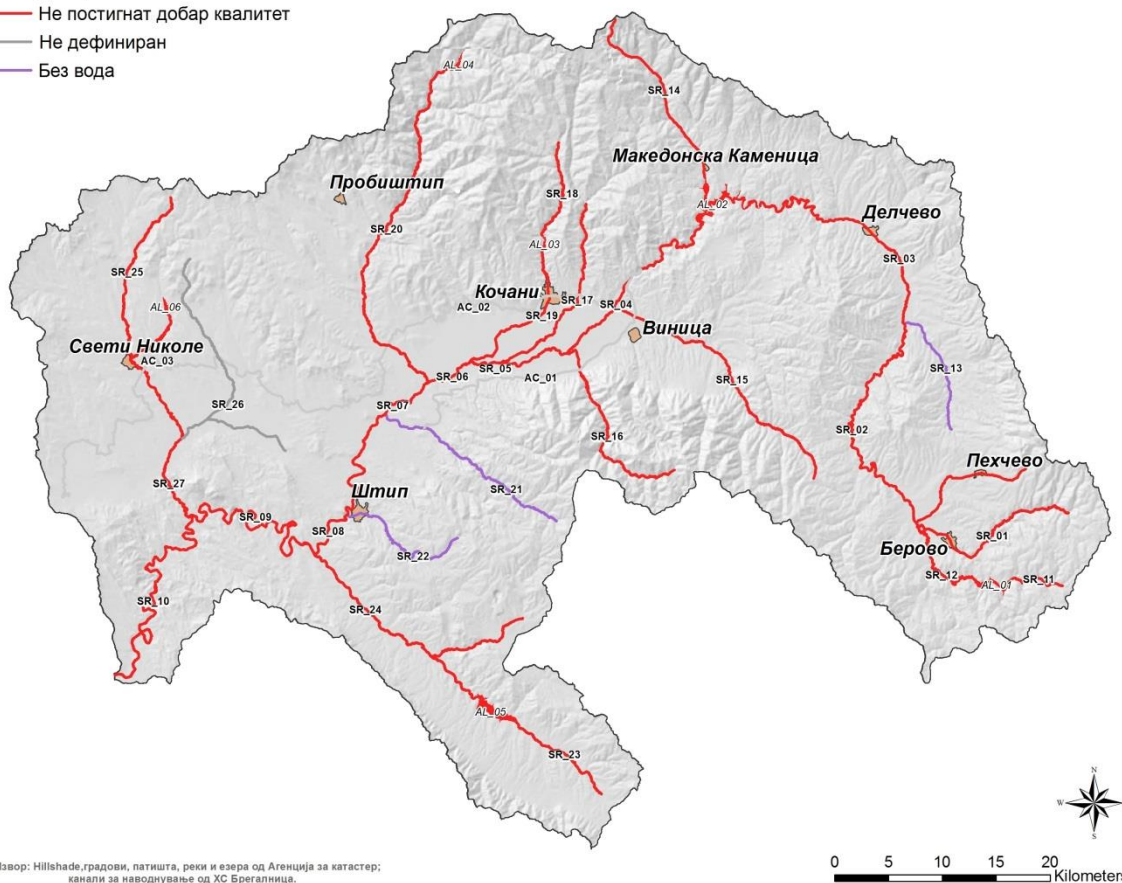


Слика 106: Слив на р. Брегалница со статус на водно тело на реките, вештачките и силно изменетите водни тела. Резултат од спроведената мониторинг кампања Јуни/Јули 2013

Во кампањата Јуни/Јули сите водни тела се со статус “Не постигна добар”. Некои од водните тела беа без вода како што е левиот канал за наводнување (AC_01), р. Козјачка (SR_21) и р. Отиње (SR_22). Сите останати водни тела не се евалуирани.

Статус на водни тела кампања Октомври 2013

- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода

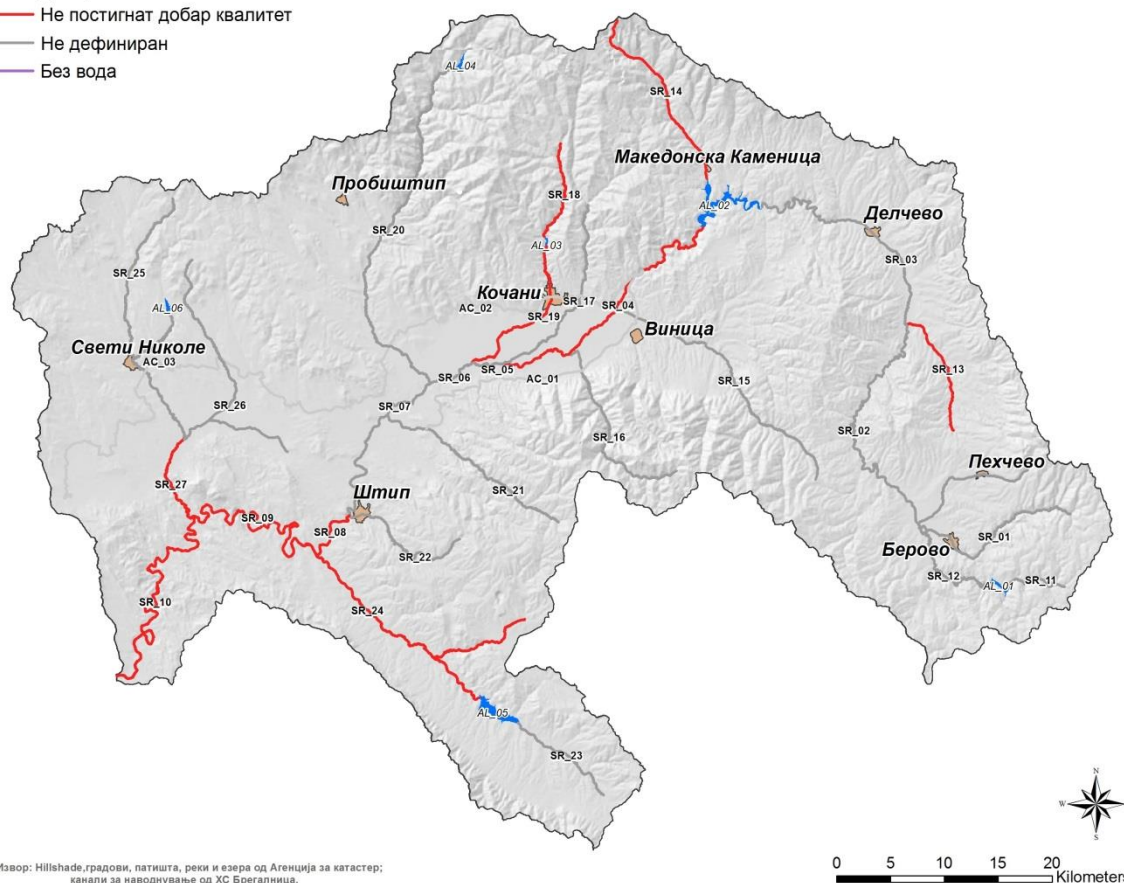


Слика 107: Слив на р. Брегалница со статус на водните тела на реките, вештачките и силно изменетите водни тела. Резултат од спроведената мониторинг кампања Октомври 2013

Во Октомвриската кампања ситуацијата е слична како ситуацијата во Јуни/Јули: повеќето водни тела имаат “Не постигна добар” статус на водно тело. Следниве водни тела беа без вода: р. Желевица (SR_13), р. Козјачка (SR_21) и р. Отиња (SR_22) и сите канали за наводнување (AC_01, AC_02 и AC_03).

Статус на водни тела кампања Февруари 2014

- Добар
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода

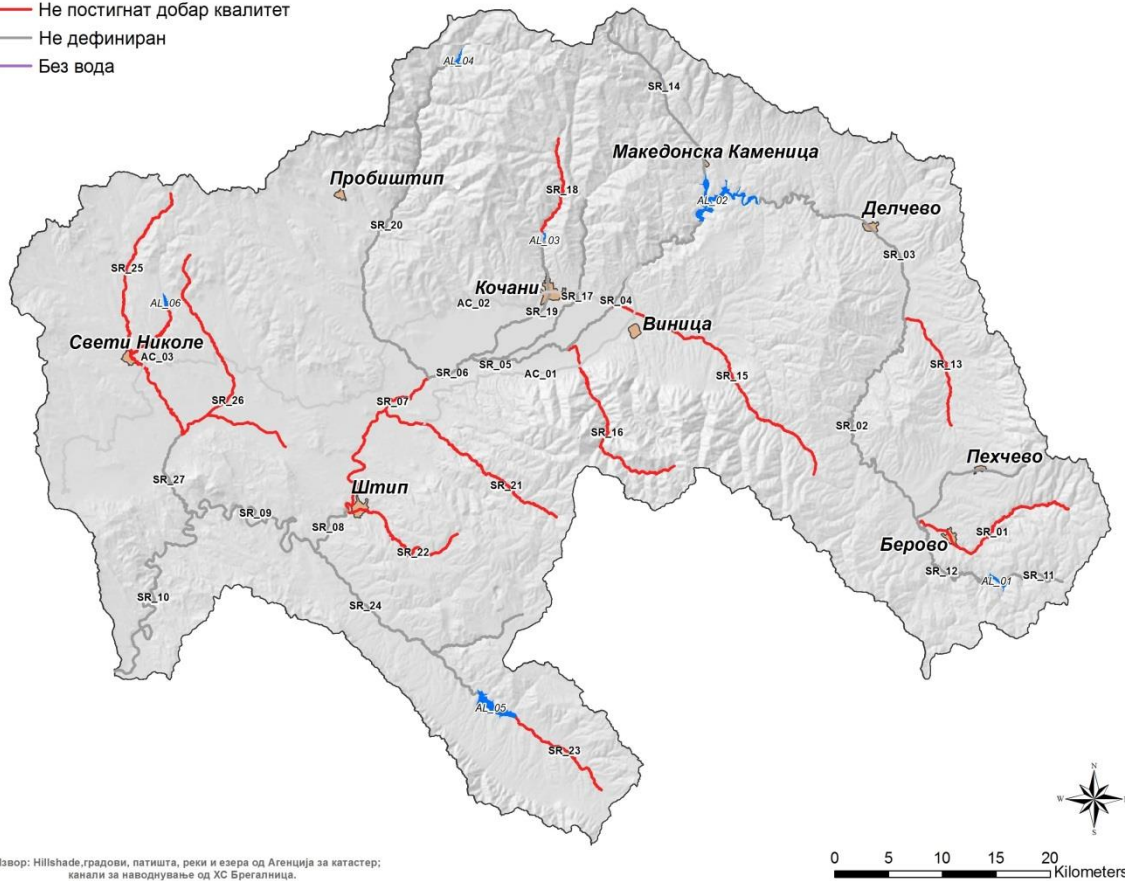


Извор: Hillshade, градови, патништа, реки и езера од Агенција за катастер; канали за наводнување од ХС Брегалница.

