



# СЛУЖБЕНИ ЛИСТ ГРАДА БЕОГРАДА

Година LXVIII Број 178

31. децембар 2024. године

Цена 290 динара

## СТРАТЕГИЈУ

### УРЕЂЕЊА И ОДРЖАВАЊА ВОДОТОКА II РЕДА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА

#### 1. ОПИС КОРИШЋЕНИХ ПОЈМОВА

Агломерација јесте подручје на ком су становништво и/или производне делатности довољно концентрисани да се комуналне отпадне воде могу прикупљати и одводити до постројења за пречишћавање отпадних вода или до крајње тачке испуштања.

Аквифер јесте потповршински слој или су то слојеви стенске масе или других геолошких средина довољне порозности и пропусности да омогуће квантитативно значајан проток подземне воде или захватање значајних количина подземне воде.

Арборетум је простор на ком се гаје бројне дрвенасте и жбунасте врсте у циљу презентовања, излагања и формирања зеленог фонда едукативног карактера.

Биодиверзитет представља свеукупну различитост живота на Земљи. Разноврсност облика, појава и процеса свих организама који су постојали, нестали су или још увек постоје на Земљи од њеног постанка до данас.

Биотоп (животно станиште) је просторно ограничена јединица, која се одликује специфичним комплексом еколошких фактора. Свако животно станиште насељено је одређеном комбинацијом биљних и животињских врста – животном заједницом (биоценозом).

Ботаничка башта је посебно формирана научно-истраживачка, наставна и културно-просветна установа, у којој се налазе колекције живих биљака које репрезентују разноврсност и богатство биљног света на Земљи, а која се због доминантно биљног покривача у намени земљишта дефинише као јавна зелена површина специјалне намене са контролисаним коришћењем. Подразумева обавезно присуство стакленика, учионица, лабораторија, хербаријума и библиотеке, као и свих потребних инсталација.

Бујични ток (у даљем тексту: бујица) јесте повремено или стални ток у ком се, услед интензивних атмосферских падавина или брзог топљења снега, нагло мења водни режим у виду високих поплавних таласа и могућег угрожавања живота и здравља људи и њихове имовине, као и амбијентних вредности.

Вештачко водно тело јесте тело површинске воде створено људском активношћу.

Воде јесу све текуће и стајаће воде на површини земље и све подземне воде.

Водни биланс јесте квантитативни и квалитативни однос расположивих и потребних количина површинских и подземних вода на одређеном простору и у одређеном времену.

Водни режим јесте природно и/или људским активностима проузроковано квантитативно и/или квалитативно стање подземних и површинских вода на одређеном простору и у одређеном времену.

Водни ресурси јесу све површинске и подземне воде по количини и квалитету.

Водни систем чине све воде, водна земљишта и водни објекти на одређеном простору.

Водно земљиште јесте земљиште на ком стално или повремено има воде, због чега се формирају посебни хидролошки, геоморфолошки и биолошки односи који се одражавају на акватични и приобални екосистем. За текуће воде, водно земљиште обухвата корито за велику воду и приобално земљиште, а за стајаће, корито и појас земљишта уз корито стајаће воде, до највишег забележеног водостаја. Водно земљиште обухвата и напуштено корито и пешчани и шљунчани спруд који вода повремено плави и земљиште које вода плави услед радова у простору (преграђивања текућих вода, експлоатације минералних сировина и слично).

Водно подручје јесте област коју чини један суседни речни слив и подслив или више суседних речних сливова и подсливова или њихових делова на територији Републике Србије, заједно са припадајућим подземним водама, које је одређено као основна јединица за управљање водама.

Водно тело површинске воде јесте посебан и значајан елемент површинске воде као што је језеро, акумулација, поток, река или канал или део потока, реке или канала.

Водно тело подземне воде јесте посебна запремина подземне воде унутар једног водоносног слоја или више водоносних слојева.

Водоток јесте корито текуће воде заједно са обалама и водом која њиме стално или повремено тече и може бити природни (река, бујица, поток) и вештачки (канал, просек, измештено корито).

Главни колектор јесте сакупљач отпадних вода насеља, или више насеља, којим се сакупљена вода одводи до постројења за пречишћавање отпадних вода.

Граничне вредности емисија обухватају масу, изражену одређеним специфичним параметрима, концентрацију и/или ниво емисије који не могу бити прекорачени током једног временског периода или више временских периода.

Газдовање шумама јесте скуп усаглашених стручно-научних, техничко-технолошких, економских, организационих и друштвених активности које се у одређеном периоду предузимају у шуми ради њене заштите, одржавања, унапређивања и коришћења.

Деградација земљишта је процес нарушавања квалитета и функција земљишта, а настаје природним путем или људском активношћу, или стога што нису предузете мере да се спрече штетне последице.

Депонија отпадних материја је санитарно-технички уређен простор на који се одлаже чврст отпад, који као отпадни материјал настаје на јавним површинама, у домаћинствима, у процесу производње, односно рада, у промету или употреби, а који нема својства опасних материја и не може се прерађивати, односно рационално користити као индустријска сировина или енергетско гориво.

Дивља депонија јесте место, јавна површина на којој се налазе неконтролисано одложене различите врсте отпада и која не испуњава услове утврђене прописом којим се уређује одлагање отпада на депоније.

Добар еколошки статус јесте статус водног тела површинске воде, класификован у складу са посебним прописом.

Добар квантитативни статус јесте статус водног тела подземне воде који је утврђен посебним прописом.

Добар статус површинске воде јесте статус водног тела површинске воде остварен када су његов еколошки статус и његов хемијски статус барем „добри”, у складу са посебним прописом.

Добар статус подземне воде јесте статус водног тела подземне воде остварен када су његов квантитативни и хемијски статус барем „добри”, у складу са посебним прописом.

Добар хемијски статус површинске воде јесте хемијски статус који мора бити у складу са прописаним циљевима животне средине за површинске воде, односно хемијски статус водног тела површинске воде такав да концентрација загађујућих супстанци не прекорачује стандарде квалитета животне средине, у складу са посебним прописом.

Добар хемијски статус подземне воде јесте хемијски статус водног тела подземне воде који испуњава све прописане услове.

Еколошки статус обухвата квалитет структуре и функционисања акватичног екосистема придруженог површинским водама, класификован у складу са посебним прописом.

Екосистем је еколошко јединство животне заједнице и станишта, веома динамичан еколошки систем у којем су чврсто међусобно условљене и повезане све неживе (абиотичке) и живе (биотичке) компоненте природе сложеним односима акција, реакција и коакција.

Емералд подручја представљају просторне целине које су од посебног националног и међународног значаја са аспекта очувања и заштите угрожених дивљих биљних и животињских врста и одређених станишних типова.

Ерозионо подручје јесте подручје на ком, услед дејства воде, настају појаве спирања, јаругања, браздања, подривања и клизања, земљиште које може постати подложно овим утицајима због промена начина коришћења (сеча шума, деградација ливада, изградња објеката на нестабилним падинама и друго), као и земљиште рудничких и индустријских јаловишта.

Ерозија је деструкција и уклањање земљишта под дејством воде, ветра, екстремних климатских услова и антропогеног фактора.

Загађивање јесте директно или индиректно уношење, као резултат људске активности, супстанци или топлоте у ваздух, воду или земљу, а које може бити штетно по људско здравље или квалитет акватичних екосистема или сувоземних екосистема директно зависних од акватичних екосистема (приобални екосистеми), које проузрокује штету на материјалним добрима или умањује или омета обичајна и друга легитимна коришћења животне средине.

Загађење земљишта може бити локално и дифузно, а извори загађења су различити, нпр. емисије загађујућих материја из индустрије, саобраћаја, као и неконтролисана примена хемикалија у пољопривреди (комплексна минерална ђубрива и пестициди).

Загађујућа супстанца јесте свака супстанца која узрокује загађивање, а чија се листа утврђује посебним прописом.

Заузимање (пренамена) земљишта представља најчешће трајни губитак земљишта његовим прекривањем урбаном инфраструктуром (насеља, индустријске зоне, саобраћајнице, депоније итд.).

Заштићено станиште је подручје које обухвата један тип или више типова природних станишта значајних за очување једне популације или више популација дивљих врста и њихових заједница.

Зелена површина представља уређен или неуређен део отвореног простора града у којем су присутни природни елементи (биљке, вода и земљиште) и који заједно са грађевинским елементима, опремом и инсталацијама чине физичку, техничко-технолошку и биотехничку целину.

Заштита природе је више мера и активности усредсређених на спречавање оштећења природе, природних вредности и природне равнотеже.

Заштићена подручја јесу подручја која имају изражену геолошку, биолошку, екосистемску и/или предеону разноврсност и вредна су као станишта врста птица и других значајних миграторних врста и у складу са међународним прописима могу се прогласити за заштићена подручја од општег интереса.

Заштићено природно добро је очувани део природе посебних природних вредности и одлика, због којих има трајни еколошки, историјски, образовни, културни, здравствени, рекреативни и други значај, због чега као добро од општег интереса ужива посебну заштиту.

Значајно измењено водно тело јесте тело површинске воде које је као резултат физичких измена услед људске активности битно измењено по својим карактеристикама и разврстано је у складу са посебним прописом.

Извориште јесте простор (извор, део реке или језера, акумулација или њен део и аквифер или његов део), на ком се захвата вода за разне кориснике.

Инундационо подручје јесте појас земљишта између корита за малу воду и граничне (поплавне) линије корита за стогодишњу велику воду на подручју на којем нису изграђени објекти за заштиту од штетног дејства вода (неуређено инундационо подручје), односно простор између корита за малу воду и брањене ножице објекта изграђеног за заштиту од поплава (уређено инундационо подручје).

Јавна канализација јесте скуп техничко-санитарних објеката и мера којима се обезбеђује непрекидно и систематско сакупљање, одвођење, пречишћавање и испуштање отпадних и атмосферских вода насеља и привреде у одговарајуће пријемнике – реципијенте.

Јавни водовод јесте скуп повезаних објеката који су у функцији захватања воде из уређеног и заштићеног

изворишта, пречишћавања, складиштења и транспорта воде за пиће дистрибутивном водоводном мрежом до водомера корисника, који корисницима испоручује више од 10 m<sup>3</sup>/дан воде за пиће или водом за пиће снабдева више од 50 становника.

Јавно водоснабдевање јесте снабдевање водом за пиће из јавног водовода.

Језеро јесте тело стајаће површинске воде.

Клизиште је гравитационо кретања масе стена, земљишта и детритуса (мешавине издробљених стена и земљишта) низ нагиб.

Корито за велику воду јесте корито и простор који плави велика вода повратног периода једном у 100 година.

Корито за малу воду (у даљем тексту: корито) јесте удубљење кроз које теку мале и средње воде водотока, односно удубљење стално покривено водама природних језера и других површинских вода.

Магистрални цевовод је водни објекат са опремом за транспорт воде у систему водоснабдевања од водозахвата до резервоара или мреже.

Мелиорација представља скуп мера које се спроводе са циљем поправљања физичких, хемијских и биолошких особина земљишта, као и стварање и одржавање оптималног водно-ваздушног режима земљишта ради обезбеђења повољних услова за раст и развој гајених биљака и постизање стабилних приноса у пољопривредној производњи.

Мониторинг јесте планско, системско и континуално праћење стања природе, односно делова биолошке, геолошке и предеоне разноврсности.

Муљ јесу обрађени или необрађени остаци који настају у процесу пречишћавања комуналних отпадних вода.

Обала јесте појас земљишта (ширине до 10 m) који се налази непосредно уз корито водотока, језера, акумулација и других површинских вода.

Површинске воде јесу текуће и стајаће воде на површини земље, изузев подземних вода.

Подземне воде јесу све воде које су испод површине земље у зони zasiћења и у додиру са површином земље или потповршинским слојем.

Подслив јесте простор са ког се сав површински отицај слива мрежом водотока, а могуће и језером, са припадајућим подземним водама према водотоку у који се улива.

Пољопривредно земљиште јесте земљиште које се користи за пољопривредну производњу и земљиште које је одговарајућим планским актом намењено за пољопривредну производњу. Пољопривредно земљиште обухвата све површине које су непосредно намењене производњи биљних, а посредно и сточних производа, ради обезбеђења хране, аграрних сировина и других производа биолошког порекла. Пољопривредну површину чине обрадиве површине, пашњаци, рибњаци, трстици и баре. Под обрадивом површином подразумевају се земљишне површине на којима се гаје ратарски и повртни усеви, вишегодишњи засади и траве и на којима се врши обрада, косидба и други пољопривредни радови и сваке године убирају приноси. Обрадиву површину чине оранице и баште, воћњаци, виногради и ливаде.

Поплава јесте привремена покривеност водом земљишта које обично није покривено водом. Поплаве спољним водама су поплаве настале изливањем вода из корита водотока. Поплаве унутрашњим водама су поплаве од сувишних атмосферских и подземних вода.

Поплавно подручје јесте подручје које вода повремено плави услед изливања водотока или сувишних унутрашњих вода.

Приобално земљиште јесте појас земљишта непосредно уз корито за велику воду водотока који служи одржавању

заштитних објеката и корита за велику воду и обављање других активности које се односе на управљање водама.

Природне вредности су делови природе који заслужују посебну заштиту због своје осетљивости, угрожености или реткости, ради очувања биолошке, геолошке и морфолошке и предеоне разноврсности, природних процеса и екосистемских услуга или ради научног, културног, образовног, здравствено-рекреативног и другог јавног интереса.

Предео је одређена територија чији карактер представља специфичан спој природних и створених вредности карактеристичних за дати регион.

Предео изузетних одлика је подручје препознатљивог изгледа са значајним природним, биолошко-еколошким, естетским и културно-историјским вредностима, које се током времена развијало као резултат интеракције природе, природних потенцијала подручја и традиционалног начина живота локалног становништва.

Река јесте тело копнене воде које највећим делом тече по површини земље, али може тећи подземно на једном делу свог тока.

Реципијентом (пријемником) се сматрају природни и вештачки водотоци, језера, акумулације и земљиште у која се испуштају отпадне и атмосферске воде и воде из каналске мреже за одводњавање.

Речни наноси јесу трајни или привремени наноси река и бујица (песак, шљунак и слично) који се налазе на водном земљишту.

Речни слив јесте простор са ког се сав површински отицај слива мрежом водотока, а могуће и језером, са припадајућим подземним водама према ушћу, естуару или делти реке у море.

Ризик јесте мера одређеног нивоа вероватноће да нека активност директно или индиректно изазове опасност по животну средину, живот и здравље људи.

Санација, односно ремедијација јесте процес чишћења или коришћења других метода за уклањање загађења са локације до нивоа који је безбедан за будуће коришћење.

Састојина је део шуме посебних станишних услова и структурних елемената који изискује посебан начин газдовања.

Споменик природе је мања неизмењена или делимично измењена природна просторна целина, објекат или појава, физички јасно изражен, препознатљив и/или јединствен, репрезентативних геоморфолошких, геолошких, хидрографских, ботаничких и/или других обележја, као и људским радом формирана ботаничка вредност од научног, естетског, културног или образовног значаја.

Станиште се дефинише као „заједница биљака и животиња (и других чланова биоценозе), која заједно са абиотичким факторима (земљиште, клима, количина и квалитет воде и др.) представља јединствену функционалну целину”.

Статус површинске воде јесте општи израз о статусу водног тела површинске воде, а одређује га лошији од његовог еколошког статуса и његовог хемијског статуса.

Статус подземне воде јесте општи израз о статусу водног тела подземне воде, а одређује га лошији од његовог квантитативног статуса и његовог хемијског статуса.

Текуће воде јесу природни водотоци са сталним или повременим током, као и вештачки водотоци.

Форланд је плавно земљиште уз корито реке до насипа.

Хазард је извор опасности, израз који квалитативно изражава потенцијал (еко) агенса да изазове штету по здравље (у случају довољно велике експозиције) код одређених особа и/или ако су други услови испуњени. Свака ситуација која има потенцијал да изазове повређивање и штету по здравље, животну средину и материјална добра.

Шума је простор обрастао шумским дрвећем, минималне површине пет ари, са минималном покривеношћу земљишта крунама дрвећа од 30%. Под шумом се такође сматрају и младе природне и вештачке састојине, као и људским деловањем или из природних разлога привремено необрасле површине на којима ће се природно или вештачки поново успоставити шума. Под шумом се подразумевају и шумски расадници у комплексу шума и семенске плантаже, као и заштитни појасеви дрвећа површине веће од пет ари.

Шумско земљиште јесте земљиште на ком се гаји шума, земљиште на ком је због његових природних особина рационалније гајити шуме, као и земљиште на ком се налазе објекти намењени газдовању шумама, дивљачи и остваривању општекорисних функција шума и које не може да се користи у друге сврхе, осим у случајевима и под условима утврђеним Законом о шумама.

## 2. УВОД

Воде су природни ресурс од суштинског значаја за квалитет живота, здравље људи, животну средину и водене и од воде зависне екосистеме. Воде као ресурс користе се за задовољавање различитих људских потреба: снабдевање водом становништва, привреда, пољопривреда, саобраћај, енергетика, туризам и рекреација. Људске активности утичу на количину и квалитет вода на различите начине. Осим коришћења вода за различите сврхе (водоснабдевање становништва, индустрије, наводњавање), значајан утицај на квалитет вода остварује се испуштањем отпадних вода (пречишћених или непречишћених), као и неадекватним одлагањем отпада, или неодговорним обављањем пољопривредних активности. Како се ефекти ових утицаја повећавају услед урбанизације, развоја индустрије, али и климатских промена, повећава се и важност заштите, унапређења и одрживог коришћења вода.

На територији града Београда још увек није реализовано систематско пречишћавање комуналних отпадних вода, па тако реке Сава и Дунав представљају основне реципијенте нетретираних отпадних вода. Реке су и реципијенти индустријских отпадних вода, које чине око 50% укупног загађења које се испушта у Саву и Дунав. Само 15% индустријских постројења има одговарајуће предtretмане за отпадне воде. Део отпадних вода стигне до Саве и Дунава директним испуштањем, а део њиховим притокама, водотоцима првог и другог реда. На територији Града постоје и други притисци који утичу на квалитет воде у водотоцима, који су углавном нешто мањег значаја. У складу са насељеношћу и развијеношћу појединих општина, разликује се и значај одређеног извора загађења.

Да би се смањили ефекти и спречило загађење вода и даље угрожавање биљног и животињског света који од њих зависе, потребно је увести или унапредити третман отпадних вода, побољшати систем управљања отпадом, спровести контролу загађења од пољопривреде, ерозије земљишта и др.

Стратешки приступ управљању водама утврђен је Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Службени гласник РС”, број 3/17, у даљем тексту: Стратегија управљања водама), док је шири контекст заштите животне средине обухваћен Националним програмом заштите животне средине („Службени гласник РС”, број 12/10; у току је израда Стратегије заштите животне средине – Зелена агенда РС). Међутим, Град Београд је увидео потребу за наменским документом о стратешком планирању уређења водотока II реда, па је сврха ове стратегије да да смернице за уређење ове области.

## 2.1 Предмет и сврха Стратегије

Стратегија уређења и одржавања водотока II реда на територији Града Београда (у даљем тексту: Стратегија) представља плански документ којим се утврђују дугорочни правци уређења водотока II реда са аспекта заштите квалитета вода како би се достигли потребни стандарди у заштити животне средине.

Предмет Стратегије је уређење водотока II реда на територији Града првенствено са аспекта заштите квалитета вода.

Законом о водама („Службени гласник РС”, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18, 95/18 – др. закон) извршена је подела на воде I и II реда (члан 6): „Површинске воде на територији Републике Србије, према значају који имају за управљање водама, деле се на воде I реда и воде II реда на основу утврђених критеријума, и то: положаја водотока у односу на државну границу, величине и карактеристике слива, режима и карактеристика водотока са аспекта коришћења вода, заштите вода и заштите од штетног дејства вода.” Списак вода I реда утврђен је Одлуком Владе о утврђивању пописа вода I реда („Службени гласник РС”, број 83/10), а све површинске воде, које нису утврђене као воде I реда, сматрају се водама II реда.

Према Закону о водама, управљање водним објектима за уређење водотока и за заштиту од поплава на водама I реда и водним објектима за одводњавање, који су у јавној својини, поверено је јавном водопривредном предузећу. Јавно водопривредно предузеће управља и бранама са акумулацијама, водним објектима за заштиту од ерозија и бујица на сливовима акумулација, преводницама на каналима и системима за наводњавање који су у јавној својини, осим објектима које су правна лица изградила за своје потребе.

Водним објектима за уређење водотока и заштиту од поплава на водама II реда и водним објектима за заштиту од ерозије и бујица, осим водним објектима за заштиту од ерозије и бујица на сливовима акумулација, који су у јавној својини, управља јединица локалне самоуправе на чијој се територији објекти налазе.

Ова стратегија обухвата десетогодишњи период, од 2024. године до 2033. године.

Уређење водотока II реда потребно је сагледати у ширем контексту имајући у виду повезаност са бројним другим питањима, па је у том смислу посебно посвећена пажња:

- заштити од штетног дејства вода: квалитет воде у водотоцима често је уско повезан са постојањем система за заштиту од штетног дејства вода и понекад објекти ових система имају вишеструку улогу (ефекте). Неке од интеракција забележене су у оквиру овог документа, иако се Стратегија не бави примарно питањем заштите од штетног дејства вода,

- пречишћавању отпадних вода: квалитет воде је често угрожен испуштањем индустријских отпадних вода и комуналних отпадних вода, које се непречишћене или недовољно пречишћене испуштају у водотоке. Србија се обавезала да ће спровести Директиву ЕУ о отпадним водама и повезане подзаконске акте, чиме се превасходно бави национална Стратегија управљања водама. У оквиру ове стратегије анализиран је овај аспект и стање на територији Београда,

- пошумљавању: густ биљни покривач, а посебно шуме, утиче на смањење ерозије земљишта и следствено смањење спирања загађујућих материја у водотоке. Успех када је у питању заштита водотока од загађења у одређеним деловима града зависи од нивоа пошумљености површина. Пошумљавањем се бави Стратегија пошумљавања подручја Београда, на коју се по овом питању предметна Стратегија у значајној мери ослања,

– интегралном управљању и заштити акватичних и приобалних екосистема водотока II реда АП Београда будући да водотоци/канални са приобалним појасевима у природном и блископриродном стању представљају елементе националне еколошке мреже.

## 2.2 Правни основ

Правни основ за израду Стратегије је члан 38. став 1. Закона о планском систему Републике Србије („Службени гласник РС”, број 30/18), који предвиђа да скупштина јединице локалне самоуправе усваја документ јавних политика јединице локалне самоуправе, као и чл. 10. и 13. истог закона, којима се утврђују врста и садржина документа јавне политике, тј. стратегије.

## 2.3 Концепт Стратегије

Стратегија представља плански документ којим се уређују дугорочни правци уређења водотока II реда на територији града Београда. Стратегија подразумева уређење ових водотока са аспекта заштите вода. Овде је неопходно нагласити везу између заштите вода и одбране од штетног дејства вода с обзиром на то да на нарушавање квалитета воде могу значајно да утичу ерозиони процеси и бујице којима се земљишне честице, али и загађујуће материје уносе у водотоке. Стратегија се бави и управљањем и одржавањем прихватљивог стања ових водотока будући да су ове активности неодојиви део њиховог уређења.

Концепт Стратегије заснован је на природним карактеристикама и друштвено-економском уређењу града Београда, тренутном стању вода и управљања водама, на основу којих се предлажу активности за приоритетно решавање кључних проблема који се тичу уређења водотока II реда, са акцентом на побољшање квалитета вода.

Стратегија уважава концепт одрживог развоја Светске комисије за животну средину и развој, који је дефинисан на следећи начин: „Одрживи развој је развој који задовољава потребе садашњости без угрожавања способности будућих генерација да задовоље своје потребе” (Стратегија управљања водама). Вода као важан елемент животне средине прати овај концепт.

Све мере обухваћене стратегијом уважавају такозвано адаптивно управљање водама с обзиром на евидентну учесталу појаву климатских екстрема. Адаптивно управљање водама омогућује флексибилно управљање водама, способно да се прилагоди променљивим природним, друштвеним и економским факторима (Стратегија управљања водама).

Све мере предложене и обухваћене стратегијом такође уважавају концепт интегралног управљања водама, који се дефинише као „процес који промовише усаглашени развој и управљање водама, земљиштем и повезаним ресурсима у циљу остварења максималне економске и друштвене добробити на правичан начин, без угрожавања одрживости виталних екосистема” (Стратегија управљања водама). Основна начела и принципи интегралног управљања водама у Републици Србији према Стратегији управљања водама, на која се ослања и предметна стратегија, јесу:

1) јединство процеса у природи чија је значајна компонента вода, из чега проистиче и повезаност и међузависност акватичних и приобалних екосистема,

2) јединство водног система – управљање водама мора се вршити у оквиру јединственог водног простора Републике Србије и у складу са њеним развојем,

3) вода је и друштвена и економска категорија,

4) за коришћење водног добра и водних система, који су добро од општег интереса, плаћа се реална цена („корисник плаћа”),

5) субјекти, који својим активностима проузрокују загађење воде, треба да носе трошкове мера за отклањање или смањење тог загађења („загађивач плаћа”),

6) заштита становништва и његове имовине од штетног дејства вода мора се вршити уз уважавање законитости природних процеса и заштите природних вредности, као и економске оправданости те заштите,

7) јавност има право на информације о стању вода и раду надлежних органа у области вода и на учешће у процесу припреме и доношења планова управљања водама и контроле њиховог извршења.

Стратегија се ослања на начела заштите животне средине прокламована Законом о заштити животне средине, и то посебно на начело превенције и предострожности. У том смислу, неопходно је успостављање равнотеже између предузетничких права и слобода индивидуа, индустрија и организација и потребе смањења ризика негативних ефеката на животну средину, људе и природна добра.

Питања, која су предмет уређивања стратегије, систематизована су у девет главних поглавља.

1) Опис коришћених појмова обухвата дефиниције свих коришћених појмова у стратегији.

2) Увод је поглавље у оквиру ког су приказани предмет и сврха, правни основ, циљеви, начела и правци у којима ће се развијати стратешка решења уређења водотока II реда, као и концепти и структура стратегије.

3) Правни и плански оквир даје приказ релевантне законске регулативе, стратешких и планских докумената од значаја, као и постојећи институционални систем и надлежности.

4) Анализа постојећег стања даје целовит динамички приказ свих значајних природних и друштвено-економских чинилаца релевантних за анализу стања водотока II реда, и различитих притисака који утичу на њихов статус. Битно је утврдити и стање постојећих водних објеката, као и притиске и утицаје људских активности на статус предметних водотока (укључујући ту и процену загађивања од концентрисаних и расутих загађивача, као и преглед коришћења земљишта) и идентификовати угрожена подручја.

5) Квалитет површинских вода даје приказ резултата анализа квалитета површинских вода, анализу биодиверзитета на подручју Београда, и валоризацију различитих притисака на водна тела.

6) Развојни правци планске документације приказују главне смернице Стратегије управљања водама, планирану намену простора у зони водног земљишта водотока II реда и планирани развој канализационих система на територији Београда.

7) Визија и стратешки циљеви дају приказ стратешких циљева и визије развоја кроз одговарајуће технолошке мере унапређења квалитета воде на одржив начин и уз примену решења која су у складу са природом.

8) Приоритетна подручја интервенције обухватају приказ критеријума за приоритизацију подручја и формирање целина за примену приоритетних мера и активности за остваривање дефинисаних циљева у наредних десет година.

9) Имплементација Стратегије даје оквир за реализацију мера предложених стратегијом.

## 3. ПРАВНИ И ПЛАНСКИ ОКВИР

### 3.1 Законска регулатива којом се уређује област вода

Важећим прописима у области вода уређује се заштита вода од загађивања, заштита од штетног дејства вода, коришћење и управљање водама као добрима од општег

интереса, услови и начин обављања водопривредне делатности, доношење и спровођење мера заштите вода, организовање, финансирање и надзор водопривредне делатности, као и хидролошка делатност.

Основни правни акт у области вода је Закон о водама („Службени гласник РС”, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18, 95/2018 – др. закон; у даљем тексту: Закон о водама), којим се „уређује правни статус вода, интегрално управљање водама, управљање водним објектима и водним земљиштем, извори и начин финансирања водне делатности, као и друга питања значајна за управљање водама”. Одредбе овог закона односе се на све површинске и подземне воде на територији Републике Србије, укључујући ту и термалне и минералне воде, осим подземних вода из којих се могу добити корисне минералне сировине и геотермална енергија, затим на водотоке који чине или пресецају државну границу Републике Србије и њима припадајуће подземне воде, као и на експлоатацију речних наноса који не садрже примесе других корисних минералних сировина.

Воде су, према Закону о водама, добро од општег интереса и у државној су својини. Вода се мора користити рационално и економично, а право на коришћење, осим за одређене намене<sup>1</sup>, стиче се водном дозволом, или на основу уговора (посебно коришћење воде).

Управљање водама у надлежности је Републике Србије и на том нивоу доносе се сва документа којима се обезбеђује нормативни оквир за јединство водног система, Стратегија управљања водама, План управљања водама, планови управљања за водна подручја, као и планови за одбрану од поплава, за управљање ризицима од поплава, за заштиту вода. На том нивоу организује се и спроводи међународна сарадња у области управљања водама. Бројне надлежности у сфери управљања водама пренете су на аутономну покрајину, главни град и локалну самоуправу. То се првенствено односи на сегмент планирања, у оквиру којег аутономна покрајина и Град Београд доносе планове управљања водама за водна подручја и програм мера за њихову реализацију, као и планове управљања ризицима од поплава за територију своје надлежности. Управни органи на овим подручјима надлежни су и за издавање водних аката за изградњу нових и реконструкцију постојећих објеката и извођење других радова који могу трајно, повремено или привремено утицати на промене у водном режиму, као и за израду планских докумената за уређење простора и газдовање шумама. Локална самоуправа надлежна је за доношење водних аката за објекте чији утицај не прелази њене границе, за планирање и спровођење заштите од штетног дејства вода II реда, као и за заштиту од ерозије и бујица на сопственој територији.

Планови управљања водама, који се раде за водна подручја и слив реке Дунав, представљају нову врсту планског акта, са садржајем у великој мери усаглашеним са захтевима Оквирне директиве о водама и обухватају све потребне елементе којима се на разматраном подручју обезбеђује рационално коришћење и заштита вода, као и заштита од штетног дејства вода. Планска акта су и планови којима се уређује заштита од штетног дејства вода (план управљања ризицима од поплава, општи и оперативни план за одбрану од поплава), као и планови којима се уређује заштита вода (план заштите вода од загађивања и програм мониторинга).

Закон о водама уређује и област финансирања послова од општег интереса који се односе на управљање водама.

<sup>1</sup> Према члану 67. овог закона, свакоме је дозвољено коришћење воде без претходног третмана, односно без употребе посебних уређаја или изградње водних објеката (опште коришћење воде) за следеће намене: пиће, напајање стоке, санитарно-хигијенске потребе, рекреацију, укључујући ту и купање, гашење пожара и пловидбу.

Финансирање тих послова врши се из буџета Републике Србије (за територију изван АП), буџета аутономне покрајине (на територији АП), водних накнада, концесионе накнаде и осталих извора финансирања (сопствена средства инвеститора, кредити, јавни зајмови, донације и др.). Из средстава буџета финансирају се послови уређења водотока и заштите од штетног дејства вода, уређење и коришћење вода, изградња и реконструкција регионалних и вишенационалних хидросистема и други послови од општег интереса одређени законом.

Битну компоненту Закона о водама представља увођење јавности у управљање водама, што се обезбеђује укључењем шире јавности у процесе припреме и доношења планова управљања водама, али и институционално, оснивањем Националне конференције за воде, коју чине представници локалне самоуправе са водних подручја, представници корисника вода и удружења грађана.

Како је вода природни ресурс који истовремено представља и сировину и станиште, намирницу и средство за рад, енергент и још много тога, разумљива је чињеница да је вода предмет законске регулативе која дефинише област деловања и других министарстава. Водама или системима зависним од вода баве се и следећи закони:

– Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 – др. закон, 72/09 – др. закон, 43/11 – Одлука УС, 14/16, 76/18. и 95/18 – др. закон), Закон о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС”, бр. 135/04 и 36/09), Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 25/15 и 109/21), и Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС”, бр. 135/04, и 88/10), узимајући у обзир и измене и допуне ове регулативе, којима се уређује интегрални систем заштите животне средине, укључујући ту и воду као значајну компоненту овог система,

– Закон о комуналним делатностима („Службени гласник РС”, бр. 88/11, 104/16 и 95/18), који регулише и област пречишћавања и дистрибуције воде за пиће и пречишћавања и одвођења атмосферских и отпадних вода, као комуналне делатности од општег интереса,

– Закон о локалној самоуправи („Службени гласник РС”, бр. 129/07, 83/14 – др. закон, 101/16 – др. закон, 47/18 и 111/21 – др. закон), који садржи и одредбе о комуналним делатностима пречишћавања и дистрибуције воде за пиће и пречишћавања и одвођења атмосферских и отпадних вода, које су у надлежности локалне самоуправе,

– Закон о финансирању локалне самоуправе („Службени гласник РС”, бр. 62/06, 93/12, 99/13, 125/14, 95/15, 83/16, 91/16, 104/16, 96/17, 89/18, 95/18, 86/19, 126/20, 99/21, 111/21 – др. закон, и 124/22), којим се утврђују приходи и дефинише надлежност локалне самоуправе у њиховом формирању и коришћењу, укључујући ту и комуналну делатност у области вода,

– Закон о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – УС, 24/11, 121/12, 42/13 – УС, 50/13 – УС, 98/13 – УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23), којим се прописују услови и начин уређења простора, уређивање и коришћење грађевинског земљишта и услови изградње објеката, укључујући ту и водне објекте и објекте који могу имати утицаја на воде, а за чију изградњу грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове планирања и изградње (сада Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре),

– Закон о јавно-приватном партнерству и концесијама

(„Службени гласник РС”, бр. 88/11, 15/16 и 104/16), који дефинише јавно-приватно партнерство (са или без елемената концесије) као дугорочну сарадњу између јавног и приватног партнера ради обезбеђивања финансирања, изградње, реконструкције, управљања или одржавања инфраструктурних и других објеката од јавног значаја и пружања услуга од јавног значаја,

– Закон о главном граду („Службени гласник РС”, бр. 129/07, 83/14 – др. закон, 101/16 – др. закон, 37/19 и 111/21 – др. закон), којим је Београд, осим надлежности општине и града, утврђене Законом о локалној самоуправи, добио и надлежност да на својој територији уређује и обезбеђује интегрално управљање водама, укључујући ту и финансијски и инспекцијски аспект, као и оснивање јавног водопривредног предузећа,

– Закон о јавним предузећима („Службени гласник РС”, бр. 15/16 и 88/19), којим се регулише рад јавних предузећа као предузећа која обављају делатност од општег интереса, у које спада и управљање водама, као и комуналне делатности,

– Закон о јавном здрављу („Службени гласник РС”, број 15/16), којим се уређују остваривање јавног интереса – очување и унапређење здравља становништва, у оквиру чега и очување животне средине представља значајну активност,

– Закон о ванредним ситуацијама („Службени гласник РС”, бр. 111/09, 92/11, 93/12), којим се, између осталог, уређују деловање, проглашавање и управљање у ванредним ситуацијама, систем заштите и спасавања људи, материјалних и културних добара и животне средине од елементарних непогода (укључујући ту и поплаве, бујице, јаке кише, нагомилавање леда на водотоку), надлежности државних органа, аутономних покрајина, јединица локалне самоуправе и учешће полиције и Војске Србије у заштити и спасавању, као и права и дужности осталих субјеката у вези са ванредним ситуацијама,

– Закон о заштити природе („Службени гласник РС”, бр. 36/09, 88/10, 91/10 – испр., 14/16, 95/18 – др. закон и 71/21), којим се уређује заштита и очување природе, биолошке, геолошке и предеоно разноврсности као дела животне средине, а којим се између осталих циљева остварује одрживо коришћење и/или управљање природним ресурсима и добрима, обезбеђивање њихове функције уз очување природних вредности и равнотеже природних екосистема,

– Закон о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда („Службени гласник РС”, бр. 128/14 и 95/18 – др. закон), којим се уређује управљање рибљим фондом у риболовним водама, које обухвата заштиту и одрживо коришћење рибљег фонда као добра од општег интереса.