Слика 108: Слив на р. Брегалница со статус на водно тело на реките. Резултат од спроведената мониторинг кампања Февруари 2014

Статус на водни тела Мај 2014

- Дobar
- Не постигнат добар квалитет
- Не дефиниран
- Без вода



Слика 109: Слив на р. Брегалница со статус на водно тело на реките. Резултат од спроведената мониторинг кампања Мај 2014

| Категорија | Статус на водно тело | Јуни/Јули 2013 | | | | Октомври 2013 | | | | Февруари 2014 | | | | Мај 2014 | | | |
|---------------------------|----------------------|----------------|-----|---------------------|-----|---------------|-----|---------------------|-----|---------------|-----|---------------------|-----|----------|-----|---------------------|-----|
| | | # | % | km; km ² | % | # | % | km; km ² | % | # | % | km; km ² | % | # | % | km; km ² | % |
| Реки | Добар | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Не постигна добар | 23 | 85 | 510 | 84 | 26 | 96 | 574 | 95 | 10 | 37 | 215 | 35 | 8 | 30 | 172 | 28 |
| | Не е оценето | 4 | 15 | 96 | 16 | 1 | 4 | 32 | 5 | 17 | 63 | 391 | 65 | 19 | 70 | 434 | 72 |
| | Вкупно | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 | 27 | 100 | 606 | 100 |
| Силно изменети водни тела | Добар | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Не постигна добар | 6 | 100 | 9 | 100 | 6 | 100 | 9 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Не е оценето | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Вкупно | 6 | 100 | 9 | 100 | 6 | 100 | 9 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Вештачки водни тела | Добар | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Не постигна добар | 2 | 67 | 75 | 57 | 3 | 100 | 132 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Не е оценето | 1 | 33 | 57 | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Вкупно | 3 | 100 | 132 | 100 | 3 | 100 | 132 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Табела 95 Преглед на статусот на водно тело на површинските водни тела. Должината е изразена во km за реки и вештачки воднитела и во km² за акумулации. Забелешка: водните тела со “Нема вода” се вбројани под статусот “Не постигна добар”

Табелата подолу ги вбројува следниве резултати од секоја мониторинг точка (каде се достапни):

- биолошка евалуација
- хидро-морфолошка евалуација
- физичко-хемиска евалуација
- еколошки статус или еколошки потенцијал
- хемиски статус, и
- крајниот статус на површинското водно тело.

| Водно тело | ID | Биолошка евалуација | | | | | Хидро-морфолошка евалуација | | | | | Физичко-хемиска евалуација | | | | | Еколошки статус/потенцијал | | | | | Хемиски статус | | | | | Статус на водно тело | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|----|-----|-----|-----|----------------------------|-----------------|----|-----|-----|----------------------------|-----|-----------------|----|-----|----------------|-----|-----|-----------------|----|----------------------|-----|-----|-----|-----------------|----|-----|-----|-----|-----|
| | | JJ | Aug | Oct | Feb | May | Av ¹ | JJ | Aug | Oct | Feb | May | Av ¹ | JJ | Aug | Oct | Feb | May | Av ¹ | JJ | Aug | Oct | Feb | May | Av ¹ | JJ | Aug | Oct | Feb | May | Av ¹ | JJ | Aug | Oct | Feb | May |
| Ситно изменети водни тела | | B | P | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Ретово | L_AL_01_01 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Ретово | L_AL_01_02 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Калимачи | L_AL_02_01 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Калимачи | L_AL_02_02 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Градче | L_AL_03_01 | P | B | B | B | B | P | B | B | B | B | B | P | B | B | B | B | B | P | B | B | B | B | B | P | B | B | B | B | B | P | B | B | B | B | B |
| Б. Градче | L_AL_03_02 | N | B | B | B | B | N | B | B | B | B | B | N | B | B | B | B | B | N | B | B | B | B | B | N | B | B | B | B | B | N | B | B | B | B | B |
| Б. Млечево | L_AL_04_01 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Млечево | L_AL_04_02 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Мантрово | L_AL_05_01 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Мантрово | L_AL_05_02 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Маерозице | L_AL_06_01 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Б. Маерозице | L_AL_06_02 | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| Биолошки водни тела | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Без данок за извештај | L_AL_07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Без данок за извештај | L_AL_08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Без данок за извештај | L_AL_09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Легенда:

JJ - Резултати од кампања Јуни/Јули 2013
 Aug - Резултати од кампања Август 2013
 Oct - Резултати од кампања Октомври 2013
 Feb - Резултати од кампања февруари 2014
 May - Резултати од кампања Мај 2014

Av¹ - Агрегирана вредност. Статусот е дефиниран "Лош" иако само едни од нив е биле без вода

NW - Без вода

- На белешка по барање меренје

Табела 97: Преглед на сите статуси и евалуации за HMWB и вештачи водни тела

Табела 96 и Табела 97 го покажуваат биолошкиот, хидро-морфолошкиот, физичко-хемиската евалуација, еколошкиот статус и потенцијал, хемискиот статус и статусот на водно тело за секоја мониторинг точка и мониторинг кампања. Интересно е да се напомене дека од набљудувањето на физичко-хемиската евалуација на р. Каменичка (SR_14), р. Зрновска (SR_16), р. Оризарска (SR_17) и Крива Лакавицаа01 (SR_23) се забележани значителни сезонски промени. Причината за ваквото однесување досега не е дефинирана.

A13 Статус-Подземни водни тела

Во следниот дел е прикажана методологијата за поставувањето на квалитениот и квантитативниот статус на подземните водни тела според РДВ. Се наведени следниве релевантни документи:

- Директива за Подземни води 2006/118/ЕС за заштита на подземните води од загадување и деградација
- Европска Директива 98/83/ЕС за квалитет на водата наменета за консумирање од човекот
- РДВ Документ со водич бр. 18 “Упатство за проценка на статусот на подземните води”
- РДВ Документ со водич бр. 15 “Упатство за мониторинг за подземните води”
- Неколку закони, прописи, стандарди како што се
 - Службен Веник на Република Македонија бр. 46/08
 - Службен Весник на Република Македонија бр. 18/1999
 - Службен Веник на Република Србија 42/98
 - Вредности на индикатори за подземни води во Швајцарија
 - Американска Агенција за заштита на животната средина (EPA); национални примарни и секундарни прописи на вода за пиење (максимално загадувачко ниво MCL)
 - Организација за Храна и Земјоделство на Обединетите Нации FAO: Степен на ограничување на водата за пиење
 - Светска здравствена организација: Упатства за квалитет на вода. 4^{то} издание
 - Швајцарска Асоциација за Гас и Вода: вредности за дефиниција на квалитет на вода за пиење.

1) Методологија за оценување на квантитативните статуси и резултати

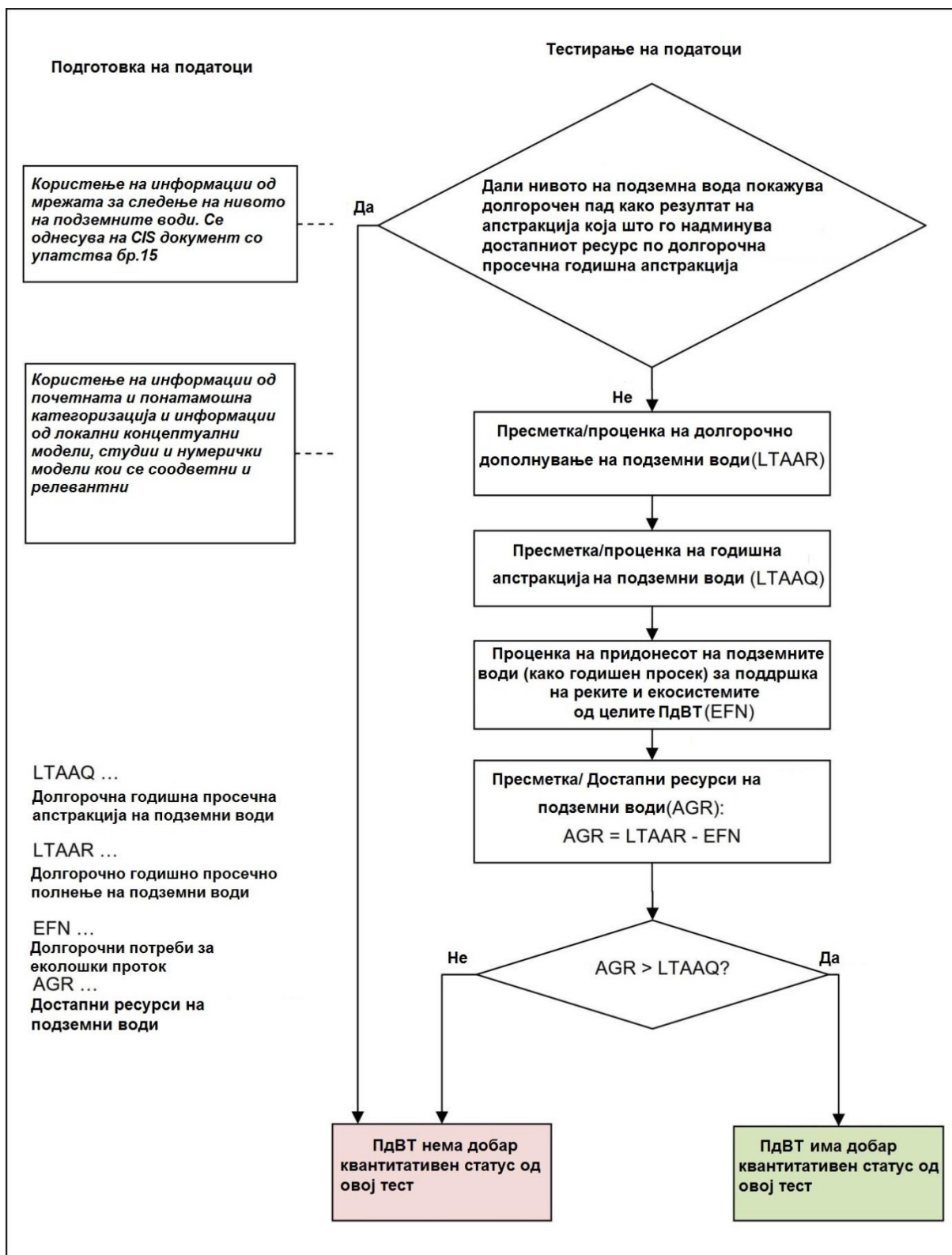
РДВ налага класификација на подземните води со оценување на квантитативниот и квалитативниот (хемиски) статус. Дobar квантитативен статус се постигнува во согласност со РДВ Водич Документ бр.18, Член 5: “Нивото на вода во подземното водно тело е такво што постоечките водни ресурси не се надминати од долгорочната просечна годишна стапка на абстрактција.”

Проценката на квантитативниот статус вклучува неколку тестови:

- Баланс на вода
- Површински водотек
- Копнени екосистеми зависни од подземни води
- Салинитет или други интрузии

Тест 1: Воден Баланс (ПдВТ скала)

Како што е напишано во РДВ Водич Документ бр 18, Член 5.3.1 овој тест ги разгледува кумулативните влијанија врз водното тело и е тест кој го опфаќа водното тело пошироко. За водниот баланс треба да се оценува просечната годишна апстракција врз постоечките водни ресурси. Приближните вредности на достапните ресурси, базирани на обновување и нискиот проток побаран за подршка на екологијата во површинските водни тела и копнените екосистеми зависки од подземните води. Така, во некои хидрогеолошки ситуации подземното водно тело може да има лош статус, иако достапните ресурси се поголеми во споредба со апстракцијата.