Осим наведених закона и пратећих подзаконских аката потребних за њихову имплементацију, у поступку планирања и реализације инвестиционих пројеката треба уважавати и одредбе Закона о санитарном надзору, Закона о шумама, Закона о пољопривредном земљишту, Закона о енергетици и других закона који се баве и водом, односно имају утицаја на управљање водама.

Посебно место заузима Закон о јавној својини („Службени гласник РС”, бр. 72/11, 88/13, 105/14, 104/16 – др. закон, 108/16, 113/17, 95/18 и 153/20), који се бави облицима и носиоцима права својине, што обухвата и водне ресурсе и водне објекте. Законом су дефинисана три облика својине:

- право својине Републике Србије – државна својина,
- право својине аутономне покрајине – покрајинска својина,
- право својине јединице локалне самоуправе – општинска, односно градска својина.

Водни објекти као објекти који служе за обављање водне делатности (уређење водотока и заштита од штетног

дејства вода, уређење и коришћење вода и заштита вода од загађивања), Законом о водама дефинисани су као добра од општег интереса, па се као такви налазе у својини Републике Србије, осим објеката које су за сопствене потребе изградила друга правна и физичка лица. Из овога проистиче право јавне својине над свим водним објектима изграђеним буџетским средствима, без обзира на њихову намену.

Уколико су водни објекти изграђени или се граде удруживањем средстава различитих носилаца јавне својине, као и носилаца јавне својине и других правних и физичких лица, над овим објектима право својине има искључиво Република Србија. То не искључује могућност заједничког инвестирања носилаца права јавне својине и других лица у изградњу добара од општег интереса, добара у општој употреби и других добара, чиме се стиче право коришћења или друго право (концесија и сл.) и право убирања прихода по том основу.

Поменути закон донео је новину и у погледу власништва над објектима који служе обављању водне и комуналне делатности, а који се могу сматрати категоријом мреже. Ово се односи и на објекте за снабдевање водом и каналисање насеља, као и на каналску мрежу за одводњавање и наводњавање уколико није део пловних путева. Над овим објектима, које је до доношења Закона о јавној својини користила Аутономна покрајина Војводина, односно јединица локалне самоуправе, успоставља се право јавне својине аутономне покрајине, односно право јавне својине јединице локалне самоуправе. Посебним законом може бити утврђено да ови објекти могу бити и у својини правног лица које је основала Република Србија за пружање услуга или његовог зависног друштва. Мрежа, односно део мреже који служи искључиво за потребе једног лица или више лица може бити у својини тог лица, односно тих лица. Мрежа може бити и у приватној својини ако је на њој постојало право приватне својине у време доношења Закона о јавној својини.

Наведени закон омогућује да у области комуналне делатности све непокретности, покретне ствари и друга средства на којима право коришћења има јавно предузеће чији је оснивач Република Србија, Аутономна покрајина Војводина или локална самоуправа постану својина јавног предузећа, изузев комуналних мрежа које постају својина локалне самоуправе. Овакав пренос својине требало би да унапреди функционисање комуналног сектора:

– одговорност за одржавање и инвестирање у комуналну инфраструктуру била би на локалној самоуправи,

– локалне самоуправе, као власници комуналне инфраструктуре и објеката, могле би да се удружују у већа регионална јавна комунална предузећа, што је и предвиђено Законом о комуналним делатностима,

– локалне самоуправе имаће право да склапају уговоре о закупу, односно коришћењу имовине, као и право на припадајући део накнаде за коришћење.

Овакав законодавни оквир требало би да повећа интересовање приватних инвеститора за учешће у области снабдевања водом и каналисања. При томе, према Закону о комуналним делатностима, снабдевање водом за пиће могу обављати искључиво јавна предузећа или привредна друштва у којима је већински власник од најмање 51% Република Србија или јединица локалне самоуправе, док то није случај са предузећем које обавља делатност каналисања и третмана отпадних вода.

Имовину јавног предузећа и других облика предузећа која обављају делатност од општег интереса чини, између осталог, и право коришћења добара од општег интереса која су у државној својини.

### 3.2 Стратешка и планска документа од значаја за сектор вода

Стратешка, планска и нормативна акта која су основ за управљање водама на територији Републике Србије, дефинисана су Законом о водама. Међусобна усаглашеност ових и других стратешких и планских докумената који се доносе на нивоу Републике, а обухватају и аспект вода, обавезна је и обухвата:

– Просторни план Републике Србије од 2010. до 2020. године („Службени гласник РС”, број 88/10), којим се утврђују дугорочне основе организације, уређења, коришћења и заштите простора Републике Србије.<sup>2</sup> У делу који се односи на водне ресурсе посебан значај даје се њиховом одрживом и строго контролисаном коришћењу, као и заштити вода од нерационалне приватизације, загађења и неадекватног коришћења. Великим воденим токовима (Дунав, Сава и Тиса) даје се мултифункционална улога, површинске воде треба да имају посебан значај за снабдевање аридних и безводних крајева, подземне воде као јавно добро морају бити под посебном контролом, док остале реке, језера, мочваре и баре треба заштитити и користити према међународним стандардима,

– Стратегију пољопривреде и руралног развоја Републике Србије за период 2014–2024. године („Службени гласник РС”, број 85/14), која унапређење стања у сектору вода види кроз политику одрживог управљања водама, покретање привреде, европске интеграције и конституисање система вода компатибилног захтевима ЕУ,

– Национални програм заштите животне средине („Службени гласник РС”, број 12/10), који „представља средство за рационално решавање приоритетних проблема у области заштите животне средине у земљи” и обухвата период до 2019. године (у току је израда Стратегије заштите животне средине – Зелена агенда РС),

– Националну стратегију одрживог коришћења природних ресурса и добара („Службени гласник РС”, број 33/12), која треба да обезбеди, заједно са Просторним планом Републике Србије, стратешко планирање одрживог коришћења и заштите природних ресурса и добара у Републици Србији,

– Националну стратегију одрживог развоја (за период 2009–2017; „Службени гласник РС”, број 57/08), која промовише принципе интегрисања питања животне средине у остале секторске политике и укључење трошкова повезаних са животном средином у цену производа („корисник плаћа” и „загађивач плаћа”). У сектору вода одрживи развој подразумева оптимално управљање водама, уз очување и унапређење квалитета вода и њихово рационално коришћење,

– Стратегија управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Службени гласник РС”, број 3/17), која представља базни документ којим се утврђује основна стратегија коришћења вода, заштите вода и заштите од вода на читавој територији Републике Србије за период до 2034. године. Основни постулат је да се на целој територији Србије мора газдовати јединствено и рационално, у склопу интегралног уређења, коришћења и заштите свих ресурса и потенцијала. Оквири постављени овом стратегијом морају се уважавати при изради стратегија и планова просторног уређења, заштите животне средине и других области које зависе од вода или имају утицаја на воде,

– План управљања водама на територији Републике Србије до 2027. („Службени гласник РС”, број 33/23) представља кључни документ у процесу управљања водама, који за циљ има достизање доброг статуса свих вода у складу

<sup>2</sup> Одлуку о изради Просторног плана Републике Србије за период од 2021. до 2035. године усвојила је Влада Републике Србије 2019. године. Рани јавни увид за Просторни план Републике Србије спроведен је од 2. до 16. марта 2020. године, а јавни увид у нацрт Просторног плана Републике Србије спроведен је од 5. априла до 5. маја 2021.

са принципима ОДВ. Документ обухвата све елементе прописане националном легислативом РС, од карактеризације вода и анализе тренутног стања до дефинисања програма мера за шестогодишњи плански период, које ће у перспективи омогућити достизање постављених циљева животне средине који су дефинисани за сва водна тела површинских и подземних вода,

– План управљања водама за слив реке Дунав, Институт за водопривреду „Јарослав Черни”, Београд, 2014.

Стратешки циљ Града Београда у области вода и животне средине утврђен је у Стратегији развоја Београда („Службени лист Града Београда”, број 47/17) као „обнова и унапређење деградиране животне средине, решавање проблема загађења вода и успостављање интегралног управљања водама, санација и ремедијација угрожених и контаминираних подручја, спровођење мера заштите од ерозије земљишта, превентивна заштита од свих планираних активности које могу угрозити постојећи квалитет животне средине и друго”. Побољшање квалитета водотока, посебно најугроженијих малих токова уз успостављање интегралног управљања водама, као и ефикаснија контрола извора загађивања вода, реализоваће се кроз: а) изградњу нових и појачани надзор над постојећим постројењима за третман индустријских отпадних вода; б) израду катастра септичких јама уз решавање проблема њиховог пражњења; в) израду плана управљања водама за водно подручје Београда; г) санацију најугроженијих малих водотока на територији града Београда.

Осим наведених, при изради планске и инвестиционе документације у области вода мора се уважавати и друга документација са регионалног или локалног нивоа, која може имати утицаја на управљање водама или у оквиру које се разматра и решава одређена проблематика из ове области. Планска документација израђена за територију града Београда, која је посебно значајна за предмет Стратегије, обухвата следеће:

– Генерални урбанистички план Београда („Службени лист Града Београда”, број 11/16). Генерални урбанистички план, скраћено ГУП, је традиционално основни, стратешки план просторног развоја Београда,

– Регионални просторни план административног подручја Београда („Службени лист Града Београда”, бр. 10/04, 38/11 и 86/18). Основни циљ израде овог документа јесте усклађивање Регионалног просторног плана АП града Београда („Службени гласник РС”, број 10/04) са Законом који је донет 2009. године, након усвајања Плана, али и са изменама Статута Града Београда. Истовремено циљ израде овог документа је и преиспитивање планских решења дефинисаних у основном документу, као и хармонизација са планским решењима из просторних планова градских општина Сурчин, Обреновац и Лазаревац, Просторним планом подручја посебне намене инфраструктурног коридора Београд – Јужни Јадран, деоница Београд–Пожега и Просторним планом подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена,

– Просторни план за део Градске општине Сурчин („Службени лист Града Београда”, број 54/12). Просторним планом израђена су начела просторног уређења, утврђени су циљеви просторног развоја, организација, заштита и коришћење простора, као и други елементи значајни за просторни развој општине Сурчин,

– Просторни план Градске општине Гроцка („Службени лист Града Београда”, број 54/12). ППГО Гроцка даје развојни и плански основ за коришћење, уређење и заштиту простора у складу са принципима одрживости, у свему према одредницама и смерницама европских и националних докумената и стратегија,



– Просторни план Градске општине Сопот („Службени лист Града Београда”, број 53/12). У погледу просторног развоја дугорочна визија градске општине Сопот је да буде секундарни центар Београдског региона на бази искоришћења потенцијала природних, туристичких и привредних вредности уз очување и унапређење квалитета животне средине,

– Просторни план Градске општине Младеновац („Службени лист Града Београда”, број 53/12). ППГО Младеновац је основни плански документ за усмеравање и управљање дугорочним одрживим развојем локалне заједнице који нуди визију просторног развоја општине Младеновац,

– Просторни план Градске општине Барајево („Службени лист Града Београда”, број 53/12). ППГО Барајево израђен је на премиси да општина има значајну улогу у полицентричном развоју региона Београда као један од центара јужне осовине (Обреновац, Лазаревац, Барајево, Младеновац),

– Просторни план Градске општине Лазаревац („Службени лист Града Београда”, број 10/12). ППГО Лазаревац има за циљеве усаглашавање важећег плана са новим Законом, разраду и имплементацију решења дефинисаних документима вишег реда, контролу ширења грађевинског земљишта, дефинисање услова за директну примену правила плана, усаглашавање стратешке потребе Републике Србије за експлоатацијом лигнита са активностима од локалног интереса и валоризацију улоге општине Лазаревац у просторном развоју региона Београда,

– Просторни план Градске општине Обреновац („Службени лист Града Београда”, бр. 30/13, 86/16 и 76/23). Општина Обреновац прераста у регионални развојни центар јужног субурбаног појаса административног подручја града Београда. Она има препознатљиву улогу у развоју Београда по основу својих енергетско-индустријских потенцијала, географског и саобраћајног положаја, мреже насеља и центара, вода, земљишта, туристичких потенцијала, мреже социјалних, образовних, културних, спортских и других институција и организација,

– План генералне регулације за подручје Градске општине Палилула ван обухвата Генералног урбанистичког плана Београда („Службени лист Града Београда”, број 25/23). Циљ израде Плана је стварање планског основа за развој предметног подручја, дефинисање граница грађевинског подручја, планираних намена, потреба за опремањем инфраструктуром, елемената регулације и нивелације и правила градње, као и преиспитивање урбанистичких планова донетих у складу са раније важећим законима о планирању,

– План генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе – Град Београд (целине I–XIX) („Службени лист Града Београда”, бр. 20/16, 97/16, 69/17, 97/17, 72/21, 27/22, 45/23, 66/23 и 91/23),

– План генералне регулације грађевинског подручја седишта јединице локалне самоуправе – Град Београд – целина XX, општине Гроцка, Палилула, Звездара и Вождовац – насеље Калуђерица, Лештане, Болеч, Винча и Ритопек („Службени лист Града Београда”, бр. 66/17 и 43/23). Приоритет за целину XX је планско регулисање актуелне, бурне и неконтролисане урбанизације, обезбеђивање одговарајуће социјалне и друге насељске инфраструктуре, као и обезбеђивање коридора за саобраћајнице, нарочито оне градског значаја и друге јавне површине и садржаје,

– План генералне регулације за насеље Рипањ, градска општина Вождовац („Службени лист Града Београда”, број 12/16),

– План генералне регулације за подручја насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово, градска општина Лазаревац („Службени лист Града Београда”, број 58/08),

– План генералне регулације система зелених површина Београда („Службени лист Града Београда”, број 110/19). План генералне регулације је последња фаза пројекта „Зелена регулатива Београда” и представља садржајан, сложен и значајан корак у управљању зеленим површинама. У контексту одрживог развоја Београда планско решење утемељено је на принципима повезивања зелених површина, постизања мултифункционалности и приступачности, очувању карактера предела и унапређењу биодиверзитета.

### 3.3 Постојећи институционални систем и надлежности

Институционални оквир управљања водама и заштитом животне средине организован је на три нивоа, и то на: републичком, градском и општинском нивоу. На републичком нивоу институционални оквир у области животне средине одређен је бројним законским актима. Одговарајући институционални оквир и добра организација сектора вода, са довољним и компетентним стручним кадром и задовољавајућом материјалном основом предуслов су за успешно функционисање и развој сектора вода.

Управљање водама у надлежности је Владе Републике Србије. Ову делатност Влада Републике Србије остварује преко Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде и других министарстава, органа аутономне покрајине, органа јединица локалне самоуправе и јавних водопривредних предузећа. Треба нагласити да између наведених субјеката постоји функционална зависност и само њиховом координисаном активношћу може се обезбедити успешно функционисање и развој сектора вода.

Активности Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде (у даљем тексту: министарство) у области управљања водама ближе су утврђене Законом о водама. Према овом закону, Министарство припрема и/или доноси подзаконска акта, ради стратешка и планска акта за територију Републике Србије и даје сагласност на акта која доносе органи АП и главног града, обавља регулаторну функцију, у смислу лиценцирања предузећа за обављање послова у сектору вода спроводе међународну политику у области вода, води информациони систем у области вода, решава у другостепеном поступку по жалбама на акта издата од органа аутономне покрајине и локалне самоуправе, врши инспекцијски надзор у области заштите животне средине. Министарство управља и буџетским фондом за воде Републике Србије, основаним Законом о водама.

За послове управљања водама надлежна је Републичка дирекција за воде (Дирекција за воде), која је орган управе у саставу министарства. У складу са Законом о министарствима, Дирекција за воде обавља послове државне управе и стручне послове који се односе на: „политику водопривреде; вишенаменско коришћење вода; водоснабдевање, изузев дистрибуцију воде; заштиту од вода; спровођење мера заштите вода и планску рационализацију потрошње воде; уређење водних режима; праћење и одржавање режима водотока који чине и пресецају границу Републике Србије, инспекцијски надзор у области водопривреде, као и друге послове одређене законом”. Републичка дирекција за воде припрема подзаконска акта и стратешка и планска документа за територију Републике Србије и даје сагласност на планска документа која доносе органи АП и главног града. Дирекција за воде је национални орган надлежан за координацију активности у оквиру Међународне комисије за заштиту реке Дунав (ICPDR). Дирекција је одговорна и за транспоноване у национално законодавство бројних директива ЕУ које се односе на област вода, као и за припрему и координацију спровођења споразума за билатералну, са земљама у окружењу и мултилатералну сарадњу, посебно са државама у сливу Саве, Тисе и Дунава.

Осим матичног министарства, пословима из области вода баве се и друга министарства. Надлежности у области вода подељене су између различитих органа државне управе, док су њихова сарадња и повезаност недовољне.

Министарство заштите животне средине предлаже законодавну политику из ове области, дефинише основне принципе развоја животне средине, предлаже и припрема стратешке планове из ове области. У оквиру Министарства заштите животне средине постоји и делује Агенција за заштиту животне средине. Послови Агенције у области вода обухватају „спровођење државног мониторинга квалитета воде, укључујући и спровођење прописаних и усаглашених програма за контролу квалитета површинских вода и подземних вода 'прве' издани и падавина” (до 2011. надлежност Републичког хидрометеоролошког завода). У саставу Агенције је и Национална лабораторија, која, између осталог, утврђује показатеље (физичке, физичко-хемијске, хемијске, биолошке и радиолошке) квалитета површинских вода водотока, акумулација и изворишта, седимента, падавина и подземних вода, при чему дубоке издани нису укључене.

Министарство рударства и енергетике надлежно је, према Закону о министарствима, да обавља послове који се односе на стратегију и политику развоја природних ресурса, истраживања која се односе на експлоатацију природних ресурса, израду програма истражних радова у области природних ресурса, као и на израду биланса резерви подземних вода.

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре обавља и послове који се односе на комуналну инфраструктуру и комуналне делатности, укључујући ту и инспекцијски надзор у овим областима.

Министарство здравља, осим осталих послова прописаних законом, надлежно је за здравствени и санитарни надзор у области јавног снабдевања становништва хигијенски исправном водом за пиће и другим областима одређеним законом, контролу санитарно-хигијенског стања објеката под санитарним надзором, као и утврђивање санитарно-хигијенских и здравствених услова објеката под санитарним надзором у поступцима изградње или реконструкције и редовну контролу над тим објектима.

Осим наведених, у случају ванредних догађаја који су последица елементарних непогода надлежно је и Министарство унутрашњих послова. Ово министарство, између осталог, израђује Нацрт националне стратегије, као и предлоге дугорочног плана развоја система и Националног плана заштите и спасавања у ванредним ситуацијама.

Из претходног се може видети да се област вода налази у надлежности више министарстава, из чега проистиче да је за рационално и ефикасно обављање интегралног управљања водама неопходна њихова добра и ефикасна сарадња.

Сем министарстава која се баве пословима државне управе на нивоу републике, пословима управљања водама баве се и органи аутономне покрајине, Града Београда и јединица локалне самоуправе, сваки у оквиру својих надлежности.

Локална самоуправа, према Закону о водама, надлежна је за управљања водама II реда, издавање водних аката за објекте локалног значаја, као и аката за испуштање отпадних вода у јавну канализацију. Законом о главном граду, Београду, поверава се и уређење и заштита вода, заштита од штетног дејства вода, укључујући ту и организовање и финансирање водопривредних делатности на водном подручју које је у надлежности Града Београда.

Град Београд путем својих управних (Секретаријат за привреду, Секретаријат за заштиту животне средине и Секретаријат за комуналне и стамбене послове) и других институција спроводи управљање водама у својим

административним границама, укључујући ту и доношење планских докумената (планови управљања водама, планови управљања ризицима од поплава) и управних аката.

Статутом Града Београда („Службени лист Града Београда”, бр. 39/08, 6/10, 23/13, 17/16 и 60/19) детаљно су дефинисане обавезе и надлежности Града установљене законом и Уставом и образоване градске општине са својством правног лица и својим обавезама и надлежностима. Статутом Града Београда, између осталих, наводе се и следеће надлежности: организовање заштите од елементарних и других већих непогода и ублажавање њихових последица, обезбеђује се управљање водним објектима за уређење водотока и заштиту од поплава на водама II реда на територији града и водним објектима за заштиту од ерозије и бујица, који су у јавној својини; спровођење заштите, коришћења и уређења пољопривредног земљишта, одређивање ерозивних подручја, надзор над коришћењем и управљањем изворима, јавним бунарима и чесама, издавање водопривредних услова, сагласности и дозвола за објекте утврђене законом. На локалном нивоу управни и други послови повезани с водама обављају се у оквиру различитих организационих тела (секретаријати, дирекције, заводи и други облици).

Секретаријат за заштиту животне средине врши послове заштите и унапређења животне средине који су, у складу са законом утврђени Одлуком о Градској управи Града Београда („Службени лист Града Београда”, бр. 126/16, 2/17 и 36/17... 96/22), изворни послови, односно послови које је у овој области Република законом поверила Граду. Рад Секретаријата организован је у шест сектора: Сектор за управљање отпадом, Сектор за стратешко планирање, управљање пројектима и климатске промене, Сектор за правне и економске послове и послове набавки, Сектор за управљање заштитом животне средине, Сектор за мониторинг и заштиту животне средине и Сектор за заштиту природе и управљање природним ресурсима. Квалитет животне средине на територији града Београда прати се кроз реализацију појединачних програма контроле квалитета чинилаца животне средине који се обављају редовним испитивањем, праћењем и контролом ваздуха, земљишта, вода, буке, нивоа радиоактивности и других чинилаца.

Послове од општег интереса који се односе на управљање водама на одређеној територији оперативно обављају јавна водопривредна предузећа. Та предузећа припремају планове и програме, организују одржавање водних објеката и система у јавној својини и одбрану од поплава и заштиту од ерозије и бујица, припремају мишљења за издавање водних аката, врше идентификацију водних тела површинских и подземних вода намењених за људску потрошњу, воде регистре заштићених области и информациони систем за своју територију, а као поверен посао раде обрачун и задужење обвезника плаћања законом прописаних накнада. На територији Србије послују три јавна водопривредна предузећа: ЈВП „Србијаводе”, ЈВП „Воде Војводине” и ЈВП „Београдводе”.

Јавно водопривредно предузеће „Београдводе” настало је трансформисањем друштвеног водопривредног предузеће „Београдводе”, одлуком Скупштине Града Београда, а делатност обавља на територији града Београда. ЈВП „Београдводе”, у складу са законом, обавља послове газдовања водама на територији Београда, одржавање и реконструкцију водопривредних објеката, организовање и спровођење одбране од поплава, одвођење сувишних вода, чишћење и уређење водотока, уређивање и одржавање водног земљишта.

Посебно место заузимају комунална предузећа која се баве пословима водоснабдевања и каналисања, која послују у складу са законом који уређује комуналну делатност и

законом који се односи на локалну самоуправу. Ова предузећа, најчешће у статусу јавних комуналних предузећа (ЈКП) основаних од стране јединица локалне самоуправе, обезбеђују организовано снабдевање становништва и других корисника водом за пиће и спроводе прикупљање отпадних вода, њихово пречишћавање и одвођење до реципијента.

Осим поменутих субјеката, пословима из области вода баве се и посебне организације у саставу државне управе и локалне самоуправе и јавна предузећа и друге организације које послују ван сектора вода.

Републички хидрометеоролошки завод представља посебну организацију и надлежан је за послове метеоролошких, климатолошких, агрометеоролошких и хидролошких мерења и осматрања, прогнозу стања и промена вода и друге релевантне активности из области метеорологије и хидрологије. Надзор над радом овог завода врши Министарство.

Осим тог, постоје и други заводи, од којих су за сектор вода значајни заводи за заштиту здравља, заштиту на раду, заштиту природе Србије.

Градски завод за јавно здравље, Београд, у складу са Законом о здравственој заштити, превентивна је јавно-здравствена, здравствено-промотивна и стручно-методолошка здравствена установа за ниво града Београда која обавља социјално-медицинску, хигијенско-епидемиолошку, епидемиолошку и микробиолошку здравствену делатност. Завод прати, истражује и проучава здравствено стање и здравствену културу становништва, узроке, појаве и ширења заразних и других болести, факторе ризика по здравље људи, као и организацију и рад здравствене службе. Осим наведеног, задатак Завода је планирање и реализација програма праћења стања и очување животне средине и давање предлога мера за унапређење стања.

Своје место имају и привредне коморе, у оквиру којих се прате и усмеравају одређене активности у области вода, као и јавна предузећа повезана с газдовањем шумама и енергетским ресурсима.

Научноистраживачке организације и институти, факултети, пројектантске и планерске организације, као и грађевинска, индустријска и друга предузећа са услужном делатношћу представљају незаобилазан сегмент за успешно функционисање и развој сектора вода.

## 4. АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА

Просторни обухват Стратегије је подручје града Београда (слика 1), укупне површине око 3.234,0 km<sup>2</sup>. Подручје града је административно подељено на 17 градских општина: Брајево, Вождовац, Врачар, Гроцка, Звездара, Земун, Лазаревац, Младеновац, Нови Београд, Обреновац, Палилула, Раковица, Савски венац, Сопот, Стари град, Сурчин и Чукарица. Најмања општина је Врачар, са површином од 3,0 km<sup>2</sup>, док је највећа општина Палилула, 447,0 km<sup>2</sup> (табела 1).



Слика 1. Административна територија града Београда

Природне потенцијале Београда чине водни ресурси (пре свега транзитне воде – река Сава, Дунав, Колубара и Тамиш, неколико површинских акумулација, са више од 200,0 km речних обала), значајне минералне сировине (пре свега резерве лигнита у Колубарском басену), пољопривредно земљиште (67,7% укупне територије града) и шумско земљиште (највеће површине су у општинама Лазаревац, Палилула, Сопот, Барајево и Обреновац). Ови ресурси представљају потенцијал на ком се уз постојеће људске ресурсе заснива економски и привредни развој Београда. Екосистемски диверзитет, диверзитет флоре и фауне представљају развојну предност у односу на друге велике градове у централној и западној Европи. Услед бројних антропогених утицаја, природни екосистеми/предели су у прошлости знатно модификовани, тако да данас преовлађује: урбани, субурбани и култивисани предео.

Табела 1. Површина града Београда и градских општина

Градска општина	Површина, km <sup>2</sup>
Барајево	213,0
Вождовац	148,0
Врачар	3,0
Гроцка	300,0
Звездара	31,0
Земун	150,0
Лазаревац	383,0
Младеновац	339,0
Нови Београд	41,0
Обреновац	410,0
Палилула	451,0
Раковица	30,0
Савски венац	14,0
Сопот	271,0
Стари град	5,0
Сурчин	288,0
Чукарица	157,0
УКУПНО	3.234,0

#### 4.1 Природни чиниоци

##### 4.1.1 Географски положај и рељеф

Град Београд као главни град Републике Србије представља центар државне администрације, као и више међународних институција. Велики привредни потенцијал града чине одличан геостратешки положај, на две европске реке, где се укрштају два коридора од десет европских коридора (VII и X са краком XI). Велика предност града је и постојање развијене, функционалне мреже објеката социјалне и техничке инфраструктуре, значајни потенцијали грађевинског земљишта и пословног простора за развој секундарних и терцијарних делатности, квалитетна логистика кварталног и информатичког сектора, као и финансијски капацитети и мрежа институција из готово свих области.

Физичко-географски идентитет Београда заснива се на повезаности његових различитих природних целина, односно положају на шумадијској, сремској и банатској страни, као и у посавском и подунавском појасу. Физичко-географски фактори детерминишу основне правце развоја града. Они омогућавају просторни развој града пружајући повољне услове за коришћење простора, изградњу и живот грађана (повољни нагиби терена и експозиције падина, довољне количине воде за пиће и техничко-технолошке воде, повољни климатски услови итд.), али исто тако могу представљати и ограничење за даљи развој града (клизишта, поплаве, земљотреси и др.), које је понекад немогуће превладати, или превазилажење изискује велика финансијска улагања.

Просечна надморска висина Београда је 132,0 m нЈм и представљена је апсолутном висином Метеоролошке опсерваторије. Најнижа тачка је 71,0 m нЈм у Гроцкој, а највиша 628,0 m нЈм на Космају. Највиша кота Београда на ужем градском подручју је на Торлаку (Вождовац) – Црква Свете тројице – 303,1 m нЈм, а најнижу има Ада Хуја – 70,1 m нЈм.

Табела 2. Географске координате Београда

Положај крајњих тачака - општина	Северна географска ширина	Источна географска дужина
Север - Палилула	45°06'	20°23'
Југ - Лазаревац	44°16'	20°18'
Исток - Младеновац	44°27'	20°52'
Запад - Обреновац	44°38'	19°59'
Метеоролошка опсерваторија, Булевар ослобођења 8, Савски венац	44°48'	20°28'

Рељеф Београда је у морфолошком и геолошком смислу веома сложен, тако да се на релативно малом простору преплићу различити облици рељефа: тектонски, флувијални, абразиони, крашки и еолски. У морфотектонском погледу подручје града Београда припада два великим целинама: Панонској низији на северу и брежуљкастим теренима Шумадије на југу. Северно од Саве и Дунава простиру се равничарски терени, где се у морфолошком смислу, у северном делу терена, истиче Земунски лесни плато. Најнижи делови терена испресецани су каналима и представљају алувијалне равни и лесне заравни Саве и Дунава. Јужно од Саве и Дунава рељеф се одликује великом пластичношћу, те се град простира преко многих брда, а у београдском побрђу истичу се врхови Авале (511,0 m нЈм) и Космаја (628,0 m нЈм).

##### 4.1.2 Климатско-метеоролошке карактеристике

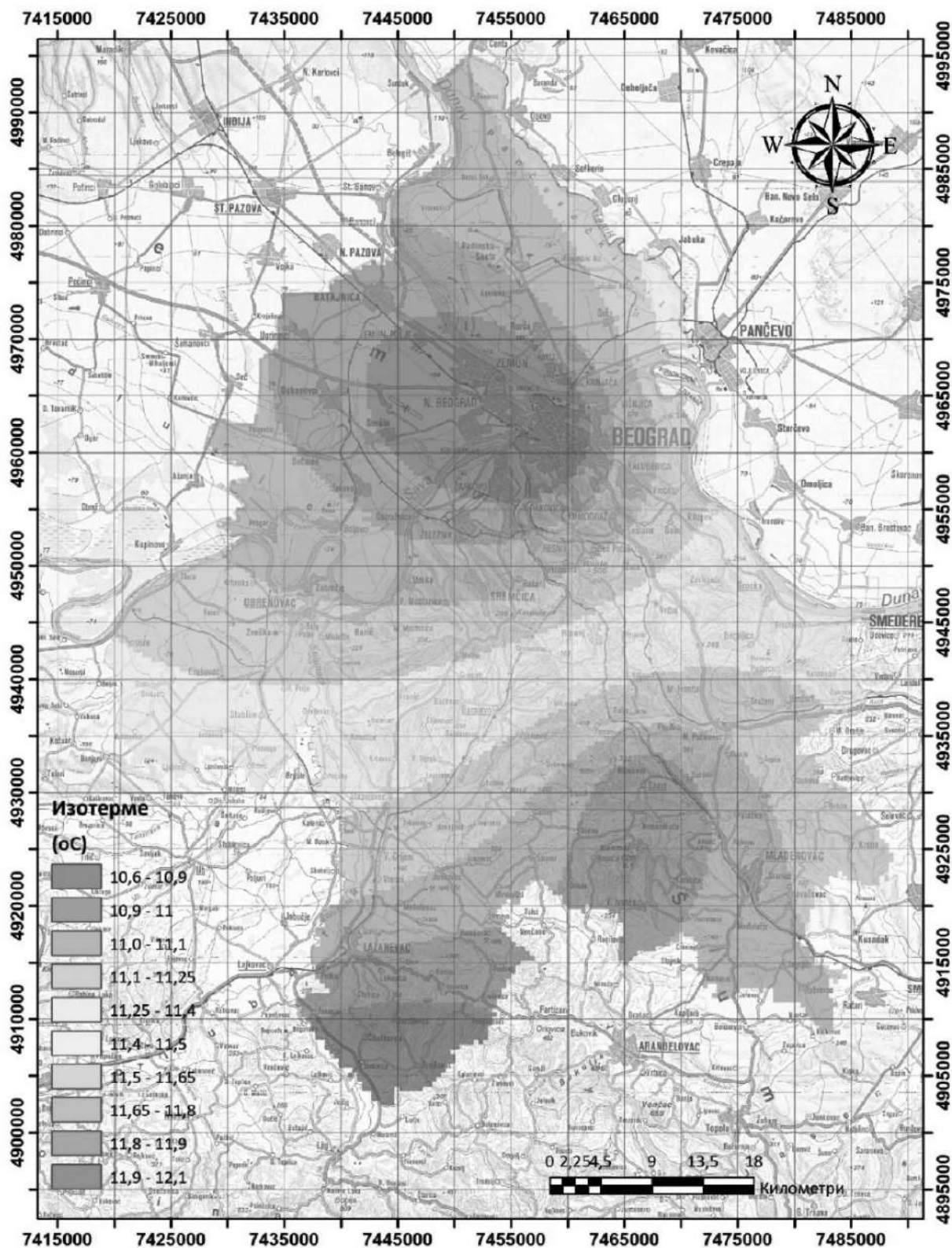
Клима Београда је умереноконтинентална, са четири годишња доба. Јесен је дужа од пролећа, са дужим сунчаним и топлим периодима, тзв. михољско лето. Зима није тако оштра са, у просеку, 21 даном са температуром испод нуле. Јануар је најхладнији са просечном температуром 0,10°C. Пролеће је кратко и кишовито. Лето нагло долази.

Просечна годишња температура ваздуха је 11,7°C. Најтоплији месец је јул (22,1°C). Најнижа температура измерена је у Београду 10. јануара 1893. године (-26,2°C), а највиша 12. августа 1921. године и 9. септембра 1946. године (41,8°C). Од 1888. до 1995. године регистровано је само шест дана са температуром изнад 40°C. Број дана са температуром вишом од 30°C, тзв. тропских дана, у просеку је 31, а летњих дана са температуром вишом од 25°C је 95 у години.

Карактеристика београдске климе је и кошава, југоисточни и источни ветар, који доноси ведро и суво време. Најчешће дува у јесен и зиму у интервалима од два до три дана. Просечна брзина кошава је 25-43 km/h, а у појединим ударима може достићи брзину до 130 km/h. Кошава је највећи пречишћивач београдског ваздуха.

Средњи атмосферски притисак у Београду је 1.001 mb, а средња релативна влажност ваздуха је 69,5%.

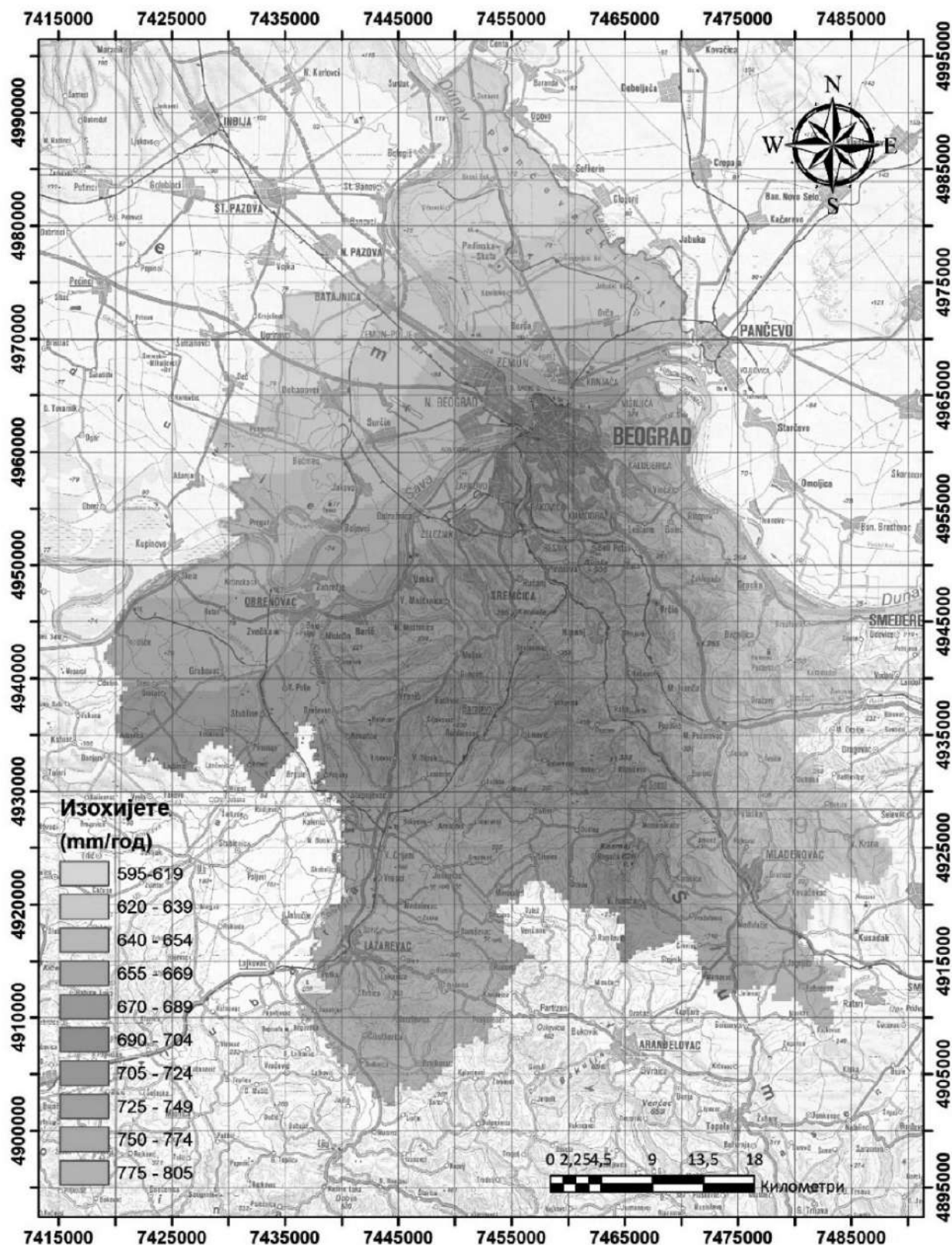
На територији града Београда годишње просечно падне 677 mm падавина. Највећу количину падавина имају мај и јун. Просечно трајање сунчевог сјаја је 2.096 сати. Највећа инсолација, око 10 часова дневно, је у јулу и августу, док је највећа облачност у децембру и јануару, када сунце сија у просеку од 2 до 2,3 сата дневно. Максималне дневне сума падавине забележене су 2014. године ГМС Београд (109,8 mm), ПС Сибница (182,5 mm), ПС Степојевац (185,1 mm), ПС Стублине (165 mm). На ПС Сурчин је 1985. забележено 168,4 mm, док је на ПС Лазаревац 1996. забележено 173,6 mm. Просечно годишње снег пада током 27 дана, снежни покривач задржава се од 30 до 44 дана, а његова дебелина износи од 14 до 25 cm.



Слика 2. Просечне вишегодишње вредности температура ваздуха на територији града Београда

Максималне падавине одређеног повратног периода за територију града Београда одређене су на основу вероватноћа падавина за 31 падавинску станицу (Ашања, Батајница, Белосавци, ГМС Београд - Врачар, Београд-Макиш, Борча, Дудовица, Јајинци, Јазовник, Каленић, Крчедин, Мали Пожаревац, Обреж, Падина, Партизани, Радмиловац, Раља, Рудовци, Сибница, ГМС Смедеревска Паланка, Сопот, Стара Пазова, Степојевац, Стублине, Сурчин, Уб - Совљак, Угриновци, Умка, Ушће, Велика Иванча и Венчане).

Просторни распоред максималних дневних падавина одређен је методом изохијета. Као референтна вредност за сваки појединачни слив узета је просечна вредност падавина одређеног повратног периода на том подручју (сливу) на основу распореда максималних дневних падавина.



Слика 3. Просечне вишегодишње суме падавина на територији града Београда

#### 4.1.3 Геолошке, сеизмичке и хидрогеолошке карактеристике

##### Геолошке карактеристике

Геолошка грађа истражног подручја дата је на основу картираних јединица приказаних на Основној геолошкој карти 1 : 100.000, листови Београд, Инђија, Обреновац, Панчево, Смедерево и Горњи Милановац. Најстарије стене на истражном терену припадају палеозоиму, а најмлађе стене су квартарне старости. Приказ геолошке грађе града Београда дат је у Прилогу 2.

Палеозоик. – На истражном терену стене палеозојске старости заузимају крајње југозападне делове терена између река Љиг, Колубаре и Пештана, а представљене су метаморфним комплексом Брајковачког масива. Међу метаморфним стенама јављају се серицитски шкриљци, серицит-хлоритски шкриљци, филити, корнити, грауваке, гнајсеви. Старост ових стена је девон-карбонска.

Мезозоик. – Стене мезозојске старости на северу завршавају се на београдском рту, где чине подлогу терцијарним творевинама. Крајњи изданци на површини терена налазе се код Мостара, у кругу Универзитетских клиника, а затим идући према југу у долини Топчидерске реке, на ободу Макиша и од Остружнице у виду широког појаса шире се на југ према Бабама, Сопоту и Космају.

Доњи тријас ( $T_1$ ) присутан је само на северозападном делу терена у атару села Ђелија.

Јура (J). – Најстарије стене откривене у околини Београда су јурске старости. Највеће распрострањење имају у долини Топчидерске реке и њених притока, у атарима села Пиносаве, Рипња и Рушња. Од стена јурске старости, срећу се серпентинити (Se) на источној падини Авале и у кориту Завојничке реке; гранодиорити Брајковца (dγ) – на јужним падинама Стубичког виса, у широј околини Брајковца; кварцне жице (q) – у палеозојским метаморфитима Лазареваца; фазије аптишких слојева ( $J_3^{2,3}$ ) – у долини Топчидерске реке западно од Стражевице, у атару села Рушња, на Везировом брду и у горњем делу тока Железничке реке; карбонатни седименти горње јуре ( $J_3^3$ ) – у долини Топчидерске реке на Стражевици, на Везировом брду, у Пиносави, Белој реци (Реснику), у околини Рушња и на ободу Макиша.

Доња креда ( $K_1$ ). – Седиментација доње креде наставља се из горње јуре и управо где су распрострањени јурски седименти налазе се различити чланови доње креде. Теригени седименти неокома (J,K) у области Ресника, Пиносаве и Беле реке имају највеће распрострањење у областима Шумадије јужно од поменутих места. У његов састав улазе песковити лапорци беријаса ( $K_1$ ); неокомски флишни седименти ( $K_1^{1,2}$ ) – у долини Беле реке; глиновито-лапоровити седименти песковитог састава ( $^1K_1$ ) – на ободу Макиша, у сливу Топчидерске реке (у доњем току Лисичијег потока и у долини Бањске реке); лапорци, глинци, алевролити и тамносиви кречњаци ( $^2K_1$ ) – у атарима села Рушња и Рипња, у северном делу секције Гунцати, на падинама Стражевице и код гроба кнеза Михајла Обреновића; баремско-аптски флишни седименти ( $^3K_1$ ) – у околини Београда, око села Рушња, Барајева и у горњем току Беле реке; ургонска фазија доње креде ( $^3K_1$ ) – у области доњег тока Топчидерске реке, на ужем подручју Београда, у Топчидеру, Кошутњаку, Дедињу и на Бановом брду, као и у бушотинама испод терцијарног или делувијалног покривача на терасама будућих железничких и других подземних саобраћајница на ужем подручју Београда; седименти пешчара и калкарени апта ( $K_1^4$ ) – на Топчидерском брду, Кошутњаку и Дедињу, затим Миљаковцу и Жаркову; седименти албског ката  $K_1^5$  – у области Раковице, Кошутњака, Кнежеваца, Рушња, Бановог брда, Чукарице и Жаркова; седименти алб-ценомана ( $K_{1,2}$ ) – у најужој околини Великог Космаја на брду Кошутница и у горњем току потока Друмине.

Горња креда ( $K_2$ ). – Ценомански седименти – конгломерати, пешчари и глинци ( $K_2^1$ ) заступљени су у две фазије: фазији песковитих кречњака (у Жаркову) и фазији лапораца и лапоровитих пешчара (на западним падинама Бановог брда и у околини Рушња). Преко ценоманских седимената налазе се лапорци, глинци и ређе пешчари који припадају туронском кату ( $K_2^2$ ) – на територији села Рушња и у његовој околини. Андезити, дацити, кварцлатити (aq)/(α Pg) су распрострањени око Топчидерске реке код села Пиносаве.

Турон-сенонски флиш ( $K_2^{2,3}$ ) изграђен је од лапоровито-песковитих кречњака, песковитих лапораца, ређе и пешчара и заступљен је у долини Топчидерске реке и даље ка југу, преко Ралске Ковионе, Парцанских Висова, Баба, Ропочева, Сопота све до Космаја, сливом Остружничке и Железничке реке. Нефлишни седименти ( $K_2^{2,3}$ ) су углавном развијени у сливу Топчидерске реке, као и на Чукарици. Сенонски флиш ( $K_2^3$ ), изграђен од пешчара, лапораца и глинаца, откривен је код села Рушња. Сенонски нефлишни седименти ( $K_2^3$ ) изграђени су од вапновитих пешчара и глинаца, заступљени су у близини летње позорнице (Машин Мајдан), као и на обали Топчидерске реке, код хиподрома. Пробоји фонолитских стена (tn) су ретки и мали, а нађени су на Бањичком вису и источном делу Гољиног брда, односно потоку који долази од војног стрелишта.

Кенозоик представљају седименти терцијарне (палеоген и неоген) и квартарне старости.

Терцијар – Феноандезити (α) се јављају у виду једне веће изливне масе и изграђују морфолошки истакнуте делове терена као вис Остењак. Фенодацити (αq) се јављају у комплексу палеозојских метаморфита Лазареваца. Лампрофири (αPg) су заступљени на југозападним падинама Авале. Латити (τα) су констатовани само у виду мањих маса у области села Крушевице.

Неоген – Слатководна бурдигал-хелветска „сланачка” серија ( $M_{1,2}$ ) представљена је лапорцима и глинцима и заступљена је у околини села Сланци. Слатководни средњи миоцен ( $^1M_2$ ) распрострањен је широј околини села Крушевице, и долинама Бистрице и Трбушнице. Слатководни средњи миоцен ( $^2M_2$ ) представљен је разнобојним шљунковитим глинама, ређе крупнозрним песковима и развијен је у околини села Крушевице и Црљани. Гранит-монзонит (γδ) је констатован на западним падинама Космаја у атару села Рогаче. Тортон – кречњаци, глине и пескови ( $M_2^2$ ), јављају се на а) територији београдске вароши између панчевачког моста на северу, Саве на западу, Врачара на истоку и Мокролушког потока на југу; б) на западној падини Торлака (Јајинци, Бањички поток); в) у долини Топчидерске реке (Раковица, Кнежевац, насеље Миљаковац); г) у околини Вишњице и Сланаца, јужно од Великог Мокрог Луга према селу Лештани, д) затим у околини Кумодража, Калуђерице и Болеча. Литолошки састав је двојак. Изданци сармата ( $M_3^1$ ) повезани су с раседним одсецима (Чукарица, Звездара) или са стрмим речним долинама (Топчидерска река, Бањички поток, Мокролушки поток, Чубурски и Булбудерски поток). Сарматски седименти констатовани су преко мезозојске подине на Топчидерском брду, западном Врачару, Бањичком вису, Дедињу, Канаревом брду, Кошутњаку, Бановом и Јулином брду, Стражевици, Петловом брду. Кречњачки хоризонт сармата ( $^3M_3^1$ ) може се пратити од Дољанског потока на северу до Сибничке реке на југу. У Гунцатској, Бањевачкој и Барајевској реци кречњаци леже конкордантно преко песковитог хоризонта. У околини Барајева, Лисовића, Бељине, Манића, затим у Губеревачкој и Стојничкој реци, Сеони и Сибничкој реци и у др. локалитетима налазе се бројни инструктивни профили и изданци овог хоризонта. У литолошком погледу, доминирају кречњаци, ређе пешчари и лапорци.

Панон – глиновити лапорци, глинци, пескови и шљункови ( $M_3^2$ ) прекривају скоро целу територију истражног терена. У ужим деловима града простиру се западно од Миријевског потока, док у Дунавском кључу нису констатовани. Развијен је у пределу села Врчина и Заклопаче и северно од Гроцке. На мањем простору откривен је и јужно од Кумодража у Каменом потоку. Јављају се у појасу који се континуирано пружа од Младеновца, Рипња и Врчина, где се везује за панон Београдске Посавине. Доњи делови панона констатовани су између Рогаче и Дучине (западно од Космаја) и Мале



Иванче. У Сремчици и Рипњу су готово искључиво пескови, а у Великој Моштаници наизменично глине и пескови; на Умци су лапорци и алеврити. Младеновачки тектонски ров испуњен је панонским седиментима. У Колубарском басену, дубоким бушењем констатовани су панонски седименти у подини понтских угљоносних наслага.

Понт – сивоплавичасте, лапоровите и гвожђевите глине ( $P_1$ ) распрострањени су источно од Умке, у сливу Раковичког потока, потока Паригуза (оба су десне притоке Топчидерске реке), северним падинама Авале у околини Белог Потока, у селу Пиносави, на Пиносавској абразионој платформи (западно подножје Авале), у Колубарском басену и у околини Гроцке. Представљени су претежно песковима, затим шљунковима и глинама. Пескови, песковите глине и шљункови ( $^1P_1$ ) пружају се од Брестовика до Гроцке, изграђени су од пескова, песковитих глина и шљункова. Гвожђевити песковито-шљунковити седименти ( $^2P_1$ ) присутни су на разводу између Саставака и Дубочаја, на Црвеном брегу код Гроцке и др., запажени су крупнозрни пескови, измењани са ситнозрним кварцим шљунковима. У већем делу Колубарског басена, преко понтијских седимената леже речно-језерске терасне насlage ( $P_1, Q$ ). У доњем делу јављају се хетерогени шљункови, некад добро везани, средње величине. Изграђени су од кварца, рожнаца, шкриљаца зеленог комплекса, тријаских кречњака и пешчара. Представљају водоносни хоризонт. Изнад леже пескови различите гранулације, од крупнозрних до ситнозрних, са прослојцима и сочивима шљунка. Највиши део терасних наслага изграђен је од суглина, од шљунковитог до лесоликог хабитуса.

Квартар – Доњи и средњи плеистоцен ( $Q_2$ ) чине речно-језерски седименти – пескови и шљункови (ја-м/г) на десној обали Саве у локалности Макиша. Средњи горњи плеистоцен (b-r/w) распрострањен је у Пударцима до Гроцке, глиновито-песковитог састава са променљивом количином шљунковитог материјала. Горњи плеистоцен – лес (l-w) заузима површину између Саве и Дунава (Божанијска коса, Земунски плато), као и на ужем подручју града Београда. Према истоку су ограничени Дунавом, са запада и истока седиментима алувијалне равни а према северу се поступно спуштају у ниже лесне заравни. Састоје се од песковито-глиновитих алевролита.

Холоцен ( $Q_3$ ) – Речне терасе ( $t/t_{1-3}$ ) се налазе на великом пространству углавном северно од Саве. У литолошком смислу, седименти терасе су лесолике глине, суглине и супескови са међусобним прелазима, пескова, алевритских пескова, а знатно ређе и шљункова. Преко неогених и старије квартарних седимената леже лесоидне (l-s) творевине. Седиментолошка испитивања указују на присуство алеврит-пескова, песковито-глиновитих алеврита и алевритских глина. Фација корита (a-w) је представљена алеврит песковима, алевритско-глиновитим песковима. Фација старача – мртваја (am) налазе се северно од Београда, на левој обали Дунава у Панчевачком рити. Од алувијалних депоната, налазе се најчешће барски алеврити. Пролувијални генетски тип (pr) карактерише се бројним плавинским конусима на стрмим лесним падинама у околини Сурчина. Делувијално-пролувијални седименти (dpr) стварају се на благим падинама и представљени су суглинама са карбонатним и лимонитским конкрецијама. Фација корита (a/a') – аде, плаже дуж Саве и Дунава, су пескови са примесима глиновите и алевритичне компоненте. Делувијални генетски тип (d) заступљен је на косим брдским падинама у оквиру квартара (лес). Представљен је редовно супесковима и суглинама. Рецентне баре (b)/ (mgs) су стари меандри некадашњих водотока Дунава и Саве са забареним деловима терена и барском вегетацијом. По гранулометријском саставу, то су алевритске глине са више од 30% глиновите фракције и са slabим сортирањем. Рецентни алувијални

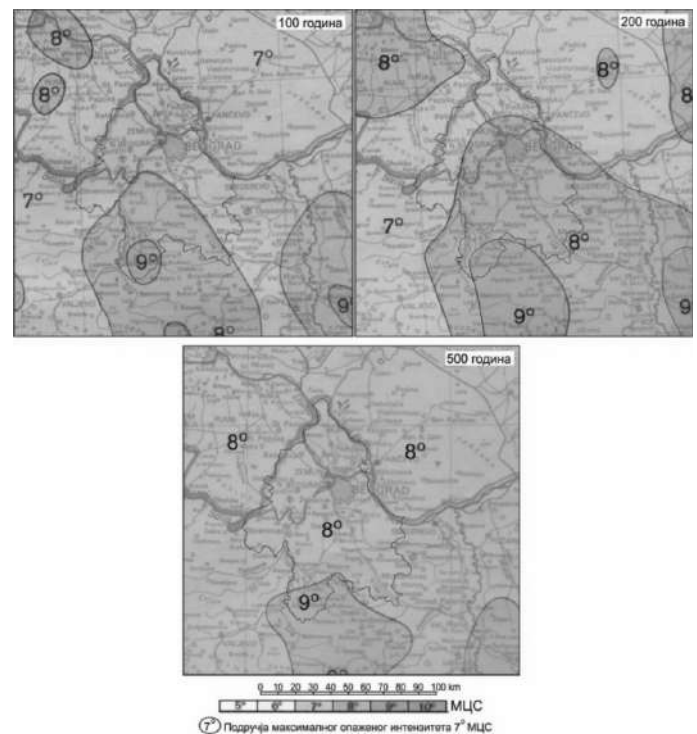
наноси (a; al) представљају савремене наносе Дунава и Тамиша, мањих река и потока и повремених токова. У делу терена северно од Дунава те творевине постале су преталожавањем еолских пескова, леса и песковитог леса. У овом подручју претежно су представљени суглинама и песковима. У делу терена јужно од Дунава настају преталожавањем разноврснијег материјала, па је и њихов састав како у гранулометријском, тако и у минералолошком погледу разноврснији. Представљени су најчешће суглинама и песковима, али на појединим местима и шљунковима и крупним валуцима.

#### Сеизмичке карактеристике

Шире подручје Београда је на сеизмотектонској и неотектонској карти лоцирано практично на тремеђи три велика масива: Панонске депресије, Вардарске зоне и зоне хорстова и гребена унутрашњих Динарида.

Територија Београд налази се на доста сигурној конституцији гла и спада у ред средње зоне сеизмичке угрожености. Лежи на умерено турском подручју, на ком катастрофалних потреса није било, али се не искључује могућност јачих удара. Према важећој Сеизмолошкој карти Србије (1987), која изражава очекивани максимални интензитет земљотреса, уже истражно подручје по МСК-64 скали припада  $7^\circ$  сеизмичког интензитета за повратни период од 100 и  $8^\circ$  сеизмичког интензитета за повратни период од 200 и 500 година, са 63% вероватноће реализације догађаја (слика 4).

Територија Београда нема својих аутохтоних жаришта јаких земљотреса. Жаришта која се налазе на ужем подручју града могу те просторе потресати земљотресима максималног интензитета  $5^\circ$  МСК скале. Јачи потреси земљотреса могу бити изазвани сеизмичким таласима који долазе из удаљенијих жаришта, који су размештени у окружењу. Београд је највише угрожен од жаришта са подручја Рудника и Мионице, и то са интензитетом  $7^\circ$ - $8^\circ$  МСК, као и из правца Свилајнца, Голупца, Фрушке горе и Копаноника ( $6^\circ$  МСК). Накнадни удари, који се код јаких потреса јављају извесно време у серијама са опадајућим величинама, не могу се осетити јачим интензитетом.



Слика 4. Положај истражног подручја (обележено црвеном бојом) на сеизмолошкој карти СФРЈ из 1987. за повратни период од 100, 200 и 500 година

## Хидрогеолошке карактеристике

На територији града Београда дефинисане су основне хидрогеолошке карактеристике и издвојени су следећи типови издани (Прилог 3):

- збијени тип издани (фреатска издан збијеног типа),
- пукотински тип издани,
- карстни тип издани,
- сложена издан и
- условно „безводни” терени.

Збијени тип издани. – Квартарне творевине формиране у алувијонима речних токова Топчидерске, Раковичке и Завојничке реке, као и дејством флувијалних процеса, представљене су у највећој мери песковито-шљунковитим седиментима. По својим филтрационим карактеристикама, у овим творевинама формиран је збијени тип издани. Квартарни седименти, укључујући ту и најнижи део, изграђен од шљунковитих глина, представљају јединствен колектор интергрануларне порозности. Збијени тип издани у алувијалним седиментима формиран је у оквиру песковитих, песковито-шљунковитих и песковито-глиновитих седимената. На ширем подручју истраживања овај тип издани има мало распрострањење и са хидрогеолошког аспекта нема већег значаја. Прихрањивање ове издани је на рачун инфилтрације вода од атмосферских падавина, као и преко активне хидрауличке везе између издани и површинских вода, односно контакта издан-река у периоду високих вода. Дренарање издани одвија се истицањем у канале и корито реке Дунава, као и преко копаних бунара дубине до 10 m. Подина издани формиране у квартарним наслагама налази се на дубини од око 40–62 m. Посматрајући на ширем простору, ову издан у профилу чине глине, лесоидне глине и песковите глине са прослојцима пескова различите гранулације и алевритских пескова и глина који заједно представљају основну водоносну средину у којој је формиран хидраулички јединствена издан. Издан формирана у лесним наслагама развијена је на простору града Београда изграђујући горњи део терена са апсолутним котама око 85–90 m н.м. Филтрационе карактеристике леса карактерише анизотропност, са знатно већом пропусношћу у вертикалном него у хоризонталном смеру. Прихрањивање ове издани је највећим делом од падавина услед велике пропусне моћи у вертикалном погледу, док се дренарање врши у речне токове (природне или вештачке) или преливањем у дубље издани формиране у седиментима, које лаже испод њих. Други вид дренарања је на контактима са водонепропусним седиментима који су у подини лесних наслага у виду извора, а део вода се дренара и вештачки преко копаних бунара на ширем простору. Збијени тип издани формиран у оквиру пескова насипаног за потребе изградње Новог Београда није значајан са аспекта захватања подземних вода.

Пукотински тип издани. – Пукотински тип издани издвојен је у оквиру пешчара и алевролита кредне старости. Овај тип издани распрострањен је у централном делу подручја града Београда. Ове стене одликују се малом примарном порозношћу, али накнадним деловањем егзогенних и ендеогених процеса повећана је њихова порозности. Основно хидрогеолошко својство пукотинског типа издани, без обзира на литолошки састав различитих формација, представља неједнак степен водопрпусности у вертикалном профилу. Изданска зоне формира се најчешће у површинском и приповршинском, јаче распадној делу, на контакту са танким делувијалним покривачем и кором распаѓања, која је релативно мале дебљине. Значајније резерве изданских вода могу се очекивати само у зонама већих дислокација тектонског порекла (чело навлаке, расадне структуре). Пукотински издан прихрањује се инфилтрацијом падавина

и површинских вода из водотока, а делом и процеђивањем из карстне издани. Овај тип издани дренара се преко извора повезаних с раседима и раседним структурама мале издашности, као и процеђивањем у друге издани.

Карстни тип издани. – Карстни тип издани развијен је у оквиру масивних и слојевитих кречњака сарматске и тортонске старости, као и у оквиру банковитих кречњака доњокредне старости. Врло мало распрострањење имају кречњаци фације песковитих кречњака горње креде. Најстарије творевине представљају доњокредни, ургонски кречњаци (масивни, банковити, тектонски поломљени и израседани – већим или мањим раседима, издвојени у блокове), који се јављају на више локалитета на територији града. Они чине подлогу терцијарним наслагама, и у неким зонама су карстификовани до те мере да се у њима вода лако спушта до ерозионог базиса. Изданак ових кречњака, који има најнижи хипсометријски положај, лоциран је у Бари „Венеција” код Мостара. Овај тип издани прихрањује се инфилтрацијом падавина које се излуче директно на кречњачку подлогу, као и процеђивањем преко других седимената. Дренарају се преко извора или директним истицањем у речни нанос на местима непосредног контакта са кречњацима. На територији града Београда преко ургонских кречњака леже лајтовачки кречњаци другог медитерана, и они су констатовани на Калемегдану, Ташмајдану, у Вишњици, на Торлаку и др. Ти кречњаци су јако карстификовани, доста водопрпусни, тако да се вода са површине терена врло брзо спушта до нивоа карстне издани која се налази у дубљим деловима ових кречњака или у кредним кречњацима. Сарматски кречњаци констатовани су код Панчевачког моста, у доњем току Мокролушког потока, код пиваре „7. јул”, на ободу Макиша, у Топчидеру и др. Кречњаци су местимично лапоровити и глиновити, а местимично су чисти и сунђерасте порозности. На десној обали Мокролушког потока, на стрмим одсецима се види како они налажу преко кредних кречњака. Сарматски кречњаци одликују се веома добром порозношћу, карстификовани су и водопрпусни. У њима је формирана карстна издан, која, када ови кречњаци налажу на ургонске кречњаке, чини јединствену карстну издан ургона и сармата. Ова пространа карстна издан прихрањује се не само инфилтрацијом атмосферских падавина него и водама Мокролушког потока. Ова издан дренара се Мокролушким потоком, и директно преко савског наноса у издан са слободним нивоом. Издан у кредним кречњацима директно је повезана са карстном издани у лајтовачким (тортонским) и сарматским кречњацима.

Издан са сложеном хидрогеолошком функцијом. – Овај тип издани распростире се на југоисточним деловима ширег подручја истраживања. Развијен је у оквиру глиновитих лапораца, глинаца, пескова и шљункова панонске старости. С обзиром на то да у вертикалном профилу фигуришу лапоровите глине, глине и угљевите глине као хидрогеолошки изолатори, подземне воде у оквиру сложеног типа издани налазе се под артеским или субартеским притиском. Серија ових творевина лежи преко неогених седимената. Међутим, због изражене тектонике, често је откривена и на површини терена, хипсометријски високо изнад млађих творевина. Услови прихрањивања овог типа издани су углавном повољни: директном инфилтрацијом атмосферских падавина, као и инфилтрацијом вода површинских токова. Откривеност појединих делова издани омогућава инфилтрацију вода од падавина или преко различитих формација које представљају повлату ове издани. У појединим деловима распрострањена овог типа издани прихрањивање је отежано услед честе смене литолошких чланова у вертикалном профилу, односно услед смењивања водопрпусних и водонепропусних седимената. Слично важи и за услове дренарања. Повољни услови

дренирања су у оним деловима издани који се налазе изнад месног ерозионог базиса, као и на контакту са бочним баријерама. Појава честих извора карактерише зону истицања, која се налази на ширем истражном подручју. Такође, истицање се врши и у друге, дубље водоносне хоризонте.

Условно „безводни” делови терена – Седименти који спадају у условно „безводне” делове терена изузетно су слабих филтрационих карактеристика и повезани су са квартарним и неогеним седиментима. Такође, овој категорији припадају кристаласти шкриљци нижег степена метаморфизма (зелени шкриљци, филити, аргилошисти). У оквиру ових седимената наизменично се смењују водопрпусни слојеви са непрпусним чистим глинама и слабоводопрпусним до водонепрпусним песковитим и алевритским глинама. Терасни седименти су у литолошком погледу доста хетерогени и, осим лесоликких глина, алевритске и глиновите компоненте садрже малу, али незнатну количину песковите компоненте. С обзиром на литолошки састав, веома слабу пропусност и малу издашност, припада условно „безводним” деловима терена. Глиновити седименти квартара, плиоцена, панона, сармата и тортона, који леже у подини алувијалних седимената и у повлати литогамнијских кречњака, имају функцију хидрогеолошког изолатора.

#### 4.1.4 Анализа земљишта и стање ерозије

##### 4.1.4.1 Структура земљишног покривача

Анализа земљишног покривача града Београда урађена је на основу Педолошке карте западне и северозападне Србије са околином Београда (Институт за проучавање земљишта, 1963) и Педолошког атласа Војводине (Институт за пољопривредна истраживања, 1971). Картографске јединице ажуриране су према критеријумима националне класификације.

Земљишни покривач Београда формиран је у интеракцији специфичних рељефских, климатских, хидролошких и хидрогеолошких услова. У структури земљишног покривача заступљена су земљишта из сва три реда националне класификације (аутоморфна, хидроморфна, халоморфна; Табела 3, Прилог 4).

Табела 3. Педосистемске јединице евидентирание на површини града Београда

Бр.	Систематске јединице
	Ред: АУТОМОРФНА ЗЕМЉИШТА
	Класа: Неразвијена земљишта
1.	Сирозем (регосол)
2.	Делувијално земљиште (колувијум)
3.	Делувијално (колувијално) земљиште, еутрично, алувијално-делувијално
	Класа: Хумусно-акумулативна земљишта
4.	Чернозем
5.	Чернозем, излужени
6.	Чернозем, на лесоликким седиментима, карбонатни
7.	Чернозем, посмеђени
8.	Чернозем, карбонатни, плитки
9.	Смоница
10.	Смоница, на алувијалним седиментима
11.	Смоница, на алувијалним седиментима – флувијативно ливадско земљиште

Бр.	Систематске јединице
12.	Смоница, плитка
13.	Смоница, некарбонатна
14.	Смоница, посмеђена
	Класа: Камбична земљишта
15.	Еутрично смеђе земљиште, типично
16.	Еутрично смеђе земљиште, илимеризовано
17.	Еутрично смеђе земљиште, псеудооглејено
18.	Кисело смеђе земљиште, типично, на граниту, средње скелетно
	Класа: Елувијално-илувијална земљишта
19.	Илимеризовано земљиште, на силикатним и силикатно-карбонатним супстратима, типично
	Ред: ХИДРОМОРФНА ЗЕМЉИШТА
	Класа: Неразвијена земљишта
20.	Алувијално земљиште (флувисол)
21.	Алувијално земљиште (флувисол), некарбонатно
	Класа: Псеудоглејна земљишта
22.	Псеудоглеј
	Класа: Семиглејна земљишта
23.	Ливадско земљиште, заслањено
	Класа: Глејна земљишта
24.	Мочварно-глејно земљиште, хипоглејно, минерално
25.	Ритска црница
26.	Ритска црница, карбонатна
27.	Ритска црница, некарбонатна
28.	Ритска црница – ритска црница, заслањена
29.	Ритска црница, карбонатна – ритска црница, некарбонатна
30.	Ритска црница, карбонатна – ритска црница, карбонатна, заслањена
31.	Ритска црница, глиновита – смоница на глиновитим седиментима
	Ред: ХАЛОМОРФНА ЗЕМЉИШТА
	Класа: Акутно заслањена земљишта
32.	Солончак
	Класа: Солонеци
33.	Солонец
34.	Солонец и псеудоглеј

Хидроморфна земљишта прекривају углавном приобалне површине које прате водотоке на подручју града. Најзаступљенији типови овог реда су алувијално земљиште (флувисол) и ритска црница, који су у већим комплексима посебно заступљени на површинама Панчевачког рита и уз леву обалу Саве.

Различити варијетети алувијалних земљишта налазе се у комплексима са осталим типовима земљишта хидроморфног реда. Алувијална земљишта су углавном веома хетерогена по физичким особинама, чије су разлике изражене по простору и по дубини. Забаривање овог земљишта углавном се јавља у ванвегетационом периоду, а често захвата и почетак вегетационог периода. Алувијално земљиште је осим уз речне токове Саве и Дунава такође заступљено у ширем приобаљу Топчидерске реке. Земљишта на речним острвима (Ратно острво, Коњско острво, Ада Циганлија,

Ада Међица, Форконтумац, Ада Старчево и др.) такође су формирана на алувијалним наносима Саве и Дунава, на којима су развијена алувијална земљишта.

У најнижим деловима терена, где је висок ниво подземне воде, заступљено је мочварно-глејно земљиште (еуглеј). За ова земљишта типично је да се ниво подземне воде издиже до површине (Велико блато у Панчевачком риту, Велика бара узводно од Прогара).

На благо издигнутим површинама, са нешто нижим нивоом подземне воде, заступљене су ритске црнице. Ниво подземне воде ту је још увек висок, а процес оглејавања захвата доње делове хумусно-акумулативног хоризонта. Ритска црница, хумоглеј обухвата два подтипа, карбонатни и бескарбонатни, који су мозаично распоређени. Ритске црнице су заступљене на потезу од Бољеваца до ушћа Саве у Дунав, између речног корита и лесног платоа, као и на подручју Панчевачког рита, где је заступљен и заслањени варијетет овог земљишта.

Ливадско земљиште (хумофлувисол) припада класи семиглејних земљишта. На предметном подручју заступљено је ливадско земљиште заслањено на веома малој површини у централном делу Панчевачког рита.

Аутоморфна земљишта прекривају углавном површине на нешто вишим надморским висинама, које су ван утицаја подземних вода и плављења. На лесној тераси и лесном платоу су претежно развијени черноземи. На лесном платоу уз Дунав, од Земуна до Великог брда заступљен је чернозем, карбонатни. На лесном платоу с леве стране ауто-пута Београд–Загреб (Горње поље) до Бежаније заступљен је чернозем, излужени, као и на површинама између Угриноваца и Батајнице. Од Сурчина до Угриноваца (лева обала Галовице) заступљен је чернозем посмеђени. На најиздигнутијим деловима терена Панчевачког рита, у околини Борче, формиран је чернозем на алувијалном наносу, карбонатни.