Слика 110: Преглед на процедурата и податоците потребни за одредување на водниот баланс според РДВ Водич бр. 18

Резултатите од тестот за воден баланс се прикажани во следната табела:

| ПдВТ | Бр | ID | Дали нивото на подземни води индицираат опаѓање во подолг временски период како резултат на абстракција која што на достапниот извор му ги надминува нивото на просечна годишна | Пресметај/процени го долгорочното обновување на подземна вода (LTAAR) | Пресметај/процени ја годишната абстракција на подземна вода (LTAAG) | Процени ја контрибуција на подземната вода (како просечна годишната) за поддршка на реки и екосистеми по должина на ПдВ (EFN) | Пресметај/Достапни подземни водни ресурси(AGR): AGR = LTAAR - EFN | Дали AGR > LTAAG? | Статус | Статус на подземно водно тело |
|----------------|----|-------|---|---|---|---|---|-------------------|--------|-------------------------------|
| Берово-Плечиво | 1 | DMP01 | Не | * | * | * | - | - | G | G |
| | 3 | DMP02 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| | 4 | DMP03 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Не | * | * | * | - | - | G | G |
| | 7 | DMP05 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| | 9 | DMP06 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| Кочини-штип | 11 | DMP07 | Не | * | * | * | - | - | G | G |
| | 14 | DMP08 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| | 16 | DMP09 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| | 17 | DMP10 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| | 19 | DMP11 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | Не | * | * | * | - | - | G | G |
| | 22 | DMP13 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| | 24 | DMP14 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| | 26 | DMP15 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| Лававиц | 29 | DMP16 | Не | * | * | * | - | - | G | G |
| | 31 | DMP17 | Не | * | * | * | - | - | G | |
| | 33 | DMP18 | Не | * | * | * | - | - | G | |

Легенда:

LTAAG ... долгорочна просечно-годишна абстракција * ... нема доволно информации за ова барање

LTAAR ... долгорочно просечно-годишно обновување на подземна вода

EFN ... долгорочни потреби на еколошки проток

AGR ... достапни ресурси на подземни води

Табела 98: Резултати од тест1: Испитување на воден баланс

Врз основа на набљудувањата на нивото на подземната вода во текот на речиси една година како што е прикажано на следната слика и врз основа на експертско мислење, не беше забележено неприродно ниво на флукутрација, па така непостоти индикација за било каков проблем поврзан со квантитетот на подземна вода во моментот. Овие мониторинг точки покажуваат големи варијации на нивото на вода кои биле под влијание од поплави, кога беа направени мерењата.

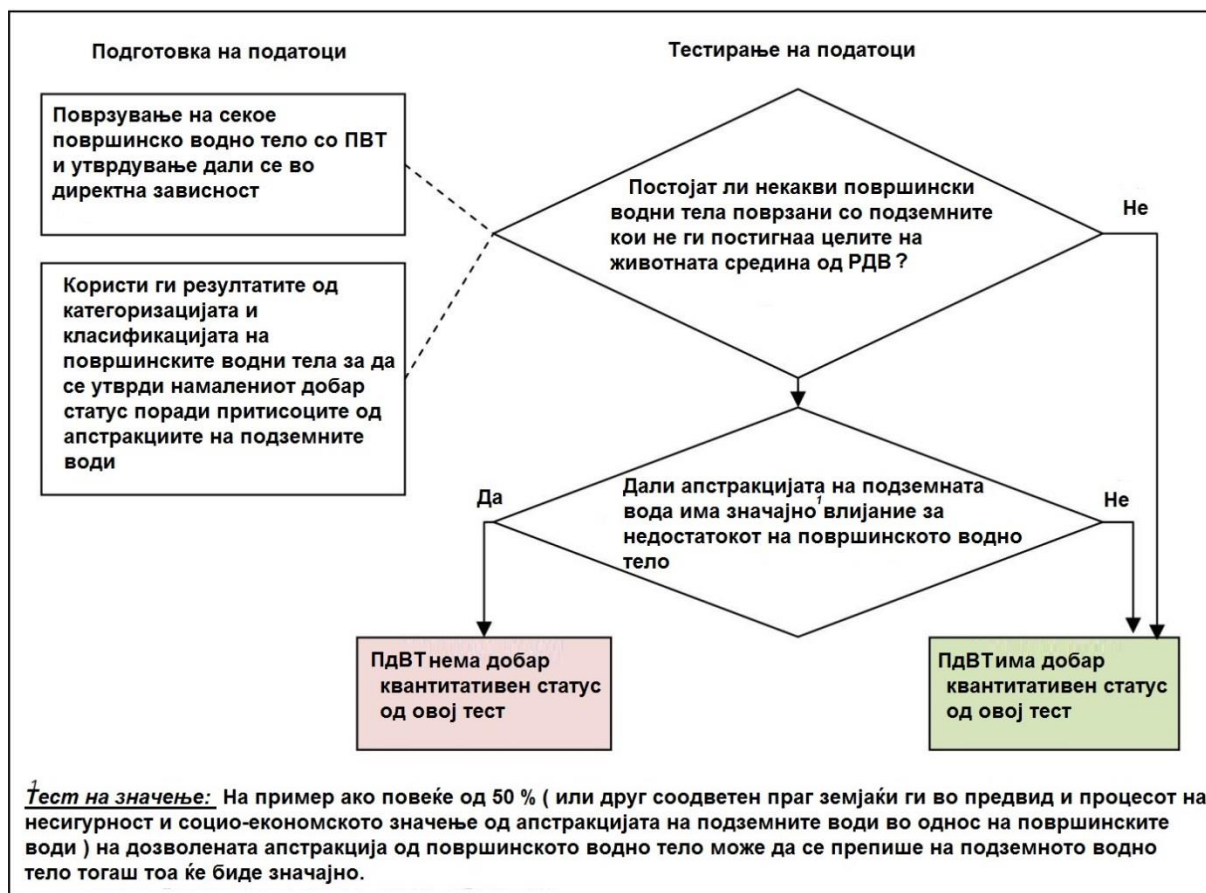
Базата на податоци е премногу ограничена за да се направи проценка на идниот тренд.



Слика 111: Нивото на подземните води се мери во метри под површината на теренот, со наведување на просек, минималната и максималната вредност

Тест 2: Површински проток на вода

Едно подземно водно тело може да биде поврзано со повеќе од едно површинско водно тело. Целта на овој тест е да се процени притисокот, ако воопшто постои, кој ПдВТ можеби го има врз површинското водно тело/а со неконтролирана апстракција на подземната вода што може да доведе до непостигање на добар статус на површинското водно тело/а.



Слика 112: Преглед на постапката за испитување на површински тек на вода според РДВ
Водич документ бр 18

Резултатите од тестот за површински воден проток е прикажан во следната табела:

| ПдВТ | Бр | ID | Дали некое од површинските поврзани водни тела со подземните водни тела не успева да ги постигне своите целите на животната средина во РДВ? | Дали апстракцијата на подземна вода е значајна ¹ за неуспехот на површинското водно тело | Статус | Статус на подземно водно тело |
|----------------|----|-------|---|---|--------|-------------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | Не | Не | G | G |
| | 3 | DMP02 | Не | Не | G | |
| | 4 | DMP03 | Не | Не | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Не | Не | G | G |
| | 7 | DMP05 | Не | Не | G | |
| | 9 | DMP06 | Не | Не | G | |
| Кочни-штип | 11 | DMP07 | Не | Не | G | G |
| | 14 | DMP08 | Не | Не | G | |
| | 16 | DMP09 | Не | Не | G | |
| | 17 | DMP10 | Не | Не | G | |
| | 19 | DMP11 | Не | Не | G | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | Не | Не | G | G |
| | 22 | DMP13 | Не | Не | G | |
| | 24 | DMP14 | Не | Не | G | |
| | 26 | DMP15 | Не | Не | G | |
| Лакавиц | 29 | DMP16 | Не | Не | G | G |
| | 31 | DMP17 | Не | Не | G | |
| | 33 | DMP18 | Не | Не | G | |

Табела 99: Резултати од Тест 2: тест за проток на површински води

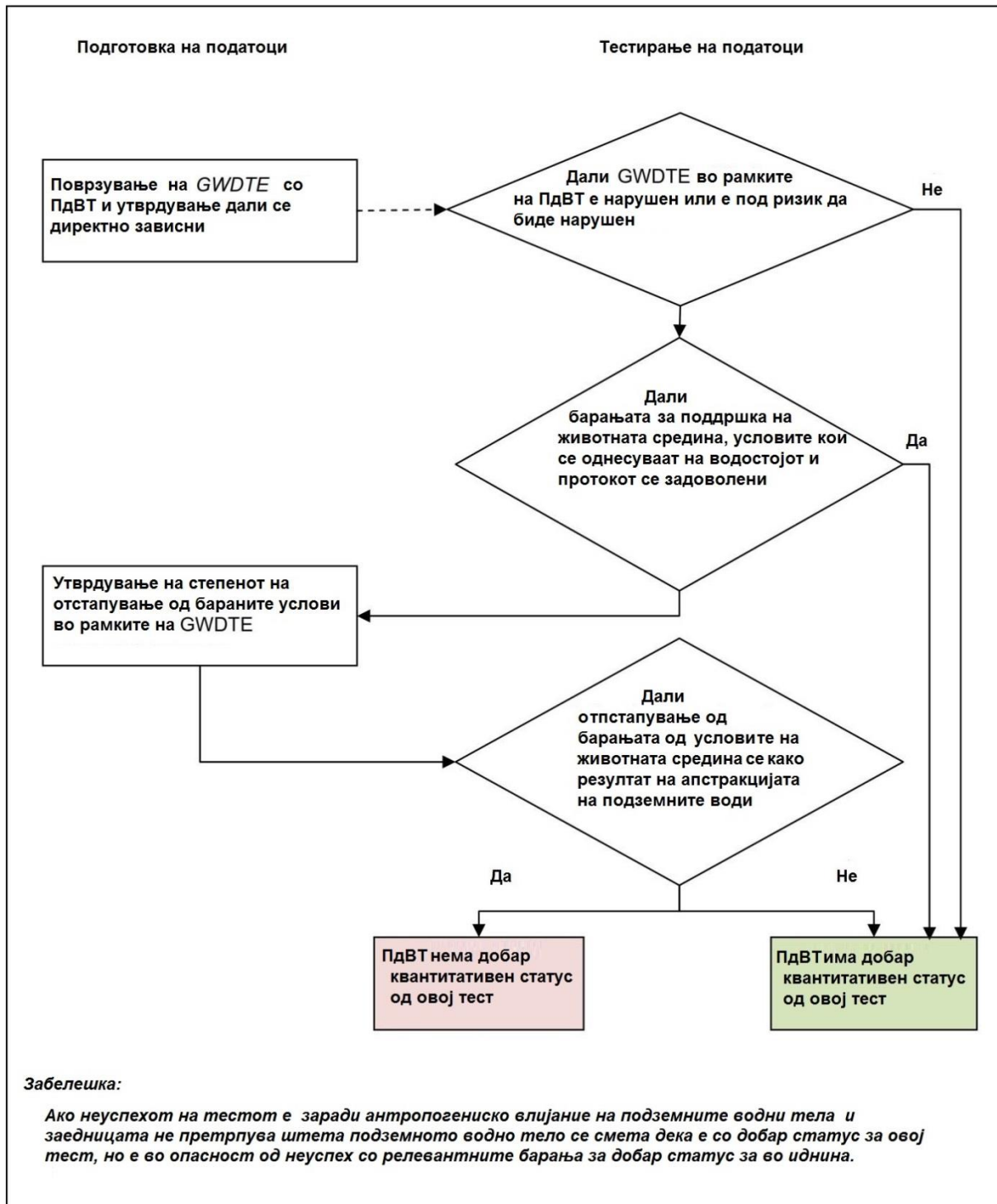
¹ Тест на значење: На пример, ако повеќе од 50% (или друг соодветен праг земајќи ги во предвид и несигурноста во процесот на оценување и социо-економската важност апстракцијата на подземните води во однос на апстракцијата од површинските води) од дозволената апстракција од површинско водно тело може да се препише на подземната вода, тогаш таа ќе биде од значење.

G Добар статус

Секоја мониторинг точка постигна добар статус. Така, сите ПдВТ имаат добар статус за овој тест.

Тест 3: Копнени екосистеми зависни од подземните води (GWDTE)

Со овој тест се испитува, дали постои значителна штета врз копнените екосистеми кои се зависни од подземните води. Постои тесна врска помеѓу хемискиот статус и тестот за квантитативната проценка.