На подручју Београда јужно од Саве и Дунава морфолошки услови терена и сложеност матичних супстрата омогућили су развој веома различитих типова земљишта. Од Душановца, према Великом Мокром Лугу и даље на југ, као и од Жаркова, па према југу черноземи највећим делом прелазе у еутрично смеђе земљиште (гајњача). На тежим глиновитијим супстратима присутне су и смонице. У мањем проценту је заступљено кисело смеђе и илимеризовано земљиште. На вишим надморским висинама, односно на стрмим падинама заступљени су колувијално земљиште и сирозем.

Халоморфна земљишта су заступљена углавном у зонама са израженим асцендентним кретањем воде у земљишном профилу, када се јављају миграције и таложење соли у површинским слојевима земљишта.

У околини Овче формиран је солончак у већем комплексу. За то земљиште типичан је тежи механички састав земљишта, присуство водорастворљивих соли од саме површине и диференцијација хоризонта акумулације лако растворљивих соли. На територији општине Сурчин присутан је и други тип слатина, солонеци. Јављају се у нижим деловима терена сами или у комплексима са псеудоглејем.

Треба напоменути да су на подручју Београда заступљена и земљишта која се могу сврстати у класу антропогених земљишта у сва три наведена реда, мада на коришћеним педолошким картама ова земљишта нису препозната. Ова земљишта обухватају значајно измењена аутохтона земљишта, која су под утицајем обраде, риголовања, ђубрења и других мелиоративних мера, или под другим антропогеним утицајима изгубила своје првобитне физичке, хемијске и биолошке особине, као и морфологију, па је створен нови, антропогени хоризонт. Заступљена су на релативно малим површинама, мада се сва земљишта на којима се интензивно

бави пољопривредом могу сматрати као делимично измењена. Осим наведених, у ову групу спадају и пепелишта у близини термоелектрана Обреновац, Велики Црљени и др., затим одлагалиште угљеног муља насталог прањем лигнита (Лазаревац), као и јаловишта, која настају одлагањем геолошке откривке површинских копова (околина Лазареваца).

#### 4.1.4.2 Начин коришћења земљишта

Карта основног земљишног покривача преузета је из Corine Land Cover базе података за 2018. годину за Србију. Према карти основног земљишног покривача, површине су класификоване у 25 класа од 44 класе CLC номенклатуре. На посматраним сливовима преовлађује ненаводњавано обрадиво земљиште. У великој мери заступљени су и сложени обрасци обраде, као и претежно пољопривредна земљишта са већим површинама природне вегетације.

На територији града Београда доминирају ненаводњавано обрадиво земљиште (28,8%), затим сложени обрасци обраде (19,7%), претежно пољопривредна земљишта са већим површинама природне вегетације (15,9%), широколисне шуме (11,3%) и дисконтинуалне урбане површине (10,8%). Површине кроз које протичу водотоци и стајаће водене површине заступљене су са 2,3% (Прилог 5, Табела 4).

Табела 4. Процентуална заступљеност коришћења земљишта по сливовима

Начин коришћења	Удео (%)
Континуалне урбане површине	0,01
Дисконтинуалне урбане површине	10,83
Индустријске или комерцијалне јединице	1,56
Путне или железничке мреже са припадајућим земљиштем	0,12
Луке	0,03
Аеродроми	0,19
Рудници	0,59
Депоније	0,31
Градилишта	0,05
Зелене урбане површине	0,51
Спортско-рекреационе површине	0,23
Ненаводњавано обрадиво земљиште	28,79
Виногради	0,18
Воћњаци	2,28
Пашњаци	0,96
Сложени обрасци обраде	19,69
Претежно пољопривредна земљишта са већим површинама природне вегетације	15,87
Широколисне шуме	11,29
Четинарске шуме	0,06
Мешовите шуме	0,40
Прелазни шумовито-жбунасти предео	3,38
Плаже, дине, пескови	0,01
Копнене мочваре	0,37
Водотоци	2,08
Водене површине	0,20
Укупно:	100,00

## 4.1.4.3 Ерозиони и бујични процеси

Ерозиони процеси настају као резултат интеракције геолошко-педолошке подлоге, рељефних и климатских карактеристика и начина искоришћавања земљишта, који је, у ствари, антропогени утицај. Продукти ерозионих процеса у сливу и кориту водотока су хемијске материје и ерозиони нанос, који после спирања, откидања и транспорта падинама слива доспевају у хидрографску мрежу.

Ерозиони процеси су један од фактора настанка бујичних поплава. Бујичне поплаве или бујични процеси представљају скуп процеса који се одвијају у водотоку и приобаљу при наиласку таласа великих вода. За разлику од класичних поплава, где долази до изливања великих вода из корита, код бујичних поплава упоредо се јавља бујична лава, одрони и клизишта.

Проблеми ерозионе продукције и транспорта наноса могу бити посматрани са водопривредног аспекта, као и са аспекта заштите насеља, саобраћајне инфраструктуре и пољопривредног земљишта, али и са еколошког аспекта. Најзначајнији ефекат процеса ерозије и транспорта наноса на животну средину састоји се у уношењу хемијских и биолошких загађивача у речне токове и погоршања квалитета воде. Кроз процес спирања еродираних наноса у хидрографску мрежу доспевају и загађујуће супстанце. То значи да се ерозионим наносом врши механичко и хемијско загађење воде и нарушава еколошка равнотежа водотока или језера. Речним током преносе се токсични метали, скоро искључиво повезани са суспендованим наносом, а и азот, фосфор и калијум због ерозије са пољопривредних површина у које се уносе минерална ђубрива. Наиме, у процесу спирања земљишта разне хемијске материје, природног или антропогеног порекла доспевају у водне токове.

Услед недостатка новијих резултата истраживања ерозионих процеса на територији града Београда, који би релевантније приказали садашње стање, приказане су површине заступљености ерозије за уже градско подручје (општине: Врачар, Вождовац, Савски венац, Палилула, Звездара, Стари град, Сурчин, Земун, Раковица, Чукарица, Нови Београд) и приградске општине Барајево, Сопот, Обреновац, Младеновац, Гроцка, Лазаревац из 2005. године (извор Планови за проглашење ерозионих подручја, ИЈЧ и Шумарски факултет, 2005).

Дефинисање ерозионих облика и процеса и дефинисање степена његове угрожености водном ерозијом изведени су коришћењем методе Потенцијала ерозије – метод С. Гавриловића (1972, 1965). Основна величина којом се, методом Потенцијала ерозије, дефинише интензитет ерозије, јесте коефицијент ерозије ( $Z$ ). Разврставање ерозионих процеса извршено је у складу са примењеном методологијом а површинска заступљеност по категоријама ерозије. Ерозиони процеси, с обзиром на јачину, тј. степен разорности, подељени су у пет категорија: I – ексцесивна, II – јака, III – средња, IV – слаба и V – веома слаба ерозија.

На подручју града Београда процесима ерозије различитог интензитета претежно су захваћене површине под пољопривредним и шумским културама. Доминантна категорија разорности је слаба ерозија, која захвата 53% површине подручја, и средња ерозија, која угрожава 27,3% површине подручја. Процесима ексцесивне ерозије захваћено је 0,8%, јаке 0,4%, а врло слабе 18,6% површине подручја уже и шире зоне Београда. Средњи коефицијент ерозије за подручје Београда износи  $Z = 0,340$ , што значи да је подручје захваћено процесима ерозије IV категорије разорности – слабе ерозије претежно површинског типа.

Табела 5. Површине заступљености ерозије за подручје града Београда

Општина	Површина (km <sup>2</sup> )	Категорија ерозије					Стање ерозије	
		I	II	III	IV	V	Коефицијент ерозије $Z$	Категорија ерозије
Град Београда	3.234,0	24,5	11,6	882,0	1.714,5	601,4	0,340	IV

У табели 6 је приказ површина заступљености ерозије по општинама, док је Карта ерозије за територију града Београда приказана у Прилогу 6.

Табела 6. Површине заступљености ерозије по општинама

Општина	Површина (km <sup>2</sup> )	Категорија ерозије					Стање ерозије	
		I	II	III	IV	V	Коефицијент ерозије $Z$	Категорија ерозије
Барајево	213,0	-	1,5	98,3	80,1	33,1	0,388	IV
Вождовац	148,0	-	3,0	34,5	60,0	50,5	0,301	IV
Врачар	3,0	-	-	-	-	3,0	0,100	V
Гроцка	300,0	-	0,9	112,8	123,6	62,7	0,354	IV
Звездара	31,0	-	-	-	13,0	18,0	0,184	V
Земун	150,0	-	-	-	114,8	35,2	0,253	IV
Лазаревац	383,0	24,4	-	173,2	156,2	29,2	0,458	III
Младеновац	339,0	-	0,5	174,4	133,4	30,7	0,411	III
Нови Београд	41,0	-	-	-	17,4	23,6	0,185	V
Обреновац	410,0	0,1	4,0	121,2	226,2	58,5	0,351	IV
Палилула	451,0	-	-	-	365,3	85,7	0,262	IV
Раковица	30,0	-	-	1,4	10,3	18,3	0,190	V
Савски венац	14,0	-	-	-	0,6	13,4	0,109	V
Сопот	271,0	-	1,5	121,8	93,7	54,0	0,376	IV

Општина	Површина (km <sup>2</sup> )	Категорија ерозије					Стање ерозије	
		I	II	III	IV	V	Коефицијент ерозије Z	Категорија ерозије
Стари град	5,0	-	-	-	1,0	4,0	0,140	V
Сурчин	288,0	-	-	-	250,5	37,5	0,274	IV
Чукарица	157,0	-	0,2	44,4	68,4	44,0	0,315	IV

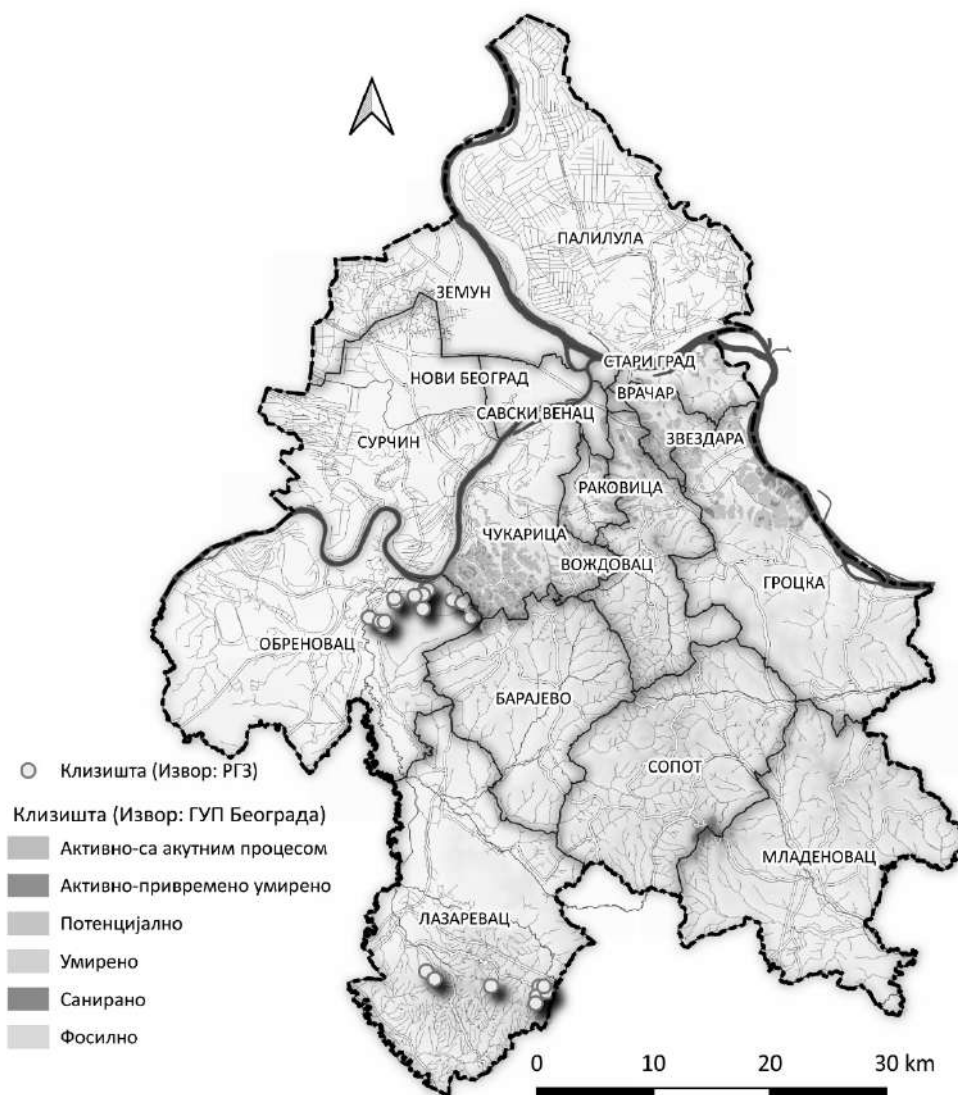
На територији града Београда издвојени су следећи видови ерозије: нееродирано земљиште, површинска ерозија, браздаста ерозија, коју чине слабије и јаче браздаста ерозија, као и јаружаста, односно слабије и јаче јаружаста ерозија. Нееродирано земљиште издвојено је углавном на равном терену, где нема видљивих знакова површинског отицања воде, као и у долинама река. Површинска ерозија појављује се свуда на нагибима у доба јачих падавина или топљења снега. Браздаста ерозија појављује се у два вида, као слабија и јаче браздаста. Ова два вида ерозије заузимају значајну површину на територији подручја јужно од Саве и Дунава и појављују се у доста великим комплексима. Јаружаста ерозија, као и браздаста, појављује се у два вида, као слабије и јаче јаружаста. На теренима северно од Саве и Дунава (општине Земун, Нови Београд и делови општине Палилула) доминантан тип ерозије је еолска ерозија. Често, кад дувају ветрови великом брзином, може се догодити да буде однет слој земљишта неколико cm дебљине.

#### 4.1.4.4 Клизишта

Клизишта, у најширем смислу, јесу последица савремених геодинамичких процеса, формирају се у терену, на падинама, при одређеним инжењерско-геолошким условима и представљају један од основних фактора ограничења коришћења простора.

Фактори који утичу на стварање и активирање клизишта и процеса клизања су многобројни, али је у највећем броју случајева њихово здружено дејство узроковало нарушавање природне стабилности терена и клизања.

За потребе градског подручја Београда извршено је систематско истраживање израдом јединственог „Катастра клизишта и нестабилних падина” на простору Генералног плана Београда, чији је просторни обухват 1.700,0 km<sup>2</sup> (слика 5).



Слика 5. Просторни приказ клизишта на територији града Београда

Евидентирано је 1.155 клизишта, од чега 602 активна клизишта (342 са активним и 206 са повремено умиреним процесима клизања). Укупно 248 клизишта има висок степен ризика (III и IV степена ризика) јер угрожавају значајне објекте.

На подручју града Београда уочавају се одређене зоне у којима су присутна клизишта и нестабилне падине, нарочито на просторима јужно од реке Саве и Дунава. На одређеним деловима територије Београда клизишта и нестабилност гла су изазвана или потенцирана непажљивим или бесправним грађевинским интервенцијама. Уништавање шума и њихово претварање у грађевинско земљиште само су неки од фактора који утичу на појаву клизишта. То су најчешћи разлози појаве клизишта на подручју Барича, Мислођина, Умке, Мељака, Вранића, Бождаревца, Ритопека, Гроцке, Бегаљице, на падинама Звездаре (подручје изнад Миријева), Вишњице, Великог Села и Винче и на другим локалитетима (Табела 7).

Еродирани терени често су удружени са клизиштима. Везани су за брдско и брдско-планинско подручје, претежно веома разуђено, са вегетацијским покривачем на стрмим падинама или без њега. Ерозија падина најчешће је удружена са бујичним токовима, који се реактивирају у време обилних падавина (Табела 8).

Табела 7. Нестабилни терени (умирена и активна клизишта)

Локалитет – подручје	Основне карактеристике
Карабурма, Парк шума Звездара	Пространо клизиште које захвата североисточне падине Звездаре и насеље Карабурма. Клизиште је активно нарочито у зони Партизанског пута, као и у зони изнад Улице Маријане Грегоран.
Вишњица – Сланци – Велико Село	Неколико активних и умирених клизишта у челенкама поточних долина и у непосредном приобаљу Дунава. Клизиште је удружено са ерозијом.
Винча – непосредно приобаље Дунава	Веома активна и дубока клизишта у неогеним седиментима. Угрожавају насеље, саобраћајнице и земљиште.
Миријево, изворишна челенка Миријевског потока и десна долињска страна	Клизиште је већим делом маскирано и моделирано насипањем и изградњом насеља. Активно је у делу изворишне челенке Миријевског потока и у зони циглане „Трудбеник“.
Калуђерица – Мали и Велики Мокри Луг	Активна клизишта у изворишној челенци Лештанске реке и у зони Малог и Великог Мокрог Луга (изворишни део Мокролушког потока). Угрожавају насеље, аутопут и земљиште.
Бели Поток – Кружни пут	Клизињем је захваћен терен у зони доњег дела насеља Бели Поток и у зони Кружног пута, који је делом оштећен.
Авалски пут – Раковица – Ресник	У зони Ресника према Кружном путу умирена дубока клизишта, са секундарним плићим клизињем, у зони Авалског пута активна клизишта која делом угрожавају саобраћајницу.
Сремчица – Велика Моштаница	На долињским странама Сремачког и Сибовичког потока простране нестабилне падине са секундарним клизиштима, угрожено је земљиште и делом насеље.
Умка–Дубоко–Барич	Старо, дубоко активно клизиште у Дубоком и Баричу, као и пространа активна клизишта на подручју Умке, угрожен је пут и делом насеље Умка.
Мала Моштаница – Барич (долина Баричке реке и Савског приобаља)	На долињским странама Баричке реке и на подручју Барича у приобаљу Саве, пространа и дубока активна клизишта која угрожавају насеље Барич и делом Малу Моштаницу.
Мислођин–Јасенак–Дражевац (приобаље Саве и Колубаре и долина реке Марице)	Пространа активна и умирена клизишта на подручју Мислођина, у приобаљу Саве и Колубаре, затим у сливу Мислођинске реке и на подручју Дражевца и Јасенка (долина Марице). Угрожена су насеља и саобраћајнице.
Мељак–Вранић–Бољевац (долина Врбовице)	Умирена и активна клизишта на долињским странама Врбовице, угрожено земљиште и мањим делом сеоски и викенд објекти.
Баћевац–Бождаревац–Шиљаковац	Умирена и активна (углавном секундарна) клизишта, угрожено пољопривредно земљиште и индивидуални објекти.
Барајево (горњи слив Барајевске реке)	Мања изолована клизишта која угрожавају шумско и пољопривредно земљиште.
Губеревац–Манић (долина Губеревачке реке)	Мања плитка изолована клизишта, која угрожавају земљиште на мањем простору.
Раља (горњи слив реке Раље)	Нестабилна падина у изворишном делу реке Раље (делом активна клизишта) која угрожавају пругу, магистрални пут и објекте у Раљи.
Потез Поповић – Ђуринци – Влашка	Умирена и мања клизишта у неогеним седиментима, потенцијално су угрожени сеоски објекти и инфраструктура.
Потез Сопот – Ропчево	Активно и примирено клизиште изнад насеља Сопот, на путу за Космај, затим у насељу Ропчево, са неколико секундарних клизишта на долињским странама реке Луга и њених притока, угрожено насеље и инфраструктура.
Бошњаци–Прњавор–Врчин (Касаровац)	Стара клизишта у челенкама поточних долина према Врчину, угрожавају железничку пругу.
Заклопача–Врчин	Активна и умирена пространа клизишта са секундарним плићим откидањем, угрожен је пут Врчин–Заклопача–Гроцка и сеоски објекти.

Локалитет – подручје	Основне карактеристике
Потез Ритопек – Гроцка (приобаље Дунава)	Умирена и активна клизишта континуално се простиру од врха падине до обале Дунава, дубине су веће од 10 m. Угрожена су викенд-насеља Ритопек и делом Гроцка.
Потез Врчин – Мали Пожаревац (шира зона ауто-пута Рајчево брдо)	Пространа стара клизишта са секундарним активирањем у зони ауто-пута и изван ове зоне, поред саобраћајнице угрожено је и пољопривредно земљиште на ширем простору.
Бегалица–Брестовик	Пространа умирена клизишта, са секундарним плићим клижењем у појединим деловима, где су угрожени викенд и сеоски објекти, као и пољопривредно земљиште.
Потез Шепшин–Орашје–Дубона	Пространа клизишта, углавном смирена, са делимичним секундарним клижењем у челенци и на долинским странама поточних долина које гравирају према реци Раљи. Угрожен је и ауто-пут, а на већем простору угрожени су земљиште и сеоски објекти.
Потез Рајковац–Границе, село Младеновац, град Младеновац	На терену северно од Младеновца, у челенкама поточних долина неколико активних и умирених клизишта, а у самом граду (код болнице) активно клизиште које се санира.
Велика Иванча, горњи слив Милатовице	У челенкама поточних долина формирана су плитка умирена клизишта, која се могу потпуно стабилизovati пошумљавањем.
Арнајево, Рожанци, Јунковац	Неколико активних клизишта у челенкама и на долинским странама поточних долина; у атару села Јунковац клизиште је проузроковано површинским копом. Клизиште угрожава насеље и инфраструктуру.
Миросаљци, Араповац	Веће клизиште у селу Миросаљци угрожава насеље и саобраћајнице, као и неколико мањих активних и умирених клизишта на ширем простору.
Лазаревац, село Шушњар	Нестабилна падина, са активним клизиштем у изворишној челенци поточне долине која гравитира према селу Шушњар.
Лазаревац, Стубице	На неколико локација регистрована су клизишта у насељу Стубице. Геолошки узроци клижења су неповољна својства стенских маса, морфометрија падине и ерозија ножице падине. Клизишта су се формирала након великих киша.
Лазаревац, Трбушница	Године 2006. први пут је дошло до клизења једног дела падине, а током падавина 2014. године активирао се други део падине. Клизиште се креће прогресивно уз падину и угрожава постојећи пут. Терен је испресецан секундарним ожиљцима и даље је активан. Геолошки узроци клизења су неповољна својства стенских маса и морфометрија падине.
Лазаревац, Крушевица	На више локација у МЗ Крушевица регистрована су клизишта. Геолошки узроци клизења су углавном неповољна својства стенских маса, морфометрија падине и ерозија ножице падине. Повод клизења, односно активирања су падавине и нагле осцилације нивоа воде. Поток Крушевица је на овом делу изменио ток током мајских поплава и даље врши ерозију и подсецање ножице падине, тако да се активност процеса и даље наставља.

Табела 8. Еродибилни терени са повремено активним бујицама

Локалитет – подручје	Опис и основне карактеристике
Поточне долине и водотоци у непосредном приобаљу Саве (десна долинска страна)	Сви водотоци (Железничка река, Сремачки поток, Остружничка река, Сивовица, Баричка река и Мислођинска река) су повременог бујичног карактера, а на долинском странама је у непошумљеном делу са ретком вегетацијом развијена линијска ерозија.
Слив Топчидерске реке	Топчидерска река је у свом доњем току (низводно од Ресника) каналисана, као и доњи део тока Раковичке реке, а у горњем сливу са бочним притокама има бујични карактер, док су падине већим делом еродибилне (претежно у флишу).
Непосредно приобаље Дунава на десној долинској страни	Краћи водотоци (Миријевски поток, Манастирски поток, Грочица са Бегаличком реком, као и други мањи потоци) су бујични у погодном хидролошком периоду. Долинске стране су уз нестабилност захваћене процесима ерозије.
Слив Завојничке реке	У сливу Дунава посебно се издваја водоток Завојничке реке са својим сливом, који је углавном у брдском подручју и захваћен је ерозијом, а водотоци су бујични (Конопљиште, источне падине Авале, Врановац, Глеђевац, Карагач и Бубањ поток).
Слив Раље	Горњи део слива реке Раље је у брдском терену, са бочним притокама бујичног карактера и еродибилним долинским странама.
Слив Луга	Сливно подручје реке Луг представља неогено побрђе, а у горњем сливу изражена је линијска ерозија, са бујичним краћим водоточима.
Падине Космаја	Посебно истакнут рељеф брдско-планинског типа, изграђеног од кластичних и карбонатних стена, са пробојцима серпентинита. Плитке речне и поточне долине су са повременом бујичном активношћу и ерозијом падине.
Горњи слив Барајевске реке	Горње сливно подручје изграђено од флишних кластичних стена, еродибилно је и са бујичним водоточима.



Локалитет – подручје	Опис и основне карактеристике
Слив Губеревачке реке	Цео слив ове реке је са бујичним водотоцима, а падине су веома еродибилне (флиш и неогени кречњаци).
Горњи слив Турије	Горње сливно подручје изграђено је од флишних, класичних и неогених седимената, потоци су са веома активним бујицама, а падине су еродибилне.
Непосредни слив Колубаре (десна долинска страна)	У непосредном сливу Колубаре истичу се повремено бујични водотоци: Марица, Врбовица, са нестабилним и еродибилним падинама.
Поточне долине на подручју Дрена и Грабовца	Повремени мањи водотоци усечени у кварталне глине и неогене пескове гравитирају према алувијалној равни Саве. Периодично су бујични и подложни даљем усецању.
Горњи слив Пештана	Терен је изграђен од метаморфних, флишних и неогених седимената; падине су еродибилне, а потоци повремено бујични.
Слив Оњега и непосредни слив реке Љиг (десна долинска страна)	Горње сливно подручје, узводно од Брајковца изграђено је од метаморфита, а низводно од неогених и класично-карбонатних седимената. Потоци су са веома активним бујицама, а падине су еродибилне.

## 4.2 Водотоци II реда

### 4.2.1 Хидрографска мрежа

Површинске воде на територији Републике Србије, према значају који имају за управљање водама, деле се на воде I реда и воде II реда. Све површинске воде које нису утврђене као воде I реда сматрају се водама II реда (члан 6. Закона о водама, „Службени гласник РС”, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 – др. закон).

На подручју града Београда хидрографска мрежа је веома развијена и обухвата 20 водотока I реда, 188 сливова водотока II реда (директне притоке водотока I реда) и густу каналска мрежу (Прилог 1, табеле 9 и 10). Хидрографска мрежа простире се на три водна подручја: Сава, Дунав и Морава. Северни, равничарски део подручја дренирају канали, док на подручју брежуљкасто-брдовитог рељефа доминирају водотоци бујичног карактера. Основу хидрографске мреже чине две велике реке – Дунав и Сава са левим и десним притокама. Осим Саве и Дунава, истичу се Колубара као још један значајан равничарски водоток, Тамнава и Пештан као веће реке. Од мањих, треба поменути: Топчидерску, Барајевску и Завојничку реку, затим Бељаницу, Болечицу и Марицу.

На ужем подручју града неки бујични токови су током урбанизације у целости уведени у канализационе системе (Булбудерски поток, Дубоки поток, поток Париповац, Репишки поток и др.), док су неки регулисани у доњим деловима и уведени у кишне колекторе (Мокролушки, Жарковачки, Миријевски), али су остали неуређени у средњем и горњем делу тока.

У делу терена јужно од Дунава развијена је густа мрежа мањих речних и поточних токова, који на ужем подручју Београда припадају сливу Дунава. Највећи водоток у овом делу терена су Завојничка река и Болечица.

На ширем подручју Београда хидрографску мрежу чине мањи речни и поточни токови који гравитирају према сливном подручју Колубаре (Марица, Врбовица, Барајевска река, Турија и Пештан, са својим притокама), непосредном сливу Саве (Баричка и Мислођинска река), сливу Раље и Луга, који гравитирају према Великој Морави, са својим притокама, сталних и повремених водотока. Ови речни и поточни водотоци су брдског, кишно-снежног типа и веома променљивог протока. У време обилних падавина су бујични, наносе штете нарочито пољопривредном земљишту у доњим деловима сливова.

На подручју северно од Саве, осим река Галовице, Петрац и Јарчина, које су уведене у каналску мрежу, истиче се углавном густа каналска мрежа: Велики канал, Римски канал, Дудовски канал, Угриновачки канал, Михаљевачки канал и др. Равничарско подручје јужно од Саве дренирају каналисани водотоци и системи: Вукићевица, Вић бара, Велики канал и Макиш. Северно од Дунава подручје Панчевачког рита дренира се густом каналском мрежом (хидро-мелиорациони систем Панчевачки рит), коју чини 7 система канала: Чента, Беланош, Бељарица, Јабучка, Борча, Овча и Рева. Вишак воде евакуише се у Саву и Дунав мрежом канала гравитационо и механичким путем, односно препумпавањем воде преко црпних станица. Воде у већим каналима су сталне, мада су веома променљивог протока, док су воде у мањим каналима углавном повремене и зависе од атмосферских услова у подручју, односно прилива воде од падавина. Тамиш, највећа лева притока Дунава на овом подручју, која оивичава подручје Београда на североисточном делу терена, типична је равничарска река, са честим меандрирањем и плавлеењем околног терена.

Вештачки створена језера на подручју Београда су језеро на Ади Циганлији, Подавалске акумулације (Паригуз, Бела река и Дубоки поток), Марковачко језеро код Младеновца и мале акумулације у Чибутковици и код Вреоца. Од рецентних бара, у Банатском делу терена највеће су Велико блато, Широка бара, Рева бара и др., као и Живача и Обедска бара у јужном Срему.

Водотоци II реда на подручју града су у највећој мери бујичног карактера. Бујични карактер хидролошког режима манифестује се брзим формирањем, наглим надоласком и кратким трајањем великих вода. Сливови бујичних водотока на подручју Београда имају специфичне геоморфолошке карактеристике. Горњи делови сливова припадају брдским подручјима, са релативно великим падовима слива и речног корита. Доњи токови већине бујичних водотока, међутим, налазе се у равничарским зонама – долинама река у које се бујични водотоци уливају. Најважнији геоморфолошки фактор који утиче на генезу великих вода је пад речног слива. Из табеле 9 може се констатовати да се падови сливова ( $I_{sl}$ ) бујичних водотока на подручју Београда налазе у дијапазону 8–17%.

Водотоци I реда на подручју града Београда су Дунав, Сава, Колубара, Тамнава, Бељаница, Барајевска река, Дубоки поток, Турија, Лукавица, Пештан, Љиг, Вукодраж, Велики Луг, Топчидерска река, Раља, Паригуз, Кубршница, Кладница, Галовица, Бела река и Тамиш.