Слика 113: Преглед на постапка за испитување на тестот за GWDTE според РДВ Водич Документ бр.18

Резултатите од тестот за копнени екосистеми зависни од подземните води се прикажани во следнава табела:

| ПдВТ | Бр | ID | Копнени Екосистеми Зависни од Подземните Води (GWDTE) | Статус | Статус на подземно водно тело |
|----------------|----|-------|--|--------|-------------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | Според Водич бр.18: За многу локалитети нема да биде можно да се квантифицираат условите кои се потребни за поддршка во рамките на GWDTE од сите достапни локалитети. Под тие услов, ПдВТ ќе биде со добар статус за овој тест ако локалитетите се сместат "под ризик". Овие "под ризик" локалитети треба да имаат приоритет при понатамошни истражувања и разгледаниот потенцијален ризик и сите останати докази кои треба да бидат употребени. | G | G |
| | 3 | DMP02 | | G | |
| | 4 | DMP03 | | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | | G | G |
| | 7 | DMP05 | | G | |
| | 9 | DMP06 | | G | |
| Кочни-штип | 11 | DMP07 | | G | G |
| | 14 | DMP08 | | G | |
| | 16 | DMP09 | | G | |
| | 17 | DMP10 | | G | |
| | 19 | DMP11 | | G | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | | G | G |
| | 22 | DMP13 | | G | |
| | 24 | DMP14 | | G | |
| | 26 | DMP15 | | G | |
| Лаковица | 29 | DMP16 | | G | G |
| | 31 | DMP17 | | G | |
| | 33 | DMP18 | | G | |

Легенда:

G Добар

Табела 100: Резултати од тест 3: копнени екосистеми зависни од подземните води

Во сливот на р. Брегалница досега нема утврдено GWDTE. Најверојатно ситуацијата е таква заради не спроведени истраги или пак на недостатокот на специфични информации. Така, според РДВ Водич бр. 18 сите подземни водни тела имаат добар статус за овој тест.

Test 4: Салинитет (или други) интрузии

За да се постигне добар статус не треба да има долготрајни нарушувања во салинитетот или други нарушувања кои би предизвикале лош квалитет на водата што би се должело на предизвиканите антропогени влијанија (пр. Промена на нивото на вода при црење). Овој тест е многу блисок со оној за салинитет и други интрузии за оценување на хемискиот статус.

Резултатите од тестот за салинитет (или други) интрузиие даден во табелата подолу:

| ПдВТ | Бр | ID | Дали има докази за притисок врз основа на квантитативна проценка? | Дали средната вредност на некоја релевантна мониторинг точка надминува GW-QS или TV? | Дали постои статистички значаен нагорен тренд во една или повеќе релевантни точки мониторинг? | Дали има постоечко значајно влијание на точка на апстракција? | Статус | Статус на подземно водно тело |
|----------------|----|-------|---|--|---|---|--------|-------------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | Не | / | / | / | G | G |
| | 3 | DMP02 | Не | / | / | / | G | |
| | 4 | DMP03 | Не | / | / | / | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Не | / | / | / | G | G |
| | 7 | DMP05 | Не | / | / | / | G | |
| | 9 | DMP06 | Не | / | / | / | G | |
| Кочни-штип | 11 | DMP07 | Не | / | / | / | G | G |
| | 14 | DMP08 | Не | / | / | / | G | |
| | 16 | DMP09 | Не | / | / | / | G | |
| | 17 | DMP10 | Не | / | / | / | G | |
| | 19 | DMP11 | Не | / | / | / | G | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | Не | / | / | / | G | G |
| | 22 | DMP13 | Не | / | / | / | G | |
| | 24 | DMP14 | Не | / | / | / | G | |
| | 26 | DMP15 | Не | / | / | / | G | |
| Лаковиц | 29 | DMP16 | Не | / | / | / | G | G |
| | 31 | DMP17 | Не | / | / | / | G | |
| | 33 | DMP18 | Не | / | / | / | G | |

Легенда:

/ Ако одговорот на првото прашање е Не, тогаш статусот е Добар

G Добар

Табела 101: резултати од тест 4: тест за салинитет (или други) интрузии

Сите ПдВТ имаат добар статус по овој тест.

Целокупниот статус на ПдВТ е сумиран во следнава табела:

| ПдВТ | Бр | ID | Воден баланс (GWB scale) | Проток на површинска вода | Копнени Екосистеми Зависни од Подземните Води (GWDTE) | Салинитет (или останати) интрузии | Статус на подземно водно тело |
|----------------|----|-------|--------------------------|---------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | * | G | G | G | G |
| | 3 | DMP02 | * | G | G | G | |
| | 4 | DMP03 | * | G | G | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | * | G | G | G | G |
| | 7 | DMP05 | * | G | G | G | |
| | 9 | DMP06 | * | G | G | G | |
| Кочни-штип | 11 | DMP07 | * | G | G | G | G |
| | 14 | DMP08 | * | G | G | G | |
| | 16 | DMP09 | * | G | G | G | |
| | 17 | DMP10 | * | G | G | G | |
| | 19 | DMP11 | * | G | G | G | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | * | G | G | G | G |
| | 22 | DMP13 | * | G | G | G | |
| | 24 | DMP14 | * | G | G | G | |
| | 26 | DMP15 | * | G | G | G | |
| Лаковиц | 29 | DMP16 | * | G | G | G | G |
| | 31 | DMP17 | * | G | G | G | |
| | 33 | DMP18 | * | G | G | G | |

Табела 102: Целокупен квантитативен статус на ПдВТ

G Дobar статус

* Статусот не може да се дефинира поради недостаток на податоци

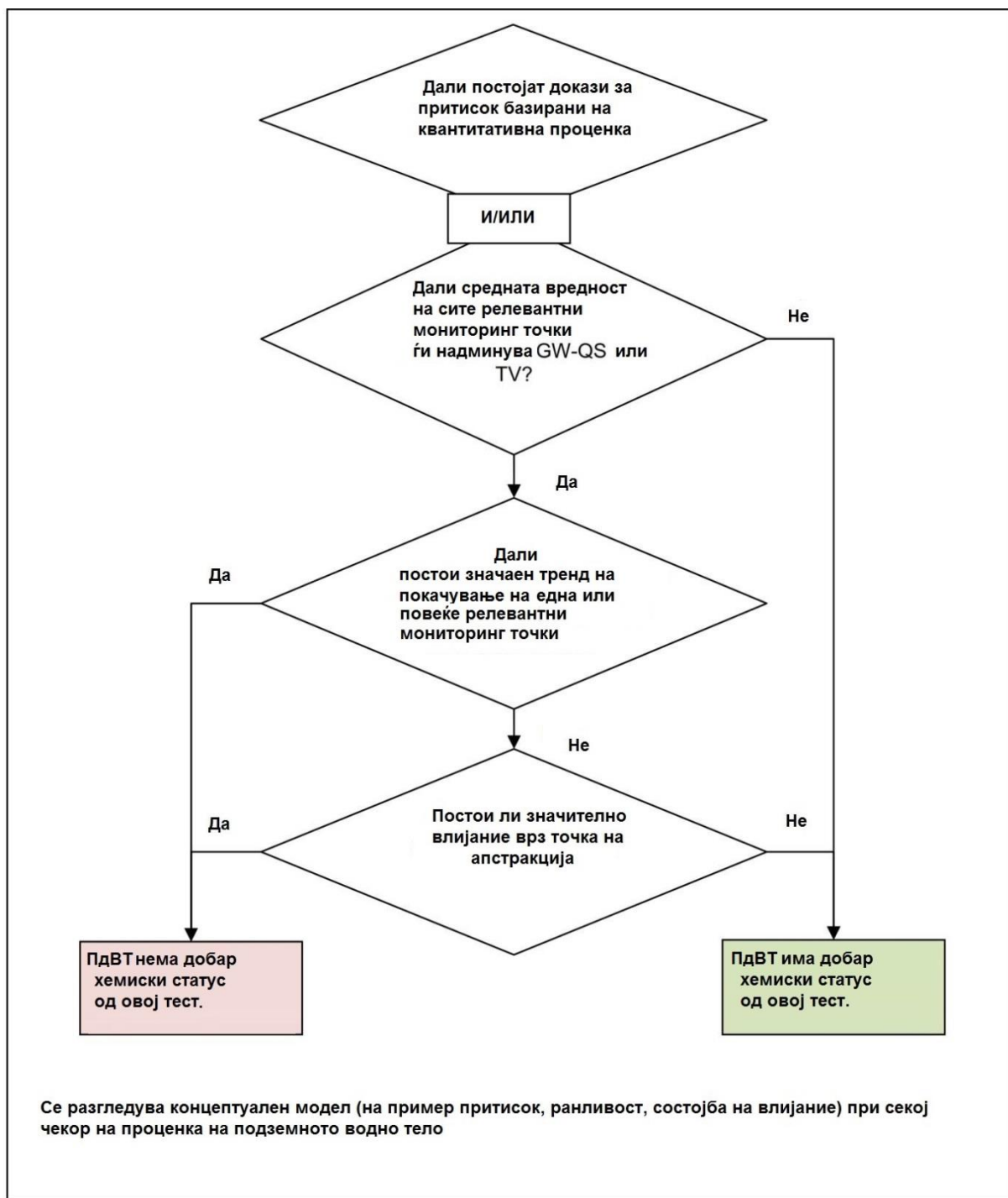
Базирано на оценувањето направено според четирите погоре споменати тестови, квантитативниот статус на сите подземни водни тела е добар.

2) Методологија за оценување на хемискиот статус и резултати

Тест 1: Салинитет и други интрузии

Во тестот за салинитет и други интрузии се оценува дали има присуство на било какви интрузии во ПдВТ, како на пример

- Интрузии од морска вода (неможно за Брегалничкиот регион);
- Истекување и интрузија на речна вода со слаб квалитет;
- Истекување од погорните солени слоеви;
- Можност од спојување на водите; и
- Интрузии од близок аквифер со лош статус на вода.



Слика 114: Преглед на процедурата за тестот за салинитет и други интрузии според РДВ Водич Докумет бр.18

Резултатите од тестот за салинитет и други интрузии се дадени во следнава табела:

| ПдВТ | Број | ID | Дали средната вредностна било која точка ги надминува GW-QS или TV? | Дали има статистички значаен нагорен тренд во една или повеќе мониторинг точки? | Дали постои значајно влијание во точката на црење? | Статус на Подземно дно тело |
|----------------|------|-------|---|---|--|-----------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | Да | недостаток на податоци; | Не | P |
| | 3 | DMP02 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| | 4 | DMP03 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Да | недостаток на податоци; | Не | G* |
| | 7 | DMP05 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| | 9 | DMP06 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| Кочани-Штип | 11 | DMP07 | Да | недостаток на податоци; | Не | P |
| | 14 | DMP08 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| | 16 | DMP09 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| | 17 | DMP10 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| | 19 | DMP11 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | Да | недостаток на податоци; | Не | P |
| | 22 | DMP13 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| | 24 | DMP14 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| | 26 | DMP15 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| Лакавица | 29 | DMP16 | Да | недостаток на податоци; | Не | P |
| | 31 | DMP17 | Да | недостаток на податоци; | Не | |
| | 33 | DMP18 | Да | недостаток на податоци; | Не | |

Легенда:



G Добар

P Лош

* Објаснето во текстот подолу

Табела 103: Резултати од тест1: салинитет и други интрузии

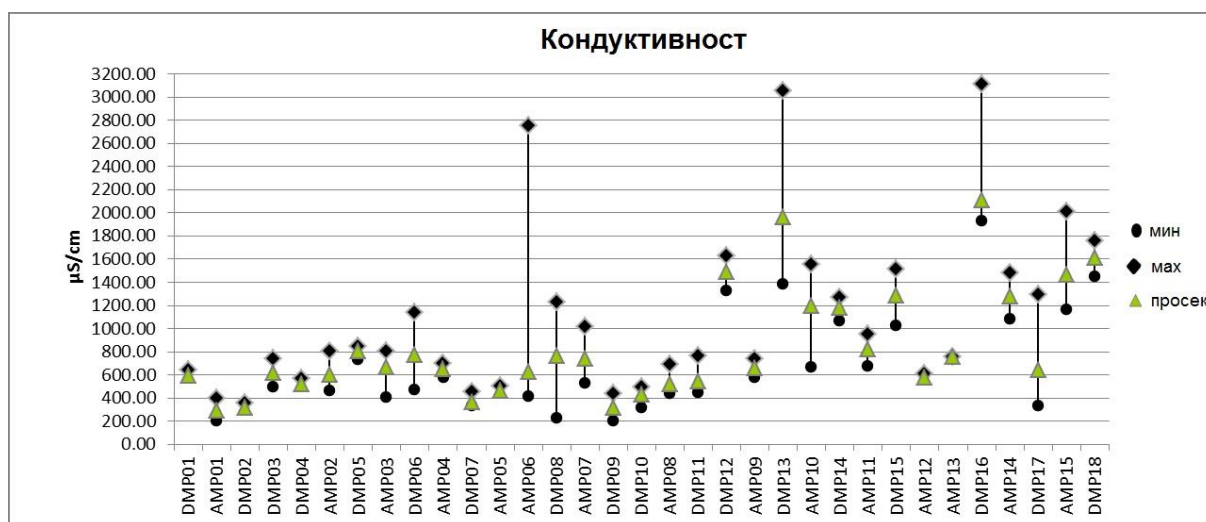
Како што е погоре спомнато, тестовите за салинитет и други интрузии за кванитет и квалитет се многу блиски. Во целиот слив на р. Брегалница само едно водно тело постигна добар статус. Сите останати не постигнаа добар статус, па така се со лош статус. Главен причинител на доминантниот лош статус се присутвата на $N-NO_3$, P_{tot} , SO_4 и пестициди.

Како што може да се виде во Табела 104, одговорите на овој тест се исти за секоја мониторинг точка, но сабо подземното водно тело во Делчево постигна добар статус, а останатите се со лош статус. Има неколку причини за ваквите резултати.

Статусите се базирани само врз едногодишен мониторинг (надзорен и оперативен), што покажува недостиг на податоци. Од Табела 87, може да се забележи дека подземното водно тело во Делчево поседува повеќе квалитети од другите подземни водни тела во сливот на р. Брегалница, како што се растворен кислород, PO_4 , SO_4 и Mn. Единствените параметри кои потфрлаат се електроспроводливоста, азотот и пестицидите (на една мониторинг точка) и РАН. За РАН, истражувачка мониторинг кампања беше спроведена со цел да утврди нивното вистинско присуство во подземните води. Азотните пестициди ги има само во една мониторинг точка, забележани во надзорната мониторинг кампања која беше спроведена само еднаш. Електроспроводливоста е помалку важен индикатор при одредувањето на квалитетот на

подземната вода, како што е поменато во Водич Документ бр.18. Основано на оценувањето, подземното водно тело во Делчево достигнува добар квалитативен статус.

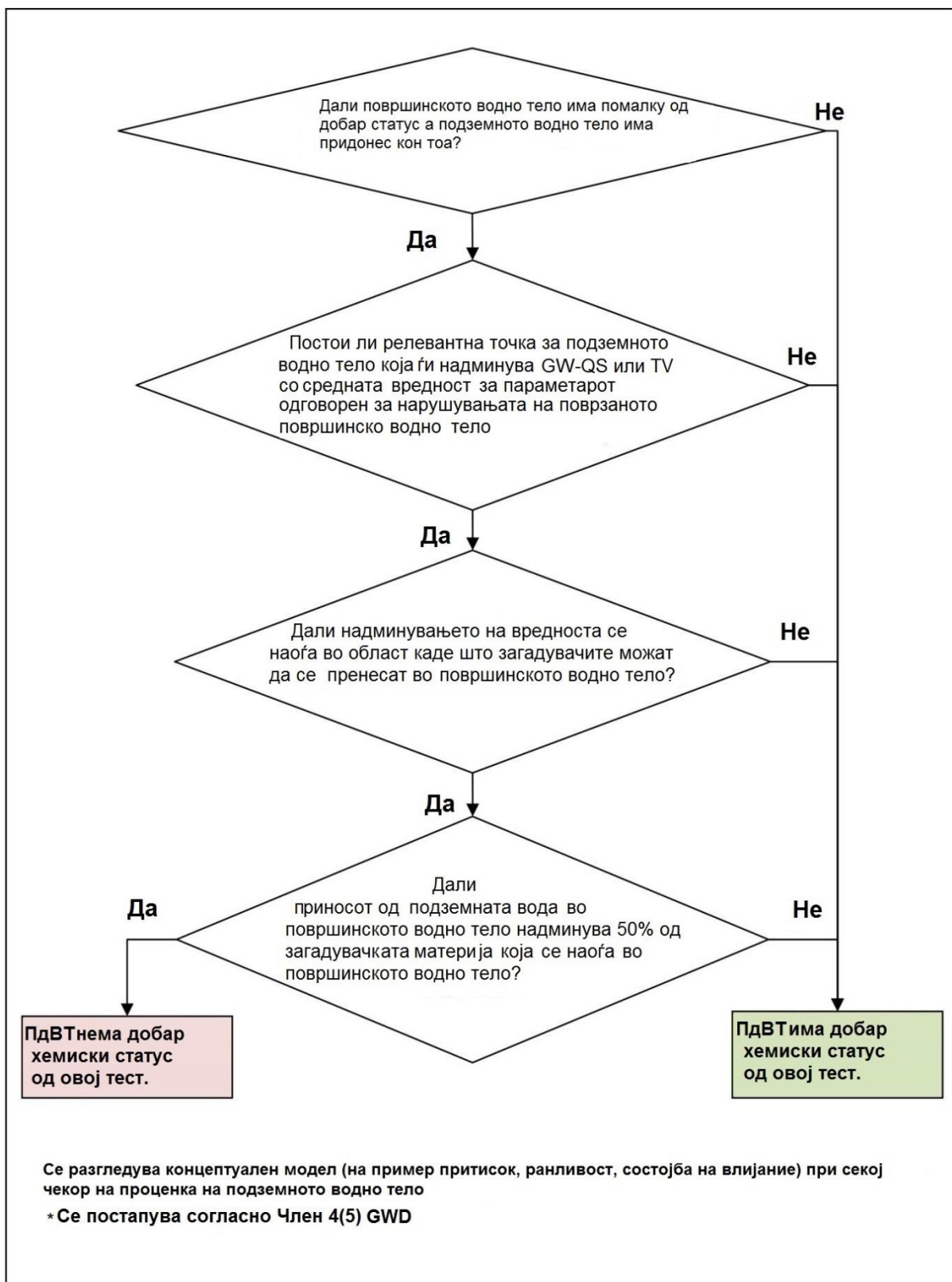
Подолу се дадени забележаните мерења на електроспроводливоста. Овие мониторинг точки покажуваат високи максимални вредности за електроспроводливост: AMP06, DMP13 и DMP16 беа измерени во период по поплава. Во неколку мониторинг точки: AMP10, DMP13, DMP16 и DMP17 високи просечни вредности беа детектирани, што најверојатно се должи на геолошкото потекло.



Слика 115: Кондуктивност изразена во $\mu\text{S/cm}$ со приказ на средната, минималната и на високата вредност

Тест 2: Значајно нарушувања на хемијата и екологијата на поврзаното површинско водно тело-причинето од трансфер на загадувачи од подземното водно тело (тест на површинска вода)

За да се постигне добар статус по овој тест нетреба да има значајни нарушувања во екологијата и хемијата во површинските води како резултат на пренос на загадувачи од ПдВТ. Тестот е основан на комбинацијата на класификацијата на резултатите од површинските водните тела и оценувањето на хемиски инпути од подземните водни тела во површинските водни тела.



Слика 116: Преглед на процедурата за значајни нарушувања на хемијата и екологијата на поврзаното површинско водно тело според Водич Документ бр.18

Резултатите од овој тест се сумирани во табелата подолу:

| ПдВТ | Број | ID | Дали е површинското водно тело има помалку од добар статус, придонес за тоа има ПдВТ? | Постои ли релевантна мониторинг точка на ПдВ која ги надминува GW-QS или TV со средната вредност на параметарот одговорен за нарушувањето на површинското водно тело? | Дали надминувањето е лоцирано на област каде загадувачите може да се пренесат во површинското водно тело? | Дали приносот од подземното водно тело во површинското водно тело надминува 50% од загадувачката материја која се наоѓа во површинското водно тело? | Статус | Статус на Подземно водно тело |
|----------------|------|-------|---|---|---|---|--------|-------------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | Да | Да | Не | * | G | G |
| | 3 | DMP02 | Да | Да | Не | * | G | |
| | 4 | DMP03 | Да | Да | Не | * | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Да | Да | Не | * | G | G |
| | 7 | DMP05 | Да | Да | Не | * | G | |
| | 9 | DMP06 | Да | Да | Не | * | G | |
| Кочани-Штип | 11 | DMP07 | Да | Да | Не | * | G | G |
| | 14 | DMP08 | Да | Да | Не | * | G | |
| | 16 | DMP09 | Да | Да | Не | * | G | |
| | 17 | DMP10 | Да | Да | Не | * | G | |
| Овче Поле | 19 | DMP11 | Да | Да | Не | * | G | G |
| | 20 | DMP12 | Да | Да | Не | * | G | |
| | 22 | DMP13 | Да | Да | Не | * | G | |
| | 24 | DMP14 | Да | Да | Не | * | G | |
| Лаваниц | 26 | DMP15 | Да | Да | Не | * | G | G |
| | 29 | DMP16 | Да | Да | Не | * | G | |
| | 31 | DMP17 | Да | Да | Не | * | G | |
| | 33 | DMP18 | Да | Да | Не | * | G | |