Табела 9. Водотоци II реда на подручју Града Београда

Р. бр.	Водоток II реда	Слив	Притока (лева/десна)	Дужина тока (km)	Површина слива (km <sup>2</sup> )	Средња над- морска висина (m нЈМ)	Средњи пад слива (%)	
Водно подручје Сава								
1	Вукићевица	Сава	десна	18,02	56,57	101,30	1,83	
2	Баричка р.		десна	12,60	27,16	154,65	10,44	
3	С-1		десна	1,60	2,64	157,10	11,35	
4	С-2		десна	3,91	5,09	148,72	10,11	
5	Остружничка р.		десна	15,77	28,48	180,41	8,86	
6	Железничка р.		десна	12,24	31,17	175,68	10,50	
7	Мокролушки п.		десна	8,0	30,75	168,77	7,22	
Слив Колубара								
8	К-2	Колубара	десна	3,36	5,15	151,59	11,02	
9	Марица		десна	18,96	46,86	150,90	9,22	
Слив Тамнава								
10	Трстеница	Тамнава	лева	12,17	45,32	100,85	1,26	
11	Јошевица		лева	10,09	15,92	115,19	1,69	
Слив Турија								
12	Врбовица	Турија	десна	17,94	32,13	149,98	8,48	
13	Т-1		десна	3,97	3,61	131,80	4,23	
14	Т-2		лева	3,20				
15	Т-4		лева	0,98				
16	Т-5		лева	1,37				
17	Т-6		десна	0,81				
18	Т-7		лева	1,15				
19	Т-8		лева	0,50				
20	Сајковац		десна	4,98	5,59	163,39	10,16	
21	Мечак		десна	2,77	1,76	162,48	10,26	
22	Т-9		десна	1,96	0,99	162,05	10,32	
23	Сибничка р.		десна	12,69	22,44	194,21	9,86	
24	Т-10		лева	1,41				
25	Т-11		десна	1,62	0,74	163,75	5,73	
26	Златан		десна	6,01	7,00	184,92	8,26	
27	Смољковац		десна	6,19	3,26	201,07	9,33	
28	Дрлупска р.		десна	8,00	8,20	212,20	10,22	
29	Мешетин		десна	7,16	5,29	217,83	10,41	
30	Глоговац		лева	3,36	3,77	209,96	9,88	
31	Турија (узводно)		саставак	10,80	22,21	279,31	13,06	
Слив Бељаница								
32	Сеона	Бељаница	лева	15,93	34,50	160,88	8,11	
33	Опарна		десна	18,27	33,11	157,58	8,21	
34	Б-1		лева	1,67				
35	Б-2		лева	2,33				
36	Б-3		десна	0,68				
37	Б-4		десна	2,63				
38	Б-5		лева	1,00				
39	Б-6		лева	1,95	2,03	165,86	8,54	
40	Стојничка р.		саставак	17,39	82,23	229,27	11,97	
41	Сува р.		саставак	11,76	22,79	219,34	11,54	
Слив Барајевска река								

Р. бр.	Водоток II реда	Слив	Притока (лева/десна)	Дужина тока (km)	Површина слива (km <sup>2</sup> )	Средња над- морска висина (m нЈм)	Средњи пад слива (%)
42	Рашинац	Барајевска река	десна	4,33			
43	Баћевачка р.		десна	10,04	25,28	189,85	9,63
44	БР-1		лева	0,79			
45	БР-2		лева	0,36			
46	Јасеновац		лева	3,49	2,73	215,30	12,22
47	Барајевица		лева	5,37	7,34	256,18	14,69
48	Раковица		лева	3,60	2,27	254,02	13,79
49	Крчевица		десна	5,05	7,47	250,58	14,62
50	БР-3		саставак	2,21	2,50	277,38	14,03
51	БР-4		саставак	2,43	2,56	272,07	14,72
Слив Дубоки поток							
52	ДП-1	Дубоки поток	лева	0,38			
53	ДП-2		лева	0,35			
54	ДП-3		лева	1,39			
55	ДП-4		лева	0,89			
56	ДП-5		десна	0,21			
57	ДП-6		десна	0,12			
Слив Пештан							
58	Криваја	Пештан	лева	6,23	9,79	120,16	2,98
59	Буровачки п.		лева	7,01	7,85	190,90	9,19
60	Беличанка		десна	5,60			
61	П-1		лева	2,17	1,45	150,70	9,69
62	П-2		лева	1,94	1,77	200,48	16,18
63	П-3		лева	2,88	2,24	205,32	11,41
64	П-4		десна	2,92	3,38	211,17	7,75
65	Трбушничка р.		лева	8,66	26,27	245,36	12,50
66	П-5		десна	0,78			
67	П-6		десна	1,69	0,70	204,27	6,77
68	Даросавица		десна	4,88	7,80	251,09	12,88
69	Крушевичка р.		лева	5,48	9,75	252,79	13,02
70	П-7		лева	0,68	0,32	220,41	15,28
Слив Лукавица							
71	Очага	Лукавица	лева	6,74	10,15	128,74	5,11
72	Шушњарица		лева	3,57	4,45	172,56	9,03
73	Стубички поток		лева	4,96	6,06	198,08	11,21
74	Јеленски поток		десна	1,68	0,58	199,74	8,75
75	Л-2		десна	0,85	0,22	213,71	10,21
76	Стајаковац		лева	2,56	1,42	258,21	16,23
77	Стублински п.		десна	1,49	0,60	257,91	14,41
78	Селина		десна	2,10	1,25	270,66	14,50
79	Селенин п.		саставак	1,82	1,02	273,42	15,22
80	Сређевац		саставак	2,00	1,11	279,43	16,85
Слив Љиг							
81	Љ-1	Љиг	десна	2,51	1,15	190,88	15,55
82	Љ-2		десна	2,06	1,30	190,57	13,27
83	Грабовица		десна	7,99	12,90	197,47	10,87
84	Ковачица		десна	4,82	6,32	159,00	5,74
85	Оњег		десна	18,72	82,94	258,01	12,29
86	Љ-3		десна	1,07			
87	Околац		десна	3,20	2,28	182,14	9,39
88	Липовица		десна	3,46	6,98	194,25	10,96
Слив Топчидерске реке							

Р. бр.	Водоток II реда	Слив	Притока (лева/десна)	Дужина тока (km)	Површина слива (km <sup>2</sup> )	Средња над- морска висина (m нЈм)	Средњи пад слива (%)
89	Кладенац	Топчидерска р.	десна	4,09	8,91	186,68	8,75
90	Раковички п.		десна	9,25	13,68	185,82	10,24
91	Кијевски п.		лева	4,86	5,67	172,10	9,47
92	Кадинац		лева	1,01	0,65	160,54	8,84
93	Сикијевац		лева	3,82	3,23	178,11	12,08
94	Радушње		лева	2,63	2,12	185,99	11,50
95	ТР-1		десна	1,29	0,75	178,33	8,63
96	ТР-2		лева	4,66	9,02	219,41	15,43
97	ТР-3		десна	1,33	0,60	173,98	7,67
98	ТР-4		десна	3,28	2,43	241,46	12,39
99	ТР-5		десна	2,25	1,21	228,49	15,98
100	ТР-6	десна	1,99	1,10	239,90	14,61	
101	Хајдучки п.	Бела р.	десна	4,04	4,54	248,10	15,21
102	Пречица	Топчидерска р.	десна	4,73	6,17	249,27	14,93
103	Паланка		лева	6,35	14,41	249,86	13,85
104	ТР-7		десна	0,83	0,44	204,62	12,11
105	ТР-8		десна	1,15	1,28	235,28	13,45
106	Смрдански п.		десна	2,23	1,79	233,69	11,30
107	ТР-9		десна	1,10	0,64	231,60	12,12
108	ТР-10		лева	0,97	0,64	232,74	12,59
109	ТР-11		десна	1,40	1,01	237,82	11,09
110	ТР-12		десна	1,75	1,41	235,45	10,08
111	ТР-13		десна	1,84	1,19	236,64	9,26
112	ТР-14		лева	2,04	2,22	242,20	11,64
113	ТР-15		десна	3,02	3,51	297,88	12,94
114	Шутловачки п.		саставак	6,35	4,23	285,01	12,32
115	Дубоки п.		саставак	4,74	7,91	298,64	14,36
Водно подручје Дунав							
116	Миријевски п.	Дунав	десна	4,79	36,25	160,90	8,06
117	Д-1		десна	0,28			
118	Д-2		десна	1,57			
119	Д-3		десна	0,76			
120	Д-4		десна	0,73			
121	Д-5		десна	1,08			
122	Врелски п.		десна	7,95	21,55	171,23	11,14
123	Ошљански п.		десна	2,02			
124	Д-6		десна	0,55			
125	Болечица		десна	27,34	146,79	181,51	11,53
126	Д-7		десна	1,55	0,76	206,32	15,74
127	Бабин п.		десна	0,98	0,48	187,65	16,57
128	Плавиначки п.		десна	2,08	2,50	194,75	14,05
129	Д-8		десна	1,00	0,77	161,09	11,64
130	Грочица		десна	11,94	57,13	173,26	11,94
131	Дибочај		десна	5,72	8,34	188,25	14,04
132	Д-9		десна	1,09	0,77	166,58	12,69
133	Д-10		десна	0,89	0,66	157,97	15,02
134	Саставци	десна	8,28	17,84	188,16	10,07	
Водно подручје Морава							

Р. бр.	Водоток II реда	Слив	Притока (лева/десна)	Дужина тока (km)	Површина слива (km <sup>2</sup> )	Средња над- морска висина (m нЈм)	Средњи пад слива (%)
Слив Раља							
135	Р-У - 2	Раља	лева	3,06	3,16	183,03	9,36
136	Камендолски п.		лева	8,41	10,34	198,45	12,28
137	Р-У-3		лева	4,42	2,58	178,25	9,05
138	Р-У-5		лева	2,80	1,40	172,93	8,56
139	Р-4		лева	3,72	2,63	187,98	12,08
140	Белуђе		десна	4,56	6,97	200,11	13,66
141	Р-5		лева	5,13	4,82	207,11	11,97
142	Липица		десна	9,12	16,73	226,90	12,59
143	Р-6		лева	6,98	17,41	202,43	10,53
144	Грабовац		лева	5,23	3,49	185,94	8,95
145	Шепшаница		десна	6,33	10,41	223,99	11,30
146	Р-7		десна	0,87	0,53	193,28	9,87
147	Р-8		десна	4,67	8,30	215,01	12,82
148	Бели п.		лева	1,85	1,14	190,85	11,29
149	Раљић		лева	7,27	18,61	205,70	10,96
150	Р-9		десна	2,95	2,08	208,73	14,08
151	Р-10		десна	2,22	1,54	192,63	13,12
152	Савушница		лева	5,16	10,51	227,99	12,10
153	Р-11		десна	1,55	0,97	212,15	11,96
154	Р-12		лева	2,38	1,74	226,88	9,57
155	Р-13	лева	2,81	2,43	251,76	12,02	
156	Хајдучка јаруга	лева	2,05	1,66	261,61	13,81	
157	Р-14	лева	1,78	1,11	259,94	12,28	
158	Барајевска јаруга	лева	1,98	1,74	264,01	11,58	
159	Р-15	лева	2,05	0,85	268,83	12,73	
160	Р-16	десна	2,01	2,63	273,19	13,88	
161	Рајковац	лева	1,51	0,87	288,35	14,71	
162	Р-17	лева	0,94	0,54	329,01	16,89	
Слив Коњска река							
163	Рибник	Коњска река	саставак	5,05			
164	Чергадин		саставак	2,72			
Слив Кубршница							
165	Мали Луг	Кубршница	лева	30,23	89,73	197,39	7,49
166	Трстена		десна	7,44	11,41	163,13	2,10
167	Чупина вода	Велики Луг	десна	3,39	2,47	164,91	2,50
168	Мрчевица		лева	11,07	21,80	165,42	3,00
169	Милатовица		лева	22,30	121,17	204,88	7,54
170	Лађевац		десна	6,29	9,17	185,57	6,37
171	ВЛ-1		десна	2,07	1,78	166,36	4,14
172	Стрелар		лева	2,45	1,35	176,34	8,06
173	Јабланица		десна	8,33	13,07	164,07	2,98
174	Баташев п.		лева	7,09	12,11	207,11	8,84
175	Алинац		лева	10,14	22,05	215,60	8,52
176	Серава		лева	6,68	7,54	216,32	9,26
177	ВЛ-2		лева	2,86	2,27	179,43	6,73
178	Врбичица		десна	2,46	2,56	199,39	8,55
179	Влашки п.		лева	6,68	13,58	239,94	11,52
180	Река		десна	5,21	6,70	230,03	11,91
181	Кокорин		лева	8,17	19,12	220,34	12,59
182	Вуковац		десна	3,64	2,61	210,76	10,48
183	Трнава		десна	8,09	20,27	251,94	13,84
184	ВЛ-4		десна	1,53	0,85	209,13	11,37
185	ВЛ-5		лева	3,32	3,72	213,30	10,64
186	Луњевачки п.		лева	8,35	16,59	237,38	10,61
187	ВЛ-6	саставак	2,60	4,06	251,31	10,29	
188	ВЛ-7	саставак	2,00	1,95	265,24	12,60	

Табела 10. Каналска мрежа на подручју Града Београда

Р. бр.	Канал	Водно подручје	Укупна дужина (m)
1	ХМС Панчевачки рит 1 (Чента)	Дунав	26.884
2	ХМС Панчевачки рит 2 (Беланош)	Дунав	97.312
3	ХМС Панчевачки рит 3 (Бељарица)	Дунав	162.611
4	ХМС Панчевачки рит 4 (Јабуча)	Дунав	149.139
5	ХМС Панчевачки рит 5 (Борча)	Дунав	93.675
6	ХМС Панчевачки рит 6 (Овча)	Дунав	76.673
7	ХМС Панчевачки рит 7 (Рева)	Дунав	82.64
8	ХМС Галовица	Сава	424.497
9	ХМС Петрац	Сава	141.178
10	ХМС Зидина	Сава	68.714
11	ХМС Прогарска Јарчина	Сава	13.406
12	ХМС Прогарско Доње поље	Сава	23.862
13	ХМС Макиш	Сава	48.154
14	ХМС Ресник	Сава	3.875
15	ХМС Мислођин	Сава	5.039
16	Вић бара	Сава	6.724
17	ХМС Забрешке ливаде	Сава	21.32
18	ХМС Вукићевица	Сава	50.41
19	ХМС Велика бара - Купинац	Сава	157.134
20	ХМС Дубраве	Сава	8.367
21	ХМС Бело Поље	Сава	8.599
22	ХМС Велико поље	Сава	16.328
23	ХМС Велико поље	Сава	35.719
24	ХМС Барајево	Сава	35.401
25	ХМС Степојевац - Велики Црљени	Сава	12.25
26	ХМС Пештан Лукавица	Сава	14.991
27	Лукавица Ђелије	Сава	8.892
28	ХМС Оњег Љиг	Сава	12.632
29	ХМС Младеновац	Морава	18.435
30	ХМС Сопот	Морава	32.862
31	ХМС Гроцка - Умчари	Морава	8.153

#### 4.2.2 Водотоци II реда на водном подручју Сава

Водно подручје Сава простире се на 58% од укупне територије града. Хидрографску мрежу која дренира ово подручје чине систем канала у равничарском делу, река Колубара са својим притокама и стални водотоци Топчидерске, Железничке, Остружничке и Баричке реке (са бројним притокама – потоцима), који гравитирају реци Сави.

#### Слив Колубаре

Колубара се улива у Саву на њеној десној обали код Барича. Настаје од два изворишна речна крака: Обнице и Јабланице у Ваљеву. Слив је лепезастог облика и укупне површине око 3.700 km<sup>2</sup>. Слив се простире на територији Колубарског, Мачванског, Моравичког, Шумадијског, Златиборског округа, а обухвата и део територије града Београда, односно подручју града припада делимично западни део слива Колубаре – део Тамнаве и источни део слива – реке које се сливају са падина Рудника, Космаја и Парцанског виса, односно реке Љиг, Оњег, Пештан, Турија и Бељаница, као и Лукавица и Марица.

Делови природних водотока на подручју Колубарског басена налазе се у зони активних и будућих откопних поља, као и копова где је експлоатација угља завршена. На овом подручју су регулисани и измештани главни водотоци Колубаре, као и њене притоке (Турија, Кладница и др.). Измештени водотоци су каналисани и у непосредној су зони откопних поља. Њихова корита су обезбеђена да безбедно пропуштају велике количине воде и да штите приобаље од поплава, а косине су стабилне и отпорне на дејство флувијалне ерозије. Осим површинских водотока, измештених и каналисаних у зони копова, на овом подручју постоје и водене површине настале испуњавањем мањих и већих удубљења водом.

Марица је водоток другог реда и најнизовнија десна притока Колубаре. Површина слива износи 46,86 km<sup>2</sup>, а најзначајнија десна притока је Јасеначки поток.

Тамнава је водоток I реда и лева притока Колубаре, у коју се улива на  $km\ 14 + 100$ . Територији града припада само  $54,8\ km^2$  слива Тамнаве. Најзначајније леве притоке су Трстеница и Јошевица.

Река Турија је водоток I реда и десна притока реке Колубаре. Извире на северозападним падинама планине Космаја, чији је највиши врх  $626\ m$  нЈм. Површина слива која припада територији града износи  $435,2\ km^2$ . Најзначајније десне притоке су Мешетин, Дрлупска река, Смољковац, Златан, Сибничка река, Сајковац, Бељаница и Врбовица. Река Бељаница је водоток I реда, површине слива од  $272,7\ km^2$ . Највиши врх на сливу је Парцански вис, чија висина износи  $409\ m$  нЈм. Стојничка и Сува река су саставци од којих настаје река Бељаница. Најзначајнија лева притока је Сеона а десне стране Опарна и Барајевска река. Барајевска река је исто водоток I реда, површине слива  $77,7\ km^2$ . Најзначајније десне притоке су Рашинац, Баћевачка река и Крчевица а леве Раковица, Барајевца, Јасеновац и Дубоки поток. Све притоке Барајевске реке су водотоци другог реда, изузев Дубоког потока.

Пештан је водоток I реда и десна притока реке Колубаре. Име је добио по веома песковитом кориту. Извире на северној страни Букуље и тече правцем југоисток–северозапад. После  $33\ km$  тока улива се у Колубару код Вреоца. Површина слива која припада територији града Београда износи око  $114\ km^2$ . Највиши врх овог дела слива је Старачки врх са  $392\ m$  нЈм. Леве притоке Пештана су Крушевичка река, Трбушничка река, Буровачки поток и Очага а десне Даросавица и Беличанка.

Лукавица је водоток I реда и десна притока Колубаре, која пролази кроз Лазаревац. Настаје на обронцима Стубичког виси, који је и највиши врх овог слива са  $394\ m$  нЈм. Селенин потока и поток Сређевац су саставци од којих настаје река Лукавица. Површина слива износи око  $35\ km^2$ . Најзначајније леве притоке су Стајаковац, Шушњарица и Очага а десна Стублински поток.

Река Љиг је водоток I реда и највећа је притока Колубаре, укупне дужине  $48,9\ km$  (на подручју Града  $18,2\ km$ ). Најзначајније десне притоке Љига – водотоци II реда на подручју Града су Оњег, Ковачица, Грабовица, Околац и Липовица. Оњег је десна притока Љига са бројним притокама, површине слива  $82,94\ km^2$  и средњим падом слива од  $12,29\%$ .

#### Слив Топчидерске реке

Главни ток Топчидерске реке оријентисан је од југоистока ка северозападу, дужине  $28,5\ km$  и просечног продужног нагиба од  $0,5\%$ . Највиша тачка на сливу је врх Авале од  $506\ m$  нЈм, а најнижа ушће у Саву на  $87,5\ m$  нЈм.

Слив је бујичног карактера и као водоток I реда прихвата  $28$  малих бујичних притока, од чега су два водотока (Паригуз и Бела река) водотоци I реда, а  $26$  су водотоци II реда.

Од водотока II реда који се уливају у Топчидерску реку, на десној обали могу се издвојити Кладенац, Раковички поток и Пречица. Кладенац је поток који дренира подручје Јајинаца и гравитира ка Топчидерској реци пролазећи кроз Канарево брдо, одакле је спроведен у колектор. Дужина отвореног дела тока износи  $4,09\ km$ , површина слива је  $8,91\ km^2$ , средња надморска висина је  $186,68\ m$  нЈм и средњи пад слива  $8,75\%$ . Раковички (Манастирски) поток настаје из три мала извора и поточића који настају у Раковици изнад Авалског друма и зову се Раковички поток, Милошев поток и поток Крушик. Раковички поток тече испод Ресника, поред манастира и пута Раковица–Авала, ка Топчидерској реци. Од Ресника до Топчидерске реке прихвата атмосферске воде из Ресника и Раковачке индустријске зоне. Кроз

индустријску зону поток је регулисан као отворени водоток, а онда као дугачак подземни пропуст до Топчидерске реке. У току су радови на измештању дела Раковичког потока у зони изградње ауто-пута. Остали мањи потоци на десној обали Топчидерске реке, површине сливова од  $0,44$  до  $3,5\ km^2$ , променљивог су протока, са средњим падом слива  $8–16\%$  и одликују се бујичним карактером.

Од водотока II реда који се уливају у Топчидерску реку, на левој обали истичу се Кијевски поток, Сикијевац и Паланка. Кијевски поток је прва лева притока Топчидерске реке, дужине тока  $4,9\ km$ , површине слива  $5,7\ km^2$  и средњим падом слива од  $9,47\%$ . Карактеришу га честа изливања воде од атмосферских падавина и канализације након јачих падавина. Сикијевац има дужину тока  $3,8\ km$ , површине слива  $3,2\ km^2$  и средњи пад слива од  $12,08\%$ . Поток Паланка настаје од Циганског потока и потока Завољак, површине слива  $14,4\ km^2$  и средњег пада слива од  $13,85\%$ .

Дубоки поток и Шутловачки поток су саставци од којих настаје Топчидерска река. Дубоки поток са средњим падом слива од  $14,36\%$  спада у један од најстрмијих сливова водотока II реда у сливу Топчидерске реке. Шутловачки поток има дужину тока од  $6,4\ km$ , површину слива  $4,2\ km^2$  и средњи пад слива од  $12,32\%$ .

#### Железничка, Остружничка и Баричка река

Од природних водотока на десној обали Саве, осим Колубаре, истичу се Железничка, Остружничка и Баричка река. Ови водотоци су веома променљивог протока и у време наглих и обилних падавина попримају бујични карактер.

Железничка река је десна притока реке Саве и већи део слива се налази на територији општине Чукарица. Површина слива Железничке реке је око  $28\ km^2$ . Највиши врх на сливу је брдо Караула, чија висина износи  $307\ m$  нЈм. Ток Железничке реке у свом доњем делу, кроз Макишко поље, прелази у каналисани део и улива се у Саву у близини Белих вода.

Остружничка река је десна притока реке Саве, површине слива око  $28\ km^2$ . Највиши врх на сливу има висину од  $291\ m$  нЈм. Остружничка река каналисана је само у најнижем делу тока (подручје Остружнице).

Баричка река је десна притока реке Саве и већи део слива се налази на територији општине Обреновац. Површина слива Баричке реке је око  $27\ km^2$ . Извире на простору Милошевице, испод Велике Моштанице (територија општине Чукарица), приближно на коти  $165\ m$  нЈм. Баричка река је регулисана кроз насеље па све до Обреновачког пута.

#### Систем канала на левој и десној обали реке Саве

Систем канала на левој обали Саве обухвата  $5$  главних хидро-мелиорационих система: Галовица, Петрац, Зидина, Прогарска Јарчина и Прогарско доње поље. Ово подручје обилује подземним водама. Нивои подземних вода осцилују у зависности од удаљености од водених токова. Највећу опасност од изливања подземних вода имају ниски делови алувијалне равни уз Саву на којима се подземна вода налази на дубини мањој од  $1\ m$ .

Галовица одводњава сливно подручје у југоисточном Срему величине  $74.100\ ha$  а његова укупна дужина је  $51\ km$ . Стари Галовица канал има изграђен насип са висином од  $1,5\ m$  изнад максималног водостаја дозвољеног у каналу. Као главни канал тог подручја Галовица у свом сливу прима велики број канала II и III реда. Укупна дужина главне и детаљне мреже на подручју Града износи  $424,5\ km$ . Капацитет постављене црпне станице износи  $3 \times 8\ m^3/s$ .

Канал Петрац се дели на потканале 1, 2, 3 и 4, и улива се у Саву неколико десетина метара даље од Галовице, непосредно иза новобеоградског блока 45, одводњава површину од 17.800 ha. Укупна дужина му је 93 km, при чему се главна мрежа протеже на 18 km а детаљна на 75. Укупна дужина главне и детаљне мреже на подручју града износи 141,2 km. Црпна станица је капацитета  $5,6 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Прогарска јарчина одводњава површину од 17.800 ha, дугачка је 33,6 km, а у селу Прогар се преко две истоимене црпне станице улива у Саву, првом са два мотора укупног капацитета пумпи од  $4 \text{ m}^3/\text{s}$  и другом капацитета  $4 \text{ m}^3/\text{s}$ . Укупно се у њеном сливу налази 460 km каналске мреже, где је главна дугачка 62 km. Укупна дужина главне и детаљне мреже Прогарске јарчине на подручју града износи 13,4 km. Укупна дужина главне и детаљне мреже Прогарског доњег поља на подручју Града износи 23,9 km.

Канали слива Зидина у укупној дужини од 50 km одводњавају површину од 2.150 ha а трасе су им положене по депресијама. Завршавају се са две црпне станице на уливу у Петрац, прва капацитета  $0,8\text{--}1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ , а друга капацитета по  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ . Црпна станица Бољевци функционише у сливу Петрац-Фенек са две црпке од по  $0,45 \text{ m}^3/\text{s}$  свака. У непосредној близини се налази нова црпна станица Бољевци, која одводњава површину од 2.300 ha. Укупна каналска мрежа је дугачка 15 km, при чему су главни канали дугачки 2 km. Црпна станица Нови Фенек заједно са црпним станицама Стари Фенек одводњава површину од 2.200 ha у сливу Петрац-Фенек а истовремено омогућава и одводњавање површине од 3.500 ha у сливу Зидина. Укупна дужина главне и детаљне мреже на подручју града износи 68,7 km.

Систем канала на десној обали Саве обухвата следеће хидро-мелиорационе системе: Макиш, Вукићевица, Вић гара, Забрешке ливаде, Велика бара – Купинац.

#### 4.2.3 Водотоци II реда на водном подручју Дунав

Водотоци на водном подручју Дунав обухватају систем канала у Панчевачком рити (лева обала Дунава) и притоке на десној обали. У делу терена јужно од Дунава развијена је густа мрежа мањих речних и поточних токова, који на ужем подручју Београда припадају сливу Дунава. Највећи водоток у овом делу терена је Завојничка река, односно Болечица. Завојничка река протиче источним подручјем Авале дренирајући њене источне и североисточне падине. У источне падине Авале своја корита су усекли потоци: Конопљиште, Врановац, Глеђевац и Карагач, који се уливају у Завојничку реку. У долини Бубањ потока Завојничка река се улива у реку Болечицу. Одатле Болечица тече на североисток и пролази кроз најјужнији део општине Звездара, где јој се са леве стране улива поток Бубањ поток. Болечица затим наставља кроз јужни део Лештана, где јој се са леве стране улива Калуђерички поток и чини границу 4 београдска предграђа: Лештане, Болеч, Ритопек и Винча (где јој се са леве стране улива Макачки поток). У Винчи се Болечица улива у Дунав на надморској висини од 68 m нЈм, источно од археолошког налазишта винчанске културе Бело Брдо. Површина слива реке Болечице је  $146,8 \text{ km}^2$ , дужина тока је 27,3 km, средња надморска висина на сливу је  $181,5 \text{ m}$  нЈм а средњи пад слива је 11,53%.

Сливу Дунава из брдског подручја припадају још Грочица, Врелски поток, Дибочај и други мањи потоци. Река Грочица је десна притока Дунава и већи део слива се налази на територији општине Гроцка. Настала је спајањем Бегаљичког и Заклопачког потока. Површина слива износи  $57,1 \text{ km}^2$ , дужина тока  $11,9 \text{ km}$ , а средњи пад слива 11,94%. Највиши врх на сливу је врх брдо Дрење и износи 286 m нЈм. Врелски поток је десна притока Дунава. Најзначајнија десна притока

му је Манастирски поток. Површина слива је  $21,5 \text{ km}^2$ , а средњи пад слива 11,1%. Највиши врх на сливу је врх брдо Орловица и износи 269 m нЈм.

Тамиш је водоток првог реда и највећа лева притока Дунава на овом подручју, која оивичава подручје Београда на североисточном делу терена, типично је равничарска река, са честим меандрирањем и плављењем околног терена. При свом максималном водостају Дунав не може да прими све воде Тамиша, услед чега настаје успор и вода плави околни терен.

#### Систем канала на подручју Панчевачког рита

Израдом Хидроелектране „Бердап” и формирањем хидроакмулационог језера измењен је режим подземних вода у подручју јужног Баната. У време високих вода терен јужног Баната је плављен на великом простору. Томе доприноси и постојање бројних старих речних корита, односно „мртваја” и бара, од којих је највећа и најпознатија бара Велико благо у Панчевачком рити. Мањи природни токови на овом терену углавном су претворени у мелиоративне канале. Хидро-мелиорациони систем Панчевачки рит обухвата 7 система канала: Чента, Беланош, Бељарица, Јабука, Борча, Овча и Рева. Укупна дужина тих канала износи 688,9 km.

#### 4.2.4 Водотоци II реда на водном подручју Морава

Водно подручје Мораве је најмање од три водна подручја којима припада територија града Београда. Издвајају се сливови Раље, Коњске реке и Кубршнице.

##### Слив Раље

Раља је лева притока Језаве, у коју се улива у Радинцу. Раља извире у селу Парцани на падинама Космаја. Дужина њеног тока износи око 54 km, а површина слива износи  $303 \text{ km}^2$ , од тога око  $170 \text{ km}^2$  припада територији града Београда. У сливу Раље преовлађују широке и простране долине, благи одсеци и широке алувијалне равни. Највиши врх у сливу је Парцански вис са 409 m нЈм. Значајне притоке Раље су: Савушница, Липица, Царевац, Водица, Битница и Царевски поток. У Раљу се на подручју Града улива 28 водотока II реда.

##### Слив Коњска река

Коњска река је лева притока Језаве. У њу се улива код Мале Крсне, а извире на источним падинама Варовнице под именом Рибник. Дуга је 37 km и има површину слива  $180 \text{ km}^2$ , од чега  $19,5 \text{ km}^2$  припада територији града Београда. У већем делу године нема воду, корито потпуно пресуши. Водотоци другог реда који се налазе на територији града су Рибник и Чергадин.

##### Слив Кубршнице

Река Кубршница (дугачка 42 km) је водоток I реда и представља највећу и најзначајнију притоку Јасенице. Река Кубршница извире код Аранђеловца. Највећа притока је Велики луг. На подручју града налазе се три леве притоке Кубршнице – Трстена, Мали луг и Велики луг.

Мали луг је притока реке Кубршнице, и сусед реке Велики луг. Површина слива која припада територији града Београда износи  $54 \text{ km}^2$ . Највиши врх у сливу је брдо Варовница са 394 m нЈм.

Река Велики луг настаје на обронцима планине Космај, у Шумадији, чији највиши врх има 626 m нЈм. Значајније десне притоке Великог луга су Мрчевица, Милатовица, Јабланица, Алинац и Трнава а леве Лађевац, Баташев поток, Серава, Кокорин и Луњевачки поток.

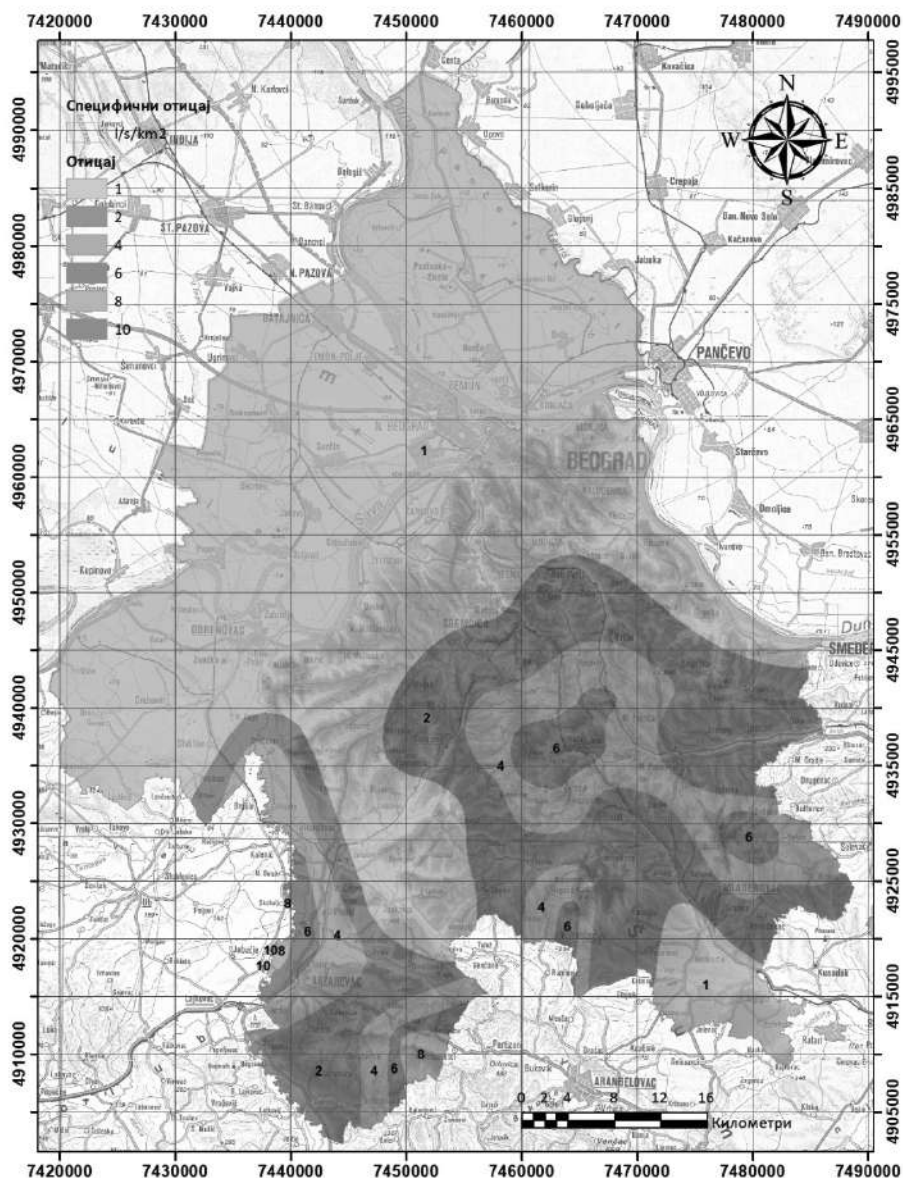


#### 4.2.5 Водни режим на водотоцима II реда

Водни режим на водотоцима II реда приказан је преко просечних протока, протока малих вода и протока великих вода на водотоцима II реда на територији града Београда. Укупно је у вези с водним режимима анализирано 166 водотока са припадајућим морфолошким и климатолошким карактеристикама водотока и припадајућих сливова (дужина водотока, уравни паводотока, површина слива, средњи пад слива, просечна надморска висина слива, просечне падавине на сливу, просечне температуре на сливу, услови отицања са слива и др.). Водотоци са леве обале Саве и Дунава нису посебно анализирани с обзиром на то да се ради о равничарском терену, на ком доминира каналска мрежа токова и где није могуће јасно детерминисати услове отицања малих, средњих и великих вода. Са карте специфичног отицаја (слика 6) може се видети да су просечни отицаји на делу територије града са леве обале Саве и Дунава, као и у једном делу територије са десне обале Саве и Дунава реда величине  $1 \text{ L/s/km}^2$ , што указује на то да су овде просечне, мале и велике воде веома мале, или се чак и не генерише отицај. Највеће вредности специфичног отицаја налазе се на југоисточним и јужним деловима територије града Београда.

##### 4.2.5.1 Просечни протоци и мале воде

За потребе ове стратегије, срачунати су просечни протоци и мале воде на водотоцима II реда. За потребе прорачуна просечних вода у задатим профилима, коришћен је модел Лангбејна. Мале воде на водотоцима II реда одређене су обиласцима водотока у маловодним периодима (да би се утврдило да ли водотоци пресушују), применом методе аналогije са изучених сливова, односно хидролошких станица на њима. У табелама од 11. до 21. дат је приказ водотока II реда по сливовима водотока I реда којим гравитирају. У табели су приказани површина слива (A), вредност просечне годишње падавине на сливу (Pgod), просечна годишња температура на сливу (Tsr), средњи годишњи проток (Qsr), модул специфичног отицаја (q) и вредност малих вода (Qmin). Вредност малих вода представља вредност вероватноће појаве 95% минималних средњих месечних протока.



Слика 6. Карта специфичног отицаја на територији града Београда (извор: План управљања водама за слив реке Дунав, Институт за водoprивреду „Јарослав Черни“, 2014)

Табела 11. Слив Раље – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Барајевска јаруга	1,74	687,1	11,19	4,3	2,49	0,00
2	Бели поток	1,14	641,5	11,15	2,4	2,14	0,00
3	Белуђе	6,97	617,6	11,20	12,6	1,81	1,59
4	Грабовац	3,49	633,2	11,18	6,8	1,93	0,00
5	Хајдучка јаруга	1,66	681,4	11,18	4,1	2,45	0,00
6	Камендолски поток	10,34	614,6	11,27	18,4	1,78	2,33
7	Липица	16,73	623,1	11,15	30,5	1,82	4,36
8	Р-У - 2	3,16	613,4	11,28	5,7	1,79	0,00
9	Р-10	1,54	652,4	11,08	3,4	2,23	0,00
10	Р-11	0,97	671,1	11,10	2,4	2,43	0,00
11	Р-12	1,74	674,4	11,17	4,1	2,37	0,00
12	Р-13	2,43	677,8	11,19	5,8	2,38	0,00
13	Р-14	1,11	684,2	11,18	2,8	2,52	0,00
14	Р-15	0,85	689,7	11,18	2,2	2,60	0,00
15	Р-16	2,63	691,6	11,12	6,6	2,49	0,00
16	Р-17	0,54	693,2	11,20	1,4	2,63	0,00
17	Р-У - 3	2,58	614,4	11,26	4,7	1,81	0,00
18	Р-У - 5	1,40	615,0	11,25	2,6	1,87	0,00
19	Р-4	2,63	616,2	11,25	4,8	1,81	0,00
20	Р-5	4,82	619,9	11,23	8,8	1,82	1,14
21	Р-6	17,41	634,4	11,22	32,5	1,87	4,13
22	Р-7	0,53	632,0	11,14	1,1	2,11	0,00
23	Р-8	8,30	635,6	11,10	16,1	1,94	0,00
24	Р-9	2,08	647,4	11,09	4,4	2,14	0,00
25	Рајковац	0,87	691,5	11,19	2,3	2,60	0,00
26	Раљић	18,61	658,6	11,22	38,3	2,06	4,65
27	Савушница	10,51	671,7	11,21	23,2	2,21	2,97
28	Шепшаница	10,41	627,2	11,12	19,3	1,85	2,70

Табела 12. Слив Топчидерске реке – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Дубоки поток	7,91	691,0	11,26	38,4	4,86	1,45
2	Хајдучки поток	4,54	686,5	11,51	21,2	4,67	0,00
3	Кијевски поток	5,67	679,4	11,79	24,7	4,35	0,00
4	Кладенац	8,91	681,5	11,86	38,4	4,31	1,01
5	Кладинац	0,65	681,2	11,79	3,1	4,69	0,00
6	ТР-1	0,75	681,9	11,69	3,5	4,74	0,00
7	ТР-10	0,64	682,9	11,43	3,2	4,94	0,00
8	ТР-11	1,01	680,5	11,39	4,9	4,86	0,00
9	ТР-12	1,41	680,6	11,36	6,7	4,80	0,00
10	ТР-13	1,19	681,3	11,33	5,8	4,88	0,00
11	ТР-14	2,22	686,7	11,34	10,8	4,88	0,00
12	ТР-15	3,51	682,9	11,25	16,8	4,80	0,00
13	ТР-2	9,02	682,8	11,63	40,0	4,44	1,20
14	ТР-3	0,60	681,6	11,66	2,9	4,82	0,00
15	ТР-4	2,43	680,2	11,65	11,1	4,55	0,36
16	ТР-5	1,21	681,2	11,62	5,7	4,70	0,00
17	ТР-6	1,10	681,1	11,60	5,2	4,74	0,00

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
18	ТР-7	0,44	681,0	11,51	2,1	4,91	0,00
19	ТР-8	1,28	679,5	11,48	6,1	4,72	0,00
20	ТР-9	0,64	680,4	11,42	3,1	4,92	0,00
21	Паланка	14,41	686,6	11,44	66,2	4,59	2,20
22	Паригуз	4,51	681,3	11,72	20,1	4,46	0,50
23	Пречица	6,17	679,4	11,56	27,6	4,47	0,93
24	Радушње	2,12	682,4	11,69	9,8	4,61	0,00
25	Раковички поток	13,68	680,9	11,79	58,9	4,30	1,54
26	Сикијевац	3,23	681,3	11,74	14,6	4,51	0,00
27	Смрдански поток	1,79	678,9	11,45	8,4	4,70	0,00
28	Шутловачки поток	4,23	690,0	11,33	20,6	4,88	0,00

Табела 13. Слив Болечице – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда*	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Дрењак	2,51	669,6	11,75	4,3	1,70	0,00
2	Глеђевац	3,76	673,4	11,59	6,3	1,69	0,00
3	Калуђерички поток	11,19	662,7	11,71	17,7	1,58	1,09
4	Куса јаруга	1,85	673,3	11,75	3,2	1,74	0,00
5	Млакачки поток	5,65	650,4	11,63	8,9	1,57	0,52
6	БО-1	3,74	655,2	11,65	6,1	1,62	0,00
7	БО-10	1,59	670,0	11,55	2,8	1,76	0,00
8	БО-11	10,13	656,7	11,48	16,0	1,58	1,14
9	БО-12	2,58	671,6	11,53	4,4	1,72	0,00
10	БО-13	5,84	674,4	11,50	9,7	1,66	0,00
11	БО-14	126,23	666,1	11,38	202,2	1,60	8,17
12	БО-15	3,78	677,5	11,39	6,4	1,70	0,00
13	БО-2	15,16	642,8	11,50	23,0	1,51	1,48
14	БО-3	4,40	653,9	11,55	7,0	1,60	0,00
15	БО-4	3,17	660,6	11,59	5,2	1,65	0,00
16	БО-5	0,46	663,9	11,67	0,8	1,76	0,00
17	БО-6	1,17	674,4	11,74	2,1	1,78	0,00
18	БО-7	6,32	676,0	11,70	10,4	1,65	0,00
19	БО-8	2,37	674,8	11,65	4,1	1,75	0,00
20	БО-9	0,61	669,7	11,57	1,1	1,78	0,00
21	Врановац	3,01	675,1	11,62	5,2	1,71	0,00

\*Болечица је водоток другог реда. Овде су обрађене и притоке Болечице с обзиром на то да су оне по просторној дискретизацији компатибилне са осталим водотоцима другог реда који су анализирани.

Табела 14. Слив Лукавице – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Јеленски п.	0,58	769,9	10,97	3,2	5,45	0,00
2	Очага	10,15	766,1	11,00	51,1	5,03	0,00
3	Стубички поток	6,06	774,0	10,94	32,0	5,28	0,00
4	Л-2	0,22	771,6	10,96	1,2	5,54	0,00
5	Селина	1,25	773,8	10,94	6,8	5,41	0,00
6	Сређевац	1,11	778,2	10,92	6,2	5,56	0,00
7	Стајаковац	1,42	776,2	10,92	7,7	5,42	0,00
8	Стублински п.	0,60	772,2	10,95	3,3	5,46	0,00
9	Шушњарица	4,45	771,3	10,96	23,4	5,25	0,00

Табела 15. Слив Љига – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Грабовица	12,90	779,8	10,90	74,8	5,79	1,44
2	Ковачица	6,32	785,9	10,83	38,2	6,05	0,00
3	Липовица	6,98	800,6	10,68	45,0	6,44	0,00
4	Околац	2,28	797,4	10,71	14,7	6,44	0,00
5	Оњег	82,94	790,2	10,82	498,8	6,01	12,24
6	Љ-1	1,15	776,5	10,94	6,8	5,89	0,00
7	Љ-2	1,30	778,3	10,92	7,7	5,90	0,00

Табела 16. Слив Велики Луг – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Алинац	22,05	663,0	10,99	48,1	2,18	5,81
2	Баташев поток	12,11	638,5	11,08	24,9	2,05	2,95
3	Чупина вода	2,47	645,4	11,07	5,6	2,25	0,00
4	Јабланица	13,07	656,9	11,03	28,9	2,21	2,60
5	Кокорин	19,12	644,4	11,04	39,3	2,05	5,01
6	Лађевац	9,17	636,7	11,10	18,9	2,06	0,00
7	Луњевачки поток	16,59	681,1	11,03	39,7	2,40	0,00
8	Мали луг	89,73	626,4	11,16	164,7	1,84	20,47
9	Милатовица	121,17	671,7	11,00	269,5	2,22	30,76
10	Мрчевица	21,80	651,4	11,05	45,4	2,08	4,33
11	ВЛ-2	2,27	646,0	11,03	5,2	2,28	0,00
12	Влашки п.	13,58	637,6	11,05	27,4	2,02	3,83
13	ВЛ-4	0,85	672,6	10,95	2,2	2,58	0,00
14	ВЛ-5	3,72	664,8	11,00	8,9	2,40	0,00
15	ВЛ-6	4,06	697,3	10,95	10,9	2,69	0,00
16	ВЛ-7	1,95	694,9	10,97	5,4	2,77	0,00
17	Река	6,70	662,5	10,97	15,7	2,35	0,00
18	Серава	7,54	640,2	11,05	16,0	2,12	1,93
19	Стрелар	1,35	642,2	11,08	3,1	2,27	0,00
20	Трнава	20,27	678,6	10,94	47,9	2,36	0,00
21	Трстена	11,41	646,8	11,06	24,5	2,15	2,22
22	Врбичица	2,56	656,6	10,99	6,0	2,35	0,00
23	Вуковац	2,61	662,0	10,97	6,2	2,39	0,00

Табела 17. Слив директне дунавске притоке – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Бабин поток	0,48	626,9	11,44	1,0	2,15	0,00
2	Д-10	0,66	606,3	11,32	1,3	1,95	0,00
3	Д-7	0,76	629,1	11,45	1,6	2,08	0,00
4	Д-8	0,77	617,4	11,40	1,5	1,94	0,00
5	Д-9	0,77	606,7	11,32	1,4	1,81	0,00
6	Дибочај	8,34	612,9	11,30	15,0	1,80	0,00
7	Грочица	57,13	636,7	11,34	106,6	1,87	2,77
8	Плавиначки поток	2,50	627,0	11,43	4,8	1,92	0,00
9	Саставци (Караулски поток)	17,84	609,7	11,31	31,5	1,77	0,90
10	Врелски поток	21,55	654,3	11,69	42,2	1,96	1,06
11	Миријевска река	8,99	667,39	11,88	34,3	0,95	3,50

Табела 18. Слив Пештана – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Буровачки поток	7,85	763,7	11,00	39,7	5,06	0,00
2	Даросавица	7,80	765,4	10,95	40,0	5,13	0,00
3	Криваја	9,79	756,9	11,04	47,4	4,84	0,00
4	Крушевичка река	9,75	781,1	10,90	53,0	5,43	3,55
5	П-1	1,45	759,2	11,02	7,4	5,09	0,00
6	П-2	1,77	765,4	10,99	9,2	5,21	0,00
7	П-3	2,24	769,4	10,97	11,8	5,27	0,00
8	П-4	3,38	758,6	10,98	17,0	5,02	0,00
9	Трбушничка река	26,27	776,1	10,94	138,5	5,27	9,23

Табела 19. Слив Турије – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	Баћевачка река	25,28	692,8	11,42	96,5	3,82	6,13
2	Барајевица	7,34	693,0	11,38	28,5	3,88	2,40
3	Дрлупска река	8,20	715,1	11,00	35,3	4,31	2,29
4	Глоговац	3,77	698,1	10,98	15,6	4,13	0,00
5	Јасеновац	2,73	695,9	11,35	10,9	3,99	0,00
6	Крчевица	7,47	687,5	11,51	28,0	3,75	0,00
7	Мечак	1,76	736,0	11,07	8,2	4,67	0,00
8	Мешетин	5,29	709,7	10,99	22,6	4,28	0,00
9	Опарна	33,11	697,6	11,35	128,8	3,89	6,71
10	Т-1	0,99	738,9	11,05	4,7	4,76	0,00
11	Раковица	2,27	691,0	11,43	8,9	3,91	0,00
12	Сајковац	5,59	732,3	11,09	25,5	4,55	0,00
13	Сеона	34,50	723,2	11,12	149,0	4,32	7,40
14	Сибничка река	22,44	726,6	11,04	99,8	4,45	5,84
15	Смољковац	3,26	718,7	11,00	14,4	4,42	0,00
16	Стојничка река	82,23	704,9	11,08	334,8	4,07	24,51
17	Сува река	22,79	700,1	11,24	91,0	3,99	6,46
18	Врбовица	32,13	694,8	11,38	123,7	3,85	6,18
19	Златан	7,00	731,3	11,02	31,9	4,55	0,00
20	Турија	22,21	697,9	10,97	87,3	3,93	7,99
21	Бабина вода – Бељаница	3,61	706,5	11,27	14,7	4,08	0,00

Табела 20. Слив директне савске притоке – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	С-1	5,09	680,7	11,67	18,3	3,59	0,00
2	Железничка река	31,17	667,4	11,83	105,4	3,38	3,25
3	Остружничка река	28,48	678,5	11,70	122,2	4,29	3,10
4	Вукићевица	56,57	670,0	11,47	136,7	2,42	3,41
5	Баричка река	27,16	683,0	11,59	59,4	2,18	5,29

Табела 21. Слив Колубаре – приказ морфолошких и климатолошких података и вредности средњих и малих вода

	Водоток II реда	A (km <sup>2</sup> )	Pgod (mm)	Tsr (°C)	Qsr (L/s)	q (L/s/km <sup>2</sup> )	Qmin (L/s)
1	К-2	5,15	676,3	11,57	18,3	3,56	0,00
2	Јошевица	15,92	684,9	11,39	79,0	4,96	1,12
3	Трстеница	45,32	683,9	11,40	130,2	2,87	2,78
4	Марица	46,86	686,1	11,51	107,9	2,30	8,95

## 4.2.5.2 Велике воде

За потребе ове стратегије, срачунати су максимални протоци великих вода за вероватноће појаве од 1%, 2%, 5% и 10%, односно за повратне периоде од 100, 50, 20 и 10 година.

За све анализирание водотоке II реда, одређене су вредности дужине тока (L), површине слива (A), који су приказани у поглављу 4.2.1, затим уравниога пада (Iur), Curve number (CN) и дефицита влаге (S), који су приказани у табелама у овом поглављу. На бази одређених изохијетских карата за падавине P1%, P2%, P5% и P10% (поглавље 4.1.2), одређене су вредности одговарајућих падавина на анализираним сливовима водотока другог реда. За потребе прорачуна меродавних великих вода у задатим профилима, примењен је модел падавине – отицај, који се заснива на теорији синтетичког јединичног хидрограма за детерминисање вршне ординате јединичног отицаја, као и на SCS методи за одређивање ефективних падавина. Приказ добијених резултата карактеристичних протока великих вода Q1%, Q2%, Q5% и Q10% дат је у табелама од 22. до 32.

Табела 22. Слив Раље – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Барајевска јаруга	5,08	61	160,4	85,3	76,6	65,8	59,11	0,96	0,6	0,28	0,144
2	Бели поток	3,13	61	159,1	101	87,3	71,1	60,05	1,11	0,66	0,26	0,105
3	Белуће	1,52	61	161,7	109	93,1	73,8	60,56	5,67	3,37	1,35	0,502
4	Грабовац	1,54	66	132,9	103	88,9	71,9	60,26	3,37	2,2	1,07	0,525
5	Хајдучка јаруга	4,90	65	136,6	83,1	75,0	64,8	58,49	1,31	0,88	0,47	0,279
6	Камендолски поток	1,10	63	148,2	107	92,6	74,6	61,48	7,24	4,67	2,2	0,971
7	Липица	1,32	62	157,3	110	94,0	74,2	60,81	11,7	7,1	3	1,196
8	P-1	2,58	61	163,0	109	93,8	75,1	61,47	3,22	1,93	0,77	0,272
9	P-10	2,91	62	155,2	100	86,8	70,9	60,2	1,48	0,89	0,37	0,158
10	P-11	2,90	69	112,6	91,1	80,6	67,8	59,45	1,51	1,04	0,58	0,346
11	P-12	4,00	64	142,6	84,4	75,9	65,2	58,45	1,2	0,79	0,4	0,23
12	P-13	3,91	71	102,1	83	74,9	64,7	58,34	3,2	2,36	1,47	1,006
13	P-14	6,18	62	158,6	84	75,6	65,2	58,75	0,63	0,39	0,18	0,097
14	P-15	4,84	61	164,6	87,6	78,3	66,9	59,65	0,48	0,29	0,13	0,065
15	P-16	3,77	64	145,0	93,4	82,5	69,4	60,96	2,56	1,62	0,79	0,412
16	P-17	7,60	60	167,7	92,7	82,0	69,1	60,86	0,45	0,26	0,1	0,047
17	P-2	1,97	62	156,7	108	92,9	74,4	61,17	2,35	1,44	0,61	0,237
18	P-3	2,99	64	145,5	108	92,8	74,2	61,02	1,87	1,16	0,5	0,201
19	P-4	2,16	63	152,3	107	92,2	74	61,02	2,67	1,64	0,71	0,282
20	P-5	1,10	67	126,3	106	91,1	73,4	60,88	4,98	3,32	1,68	0,836
21	P-6	1,22	62	155,4	101	87,9	71,7	60,42	10,1	6,41	2,94	1,318
22	P-7	6,36	62	157,0	106	90,7	72,7	60,38	0,87	0,49	0,18	0,062
23	P-8	1,49	62	154,7	106	91,2	73	60,59	6,81	4,13	1,76	0,725
24	P-9	2,66	67	123,0	102	88,4	71,7	60,37	3,13	2,04	1,01	0,513
25	Рајковац	6,08	64	140,6	89,4	79,6	67,7	60,1	0,93	0,6	0,29	0,16
26	Раљић	0,82	62	156,2	91,8	81,3	68,2	59,38	7,02	4,6	2,27	1,167
27	Савушница	1,19	64	139,9	84,8	76,3	65,5	58,46	4,79	3,3	1,81	1,089
28	Шепшница	1,37	64	143,1	109	92,9	73,7	60,66	9,44	5,91	2,66	1,16

Табела 23. Слив Топчидерске реке – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Дубоки поток	2,64	60,27	167,42	86,9	77,8	66,6	59,44	3,03	1,9	0,89	0,46
2	Хајдучки поток	2,55	61,45	159,35	83,3	75,3	64,9	57,93	1,75	1,15	0,56	0,295
3	Кијевски поток	2,28	67,79	120,66	88,7	79,6	67,5	59	4,9	3,51	2	1,18

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
4	Кладенац	2,03	75,18	83,87	99,5	87,6	72,4	62,67	18,4	13,7	8,53	5,717
5	Кладинац	6,15	61,95	155,98	88,5	79,3	67,2	58,91	0,54	0,34	0,15	0,067
6	ТР-1	5,58	73,45	91,80	86,5	77,7	66,3	58,54	1,8	1,33	0,82	0,532
7	ТР-10	9,38	78,46	69,73	80,9	73,6	64,1	57,92	2,08	1,68	1,19	0,907
8	ТР-11	5,55	70,67	105,43	81	73,7	64,3	58,05	1,51	1,12	0,69	0,46
9	ТР-12	3,62	62,65	151,43	80,7	73,5	64,1	57,98	0,71	0,47	0,24	0,137
10	ТР-13	4,22	61,95	156,01	80,5	73,3	63,9	57,94	0,55	0,36	0,18	0,1
11	ТР-14	2,28	64,90	137,40	81,6	74,0	64,3	58,1	1,36	0,94	0,52	0,315
12	ТР-15	4,76	63,05	148,83	81,5	73,9	64,2	58,18	1,84	1,22	0,63	0,366
13	ТР-2	2,77	61,97	155,88	84,2	76,0	65,3	57,75	3,8	2,52	1,24	0,636
14	ТР-3	5,64	66,60	127,38	85,8	77,2	66	58,42	0,72	0,49	0,26	0,146
15	ТР-4	5,44	64,82	137,83	86,5	77,8	66,5	58,84	1,99	1,35	0,7	0,384
16	ТР-5	6,84	60,89	163,16	85,1	76,8	65,9	58,51	0,65	0,4	0,18	0,087
17	ТР-6	7,62	61,41	159,62	85	76,8	66	58,61	0,66	0,42	0,19	0,092
18	ТР-7	8,56	62,41	152,97	82,7	75,1	65,1	58,27	0,31	0,2	0,09	0,048
19	ТР-8	6,28	60,78	163,88	82,5	75,0	65,1	58,37	0,65	0,41	0,19	0,092
20	ТР-9	6,68	63,81	144,06	81,3	74,1	64,5	58,13	0,48	0,32	0,16	0,09
21	Паланка	2,02	63,77	144,30	82,4	74,7	64,6	58,03	5,94	4,12	2,25	1,34
22	Паригуз	2,59	67,48	122,41	88,6	79,3	67,2	59,16	3,97	2,81	1,57	0,942
23	Пречица	2,97	60,80	163,79	84,4	76,4	66	58,7	2,3	1,51	0,74	0,376
24	Радушње	3,32	67,78	120,73	85,3	76,9	65,7	58,02	2,12	1,5	0,85	0,5
25	Раковички поток	1,42	69,83	109,75	93,3	82,9	69,5	60,65	11,4	8,33	4,95	3,148
26	Сиқијевац	2,17	65,99	130,92	86,3	77,6	66,2	58,22	2,28	1,6	0,88	0,5
27	Смрдански поток	4,29	64,48	139,95	82,1	74,7	64,9	58,33	3,14	1,86	0,81	0,4
28	Шутловачки поток	2,65	61,07	161,94	83,9	75,7	65,2	58,59	1,45	0,94	0,47	0,255

Табела 24. Слив Болечице – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда*	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Дрењак	5,11	62,14	154,77	101	89,3	74,6	64,18	2,68	1,73	0,82	0,385
2	Глеђевац	2,48	65,09	136,22	88,7	79,9	68,6	60,27	2,65	1,86	1,04	0,588
3	Калуђерички поток	1,14	74,82	85,49	102	90,6	76	65,06	16,6	12,8	8,4	5,583
4	Куса јаруга	6,81	63,03	148,96	99,1	87,8	73,3	63,3	2,28	1,47	0,69	0,333
5	Млакачки поток	2,27	63,82	144,00	102	91,0	77,1	65,73	5,56	3,87	2,13	1,088
6	БО-1	2,29	69,84	109,66	102	90,7	76,5	65,39	5,58	4,12	2,53	1,515
7	БО-10	2,68	65,38	134,51	88,9	80,3	69,1	60,57	1,38	0,97	0,54	0,301
8	БО-11	1,52	60,58	165,28	91,9	82,8	71	61,66	4,46	2,99	1,53	0,732
9	БО-12	3,28	62,75	150,78	87,1	78,8	68	59,94	1,53	1,04	0,54	0,284
10	БО-13	2,14	66,15	130,00	85,1	77,2	66,8	59,29	3,8	2,74	1,6	0,967
11	БО-14	0,75	64,77	138,16	88,6	79,8	68,4	59,99	47,4	33,6	19,1	10,96
12	БО-15	2,87	64,72	138,46	82,1	74,7	64,9	58,38	2,19	1,53	0,85	0,511
13	БО-2	1,18	61,81	156,95	96,9	86,9	74,1	63,55	7,87	5,45	2,95	1,465
14	БО-3	2,28	68,66	115,92	95,5	85,8	73,4	63,2	5,42	4	2,44	1,437
15	БО-4	3,21	62,75	150,80	94,5	84,9	72,5	62,71	2,71	1,83	0,95	0,466
16	БО-5	7,30	63,91	143,43	98,3	87,6	74,1	63,73	0,7	0,46	0,23	0,11

17	БО-6	6,86	62,14	154,78	97	86,1	72,3	62,58	1,22	0,78	0,36	0,167
18	БО-7	2,17	65,35	134,66	92,9	82,9	70,1	61,14	5,11	3,54	1,92	1,074
19	БО-8	4,10	62,23	154,16	90,7	81,3	69,3	60,65	1,57	1,03	0,51	0,254
20	БО-9	4,58	68,57	116,40	90,1	81,2	69,7	60,96	1,03	0,74	0,43	0,248
21	Врановац	3,86	60,43	166,32	89,6	80,5	68,8	60,37	1,41	0,91	0,43	0,204

\*Болечица је водоток другог реда. Овде су обрађене и притоке Болечице с обзиром на то да су оне по просторној дискретизацији компатибилне са осталим водотоцима другог реда који су анализирани.

Табела 25. Слив Лукавице – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Јеленски п.	4,91	67,43	122,68	134	109	83,5	67,5	2,39	1,41	0,63	0,285
2	Очага	0,68	67,24	123,73	130	108	83,9	68,8	14,3	9,13	4,61	2,449
3	Л-1	2,05	63,85	143,82	129	107	82,8	67,7	10,5	6,21	2,75	1,244
4	Л-2	8,56	62,91	149,73	133	109	83,4	67,5	0,93	0,49	0,18	0,065
5	Селина	4,55	59,66	171,78	134	109	83,5	67,5	2,75	1,42	0,49	0,162
6	Срђевац	5,37	59,20	175,04	132	108	83,4	67,8	2,36	1,21	0,41	0,137
7	Стајаковац	4,57	59,80	170,73	131	108	83,1	67,7	2,8	1,48	0,53	0,187
8	Стублински п.	6,42	60,67	164,68	134	109	83,5	67,4	1,68	0,86	0,3	0,101
9	Шушњарица	2,17	64,19	141,69	129	107	82,9	68,0	8,73	5,2	2,32	1,065

Табела 26. Слив Љига – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Грабовица	1,26	60,04	169,07	121,6	102,5	81,2	67,6	10,8	6,43	2,76	1,218
2	Ковачица	1,61	62,15	154,67	115,2	98,9	79,7	67,4	6,63	4,17	1,94	0,947
3	Липовица	1,35	60,22	167,79	118,0	102,6	83,3	70,8	7,03	4,49	2,08	1,009
4	Околац	1,96	61,37	159,86	116,2	101,0	82,1	69,9	2,73	1,75	0,82	0,403
5	Оњег	0,73	60,54	165,54	127,1	107,1	84,7	70,3	47,3	29,2	13,5	6,431
6	Љ-1	4,50	59,70	171,44	122,3	103,4	82,0	68,5	1,83	1,03	0,4	0,159
7	Љ-2	4,70	59,91	169,97	120,9	102,5	81,4	68,1	2,16	1,22	0,47	0,188

Табела 27. Слив Велики луг – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Алинац	1,11	62,81	150,40	98,3	85,6	70,7	60,24	11,1	7,14	3,52	1,724
2	Баташев поток	1,16	65,78	132,14	113	96,2	76,4	63,03	12,8	8,25	4,03	1,968
3	Чупина вода	2,05	63,35	146,96	116	98,7	78,4	65,36	3,43	2,12	0,94	0,433
4	Јабланица	0,60	66,48	128,05	101	87,4	71,8	61,12	8,29	5,63	3,04	1,699
5	Кокорин	0,72	61,69	157,73	108	92,3	73,8	61,12	10,8	6,67	2,97	1,27
6	Лађевац	1,23	68,14	118,77	116	98,6	77,9	64,12	12,8	8,49	4,33	2,26
7	Луњевачки поток	1,02	62,64	151,46	96,7	84,6	70,5	60,9	8,05	5,2	2,6	1,353
8	Мали луг	0,31	62,88	149,95	118	99,4	77,6	63,19	31	19,7	9,22	4,262
9	Милатовица	0,48	62,35	153,36	110	95,3	72,6	61,8	42,2	28,3	11,2	5,71
10	Мрчевица	0,47	64,63	138,99	111	95,0	76,3	64,31	13	8,63	4,4	2,357
11	ВЛ-2	2,51	65,76	132,24	108	92,5	74,3	61,62	3,48	2,19	1,03	0,477
12	Влашки п.	1,43	64,06	142,51	111	94,4	74,9	61,51	13	8,12	3,71	1,635
13	ВЛ-4	4,49	61,54	158,74	107	91,5	74,3	62,1	1,15	0,66	0,27	0,102
14	ВЛ-5	2,04	63,54	145,73	104	89,4	72,7	61,23	3,8	2,36	1,08	0,493
15	ВЛ-6	3,04	62,21	154,28	109	93,5	76,1	63,87	5,06	3,04	1,35	0,582
16	ВЛ-7	3,49	62,19	154,43	105	90,7	74,4	63,06	2,39	1,43	0,63	0,276



	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
17	Река	1,98	61,22	160,92	103	89,2	72,8	61,06	4,83	2,9	1,27	0,525
18	Серава	1,75	65,26	135,24	111	94,5	75,3	62,11	8,37	5,33	2,54	1,185
19	Стрелар	2,65	64,04	142,63	113	96,6	76,9	63,77	2,19	1,34	0,59	0,262
20	Трнава	1,41	62,82	150,34	106	91,0	74,1	62,1	14,4	9,02	4,32	1,995
21	Трстена	0,81	64,04	142,65	116	98,6	78,4	65,53	9,99	6,42	3,09	1,565
22	Врбичица	2,01	61,71	157,60	104	89,3	72,7	60,97	2,37	1,41	0,6	0,246
23	Вуковац	2,61	61,86	156,59	105	90,7	73,6	61,43	2,51	1,5	0,65	0,264

Табела 28. Слив директне дунавске притоке – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Бабин поток	16,31	60,31	167,18	98,9	88,4	74,8	63,68	0,6	0,37	0,16	0,06
2	Д-10	13,34	63,61	145,29	107	93,1	75,8	62,69	1,58	0,96	0,4	0,151
3	Д-7	12,01	60,99	162,44	98,6	88,2	74,9	63,79	0,89	0,57	0,26	0,105
4	Д-8	7,86	61,98	155,83	99,4	88,4	74,3	63,04	1,05	0,66	0,3	0,122
5	Д-9	10,86	62,98	149,30	106	92,6	75,5	62,59	1,56	0,94	0,39	0,147
6	Дибочај	2,41	62,57	151,92	105	91,3	74,5	62,04	7,18	4,59	2,14	0,918
7	Грочица	0,77	62,37	153,23	97,5	86,2	72	61,38	19,2	12,9	6,65	3,305
8	Плавиначки поток	6,79	60,30	167,25	98,2	87,7	74,2	63,21	2,24	1,41	0,64	0,259
9	Саставци (К. поток)	1,64	61,45	159,35	108	93,7	75,7	62,33	12	7,59	3,43	1,392
10	Врелски поток	1,12	63,09	148,61	103	92,1	77,6	66,35	13	9,15	5,08	2,706
11	Миријевска река	2,17	65,35	134,65	90,1	80,5	68,1	62,72	7,27	5,02	2,7	1,901

Табела 29. Слив Пештана – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Буровачки поток	1,36	62,13	154,84	137	110,6	84,2	67,58	11	6,21	2,57	1,056
2	Даросавица	2,02	61,11	161,63	111	93,3	74,4	62,34	6,94	3,97	1,62	0,674
3	Криваја	0,75	70,02	108,76	138	112,2	85,5	68,72	18,8	12	6,12	3,259
4	Крушевичка река	2,08	61,28	160,52	133	110,6	86,2	70,57	14,6	8,55	3,66	1,586
5	П-1	2,50	60,78	163,92	138	111,6	84,5	67,55	3,26	1,72	0,62	0,216
6	П-2	5,00	59,88	170,18	135	108,8	82,6	66,05	4,21	2,11	0,69	0,215
7	П-3	3,61	61,06	162,01	130	105,2	80,3	64,61	4,36	2,27	0,81	0,278
8	П-4	2,97	62,39	153,10	109	90,9	71,7	59,5	4,12	2,25	0,86	0,332
9	Трбушничка река	1,40	61,06	162,00	133	108,7	83,3	67,28	28,2	15,9	6,47	2,607

Табела 30. Слив Турије – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	Бањевачка река	0,75	64,31	140,98	110	95,3	76,7	64,25	6,17	3,93	1,8	0,834
2	Барајевица	2,37	60,55	165,51	91,3	81,1	68,3	59,93	3,66	2,33	1,09	0,54
3	Дрлупска река	0,80	61,76	157,27	103	89,3	72,6	61,19	9,81	6,86	3,85	2,228

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
4	Глоговац	1,68	62,13	154,82	81,9	74,3	64,2	56,82	3,02	2,01	0,99	0,491
5	Јасеновац	3,37	61,35	160,02	99,3	87,0	71,9	61,9	1,16	0,7	0,3	0,132
6	Крчевица	2,05	63,04	148,91	90,6	80,8	68,1	59,26	1,04	0,63	0,26	0,137
7	Мечак	1,84	60,88	163,22	132	108,1	82,2	65,81	4,59	2,49	0,9	0,308
8	Мешетин	1,03	61,02	162,25	101	88,1	72,2	61,12	3,26	2,01	0,89	0,386
9	Опарна	0,35	62,35	153,36	140	116,9	89,1	71,73	32,2	19,6	8,27	3,499
10	Т-1	2,60	61,58	158,49	128	104,7	80	64,32	23,1	13,5	5,68	2,359
11	Раковица	4,33	60,65	164,77	90,6	80,7	68	59,58	2,06	1,4	0,73	0,409
12	Сајковац	1,14	60,68	164,56	139	113,2	85,6	68,18	22,3	13,3	5,77	2,484
13	Сеона	0,38	61,92	156,23	145	119,2	90	71,52	2,96	1,66	0,62	0,222
14	Сибничка река	0,70	61,48	159,11	124	103,9	80,8	65,59	6,41	3,83	1,64	0,687
15	Смољковац	1,39	61,17	161,24	93,6	82,3	68	58,2	3,03	1,86	0,8	0,343
16	Стојничка река	0,49	61,64	158,10	121	102,5	81,3	67,19	3,73	2,21	0,93	0,386
17	Сува река	1,07	61,69	157,71	117	99,7	79,5	66,46	6,98	4,25	1,84	0,817
18	Врбовица	0,37	63,22	147,76	141	116,9	88,8	71,11	15,3	9,57	4,38	2,046
19	Златан	1,16	61,49	159,07	111	93,5	73,9	60,98	2,05	1,21	0,51	0,211
20	Турија	1,25	61,31	160,27	98,6	86,1	71,3	61,1	9,39	5,95	2,83	1,36
21	Бабина вода - Бељан	1,02	62,75	150,77	158	128,8	95,9	71,39	8,21	4,99	2,13	0,724

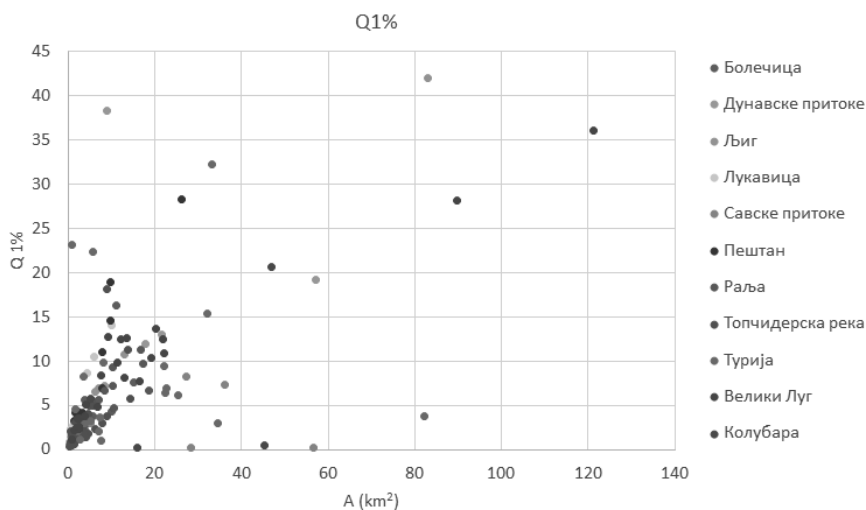
Табела 31. Слив директне савске притоке – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	С-1	1,75	64,01	142,79	88	78,6	67	59,52	2,95	1,98	1,04	0,597
2	Железничка река	1,08	75,02	84,58	107	94,2	78	64,1	38,2	29,2	19	11,48
3	Остружничка река	0,76	65,61	133,16	89,1	79,7	67,6	58,34	0,25	0,18	0,1	0,059
4	Вукићевица	0,15	62,79	150,56	92,3	80,3	66,7	56,71	0,15	0,1	0,05	0,025
5	Баричка река	0,58	62,58	151,89	96,6	84,7	70,2	59,24	8,28	5,45	2,76	1,311

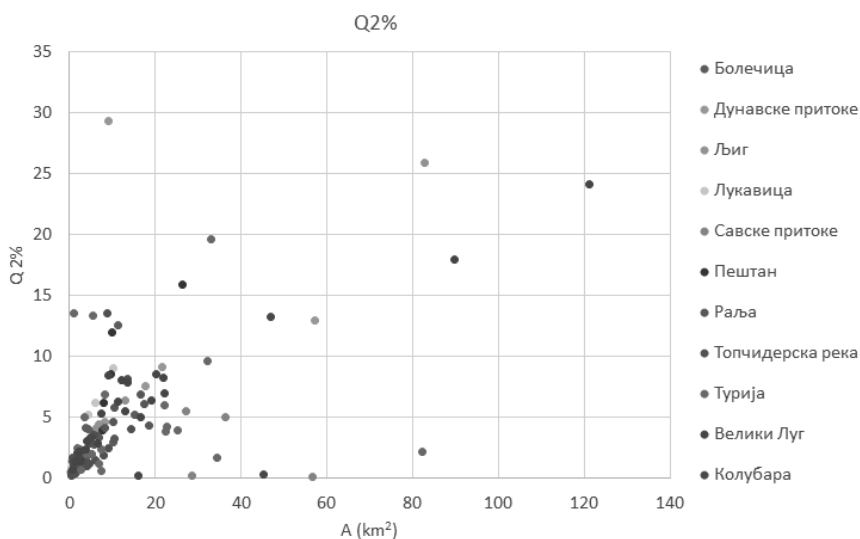
Табела 32. Слив Колубаре – приказ морфолошких и климатолошких података и рачунски протоци великих вода

	Водоток II реда	Iur (%)	CN	S (mm)	P1%	P2%	P5%	P10%	Q1%	Q2%	Q5%	Q10%
1	К-2	1,80	63,11	148,48	110	92,7	73,8	63,3	5,79	3,39	1,45	0,725
2	Јошевица	0,30	63,03	149,00	113	95,9	76,1	63,26	0,26	0,16	0,08	0,038
3	Трстеница	0,23	62,30	153,71	127	104,0	80	64,6	0,44	0,26	0,12	0,053
4	Марица	0,42	63,83	143,95	115	97,2	77,1	63,44	20,6	13,3	6,54	3,177

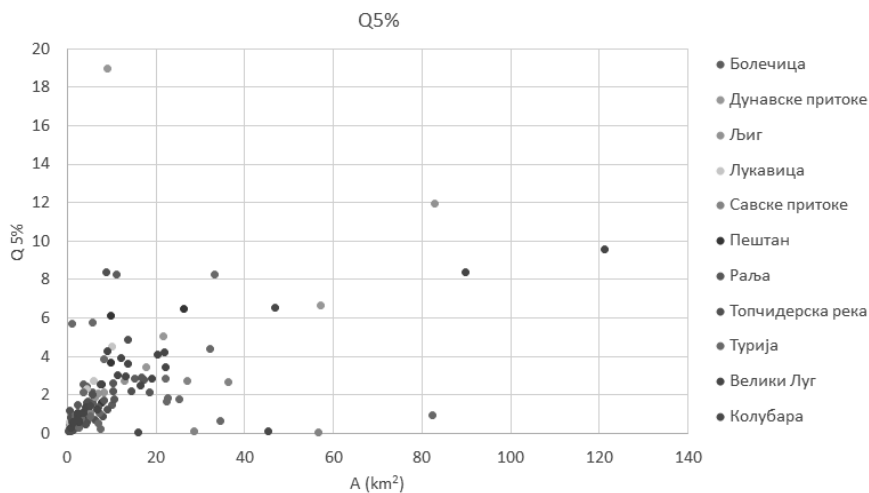
Вредности пикова таласа великих вода за вероватноће појаве од 1%, 2%, 5% и 10%, односно за повратне периоде од 100, 50, 20 и 10 година у функцији површине слива приказани су на сликама од 7. до 10.