Табела 104: Резултати од тест 2: тест за површински води

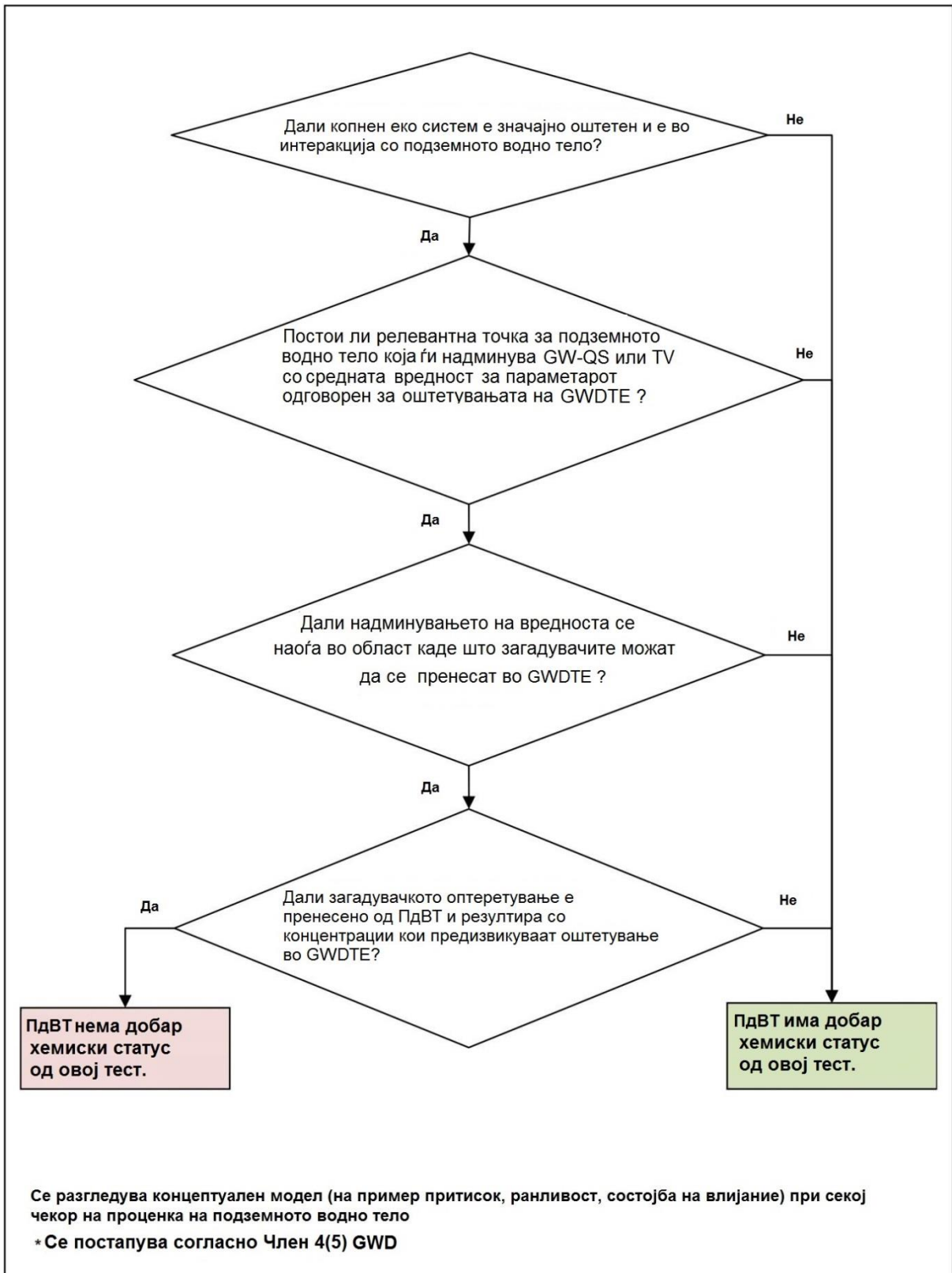
G Добар статус

* Ако одговорот е Не, тогаш статусот директно е “Добар”

Во површинските водни тела високи концентрации на P_{tot} , $N-NO_2$, Mn и Cu беа најдени. Како и да е, овие вредности не може да бидат поврзани со значаен трансфер на загадувачи од подземните во површинските води, па ПдВТ постигаа добар статус за овој тест.

Test 3: Значајни нарушувања во копнените екосистеми зависни од подземни води (GWDTE) како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води

Со овој тест се одредува дали концентрациите на загадувачите во ПдВТ В можат да влијаат на GWDTE или други соодветни заштитени подрачја.



Слика 117: Преглед на процедурата за тестот на начајни нарушувања во копнените екосистеми зависни од подземни води (GWDTE) според РДВ Водич Документ бр. 18

Резултатите од тестот за GWDTE се сумарно прикажани во табелата:

| ПдВТ | Број | ID | Дали копнениот екосистем е значајно оштетен и е во интеракција со ПдВТ? | Постои ли релевантна мониторинг точка на ПдВ која ги надминува GW-QS или TV со средната вредност на параметарот одговорен за нарушувањето на GWDTE? | Дали надминувањето е лоцирано на област каде загадувачите може да се пренесат во GWDTE? | Дали загадувачкото оптеретување е пренесено од ПдВТ и резултира со оштетување на GWDTE? | Статус | Статус на Подземно водно тело |
|----------------|------|-------|---|---|---|---|--------|-------------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | No | * | * | * | G | G |
| | 3 | DMP02 | No | * | * | * | G | |
| | 4 | DMP03 | No | * | * | * | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | No | * | * | * | G | G |
| | 7 | DMP05 | No | * | * | * | G | |
| | 9 | DMP06 | No | * | * | * | G | |
| Кочани-Штип | 11 | DMP07 | No | * | * | * | G | G |
| | 14 | DMP08 | No | * | * | * | G | |
| | 16 | DMP09 | No | * | * | * | G | |
| | 17 | DMP10 | No | * | * | * | G | |
| | 19 | DMP11 | No | * | * | * | G | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | No | * | * | * | G | G |
| | 22 | DMP13 | No | * | * | * | G | |
| | 24 | DMP14 | No | * | * | * | G | |
| | 26 | DMP15 | No | * | * | * | G | |
| Лакавица | 29 | DMP16 | No | * | * | * | G | G |
| | 31 | DMP17 | No | * | * | * | G | |
| | 33 | DMP18 | No | * | * | * | G | |

Табела 105: Резултати од тест 3: GWDTE тест

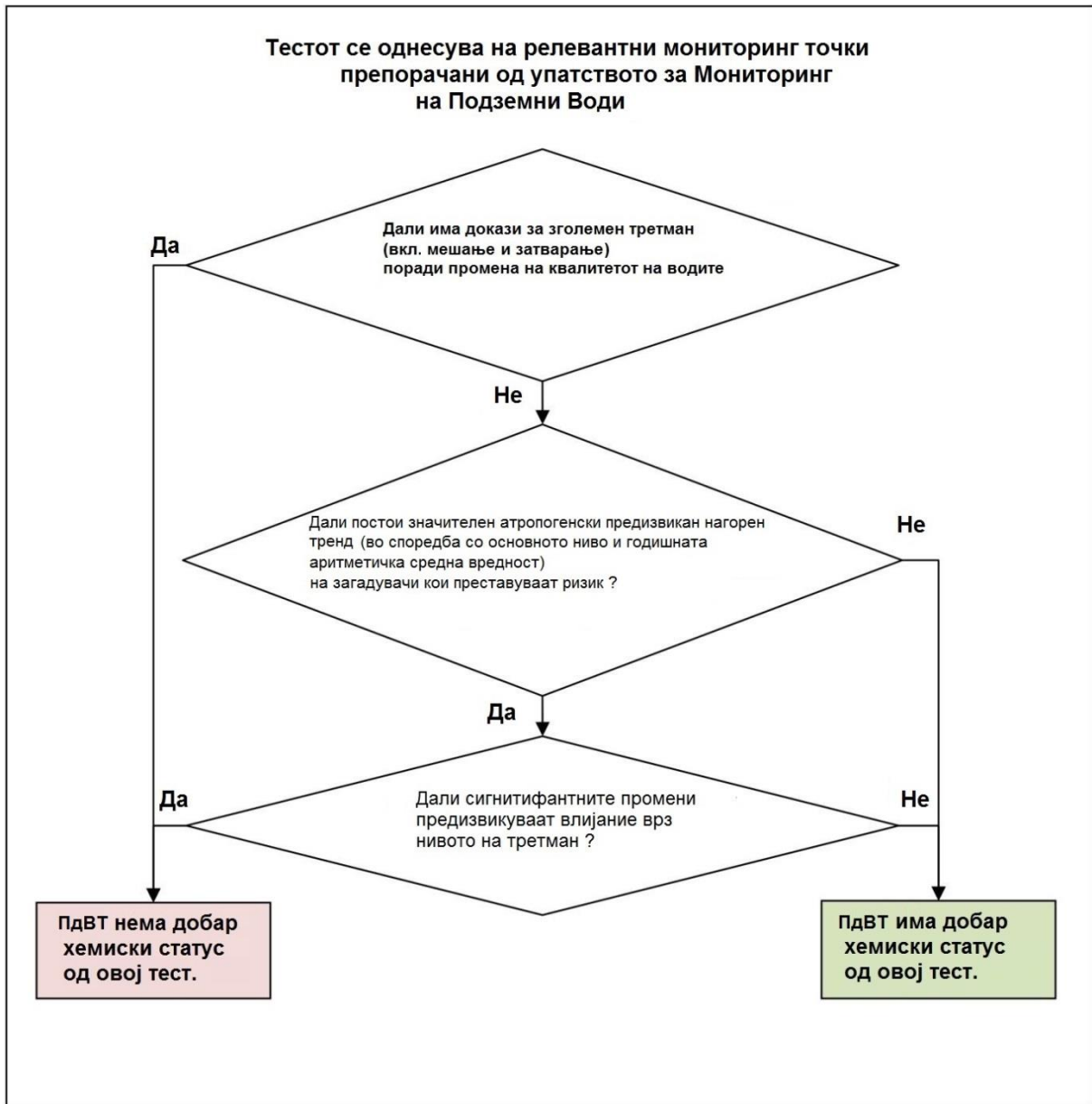
G Добар статус

* Ако одговорот е "No", тогаш статусот директно е "Добар"

Во сливот на р. Брегалница досега нема утврдено GWDTE. Најверојатно ситуацијата е таква заради не спроведени истраги или пак на недостатокот на специфични информации. Така, според РДВ Водич бр. 18 сите подземни водни тела имаат добар статус за овој тест.

Test 4: Постигање на барањата од РДВ Член 7(3) – Заштитени Подрачја за Вода за Пиене (DWPA test)

Заштитени Подрачја за Вода за Пиене (DWPA) се оценети во овој тест во однос на значајните и постојаните промени или трендови во квалитетот на суровата вода како резултат на антропогени влијаниа. Ако се воочи промена, следи проценка на нивото на третирање.



Слика 118: Предложена процедура за постигање на барањата во РДВ Член 7(3) – DWPAс според РДВ Водич Документ бр.18

Резултатите од тестот за DWPA се прикажани во следнава табела:

| ПдВТ | Број | ID | Дали постои доказ за зголемен третман (вкл. Мешање и затварање) поради промени во квалитетот на водата? | Дали има значајно антропогено влијание на нагорен тренд (со оглед на основното ниво и годишна аритметичка средна вредност) на загадувачи кои претставуваат ризик? | Дали има значителни промени кои влијаат на нивото на третман? | Статус | Статус на Подземно дно тело |
|----------------|------|-------|---|---|---|--------|-----------------------------|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | Не | Да | Не | G | G |
| | 3 | DMP02 | Не | Да | Не | G | |
| | 4 | DMP03 | Не | Да | Не | G | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Не | Да | Не | G | G |
| | 7 | DMP05 | Не | Да | Не | G | |
| | 9 | DMP06 | Не | Да | Не | G | |
| Кочани-Штип | 11 | DMP07 | Не | Да | Не | G | G |
| | 14 | DMP08 | Не | Да | Не | G | |
| | 16 | DMP09 | Не | Да | Не | G | |
| | 17 | DMP10 | Не | Да | Не | G | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | Не | Да | Не | G | G |
| | 22 | DMP13 | Не | Да | Не | G | |
| | 24 | DMP14 | Не | Да | Не | G | |
| | 26 | DMP15 | Не | Да | Не | G | |
| Лакавица | 29 | DMP16 | Не | Да | Не | G | G |
| | 31 | DMP17 | Не | Да | Не | G | |
| | 33 | DMP18 | Не | Да | Не | G | |

Табела 106: Резултати од тест 3: DWPA тест

G Добар

Иако се најдени зголемени концентрации на неоклку параметри во подземните води, како што се електроспроводливост, растворен CO₂, N-NO₃, N-NH₄, P_{tot}, Mg, SO₄, CO₃, Mn, PAH, пестициди и ниски концентрации DO (растворен кислород), сите ПдВТ поседуваат добар статус, зошто истите не се загрозувачки по здравјето на човекот. Примероците се земени од сурова вода, која после третманот е безбедна за хумана употреба.