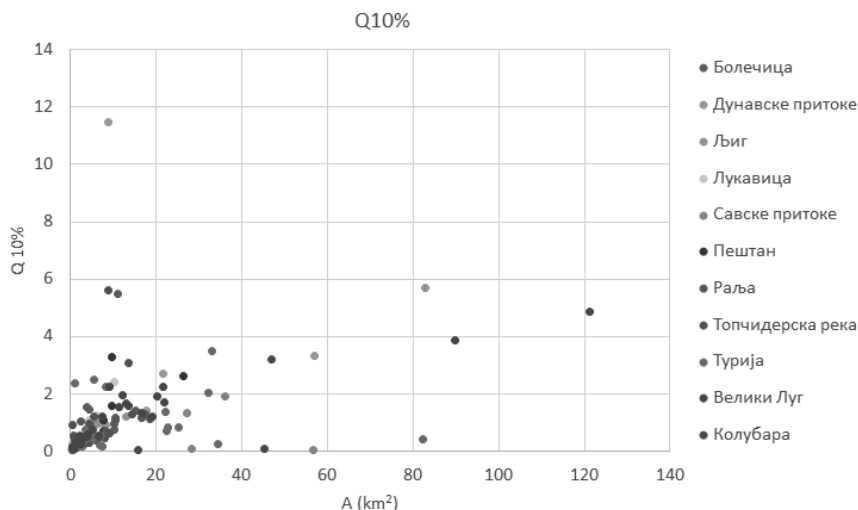
Слика 7. Максимални протоци великих вода за вероватноћу појаве 1%



Слика 8. Максимални протоци великих вода за вероватноћу појаве 2%



Слика 9. Максимални протоци великих вода за вероватноћу појаве 5%



Слика 10. Максимални протоци великих вода за вероватноћу појаве 10%

Са претходна четири графика може се видети да не постоји добра корелација између пикова таласа великих вода и површине сливова анализираних водотока другог реда, односно постоји значајна дисперзија. Ово се може објаснити тиме што се разликују пре свега морфолошки услови (падови водотока, падови на сливу) и услови отицаја (CN и S).

#### 4.2.5.3 Унутаргодишњи режим протока

Режим протика на рекама на територији града Београда просторно је и временски веома хетероген. На већем делу територије града у зимском периоду снег се наизменично акумулира и топи, а у условима повишених температура јављају се кишне падавине. У пролећном периоду отицај воде јавља се због киша и топљења снега.

Око две трећине водотока другог реда на територији града Београда пресушује у периоду лето – рана јесен. За те водотоке, углавном због малог сливног подручја, карактеристично је да се отицај јавља услед кишних епизода или топљења снега. Када су температуре високе, евапотранспирација је изражена и ретко се јављају услови за отицање воде. Приближно једну трећину водотока другог реда на територији града, која не пресушује, карактеришу сливне површине веће од 10 km<sup>2</sup> (понекад и нешто мање), на којима постоје услови за дуже ретензирање влаге.

Пештан и Топчидерска река су најводнији у фебруару и марту, док су најсушнији у периоду септембар–октобар. Кубршница, Велики луг и Јасеница су најводнији у периоду фебруар–април, док су најсушнији у периоду август–октобар. Колубара са притоком Љиг је најводнија у периоду фебруар–април, а најсушнија је у периоду август–октобар. Сава има углавном снежно-кишни режим са обилним водама у пролеће услед топљења снега и пролећних киша, са израженим минимумом у августу и септембру и врло неуједначеним (по времену појаве и величини) пролећним максимумом. Дунав је најводнији у периоду март–јун, а најсушнији у периоду септембар–октобар.

#### 4.3 Заштита природе

Природне вредности посебних одлика значајне су као истакнути примери геолошке, биолошке и преоне разноврсности. Према подацима из Централног регистра, који води Завод за заштиту природе Србије сагласно Закону о заштити природе, на подручју града Београда тренутно се налази 39 заштићених појединачних стабала, односно 12 споменика природе ботаничког карактера (Табела 33).

Табела 33. Списак заштићених подручја проглашених на основу Закона о заштити природе на територији града Београда

Заштићено подручје	Година проглашења	Категорија	Градска општина	Површина (ha)
<b>СПОМЕНИК ПРИРОДЕ ГЕОЛОШКОГ КАРАКТЕРА</b>				
Миоценски спруд на Ташмајдану	1968.		Палилула	2,46
Сенонски спруд кредне периоде Машин мајдан	1969.		Савски венац	
Калемегдански рт	1969.		Стари град	0,05
Земунски лесни профил	2013.	III	Земун	0,78
Лесни профил Капела у Багајници	2014.	III	Земун	5,42
<b>СПОМЕНИК ПРИРОДЕ БОТАНИЧКОГ КАРАКТЕРА - ПРОСТОРНЕ ЦЕЛИНЕ</b>				
Бајфордова (Бањичка) шума	2015.	III	Вождовац	40,08
Ботаничка башта Јевремовац	1995.	II	Стари град	4,82
Академски парк у Београду	2007.	III	Стари град	1,46
Пионирски парк	2007.	III	Стари град	3,60
Миљаквачка шума	2010.	III	Раковица	84,72
Арборетум Шумарског факултета	2011.	III	Чукарица	6,70

Заштићено подручје	Година проглашења	Категорија	Градска општина	Површина (ха)
Обреновачки забран	2013.	III	Обреновац	47,77
Звездарска шума	2013.	III	Звездара	80,88
Липовичка шума – Дуги рт	2013.	III	Чукарица, Барајево	241,68
Бојчинска шума	2013.	III	Сурчин	670,79
Шума Кошутњак	2014.	III	Чукарица, Раковица	265,26
Точидерски парк	2015.	III	Савски венац	29,46
<b>СПОМЕНИК ПРИРОДЕ БОТАНИЧКОГ КАРАКТЕРА - ПОЈЕДИНАЧНА СТАБЛА</b>				
Стари примерци биљака на Андрићевом тргу и на Калемегдану	1981.		Стари град	
Стабла у Земунском парку	1991.	III	Земун	
Стабло европске букве на Калемегдану	1983.	III	Стари град	
Стабло кедрa	2001.	III	Савски венац	
Стабло магнолије	1998.	III	Савски венац	
Стабло гинка	1998.	III	Савски венац	
Група стабала храста лужњака код Јозића колибе	1996.	III	Обреновац	
Две магнолије у Ботићевој	2001.	III	Савски венац	
Тиса у Ботићевој	2001.	III	Савски венац	
Два стабла хималајског боровца	2001.	III	Савски венац	
Храст на Цветном тргу	2001.	III	Врачар	
Платан на Врачару	2002.	III	Врачар	
Две тисе Саборне цркве	2005.	III	Стари град	
Буква на Дедињу	2008.	III	Савски венац	
Три храста лужњака - Барe	2006	III	Барајево	
Чемпрес на Дедињу	2006.	III	Савски венац	
Тиса у Пожешкој	2006.	III	Чукарица	
Гинко на Врачару	2006		Савски венац	
Кестен на Дорћолу	2013.	III	Стари град	
Храст у Улици Мије Ковачевића	2014.	III	Звездара	
Винова лоза у Земуну	2014.	III	Земун	
<b>ЗАШТИЋЕНО СТАНИШТЕ</b>				
Љиве Аде Циганлије	2013.	III	Чукарица	21,25
Велико блато	2016.		Палилула	293,69
<b>ПРЕДЕО ИЗУЗЕТНИХ ОДЛИКА</b>				
Космај	2005.	III	Младеновац, Сопот	3.514,50
Велико ратно острво	2005.	III	Земун	167,91
Авала	2007.	III	Вождовац	489,13

У оквиру пројекта „Зелена регулатива Београд” реализовано је картирање и вредновање биотопа за територију града Београда и препозната је група од укупно 51 дефинисаног и идентификованог биотопа.

Еколошки значајна подручја на територији Београда, која, према Уредби о еколошкој мрежи („Службени гласник РС”, број 102/10), чине Еколошку мрежу Републике Србије јесу:

– ушће Саве у Дунав (значајно за гнезђење, сеобу и зимовање птица. Од најзначајнијих врста, издвајају се орао белорепан (*Haliaeetus albicilla*) и мали вранац (*Phalacrocorax pygmeus*),

– Кошутњак – подручје заштићено ради очувања комплекса под шумском вегетацијом као значајно станиште за очување разноврсности фауне сисара, птица, гмизаваца и водоземаца,

– Авала – подручје идентификована као Емералд подручје и одабрано подручје за дневне лептире (РВА). Подручје се штити и ради очувања и унапређења предеоних и пејзажних вредности, разноврсности облика и појава геонаслеђа, животињског и биљног света и неговања традиционалних и историјских вредности,

– Космај – подручје које је идентификовано као Емералд подручје и одабрано подручје за дневне лептире (РВА). Свет ПИО „Космај” чини: 568 врста биљака, 300 врста гљива, 24 врсте гмизаваца и водоземаца, 51 врста сисара, 96 врста птица и велики број врста различитих група инсеката, од којих је 17 врста ново за фауну Србије.

У складу са наведеном уредбом, елементе еколошке мреже чине и водотоци II реда АП Београда са својим приобалним појасевима у природном и блископриродном стању.

Број врста дрвенастих, жбунастих и зељастих биљака регистрованих на заштићеним подручјима која су у великој мери задржала свој природни изглед (као што су: Авала – 649, Космај – 573 и Кошутњак – 539) износи 929, што чини 45% целокупне флоре Београда. На просторним целинама парковске архитектуре заступљено је око 400 углавном гајених, односно декоративних представника флоре. У групу рањивих или угрожених (заштићених) врста са влажних станишта, чија је бројност на подручју Београда драстично опала, спадају: *Nimphaea alba* (бели локвањ), *Nuphar luteum* (жути локвањ), *Marsilea quadrifolia* (четворолисна водена папрат), *Stratiotes aloides* (тестерица), *Eriopactis palustris* (барска калужњарка), врсте рода *Trapa* (водени орашак).

Проблематика инвазивних врста на територији града Београда, које су посебно изражене на обалама Саве и Дунава, а које потискују аутохтоне (домаће) врсте, забрињавајућа је. Багремац или *amorpha fruticosa* је у последњих педесетак година обраста готово све обале наших великих река формирајући местимично врло густе и компактне жбунасте формације. Осим багремца, на сличним стаништима широко су се населиле и адвентивне врсте као што су: *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*, *Asclepias syriaca*, *Aster lanceolatus*, *Erigeron annuus*, *Bidens frondosa*, *Xanthium italicum*, *Panicum capillare*, *Ambrosia artemisifolia*, *Reynoutria japonica* итд.

#### 4.4 Друштвено-економски чиниоци

##### 4.4.1 Демографски показатељи

###### 4.4.1.1 Становништво

Према попису становништва из 2022. године, територију града Београда насељава укупно 1.681.405 становника, што је 25% укупног становништва Републике Србије. Општина са највећим бројем становника, према попису из 2022. године, јесте Градска општина Нови Београд, са 209.763 становника, а са најмањим бројем становника је Сопот, са 19.126 становника (Табела 34). Број становника града Београда је 1948–2011. повећан за више од 2,6 пута (са 634.003 на 1.659.440 сталних становника). У периоду 2011–2022. године број становника града Београда повећан је за 21.965. Број становника повећан је због позитивног миграционог салда, који је надоместио негативан природни прираштај. Београд је најгушће насељено подручје Републике Србије, са густином насељености од 520 становника/km<sup>2</sup>. Највећу густину насељености има Градска општина Врачар (18.469 становника/km<sup>2</sup>), а најмању општина Сопот (71 становник/km<sup>2</sup>).

Табела 34. Број становника и број КО на територији града Београда<sup>3</sup>

Град – општина	Становништво према попису из 2011.	Становништво, према попису из 2022.		Катастарске општине
		укупно	на 1 km <sup>2</sup>	
Град Београд	1.659.440	1.681.405	520	174
Барајево	27.110	26.431	124	13
Вождовац	158.213	174.864	1.182	8
Врачар	56.333	55.406	18.469	1
Гроцка	83.907	82.810	276	15
Звездара	151.808	172.625	5.569	4
Земун	168.170	177.908	1.186	4
Лазаревац	58.622	55.146	144	34
Младеновац	53.096	48.683	144	19
Нови Београд	214.506	209.763	5.116	1
Обреновац	72.524	68.882	168	29
Палилула	173.521	182.624	405	11
Раковица	108.641	104.456	3.482	3
Савски венац	39.122	36.699	2.621	1
Сопот	20.367	19.126	71	16
Стари град	48.450	44.737	8.947	1
Сурчин	43.819	45.452	158	7
Чукарица	181.231	175.793	1.120	8

Индекс укупне старосне зависности указује на то да готово половина популације града зависи од економски активног становништва (43,5%) и да је та зависност нешто мања од зависности осталих региона. У полној структури бројчана предност је жена над мушкарцима (52,8% жена наспрам 47,2% мушкараца). Просечна старост мушкарца, према попису из 2022. године, је 41,03 године, а жена 44,25. Највећи проценат становништва припада старосној групи од 25 до 64 године (54,9%), а најмањи проценат старосној групи од 15 до 24 године (9,7%). Процентуално учешће становништва у старосној групи преко 65 година износи 20,28%, што је за 3,9% више у односу на 2011. годину. Са 15,12% заступљено је становништво у старосној групи од 0 до 14 година, што је за 1,1% више него у 2011.

Удео популације града Београда који је економски активан чинио је 43,5% укупне популације у 2022. години. Од укупног броја економски активних, 92,6% обавља занимање, а 7,4% је незапослено, што је повољнији однос него у осталим регионима Србије.

Етничка структура града Београда релативно је једноставна када се узме у обзир да је најбројнија етничка група у апсолутној већини, а друга, која је прати по учешћу, узима удео тек нешто већи од 1%. Заправо, град Београд насељава 86,2% Срба, 1,4% Рома, док преостали сачињавају мозаик од око двадесетак етничких група.

Просечан број чланова по домаћинству у граду Београду је 2,4. У структури домаћинстава града Београда преовлађују једночлана домаћинства (33,4%), а затим двочлана (26,5%). Најмање има петочланих домаћинстава (4,8%) и домаћинстава са шест и више чланова (2,6%).

Образовна структура становништва града Београда издваја се као једна од најповољнијих у односу на остале локалне самоуправе у Републици Србији. У структури образовања доминира група становништва са средњом стручном спремом (мушкарци 55%, жене 47%). Више образовање има 7,8% мушког и 8,4% женског становништва, а високо 25,3% мушкараца и 29,3% процената жена. Са само стеченим основним образовањем више је жена (11,7%) него мушкараца (9,5%). Исто важи и за групе становништва које припадају категоријама са непотпуним основним образовањем и без школске спреме.

<sup>3</sup> Извор: Републички завод за статистику

## 4.4.1.2 Насеља

Град Београд административно је подељен на 17 градских општина, 157 насеља и 174 катастарске општине (Табела 35). Највећа београдска општина је Палилула са површином од 451,0 km<sup>2</sup>, а најмања Врачар 3,0 km<sup>2</sup> која је и најгушће насељена градска општина са просечном густином насељености од 18.469 ст./km<sup>2</sup> (према подацима пописа из 2022, РЗС).

Београд представља констелацију урбаних, полуурбаних и сеоских насеља, са присутним великим дневним миграцијама, претежно ка Београду или колубарском рударско-енергетском комплексу. Демографски подаци представљају основ за планирање развоја друштва, укључујући ту и сектор вода, ради утврђивања потреба у води и степена прикључености становништва на систем јавног водоснабдевања и систем сакупљања, одвођења и пречишћавања комуналних отпадних вода, планирања и димензионисања ових система, као и других објеката и система као сегмента управљања водама.

Табела 35. Број становника по насељима на територији града Београда, према попису из 2022.<sup>4</sup>

Општина	Насеље	Број становника	Општина	Насеље	Број становника
Звездара	Звездара (г)	172.625	Нови Београд	Нови Београд (г)	209.763
Земун	Земун (г)	166.049	Стари град	Стари град (г)	44.737
	Угриновци	11.859		Бегаљица	2.715
Чукарица	Чукарица (г)	138.187	Гроцка	Болеч	5.955
	Велика Моштаница	3.594		Брестовик	928
	Остружница (г)	4.191		Винча	6.924
	Пећани (г)	563		Врчин	8.601
	Руцка (г)	332		Гроцка (г)	8.154
	Рушањ	4.507		Дражањ	1.203
	Сремчица	19.434		Живковац	302
	Умка (г)	4.985		Заклопача	2.125
Барајево	Арнајево	666	Обреновац	Калуђерица	28.483
	Барајево	8.967		Камендол	795
	Баћевац	2.044		Лештане	10.454
	Бељина	695		Пударци	1.209
	Бождаревац	1.146		Ритопек	2.669
	Велики Борак	1.268		Умчари	2.293
	Вранић	4.119		Баљевац	512
	Гунцати	2.494		Барич	6.610
	Лисовић	986		Бело Поље	1.921
	Манић	481		Бргулице	432
	Мељак	2.536		Бровић	619
	Рожанци	397		Велико Поље	1.669
	Шиљаковац	632		Вукићевица	502
	Младеновац	Амерић		634	Грабовац
Белуће		362	Дражевац	1.056	
Бељевац		125	Дрен	937	
Велика Иванча		1.271	Забрежје	2.171	
Велика Крсна		2.176	Звечка	5.846	
Влашка		2.149	Јасенак	628	
Границе		1.387	Конатице	699	
Дубона		827	Кртинска	951	
Јагњило		1.816	Љубинић	639	
Ковачевац		3.838	Мала Моштаница	1.812	
Кораћица		1.719	Мислођин	2.302	
Мала Врбица		305	Обреновац (г)	25.380	
Марковац		587	Орашац	544	
Међулужје		2.640	Пироман	750	
Младеновац (варош) (г)		22.346	Пољане	313	
Младеновац (село)		1.601	Ратари	522	
Пружатовац		729	Рвати	2.960	
Рабровац		1.087	Скела	1.590	
Рајковац		1.850	Стублине	2.569	
Сенаја		385	Трстеница	695	
Црквине	192	Уровци	1.320		
Шепшин	657	Ушће	893		

Општина	Насеље	Број становника	Општина	Насеље	Број становника
Палилула	Палилула (г)	113.883	Врачар	Врачар (г)	55406
	Борча (г)	51.862	Раковица	Раковица (г)	104.456
	Велико Село	1.465	Савски венац	Савски венац (г)	36.699
	Дунавац	391	Лазаревац	Араповац	587
	Ковилово	760		Барзиловица	757
	Овча (г)	3.494		Барошевац	844
	Падинска Скела	8.519		Бистрица	356
	Сланци	2.250		Брајковац	861
Сурчин	Бечмен	4.006		Бурово	406
	Бољевци	3.781		Велики Црљени	3.888
	Добановци (г)	7.705		Врбовно	1.042
	Јаково	6.534		Вреоци	445
	Петровчић	1.437		Дрен	437
	Прогар	1.387		Дудовица	624
	Сурчин (г)	20.602		Жупањац	452
Сопот	Бабе	307		Зеоке	163
	Губеревац	464		Јунковац	652
	Дрлупа	458		Крушевица	472
	Дучина	636	Лазаревац (г)	27.635	
	Ђуринци	878	Лесковац	697	
	Мала Иванча	1.619	Лукавица	459	
	Мали Пожаревац	1.287	Мали Црљени	742	
	Неменикуће	1.833	Медошевац	503	
	Парцани	533	Миросаљци	1.361	
	Поповић	1.604	Петка	1.459	
	Раља	2.904	Пркосава	208	
	Рогача	837	Рудовци	1.378	
	Ропчево	2.546	Сакуља	-	
	Сибница	532	Соколово	556	
	Слатина	222	Степојевац	2.711	
	Сопот (г)	1.956	Стрмово	241	
	Стојник	510	Стубица	223	
Вождовац	Бели Поток (г)	3.717	Трбушница	608	
	Вождовац (г)	155.909	Цветовац	146	
	Зуце	1.915	Чибутковица	990	
	Пиносава (г)	3.239	Шопић	2.751	
	Рипањ	10.084	Шушњар	492	

#### 4.4.2 Економски чиниоци

Београд је главни покретач привредног раста целе државе. Привредни раст представља једну од две развојне компоненте привредног развоја. Дефинише се као повећање националне производње током времена, односно подразумева промене у нивоу материјалне производње у оквиру постојећег друштвеног система. Повећање националне производње може се изражавати укупно за целу земљу, по регионима, *per capita* тј. по глави становника. Привредни раст показује годишњи пораст материјалне производње који је изражен вредносно у стопи раста друштвеног производа или националног дохотка. Бруто домаћи производ (БДП) подразумева укупну производњу робе и услуга остварену у националној економији, без обзира на власништво. Његов ниво и динамика основни су показатељи сваке привреде.

Бруто домаћи производ за посматрани период имао је тенденцију раста од 2012. до 2013. године (Табела 36). Током 2014. године дошло је до његовог пада да би до краја посматраног периода наставио да расте. Највећа вредност БДП била је 2021. године, а најмања 2012. Тренд привредног раста у Београду заустављен је 2014. године највише због катастрофалних поплава које су погодиле градску општину Обреновац и друге делове града.

Табела 36. Бруто домаћи производ (мил. РСД) у граду Београду од 2012. до 2021. године<sup>5</sup>

Год.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
БДП	1.512.690	1.644.360	1.611.897	1.717.609	1.818.714	1.923.578	2.097.607	2.281.851	2.318.293	2.518.736

Кретање бруто домаћег производа по становнику за посматрани период подударно се са кретањем бруто домаћег производа (табеле 36 и 37). Његова највећа вредност износила је 1.492 хиљада РСД (2021. године), а најмања 909 хиљада РСД (2012. године).

<sup>5</sup> Извор: Бруто домаћи производ града Београда у 2021. години, саопштење 29/2023 Секретаријат за управу – Сектор статистике ГУ Града Београда



Табела 37. Бруто домаћи производ по становнику (хиљ. РСД) у граду Београду од 2012. до 2021. године<sup>5</sup>

Година	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
БДП	909	985	962	1.022	1.078	1.139	1.241	1.347	1.368	1.492

Бруто додату вредност (БДВ) у износу од 2.082.476 милиона динара у највећем проценту су оствариле делатности: трговина на велико и мало и поправка моторних возила, саобраћај и складиштење, услуге смештаја и исхране (23,6%); рударство, прерађивачка индустрија, снабдевање електричном енергијом, гасом и паром, снабдевање водом и управљање отпадним водама (13,0%); државна управа и обавезно социјално осигурање, образовање, здравствена и социјална заштита (12,1%); информисање и комуникације (11,7%) итд. (Табела 38).

Табела 38. БДВ по делатностима за град Београд и Републику Србију у 2021. (мил. РСД)<sup>5</sup>

Делатности	Град Београд		Република Србија		Учешће Београда у Републици Србији, %
	БДВ, милиони РСД	учешће, %	БДВ, милиони РСД	учешће, %	
Укупно	2.082.476	100,0	5.184.078	100,0	40,2
Пољопривреда, шумарство и рибарство	21.537	1,0	394.576	7,6	5,5
Рударство, Прерађивачка индустрија, Снабдевање електричном енергијом, гасом и паром, Снабдевање водом и управљање отпадним водама	271.468	13,0	1.191.305	23,0	22,8
Грађевинарство	201.741	9,7	376.118	7,3	53,6
Трговина на велико и мало и поправка моторних возила, Саобраћај и складиштење, Услуге смештаја и исхране	491.918	23,6	1.033.277	19,9	47,6
Информисање и комуникације	243.563	11,7	321.302	6,2	75,8
Финансијске делатности и делатност осигурања рентом	124.223	6,0	197.651	3,8	62,8
Пословање некретнинама	169.369	8,1	423.936	8,2	40,0
Стручне, научне, иновационе и техничке делатности, Административне и помоћне услужне делатности	239.224	11,5	360.428	7,0	66,4
Државна управа и обавезно социјално осигурање, образовање, Здравствена и социјална заштита	252.572	12,1	742.657	14,3	34,0
Уметност, забава и рекреација, Остале услужне делатности, Делатност домаћинства као послодавца, Делатност екстериторијалних организација и тела	66.860	3,2	142.826	2,8	46,8

Привредна структура Београда, у којој доминантно место имају делатности терцијарно-квартарног сектора, дефинише његову улогу као организационог, управног, услужног, образовног, научноистраживачког и културног центра. Истовремено се модернизује индустрија, захваљујући чему Београд као индустријски центар добија значајно место у оквиру ширих просторних целина. Од индустријских грана, треба издвојити прерађивачку индустрију (производња прехранбених производа и пића, текстила, коже и предмета од коже, папира и производа од папира и сл.), хемијску, металопрерађивачку, машинску, електроиндустрију, дрвну индустрију и др. Значајни центри индустријске производње у оквиру града Београда су Обреновац, Раковица, Земун, Чукарица и др.

Последњих година расте значај рециклажне индустрије. Продукција отпада на територији града је и више него довољна, али капацитети су и даље недовољно искоришћени. Захваљујући интензивној изградњи и просторном ширењу главног града, грађевинарство и индустрија грађевинског материјала учествују са значајним уделом у укупном привредном доходу града.

Један од највећих привредних потенцијала града Београда јесу рударство, енергија, саобраћај и телекомуникације. Колубарско-тамнавски угљени коп, где се налазе највеће залихе нискокалоричног угља лигнита, основа су развоја енергетике. Општина Обреновац, захваљујући својим термоелектранама, највећи је произвођач електричне енергије, која задовољава потребе највећих потрошача Републике Србије. Осим Обреновца, у области рударства и енергетике значајно место припада и општини Лазаревац. Телекомуникациона индустрија подразумева делатности пружања телекомуникационих услуга и производњу опреме која се користи приликом пружања истих.

У привреди града Београда у 2020. години пословало је 48.503 привредних субјеката са 543.614 запослених. Од укупног броја, 99% је микро и малих предузећа. Великих предузећа са више од 250 запослених у граду Београду је 239 (у Србији 584), која запошљавају и највећи број становника 263.996.

У другом кварталу 2023. године укупан број запослених износио је 837.973 лица. Од укупног броја, 736.967 запослено је у правним лицима, 99.072 представљају предузетници,

лица запослена код њих и лица која самостално обављају делатност, а 1.934 лица представљају регистровани индивидуални пољопривредници. У односу на други квартал 2022. године, укупан број запослених је већи за 4,1%, при чему је број запослених у правним лицима порастао за 4,0%, број предузетника, запослених код њих и лица која самостално обављају делатност повећан је за 5,2%, док је број регистрованих индивидуалних пољопривредника смањен за 5,5%. У односу на претходни квартал, укупан број запослених повећан је за 0,6 %, при чему је број запослених у правним лицима повећан за 0,6%, број предузетника, запослених код њих и лица која самостално обављају делатност повећан је за 1,1%, док је број регистрованих индивидуалних пољопривредника смањен за 1,8% (Табела 39).

Табела 39. Број запослених у правним лицима, лица која самостално обављају делатности, предузетници и запослени код њих, према секторима делатности и регистровани индивидуални пољопривредници<sup>6</sup>

Делатности	Број запослених		Промене у односу на претходни квартал	
	II квартал 2023.	I квартал 2023.	Разлике	Индекси
Укупно	837.973	832.568	5.405	100,6
Правна лица, предузетници, лица која обављају делатност и запослени код њих	836.039	830.598	5.441	100,7
Пољопривреда, шумарство и рибарство	2.623	2.611	12	100,5
Рударство	8.819	8.761	58	100,7
Прерађивачка индустрија	72.560	69.671	2.889	104,1
Снабдевање електричном енергијом, гасом и паром	8.794	8.816	-22	99,8
Снабдевање водом и управљање отпадним водама	9.181	9.230	-49	99,5
Грађевинарство	47.332	46.869	463	101,0
Трговина на велико и мало и поправка моторних возила	135.845	137.398	-1.553	98,9
Саобраћај и складиштење	48.473	48.268	205	100,4
Услуге смештаја и исхране	33.817	33.476	341	101,0
Информисање и комуникације	71.322	70.083	1.239	101,8
Финансијске делатности и делатност осигурања	23.063	22.867	196	100,9
Пословање некретнинама	5.061	4.966	95	101,9
Стручне, научне, иновационе и техничке делатности	71.438	70.625	813	101,2
Административне и помоћне услужне делатности	80.308	80.643	-335	99,6
Државна управа и обавезно социјално осигурање	81.154	80.581	573	100,7
Образовање	48.023	48.299	-276	99,4
Здравствена и социјална заштита	52.815	52.198	617	101,2
Уметност, забава и рекреација	18.104	17.941	163	100,9
Остале услужне делатности	17.309	17.295	14	100,1
Регистровани индивидуални пољопривредници	1.934	1.970	-36	98,2

Просечна годишња зарада (брutto) у Београду за 2022. годину износила је 130.252 РСД, док је просечна зарада без пореза и доприноса (нето) износила 94.808 РСД. Раст бруто зарада у односу на прошлу годину износи 15,4% номинално, а 4,4% реално (Табела 40).

Табела 40. Просечне годишње зараде, РСД<sup>7</sup>

Година	Просечна бруто зарада (дин.)	Просечна нето зарада (дин.)
2012.	71.092	51.121
2013.	74.806	54.103
2014.	76.333	55.429
2015.	76.216	55.551
2016.	79.242	57.717
2017.	82.557	60.142
2018.	83.941	60.689
2019.	93.837	68.140
2020.	102.400	74.311

<sup>6</sup> Извор: Регистрована запосленост у Београд, саопштење 69/2023 Секретаријат за управу – Сектор статистике ГУ Града Београда

<sup>7</sup> Извор: Зараде и запослени у Граду Београду у 2022. години, саопштење 21/2023 Секретаријат за управу – Сектор статистике ГУ Града Београда

Година	Просечна бруто зарада (дин.)	Просечна нето зарада (дин.)
2021.	112.913	82.132
2022.	130.252	94.808

Пољопривредна делатност Београда условљена је постојањем плодног обрадивог земљишта на подручју града. Укупна површина пољопривредног земљишта на подручју административног подручја Београда износи 253.307 ha, од чега коришћено пољопривредно земљиште обухвата 136.389 ha. Оранице и баште су заступљене на површини од 106.721 ha, сталне травнате површине (ливаде и пашњаци) на 14.396 ha, а стални засади 13.506 ha, од чега воћњацима припада 12.616 ha, а виноградима 766 ha. Београдске општине које поседују највеће површине под пољопривредним земљиштем јесу Обреновац, Палилула, Лазаревац, Гроцка и Барајево. На територији општина Стари град, Врачар и Савски венац није евидентирано пољопривредно земљиште. Пољопривредна домаћинства, осим пољопривредном, баве се и сточарством. Пописом пољопривреде из 2012. године на територији града регистрована су 33.244 пољопривредна газдинства. Скоро 60% пољопривредних газдинстава концентрисано је на територији градских општина Обреновац, Младеновац, Лазаревац и Гроцка.

Укупна површина земљишта под шумом у 2019. у Београду износи 61.987,21 ha (2,8% шума Србије). Према својини, превладавају шуме у приватном власништву (око 75%), док се у друштвеном власништву налази око 25% шумског фонда. Од 17 општина Града Београда, градске општине Врачар и Стари град не располажу шумским површинама. Концентрација шумских површина је у шест општина (73,2%): Сопот (15,8%), Барајево (13,7%), Обреновац (12,21%), Младеновац (11,1%), Лазаревац (10,5%) и Гроцка (10,0%).

Водно земљиште (водни токови, обале) представљају значајан ресурс града Београда за будући развој. Само у Београду има око 200 km речних обала. Подела надлежности управљања овим системима између Града и Републике усаглашена је Законом о главном граду и Статутом Града.

Важан део укупне привредне активности остварује се и у оквиру туризма. Захваљујући обиљу природних и антропогених туристичких вредности, Београд привлачи мноштво страних и домаћих посетилаца, при чему је број страних туриста из године у годину све већи.

#### 4.5 Постојеће стање водних објеката и система

##### 4.5.1 Уређење водотока и заштита од поплава, ерозије и бујица

Уређење водотока обухвата изградњу и одржавање водних објеката за уређење водотока и извођење радова на одржавању стабилности обала и корита водотока и повећању, односно одржавању његове пропусне моћи за воду, лед и нанос. Под заштитом од штетног дејства вода подразумева се реализација бројних радова, објеката, мера и других активности којима се на рационалан начин штите људи, природна и радом створена материјална добра и ресурси од поплава и водне ерозије.

Уређење водотока II реда углавном се своди на мере заштите од водне ерозије и бујица. Управљање тим објектима и одбрану од поплава од бујичних вода у надлежности је локалне самоуправе, а на територији града Београда управљање је поверено ЈВП „Београдводе”. Мере уређења водотока које имају заштитну функцију представљају интегрални систем заштите од штетног дејства вода, и као такве их треба посматрати. Имајући у виду све наведено, у наставку

ће бити дат кратак осврт и на друге мере заштите од сувишних вода, иако се не односе нужно на водотоке II реда.

На територији града постоји око 188 водотока изразито бујичног карактера, при чему су углавном у питању водотоци II реда. Основна карактеристика тих водотока је нагли надоласак и кратко трајање великих вода. Велике воде настају услед неких или комбинацијом више узрока, као што су: интензивне кише – пљускови, нагло отапање снега и леда, формирање баријере у речном кориту услед нагомилавања речног наноса и материјала из приобалних клизишта, ерозионим процесима, одлагањем отпадног материјала у речна корита и проточне инундације, неконтролисана изградња објеката у инундацијама, као и глобалне климатске промене.

Услед наглог надоласка великих вода, бујични таласи имају врло изражено чело, које има велику деструктивну моћ. Чело таласа руши дрвеће и дрвене објекте у кориту и приобаљу и захвата сав отпад из овог појаса, што бујичне поплаве чини врло разорним. Посебан проблем представљају бујични водотоци на чијем се удару налазе саобраћајнице, насеља и други важни објекти.