Целокупниот хемиски статус на ПдВТ е прикажан во табелата:

| ПдВТ | Број | ID | Општина | Салинитет или остани интрузии | Значајно намалување на квалитето во хемијата и екологијата на поврзаните површински води како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води | Значајно намалување на квалитетот на копнените екосистеми зависни од подземните води (GWDTE) како резултат на трансфер на загадувачи од подземните води | Ги достигнува барањата во РДВ член(3) - заштитни зони на вода за пиење | Статус на Подземно Водно Тело | | | |
|----------------|------|-------|------------|-------------------------------|---|--|--|--|--|---|---|
| Берово-Пехчево | 1 | DMP01 | Берово | P | G | Според Водич бр.18: Тестот треба да се изврши врз сите подземни водни тела кои се поврзани со GWDTE кој кои има значајно намалување на квалитетот (или се под ризик за оштетување) земајќи ги во предвид концептуалниот модел за секоје Подземно водно тело во секоја фаза од оценувањето. Во нашава ситуација, не сме запознаети со потоење на GWBTE. | G | P | | | |
| | 3 | DMP02 | Берово | P | G | | G | | | | |
| | 4 | DMP03 | Берово | P | G | | G | | | | |
| Делчево | 5 | DMP04 | Делчево | G | G | | G | G | G | | |
| | 7 | DMP05 | Делчево | G | G | | G | G | | | |
| | 9 | DMP06 | Делчево | G | G | | G | G | | | |
| Кочани-Штип | 11 | DMP07 | Виница | P | G | | Според Водич бр.18: Тестот треба да се изврши врз сите подземни водни тела кои се поврзани со GWDTE кој кои има значајно намалување на квалитетот (или се под ризик за оштетување) земајќи ги во предвид концептуалниот модел за секоје Подземно водно тело во секоја фаза од оценувањето. Во нашава ситуација, не сме запознаети со потоење на GWBTE. | G | P | | |
| | 14 | DMP08 | Кочани | P | G | | | G | | | |
| | 16 | DMP09 | Пробиштип | P | G | | | G | | | |
| | 17 | DMP10 | Штип | P | G | | | G | | | |
| Овче Поле | 20 | DMP12 | Св. Николе | P | G | | | Според Водич бр.18: Тестот треба да се изврши врз сите подземни водни тела кои се поврзани со GWDTE кој кои има значајно намалување на квалитетот (или се под ризик за оштетување) земајќи ги во предвид концептуалниот модел за секоје Подземно водно тело во секоја фаза од оценувањето. Во нашава ситуација, не сме запознаети со потоење на GWBTE. | G | P | |
| | 22 | DMP13 | Св. Николе | P | G | | | | G | | |
| | 24 | DMP14 | Лозово | P | G | | | | G | | |
| | 26 | DMP15 | Св. Николе | P | G | | | | G | | |
| Лакавица | 29 | DMP16 | Штип | P | G | | | | Според Водич бр.18: Тестот треба да се изврши врз сите подземни водни тела кои се поврзани со GWDTE кој кои има значајно намалување на квалитетот (или се под ризик за оштетување) земајќи ги во предвид концептуалниот модел за секоје Подземно водно тело во секоја фаза од оценувањето. Во нашава ситуација, не сме запознаети со потоење на GWBTE. | G | P |
| | 31 | DMP17 | Штип | P | G | | | | | G | |
| | 33 | DMP18 | Штип | P | G | | | | | G | |

Врз основа на направените оценувања во четирите предходно споменати тестови, хемискиот статус на сите подземни водни тела е лош, со исклучок на подземното водно тело во Делчево со добар статус.

A14 Цели на животната средина

Во Табела 108 се прикажани крајните рокови за постигање на добар статус за секое водно тело.

| Категорија | ID | Име | Категоризација во класа | Краен рок за добар статус |
|---------------------------|-------|-------------------|-------------------------|---------------------------|
| Реки | SR_01 | Брегалница 1 | II | 2015 |
| | SR_02 | Брегалница 2 | II | 2021 |
| | SR_03 | Брегалница 3 | II | 2021 |
| | SR_04 | Брегалница 4 | II | 2027 |
| | SR_05 | Брегалница 5 | III | 2027 |
| | SR_06 | Брегалница 6 | III | Помалку ограничен |
| | SR_07 | Брегалница 7 | III | Помалку ограничен |
| | SR_08 | Брегалница 8 | III | Помалку ограничен |
| | SR_09 | Брегалница 9 | III | Помалку ограничен |
| | SR_10 | Брегалница 10 | III | Помалку ограничен |
| | SR_11 | Ратевска 1 | | 2015 |
| | SR_12 | Ратевска 2 | II | 2015 |
| | SR_13 | Желевица | | 2015 |
| | SR_14 | Каменица | II | 2021 |
| | SR_15 | Осојница | II (III) | 2021 |
| | SR_16 | Зрновска | II | 2027 |
| | SR_17 | Оризарска | II & III | 2021 |
| | SR_18 | Кочанска 1 | | 2015 |
| | SR_19 | Кочанска 2 | II & III | 2021 |
| | SR_20 | Козјачка | | 2027 |
| | SR_21 | Злетовска | II & III | 2021 |
| | SR_22 | Отиња | III | 2021 |
| | SR_23 | Лакавица 1 | | 2021 |
| | SR_24 | Лакавица 2 | III | 2027 |
| | SR_25 | Светиниколска 1 | | 2021 |
| | SR_26 | Орелска/Мавровица | | 2027 |
| | SR_27 | Светиниколска 1 | III | 2027 |
| Силно изменети водни тела | AL_01 | Беровско/Ратевско | II | 2021 |
| | AL_02 | Калиманци | II | 2027 |
| | AL_03 | Градче | II | 2021 |
| | AL_04 | Злетово | II | 2021 |
| | AL_05 | Мантово | II | 2021 |
| | AL_06 | Мавровица | II | 2021 |

| Категорија | ID | Име | Категоризација во класа | Краен рок за добар статус |
|---------------------|-------|--|-------------------------|---------------------------|
| Вештачки водни тела | АС_01 | Лев главен канал за наводнување | н/д | 2021 |
| | АС_02 | Десен главен канал за наводнување, Горен дел | н/д | 2021 |
| | АС_03 | Десен главен канал за наводнување, Долен дел | н/д (III) | 2021 |

*Табела 107: Дефиниција за постигнување на добар статус за сите површински води; н/д не дефиниран;; *:квалитет на целите во катергории, според употребата и класификацијата на водите (Службен Весник на Република Македонија Бр 18/99 од 31.09.1999), и употреба на категоризација на водотеците, езера, резервоари и подземни води (Службен Весник на Република Македонија Бр. 18/99 од 31.09.1999)*

Причини за помалку строги цели за одредени водни тела

На пониските делови на реката Брегалница (т.е. водни тела SR_6 до SR_10) се предвидува дека постигнување на добра состојба, дури и до 2027 година, не е изводливо. Овие делови ја носат комбинацијата од загадувачи од земјоделството и отпадните води од големите

населби и подрачјата со интензивно земјоделство. Во исто време, протокот е прилично низок во текот на сезоната за наводнување во овие делови од Брегалница поради возводното наводнување. Ова додава дополнителен притисок (на пример, високи температури на водата и намалување на водната длабочини) врз водната животна средина во овие делови.

Исклучоци со дозволени влошување на некои водни тела

Нема предвидени исклучоци досега..

A15 Детална програма на мерки

Адресирани недостатоци и притисоци, проценка на трошоците; Засегнати водни тела, референца во ЕУ / РДВ систем

| МРЧИ | Поголебнообработуваче пореди - ГПл инсталација | Наменување на приклучок | Завршување на до | Приоритет | Судирни ку на терен референтна обележување | Индикатори | Вкупни инвестиции (МВД) | Мерата финансирање на водите | Мерата финансирање на водите | Трговска капацитет | Местоположба на инсталација | Местоположба на инсталација | Категорија на мерата | РАМСОВИ Директори Аз и ВОДИ (MFR) | Државна Влада | Вкупни трешки (ЕУРО) |
|----------|--|-------------------------|------------------|-----------|--|------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--|------------------|----------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Собирање и пренос на отпадни води | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Мултифункционални проекти | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1.1 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 1 | 1 | 1 | 220.000.000 | | | | | | | | | |
| 1.2 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 1.2.1 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 1 | 1 | 1 | 1.35.000.000 | SR 17 | SR 18, SR 19 | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | |
| 1.2.2 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 1 | 1 | 1 | 70.110.000 | SR 02 | SR 03, SR 13 | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | |
| 1.2.3 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 1 | 1 | 1 | 719.590.000 | SR 04 | SR 15 | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 11.400.000 |
| 1.2.4 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 1 | 1 | 1 | 510.690.000 | SR 20 | | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 11.200.000 |
| 1.2.5 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 1 | 1 | 1 | 1.918.800.000 | SR 06 | SR 07, SR 22, SR 24 | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 2.200.000 |
| 1.3 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | |
| 1.3.1 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | |
| 1.3.2 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | 50.000.000 | SR 04 | SR 14 | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 81.000 |
| 1.3.3 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | 26.752.900 | SR 16 | | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 435.000 |
| 1.3.4 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | 26.752.900 | SR 06 | SR 19, SR 20 | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 435.000 |
| 1.3.5 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | 26.752.900 | SR 21 | SR 07 | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 435.000 |
| 1.4 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | |
| 1.4.1 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | 12.300.000 | SR 06 | | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 200.000 |
| 1.4.2 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | 9.860.000 | SR 23 | | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 160.000 |
| 1.4.3 | Висување нанутрешни и спомени бунари (документ) | x | x | 2 | 2 | 2 | | SR 02 | SR 12 | | | | | art.10.2.2 | BU/27/БЕС | EUR 160.000 |

| МЕРКИ | Потребно подобрување поради - Главни аспекти | Намалување на притока на притока | Земјоделство | Индустрија | Домаќинство | Завршена на до 2021 | Завршена на до 2022 | Завршена на до 2023 | Завршена на до 2024 | Приоритет | Одговорност на терен | Индикатори | Вкупна вредност (МЈД) | Мерјата на влијание на водите | Мерјата на влијание на водите на водните тела | Тренинг на граѓани | Мониторинг на партнери и институции | Корисност на програмата | РАМКОВНА ДИРЕКТИВА А за ВОДИ (WFD) | Директивна | Вкупни трошоци (ЕУРО) |
|-------|--|---|--------------|------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------|----------------------|----------------|---|-------------------------------|---|--------------------|---|-------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Контрола на опасни супстанции / Контрола на јакноста од рудниците и каменоломи | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | Обезбедување на спроведување на ИСЗ емисионите дозволи | Недостаток на спроведување на ИСЗ емисионите дозволи | x | | | x | | | | 1 | МКСПП | Индустрија | И на ИСЗ дозволи | Цел регион | Цел регион | | Буџет на РМ, годишна програма на МКСПП и | Основна | арт.10.2.с.1 | 96/61/ЕС | |
| 3.2 | Спроведување на ИСЗ А емисионите дозволи | Опозовано спроведување на ИСЗ А емисионите дозволи | x | | | x | | | | 1 | МКСПП | Индустрија | И на ИСЗ А дозволи | Цел регион | Цел регион | | Индустрија (КСЗ А инсталации) | Основна | арт.10.2.с.1 | 96/61/ЕС | |
| 3.3 | Спроведување на ИСЗ Б емисионите дозволи | Недостаток на спроведување на ИСЗ Б емисионите дозволи | x | | | x | | | | 1 | МКСПП, Општини | Индустрија | И на ИСЗ Б дозволи | Цел регион | Цел регион | | Индустрија (КСЗ Б инсталации) | Основна | арт.10.2.с.1 | 96/61/ЕС | |
| 3.4 | Спроведување на контрола на емисиите на урбаната отпадна вода | Недостаток на спроведување на контрола на емисиите на урбаната отпадна вода | x | | | x | | | | 1 | МКСПП, Општини | МКСПП, Општини | И на општинскиот систем за урбаната отпадна вода | Цел регион | Цел регион | | Буџет на РМ, годишна програма на МКСПП и | | | | |
| 3.4.1 | Техничка поддршка за воведување и спроведување на локални системи за вода | Недостаток на спроведување на локални системи за вода | x | | | x | | | | 1 | МКСПП, Општини | МКСПП, Општини | И на општинскиот систем за урбаната отпадна вода | Цел регион | Цел регион | | Буџет на РМ, годишна програма на МКСПП и | Основна | арт.10.2.с.1 | 96/61/ЕС | EUR 500.000 |
| 3.4.2 | Подобрување на контролата на емисиите на урбаната отпадна вода - заситување на инспекцијата надзор на локално ниво | Недостаток на спроведување на контрола на емисиите на урбаната отпадна вода - заситување на инспекцијата надзор на локално ниво | x | | | x | | | | 1 | МКСПП, Општини | МКСПП, Општини | И на правни инспекции за вода | Цел регион | Цел регион | | Буџет на РМ, годишна програма на МКСПП и | Основна | арт.10.2.с.1 | 96/61/ЕС | EUR 50.000 |
| 3.4.3 | Подобрување на контролата на емисиите на урбаната отпадна вода - заситување на инспекцијата надзор на локално ниво | Недостаток на спроведување на контрола на емисиите на урбаната отпадна вода - заситување на инспекцијата надзор на локално ниво | x | | | x | | | | 1 | МКСПП, Општини | МКСПП, Општини | И на правни инспекции за вода | Цел регион | Цел регион | | Буџет на РМ, годишна програма на МКСПП и | Основна | арт.10.2.с.1 | 96/61/ЕС | EUR 50.000 |
| 3.5 | Управување со загадени ливни / области | Недостаток на поддршка и управување со загадените ливни | x | | | x | | | | 1 | МКСПП | МКСПП | И на спроведен план за управување со загадените ливни / инспекцијата надзор на локално ниво | Цел регион | Цел регион | | | Основна | | | |
| 3.5.1 | Регистрација на загадени ливни | Истражување и проекти | x | | | x | | | | 1 | МКСПП | МКСПП | И на истражена област | Цел регион | Цел регион | | Влада на РМ, Бела парлина (Мулти) атерална агенција | Основна | арт.10.2.с.4 /art.16 | 2088/205/ЕС | EUR 150.000 |
| 3.5.2 | Изработка на план за третирање на загадените ливни / инспекцијата надзор | Недостаток на план за третирање на загадените ливни / инспекцијата надзор | x | | | x | | | | 1 | МКСПП | МКСПП | И на истражена област | Цел регион | Цел регион | | Влада на РМ, Бела парлина (Мулти) атерална агенција | Основна | арт.10.2.с.4 /art.16 | 2088/205/ЕС | EUR 150.000 |
| 3.5.3 | Санција/рекултивација на загадените еколошки маршира (ловни) во сливот на Брегалница | Загадување во миналото (урбарски несреќи) | x | | | x | | | | 1 | МКСПП | МКСПП | И на санџику /рекултивација на еколошки маршира според планот | Цел регион | Цел регион | | Влада на РМ, Бела парлина (Мулти) атерална агенција | Основна | арт.10.2.с.4 /art.16 | 2088/205/ЕС | EUR 2.500.000 |

| МЕРКИ | Потребно подобрување поради „ГЛП анализа“ | Немамување во приоритет на пројектот | Вредување | | | Одговорен кој на терен и за обука/обработка вавана | Индикатори | Вкупни трошоци (МРО) | Мерката директно влијае на водите | Мерката индиректно влијае на водите | Тренирање на водачите | Можни извори на финансирање - партнери и иницијативи | Изна р* | Ниво на мерката | РАМКОВНА ДИРЕКТИВА А за ВОДИ (WFD) | Директива | Вкупни трошоци (ЕУРО) |
|-------|--|--------------------------------------|-----------|------|------|--|------------|-----------------------|--|-------------------------------------|-----------------------|--|--------------|-----------------|------------------------------------|---------------|-----------------------|
| | | | 2021 | 2022 | 2023 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Контрола на ерозија на почва во шуми и пасишта | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.1 | Попушување на обшумените и деградирани шуми | | | | | 1 | МЗШВ | Општин Мведоски шуми | И# на пошумена површина | 184.500.000 | Прочување на водите | 2000#*1500 | Дополнителна | Директива | EUR 3.000.000 | | |
| 6.2 | Терасирање и пошумување на обшумените терени со нагон | | | | | 1 | МЗШВ | Општин Мведоски шуми | И# на терасирана земјоделска површина | 123.000.000 | Прочување на водите | 1000#*2000-2.000.000 | Дополнителна | | EUR 2.000.000 | | |
| 6.3 | Спроведување со одржливо управување со земјиште | | | | | 2 | МЗШВ | Општина, МВЦВ | И# регулирани потоци и долови | 293.970.000 | Не | | | | | EUR 4.780.000 | |
| 6.3.1 | Одржување и чистење на пасишта и отворено земјиште | | | | | 2 | МЗШВ | Регистрирани пасишта | И# на одржувана природна трава и отворено земјиште | 92.250.000 | Прочување на водите | 3000#*500-1.500.000 | Дополнителна | | EUR 1.500.000 | | |
| 6.3.2 | Одржување и вршење на градежни работи во долови, јазли и потоци | | | | | 1 | МЗШВ | Општин МВЦВ | И# регулирани потоци и долови | 17.220.000 | Прочување на водите | 140#*#*10 | Дополнителна | | EUR 280.000 | | |
| 6.3.3 | Имплементација на агро-шумарство | | | | | 2 | МЗШВ | Општина | И# на земјиште покрено со агрошумарство | 184.500.000 | Прочување на водите | 2000#*1500 | Дополнителна | | EUR 3.000.000 | | |
| 6.4 | Обука за спроведување на добри управувачки практики за заштита на шумите и еко-системите шумски услуги | | | | | 2 | МЗШВ | АПРЗ, научна заедница | И# на добро обучени службеници, инструктори | 12.325.000 | Не | | | | | EUR 200.407 | |
| 6.4.1 | Спроведување на одржливи практики за управување со шумите | | | | | 2 | МЗШВ | АПРЗ, научна заедница | И# на добро обучени службеници, инструктори | 3.075.000 | Применлив | 350.000 евро/project | Дополнителна | | EUR 50.000 | | |
| 6.4.2 | Контрола на незаконска сеча и шумски пожари | | | | | 1 | МЗШВ | АПРЗ, научна заедница | И# на обучени фармери, инструктори | 2.450.000 | Применлив | 240.000 евро/project | Дополнителна | | EUR 39.837 | | |
| 6.4.3 | Контрола на прекумерното пасене (испазување); деградација на пасишта и долини | | | | | 2 | МЗШВ | АПРЗ, научна заедница | И# на добро обучени службеници, инструктори | 3.600.000 | Применлив | 360.000 евро/project | Дополнителна | | EUR 58.537 | | |
| 6.4.4 | Контрола на шумските штетници | | | | | 1 | МЗШВ | АПРЗ, научна заедница | И# на добро обучени службеници, инструктори | 3.200.000 | Применлив | 350.000 евро/project | Дополнителна | | EUR 52.033 | | |

A16 Учество на јавноста и информирање

Преглед на кои се одржана досега јавните активности е прикажан во следната табела (хронолошки).

| Активност | Дата | Место |
|---|-----------------------------|------------------------------------|
| Прва Јавна Презентација | 19.10.2012 | Правен факултет, Кочани |
| Тура со новинарите | 30.10.2012 | Презентација на проектот во Берово |
| Собирање на податоци за јавна анкета | Од 04.03.2013 до 15.03.2013 | Сите општини |
| Суб регионални работилници (1 круг) | 10.05.2013 | Кочани |
| | 20.05.2013 | Штип |
| | 22.05.2013 | Делчево |
| | 12.09.2013 | Пробиштип |
| | 16.09.2013 | Берово |
| | 17.09.2013 | Чешиново-Облешево |
| | 17.09.2013 | Карбинци |
| | 18.09.2013 | Кочани |
| | 18.09.2013 | Зрновци |
| | 19.09.2013 | Делчево |
| Општински форуми (1 повик) | 19.09.2013 | Македонска Каменица |
| | 19.09.2013 | Пехчево |
| | 20.09.2013 | Виница |
| | 20.09.2013 | Лозово |
| | 23.09.2013 | Штип |
| | 23.09.2013 | Кратово |
| | 24.09.2013 | Конче |
| | 25.09.2013 | Свети Николе |
| Суб регионални работилници (2 круг) | 29.10.2013 | Кочани |
| | 31.10.2013 | Делчево |
| | 05.11.2013 | Пробиштип |
| Втора Јавна Презентација | 22.11.2013 | Штип |
| Медиа тренинг за Националните Официри и Локалниот тим | 25.11.2013 | Кочани |
| Меѓународен ден на вода, тестирање на вода | 22.03.2014 | Кочани |
| Собирање на податоци за јавна анкета | Од 14.04.2014 до 07.05.2014 | Сите општини |
| Меѓународен ден на биолошката разновидност. Учество на настан на НЦП проект | 22.05.2014 | Делчево |
| Суб регионални работилници (3 круг) | 23.05.2014 | Кочани |
| | 27.05.2014 | Свети Николе |

| Активност | Дата | Место |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| | 30.05.2014 | Македонска Каменица |
| | 03.07.2014 and 10.07.2014 | Пробиштип |
| | 17.07.2014 and 22.07.2014 | Берово |
| | 08.07.2014 and 15.07.2014 | Чешиново-Облешево |
| | 02.07.2014 and 09.07.2014 | Карбинци |
| | 03.07.2014 and 17.07.2014 | Кочани |
| | 07.07.2014 and 14.07.2014 | Зрновци |
| | 08.07.2014 and 15.07.2014 | Делчево |
| Општински форуми (повик 2) | 04.07.2014 and 11.07.2014 | Македонска Каменица |
| | 07.07.2014 and 15.07.2014 | Пехчево |
| | 02.07.2014 and 08.07.2014 | Виница |
| | 30.06.2014 and 14.07.2014 | Лозово |
| | 03.07.2014 and 09.07.2014 | Штип |
| | 09.07.2014 and 16.07.2014 | Кратово |
| | 05.07.2014 and 16.07.2014 | Конче |
| | 08.07.2014 and 18.07.2014 | Свети Николе |
| Трета Јавна Презентација | 04.12.2014 | Кочани |
| | 23.01.2015 | Виница |
| Суб регионални работилници (4 круг) | 30.01.2015 | Берово |
| | 3.02.2015 | Штип |
| Собирање на податоци за јавна анкета | 01.03.2015 – 30.4.2015 | Сите општини |
| Чистење на реки и речни корита | 02.06.2015 | 12 Општини |
| Регионален настан | 03.06.2015 | Виница |

A17 Листата и информации за надлежните органи

Следната табела ги прикажува двата органи одговорни, на национално ниво, во сливот на реката Брегалница.

| Надлежен орган | Контакт |
|---|---|
| Министерството за животна средина и просторно планирање, Управата за животна средина и водостопанство, Сектор за вода | Бул. "Гоце Делчев" бр.18 зграда на МРТВ (10,11,12 спрат) 1000 Скопје Република Македонија Тел:+389 3 251-400 Факс:+389 3 220-165 e-mail: info@moepp.gov.mk |
| Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, Управа за водостопанство | Аминта Трети бр.2 1000 Скопје Република Македонија Тел: (02) 3134 477 Факс: (02) 3230 429 e-mail: info@mzsv.gov.mk |

Табела 108: Надлежни органи на национално ниво за сливот на река Брегалница