С обзиром на карактер и динамику бујичних процеса, највећи значај имају превентивне мере заштите. Превентивне мере обухватају: техничке – регулације речних корита, изградња акумулација, елиминација свих уских грла на којима је могуће загушење, затим биолошке и биотехничке – противерозивно уређење слива и контролу наноса и административно-урбанистичке – рејонизација приобаља и слива са аспекта угрожености од бујичних процеса (поплава, клизишта, бујичне лаве и сл.). Трошкови превентивних мера веома су велики и изискују период реализације од неколико година до неколико деценија, што је све у директној пропорцији са степеном бујичности конкретног тока и величином штете коју може да проузрокује.

У заштити од поплава на малим водоточима на територији Београда примењивани су различити типови објеката у циљу заштите насељених места, индустријских постројења, саобраћајница и пољопривредног земљишта. У зависности од садржаја брањеног подручја, типови објеката пасивне заштите били су: класични одбрамбени објекти (насипи), регулација „градског” типа кроз већа места (Лазаревац, Барајево, Младеновац) или „пољског” типа за заштиту пољопривредног земљишта. Профил водотока, често са обостраним одбрамбеним насипима, тако је димензиониран да без изливања може да пропусти меродавну, најчешће стогодишњу велику воду. Само су на неким водоточима, у чијем приобаљу се налази пољопривредно земљиште, речна корита са обостраним насипима димензионисана за прихват велике воде мањег повратног периода. У табели 41 дат је преглед регулисаних водотока II реда на територији града.

Табела 41. Регулисани водотоци II реда на територији града Београда

Водоток	Регулисана деоница (km)
Водно подручје Дунав	
Миријевски поток	0 + 000 – 0 + 250
Болчица	2 + 314 – 6 + 758 и од 10 + 520 – 12 + 402
Грочица	0 + 000 - 1 + 850

Водоток	Регулисана деоница (km)
Потока Жежњичина	0 + 000 - 2 + 730
Безимени водоток - притока потока Жежњичине	0 + 000 - 1 + 300
„Школски канал” у Лештанима	0 + 000 - 0 + 090
Дибочај	0 + 260 - 0 + 540
Водно подручје Сава	
Мокролушки поток	6 + 580 - 7 + 255
Кнежевачки поток	0,05 km
Притока Топчидерске реке на km 8 + 360	0 + 000 - 0 + 040
Безимени поток - притоке Топчидерске реке на km 11 + 540	0 + 000 - 0 + 121
Каљави поток	1 + 040 - 1 + 740 и 2 + 020 - 2 + 820
Уливни објекат у реку Саву од излива из колектора	0 + 000 до km 0 + 300
Латерални канал поред колектора Железник-Сава	km 0 + 000 до km 0 + 906
Уливна грађевина Железничке реке у колектор „Железник-Сава”, 0,08 km - (0 + 000 - 0 + 080)	0 + 000 - 0 + 080
Поток Мостирине	0 + 000 - 1 + 712,7
Кијевски поток	0 + 300 - 0 + 565
Поток Степашница	0 + 300 - 0 + 500 и 1 + 000 - 3 + 398
Баричка река	0 + 989,32 - 3 + 228
Поток Колонија	0 + 000 - 0 + 390
Поток Букова јаруга	0 + 390 - 0 + 541
Марица	2 + 385 - 5 + 066
Поток Ненадовац	0 + 481 - 1 + 755
Поток Јасеница	0 + 000 - 0 + 184
Остружничка река	0 + 000 - 4 + 250
Железничка река	0 + 000 - 5 + 150
Сеона - лева притока Бељанице	km 1,9
Опарна - десна притока Бељанице	km 1,1
Баћевачка (или Бачка) река - десна притока Барајевске реке	km 4,3
Очага	ЛН дужине 4,67 km; ДН дужине 0,55 km Регулација у зони ушћа
Качер - десна притока Љига	km 0,2
Оњег - десна притока Љига	km 1,8
Црна река - притока Оњега	km 0,6
Водно подручје Морава	
Камендолски поток	0 + 000 - 0 + 221,56
Притока Камендолског потока	0 + 000 - 0 + 054,35
Сопотска река	0 + 000 - 3 + 425
Ропчевски поток - лева притока Сопотске реке	0 + 000 - 0 + 330
Језерац у Умчарима	0 + 778,02 - 1 + 049,93

Објекти за активну заштиту од поплава су слабо заступљени и углавном су лоцирани у горњим деловима тока малих водотока, иако је урађен значајан део основне техничке документације за сагледавање могућности изградње акумулација и ретензија (у сливовима Турије, Пештана, Лукавице, Топчидерске реке).

На територији града Београда, што се тиче објеката за задржавање наноса и одбране од бујичних надолазака, урађено је веома мало. Ти објекти су функционалне преграде за таложње и задржавање вученог наноса, консолидационе преграде, стабилизационе преграде, прагови и класичне преграде.

У сливу Топчидерске реке, што се тиче објеката за задржавање наноса и бујичних надолазака, урађено је највише. У сливу Беле реке, левој притоци Топчидерске реке, урађен је систем од три преграде које служе за стабилизацију дна корита и задржавање наноса у сливу. Такође, због обезбеђења пруге Београд-Бар, у сливовима дуж саме пруге урађено је доста на задржавању наноса и спречавању бујичних надолазака. То су десне притоке Топчидерске реке, поток Пречица, Смрдански поток, поток Рипе (систем од три преграде и уливни објекат). Уливни објекти у исто време имају функцију преграде на јарузи Драгушица и јарузи Степашиновачка коса.

У сливу потока Врановац, који је лева притока Болечице, урађено је на систему консолидационих преграда за стабилизацију и консолидацију терена. Од пројектованог система од осам преграда, изведено је пет. У сливу Дубоког потока, десној притоци Барајевске реке, за задржавање наноса урађене су две преграде. У сливу река Очага, Шушњарица и на Стубичком потоку, притокама реке Лукавице, постоји систем од три преграде које служе за стабилизацију - фиксирање дна корита бујичног тока заустављањем (спречавањем) ширења дубинске ерозије. У сливу Бељанице, у потоку Прутен налази се једна стара преграда. У сливу Раље на потоку Савушница узводно од ретензије Трешња изграђена су два прага. На Лукавици се налази једна преграда.

Генерална карактеристика скоро свих бујичних водотока на подручју Београда јесте врло велика неуређеност и лоше еколошко стање. Оваква, веома неповољна ситуација проузрокована је интеракцијом природних и антропогенних фактора. Природни фактори се углавном манифестују бујањем вегетације у кориту и на обалама водотока, као и ефектима проласка таласа великих вода. Полумљено дрвеће и грање, које се проноси у челу таласа великих вода, задржава се на постојећој вегетацији у речном кориту. Тиме се стварају природне баријере, које у великој мери смањују пропусни капацитет корита.

Најнегативнији антропогени утицај на стање уређености бујичних водотока на подручју Београда односи се на активно, директно погоршање постојећих природних услова. Типичан пример таквих активности је стварање дивљих депонија у коритима бујичних водотока (слика 11). Последњих година едукативним мерама, у циљу подизања еколошке свести становништва, у одређеној мери смањено се број депонија, али то смањење је мало и одвија се веома споро. На основу детаљног теренског рекогносцирања сливова бујичних водотока на подручју Београда, долази се до закључка да знатан број водотока и данас има депоније отпада у речном кориту. Дивље депоније отпада у коритима бујичних водотока, које садрже све могуће предмете из домаћинства (од ситнијих предмета, преко беле технике до аутомобила) имају веома негативне хидротехничке и еколошке ефекте. Са хидрауличког аспекта, депоније отпада проузрокују драстично смањење пропусне моћи корита и тиме знатно увећавају ризик од поплава. Са еколошког аспекта, депоније отпада представљају директан удар на природну и животну средину. У најдрастичнијим случајевима, када се на депонијама налазе угинуле животиње, док се дуж водотока размножавају глодари, ови водотоци остављају слику праве еколошке катастрофе.



Слика 11. Дивље депоније отпада у коритима водотока – слив Пештана

Други озбиљан проблем негативног антропогеног утицаја на услове заштите од великих вода бујичних водотока на подручју Београда односи се на објекте у речном кориту и приобаљу. Приликом теренске проспекције, констатовани су следећи проблеми:

- изградња стамбених и привредних објеката у непосредној близини речног корита,
- изградња мостова и пропуста на месту укрштања водотока и саобраћајница, са недовољним капацитетом за велике воде,
- инсталирање водоводних цеви, електричних каблова и осталих уређаја у протицајном профилу корита.

#### 4.5.2 Заштита од штетног дејства унутрашњих вода – одводњавање

Равничарски делови Београда, посебно на северном делу, у зони реке Дунава и Саве, угрожени су тзв. унутрашњим водама (подземне воде и воде од падавине које не могу да отекну из затворених површина). Према подацима Регионалног просторног плана Београда<sup>8</sup>, на територији АП Београда одводњава се дренажним системима око 97.000 ha (са мрежом канала од укупно око 1.800 km).

Табела 42. Постојећи системи за одводњавање на територији Београда (Измене и допуне регионалног просторног плана административног подручја града Београда, „Службени лист Града Београда”, број 38/11)

Општина	Систем	Р (ha)	Систем (ком.)	Укупна дужина канала (km)	Густина каналске мреже	ЦС (ком.)	Q (m <sup>3</sup> /s)
Палилула	Панчевачки рит	34.000	7	868	25,0	6	26,0
Земун	Срем	35.000	6	570	16,3	7	45,1
Чукарица	Макиш	2.500	2	34	13,5	1	4,0
Обреновац	Посавина	21.000	9	267	12,8	6	22,1
Лазаревац	Колубара	3.100	4	32	10,3	--	--
Раковица	Ресник	920	1	8	7,5	--	--
Укупно	--	96.520	29	1.799	--	20	97,2

Панчевачки рит је најсложенији систем, бруто површине од око 34.000 ha. Подељен је на седам брањених површина (подсливова), са укупном дужином каналске мреже од око 870 km, са густином мреже око 25 m/ha. Концепција одводњавања пољопривредног земљишта Панчевачког рита почива на примени хоризонталне цевне дренаже (и агроелиоративних мера), која је изведена на укупној површини од 6.160 ha пољопривредног земљишта – на сливним подручјима црпних станица „Борча”, „Бељарица”, „Беланош”, „Јабука” и „Чента – нова”. Евакуација сувишних вода остварује се преко 6 црпних станица (ЦС), чији је инсталисан капацитет око 26 m<sup>3</sup>/s. Систем не задовољава у потпуности критеријуме одводњавања, па је потребна његова реконструкција, што подразумева постављање (или реконструкцију) функционалних устава које ће омогућити функционисање подсистема, као и обнову опреме црпних станица, комплетирање каналске мреже, као и увођење мерно-управљачке опреме за даљинско управљање водним режимима.

Због функционалног јединства система за одводњавање у Срему, системи се морају посматрати и ван граница административног подручја Београда. У Срему се на административном подручју Београда и шире одводњава око 35.000 ha пољопривредног земљишта у оквиру шест система за одводњавање. Четири система су у целисти на територији општине

<sup>8</sup> Измене и допуне регионалног просторног плана административног подручја града Београда, „Службени лист Града Београда”, број 38/11

Земун, док су два (Галовица и Прогарска јарчина) само делом на територији административног подручја Београда, дренажујући шире подручје. Постојећи дренажни системи, укупне дужине каналске мреже од око 570 km, густине 16,3 m/ha, местимично су замуљени, смањених капацитета канала, са недовољном густином мреже нижег реда. Изискују ревитализацију да би остваривали пуне ефекте. Цевна дренажа је изведена на око 1.500 ha на територији општине Сурчин. Обнову дренажних система треба извршити тако да буде могућа реализација комплексних мелиорационих система, у којима ће подједнако добро функционисати одводњавање и наводњавање.

На подручју Макиша, површине око 5.000 ha, дренажни системи су на око 2.500 ha, са каналском мрежом и једном црпном станицом (4 m<sup>3</sup>/s). У Посавини и долини реке Колубаре на подручју општине Обреновац проблем унутрашњих вода је врло изражен, те је изграђено 9 дренажних система, у оквиру заштићених касета, на око 21.000 ha. Са шест система се вода евакуише препумпавањем (инсталисан проток пумпи 22 m<sup>3</sup>/s), а из три гравитационим испуштањем. Потребне за реконструкцијом ових система чине чишћење канала, допуна мреже каналима нижег реда, доградња цевне дренаже у зонама где је то неопходно, реконструкција црпних станица. У средњем току реке Колубаре, на око 3.100 ha реализована су четири система за одводњавање, са око 32 km мреже. У зони Ресника се водни режими уређују са једним системом, на површини од 920 ha.

Објектима који су у функцији заштите од унутрашњих вода на мелиорационом подручју на територији града Београда руководи ЈВП „Србијаводе” у складу са Законом о водама и Наредбом о утврђивању Оперативног плана одбране од поплава за 2021. годину.

#### 4.5.3 Користићење вода

##### 4.5.3.1 Снабдевање становништва водом за пиће

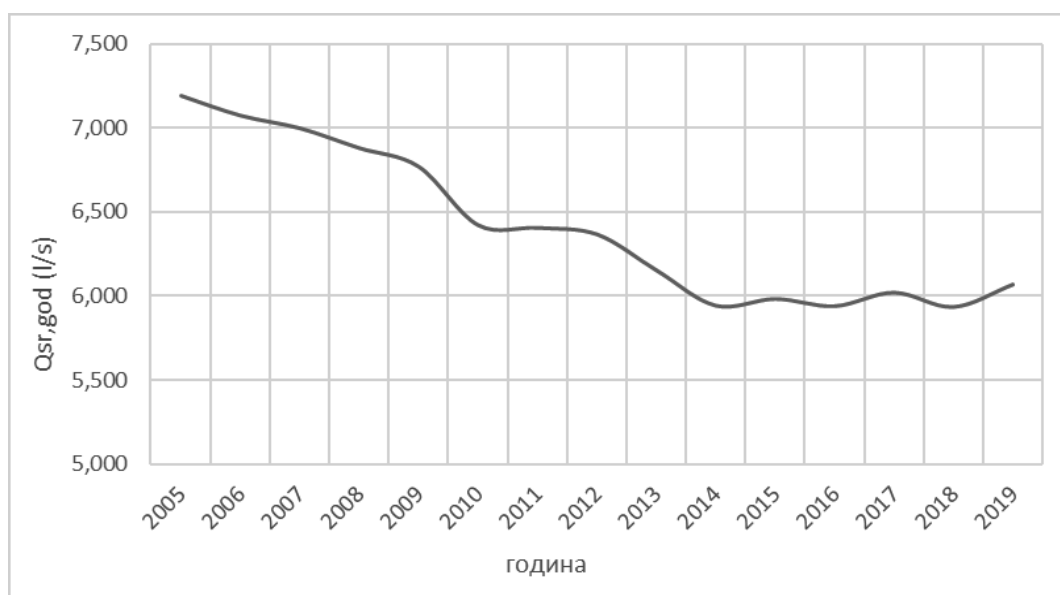
Снабдевање насеља водом одвија се преко више изолованих система различитих величина и степена развоја. Београдски водовод покрива све централне општине Београда, и који ширећи се на остале општине прераста у велики регионални систем. Водоснабдевање становништва на подручју градских општина Гроцка, Лазаревац, Младеновац, Обреновац и Сопот обавља јавно комунално предузеће које је та градска општина основала за обављање ове делатности.

Процена је да Београдски водовод снабдева око 1.500.000 становника града Београда, већи део индустрије на територији града и све градске институције (слика 13). БВС се стално шири, а то је предвиђено и у будућности, према важећим плановима и документима (прикључење насеља у правцу Гроцке, Срема, Лазареваца и Младеновца).

Београдски водоводни систем (БВС) простире се на око 220 km<sup>2</sup>, укључујући ту, осим централне градске зоне, и рубне делове приградских општина и подељен је у географском смислу на седам подсистема сремски, жарковачки, младеновачки, централни, болечки, барајевски и банатски.

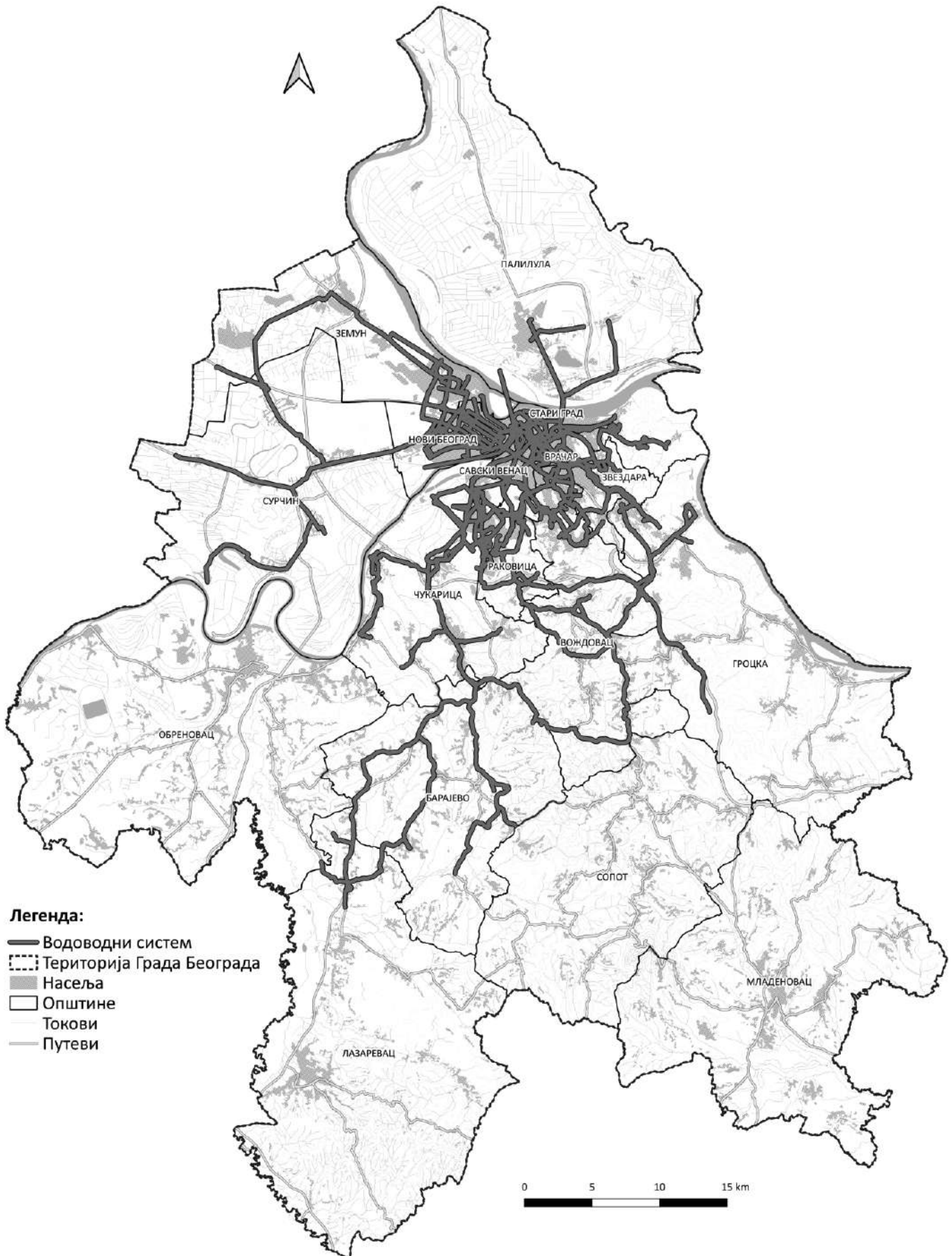
У организационом смислу, свих седам подсистема покрива ЈКП БВК. Београдски водоводни систем има пет погона за припрему воде за пиће комплекс „Макиш” (постројења „Макиш 1”, „Макиш 2” и „Језеро”), „Беле воде”, „Баново брдо”, „Безанија” и „Винча”. Из наведених погона вода се дистрибуира крајњим потрошачима.

Подаци о производњи указују на тренд опадања потреба за водом највећим делом код становништва, а мањим делом код градске индустрије, што је резултовало смањењем производње у последњих 15 година за око 18% (слика 12).



Слика 12. Производња воде 2005–2019. год.

Број прикључака у јулу 2018. године износио је 222.139, од чега су 178.925 прикључци који се воде на физичка, а 43.214 прикључци који се воде на правна лица.



Слика 13. Систем водоснабдевања на територији града Београда

Дистрибутивни систем београдског водовода, због конфигурације терена, подељен је у пет висинских зона, које су распоређене између кога 75,00 и 500,00 m нЈм (подавалска насеља). Цела прва зона је прстенасто повезана и простире се од Батајнице до Калуђерице, од Умке до Овче и од Сурчина до Вишњице. Све остале висинске зоне снабдевају се водом директно из постројења за пречишћавање или посредно из система прве зоне путем црпних станица.

Извориште подземних вода БВС-а формирано је у алувијалној равни реке Саве, у њеном доњем току. Простире се од села Прогар до ушћа реке Саве у Дунав, у укупној дужини од око 50 km. Издашност бунара се највећим делом формира на рачун речног инфилтрата (80-90%), а у нешто мањем обиму и дотицајем из залеђа и инфилтрацијом падавина. На изворишту се укупно налазе 143 водозахватна објекта, распоређена у виду бројних бунара са хоризонталним дреновима на левој и десној обали Саве (укупно 99 објекта), као и четири групе цевастих бунара (укупно 44 објекта). У зависности од положаја бунара, сирове вода се дистрибуира до једног од три постројења за прераду подземних вода („Бежанија”, „Баново брдо” и „Беле воде”). На постројењима „Макиш”, „Беле воде” и „Винча” прерађује се површински захваћена сирове вода из Саве и Дунава.

Тренутни максимални капацитет изворишта подземне воде (2020. година) је мањи од 4 m<sup>3</sup>/s, а радни капацитет је мањи од 3 m<sup>3</sup>/s (око 2,4 m<sup>3</sup>/s 2019. године), што чини око 40% укупне тренутне производње воде за пиће.

#### Градска општина Барајево

Градска општина Барајево се простире на 213 km<sup>2</sup> и подељена је на 13 катастарских општина. Према подацима пописа, закључује се да је број становника на општини Барајево у порасту. Пораст броја становника није адекватно праћен ширењем водоводне и канализационе мреже.

Барајевски конзум је дефинисан као „јужни приградски крак” београдског водоводног система, који се снабдева водом преко црпне станице „Липовица”. Пумпна станица „Липовица” потискује воду ка следећим правцима:

- према резервоару Гунцати (и централним насељима Барајевске општине), као и насељима лоцираним дуж Ибарске магистрале – III и IV висинска зона,
- према водоторњу Липовица – V висинска зона,
- према Рипањском путу и резервоару „Дражановац” – IV висинска зона.

На територији ГО Барајево регистровано је 9.521 прикључака на градску водоводну мрежу а процењује се да на подручју општине постоји око 1.500 неlegalних водоводних прикључака. Дужина дистрибутивне водоводне мреже износи 391,7 km. Основна карактеристика дистрибутивне водоводне мреже је разноликост у старости и врсти цевног материјала, као и радних услова. Просторни план Градске општине Барајево („Службени лист Града Београда”, број 53/12) представља основни плански документ којим се ближе разрађују и утврђују основна стратегијска опредељења, решења, услови и смернице утврђене плановима вишег реда и даљом техничком разрадом.

Већ дужи низ година снабдевање водом потрошача са овог конзума је врло отежано. Као највећи проблем истиче се недовољна количина воде која се испоручује за овај правац. Остали узроци леже у неповољним топографским условима, великој разуђености насеља, као и великим сезонским и дневним неравномерностима потрошње. Проблем представља и непланска изградња у неким насељима где су групе грађана били носиоци инвестиција, што је резултирало тиме да су делови мреже изведени цевима ограничавајућих транспортних моћи, које се поврх свега налазе у функционално лошем стању.

Према подацима из Просторног плана („Службени лист Града Београда”, број 53-2012), преласком на организовано снабдевање водом троши се двадесетак пута више воде, што онемогућава да септичке јаме прихвате ту воду, па вода слободно отиче по терену. Локална изворишта су доста лоше заштићена, што узрокује погоршање квалитета подземне воде. Она често раде у режимима надексплоатације.

#### Градска општина Лазаревац

Градска општина Лазаревац простире се на површини од 383 km<sup>2</sup> са укупно 34 насеља, при чему око 40% становништва живи у граду Лазаревцу. Бележи се благ пораст становника на простору општине.

Снабдевање водом општине Лазаревац базира се на коришћењу потенцијала подземне воде из локалних изворишта која су конципирана у 6 независних подсистема, и то: ВС „Лазаревац”, ВС „Вреоци”, ВС „Велики Црљени”, ВС „Медошевац”, ВС „Јунковац”, ВС „Степојевац” и ВС „Тамнава – Исток”.

Сва наведена изворишта имају своја постројења за прераду воде, осим изворишта Степојевац. Најзначајнији и најразвијенији је систем „Лазаревац”, из ког се снабдевају насеља Лазаревац, Петка, Шопић, Шушњар, Стубица, Лукавица, Дрен и Бурово, као и делови општине Лајковац. Водоснабдевање се врши преко изворишта Непричава и Пештан, укупног капацитета 250 L/s.

Систем је подељен у четири висинске зоне. Дистрибуција воде врши се преко магистралних цевовода, четири резервоара укупне запремине 7.000 L/s и десет бустер станица за потрошаче виших делова насеља.

Остали подсистеми су знатно мањег капацитета, а општа карактеристика је стихијски грађена секундарна мрежа, неlegalни прикључци и неадекватно фактурисање потрошње.

На свим извориштима водоводних система експлоатише се од 430 до 450 L/s-сирове подземне воде из различитих водоносних средина. Изграђени капацитет постројења за припрему воде свих водоводних система износи 670 L/s.<sup>9</sup>

Становници насеља у северном, јужном и источном делу општине Лазаревац снабдевају се водом за пиће из индивидуалних каптажа или копаних бунара. Изворишта нису адекватно заштићена, због чега се често јављају погоршања квалитета воде.

У наредном десетогодишњем периоду очекује се благи пораст становништва, при чему се интензивнији прираштај очекује у насељима ван центра Лазаревца, што указује на потребу проширења инфраструктурних система ка рубним насељима на територији општине.

#### Градска општина Младеновац

Градска општина Младеновац простире се на површини од 339 km<sup>2</sup> и има 24 месне заједнице, од којих пет градских, четири приградске и 15 сеоских месних заједница. Број становника на општини Младеновац је константан.

Општина Младеновац тренутно има независан водоводни систем. Вода се са постојећих изворишта, са око 45 артеских и субартеских цевастих бунара, уз претходно хлорисање, потискује у дистрибутивну мрежу преко магистралних цевовода Ø 500 и Ø 600 mm. Бунари су углавном размештени у алувиону реке Велики луг, малог капацитета, ретко преко 5 L/s. Главни градски резервоар је запремине 3.750 m<sup>3</sup>, лоциран у насељу Младеновац (село). Капацитет водовода је око 120 L/s, што није довољно у летњем периоду, када се јављају проблеми у водоснабдевању у вишим деловима града.

<sup>9</sup> Локални еколошки акциони план општине Лазаревац, 2006. год.



Више од 50% мреже изграђен је од азбест-цементног материјала и старости је веће од 40 година. Губици воде на мрежи износе око 37%. Квалитет воде се редовно контролише од стране ГЗЗЗ, али је такав да је на неким објектима водоснабдевања повишена концентрација мангана и гвожђа, са појавом повременог одступања концентрације још неких јона изнад граница одређених Правилником о техничкој исправности воде за пиће.

Концепцијско решење постојећег водоводно-дистрибутивног система је тако постављено да може да прихвати воду из других водоводних система и регионалног водовода Макиш Младеновац. Водоводом управља ЈКП „Младеновац” из Младеновца, чији је оснивач Градска општина Младеновац. Укупна дужина водоводне мреже младеновачког водовода износи 182.006 km, од чега је:

- примарна водоводна мрежа 41.375 km, а
- секундарна водоводна 140.631 km.

Дистрибутивна водоводна мрежа младеновачког водовода подељена је у две висинске зоне, и то прва (нижа) висинска зона – до коте од око 180 m нЈм и друга (виша) висинска зона – изнад коте од око 180 m нЈм.

Потребе Младеновца и насеља на територији ове градске општине за водом далеко су изнад постојећих могућности производње младеновачког водовода (120 L/s), што указује на неопходност коначног решавања проблема водоснабдевања повезивањем на регионални водовод београдског водоводног система Макиш – Младеновац.

#### Градска општина Обреновац

ГО Обреновац простире се на површини од 410 km<sup>2</sup> и обухвата 29 месних заједница. Пораст броја становника није адекватно праћен улагањима у водоводни и канализациони систем. Снабдевање обреновачке општине водом реализује се посредством сложеног система водоводне мреже. У оквиру ЈКП „Водовод и канализација” налазе се два постројења за прераду воде:

- ППВ „Забрежје”, које прерађује бунарску воду са изворишта „Вић бара” на Забрежју,
- ППВ „Барич”, које прерађује површинску воду реке Саве.

Оба постројења хидраулички су повезана у јединствени систем водоснабдевања Обреновца. Због конфигурације терена, водоснабдевано подручје је подељено на 3 висинске зоне од коте терена 75 до 221 m нЈм. Осим два постројења, у систему су и 15 пумпних станица висинских зона и резервоарски простор: резервоари Мислођин, Мала Моштаница, Дражевац 1, Дражевац 2, Грабовац као и 1 водоторањ „Ратар” у Ратарима (који није у функцији).

Проблем са убрзаним опадањем капацитета водозахватних објеката због веома сложених хидрохемијских услова средине решава се регенерацијом како цевастих, тако и бунара са хоризонталним дренажним и бушењем нових бунара у зони старог бушеног бунара.

Дистрибутивни систем чини око 850 km изграђене примарне и секундарне мреже, са око 21.000 остварених прикључака и око 26.000 корисника.

Водоводна мрежа се распростире од Мале Моштанице до Ушћа у једном правцу и од Забрежја до реке Колубаре у Великом пољу у другом правцу и покрива простор око 250 km<sup>2</sup>. Водоводна мрежа у потпуности покрива простор града Обреновца и територије ограничене ГУП-ом. Ка насељима општине Обреновац водоводна мрежа се грана у пет правца: Барич-Мала Моштаница, Мислођин-Дражевац-Конатице-Баљевац, Уровци-Кртинска-Младост, Грабовац и Ратар-Ушће.

#### Градска општина Гроцка

Градска општина Гроцка простире се на 300 km<sup>2</sup> и састоји се од 15 насељених места. Према резултатима пописа, број становника на општини Гроцка је у константном порасту.

Пораст броја становника није адекватно праћен ширењем водоводне и канализационе мреже. Последњих година интензивирани су напори да се водоводни и канализациони систем осавремене и прошире у циљу повећања ефикасности целог система водовода и контролисаног одвођења отпадних вода.

Водоснабдевање се врши двојако. Један део насеља Гроцка снабдева се водом преко система ЈКП ББК, и то:

- Калуђерица, чије се напајање врши из правца Звездаре, преко резервоара „Стојчино брдо”,
- Лештане, које се снабдева водом из правца Звездаре, а делом преко објеката Болечког подсистема,
- Винча и мањи део насеља Врчин преко објеката Болечког подсистема (Винчански водовод).

Снабдевање осталих насеља на територији општине врши се са локалних изворишта или индивидуалних бунара, а јавне инсталације водоводне мреже одржава ЈП водовод и канализација „Гроцка”.

На територији ГО Гроцка регистровано је 10.658 прикључака на БВС и 11.300 корисника мреже у надлежности ЈП „Гроцка”, а процењује се да на подручју ове општине постоји око 1.000 нелегалних водоводних прикључака, од којих највише нелегалних потрошача се налази на подручју насеља Калуђерица, Винча и Лештане.

Постојећа водоводна мрежа у већини насеља је старости веће од 40 година, што указује на то да је упоредо са даљим развојем система неопходно интензивно приступити обнови и реконструкцији постојећих цевовода.

Предметна територија, по свом висинском положају, припада првој, другој и трећој високој зони водоснабдевања, а мањи делови појединих насеља и четвртој висинској зони. Постојећи систем није у могућности да пласира довољне количине воде, нарочито у летњим месецима, а многа насеља нису повезана на водоводну мрежу. Најугроженија су насеља Ритопек, Заклопача, Бегаљица, као и бројна разуђена викенд-насеља, која се све више користе за трајно становање.

#### Градска општина Сопот

Градска општина Сопот простире се на 271 km<sup>2</sup> и састоји се од 16 насељених места. Према резултатима пописа, број становника на општини Сопот је константан.

На подручју општине Сопот становништво се снабдева водом из сопотског система. Као и у општинама Обреновац и Гроцка, у току су интензивни радови на унапређењу и проширењу целог система водовода и канализације. Од свих насеља, једино Губеревац нема водоводну мрежу, док остала домаћинства имају уредно снабдевање водом преко ЈКП Сопот и водозадруга Слатина и Бабе.

Један од највећих проблема у водоснабдевању јесте примарни водовод, од постојећег изворишта до насеља, који функционише под неповољним хидрауличким условима и на ком су евидентирани велики губици у систему, па је неопходна његова реконструкција. Такође, велики део постојеће водоводне мреже чине азбестне цеви, које често пуцају.

У будућности насеља општине Сопот ће се повезати на Београдски водовод, односно на Младеновачки цевовод код Малог Пожаревца, са одвојком за Сопот (Регионални водовод „Макиш” – Младеновац).

До пуштања у функцију регионалног водовода, сва постојећа изворишта се задржавају и чувају за ванредне ситуације и изравнавање вршне потрошње.

## 4.5.3.2 Снабдевање водом индустрије

У структури индустријске производње прерађивачка индустрија учествује са око 50%, производња електричне енергије, гаса и воде око 42% и рударство око 8%. Према подацима Републичког завода за статистику Србије, у 2019. години за потребе снабдевања питком водом у Београдском региону, домаћинствима је испоручено 103 милиона  $m^3$  воде, индустријском сектору (рударство; прерађивачка индустрија; снабдевање електричном енергијом, гасом и паром) испоручено је 22,3 милиона  $m^3$ , а осталим корисницима (пољопривреда, шумарство и рибарство; грађевинарство и услугне делатности) 24,9 милиона  $m^3$ .

Индустријска делатност је претежно лоцирана у бројним привредним зонама, од којих се издвајају производне зоне Горњи Земун, ауто-пут и Панчевачки рит, рударско-енергетски подсектор у Лазаревцу, електроенергетски комплекс у Обреновцу и неколико индустријских зона у Младеновцу. Карактеристике београдске индустрије су: слабо коришћење капацитета, застарелост технологија и производних процеса и ниска продуктивност, ниска енергетска ефикасност, неравномерна распоређеност капацитета и висок степен негативних утицаја на животну средину.

У оквиру привредних зона у Земуну изграђени су комплекси великих привредних организација Галеника, Кока Кола, Далија, БИМ Славија, Електронска индустрија, Институт за кукуруз. Заступљене су прехрамбена, хемијска и електроиндустрија. У данашње време неке привредне гране су се и даље задржале, а трговина, услужне делатности, туризам, услуге смештаја и исхране, заузеле су приоритет у односу на тешку индустрију (извор: Локални еколошки акциони план Градске општине Земун 2018–2021, 2018. године). Снабдевање водом за пиће углавном се врши преко јавних водовода, док се потребе производње (техничке воде) користе махом сопствени извори (захвати подземне/површинске воде).

Снабдевање водом на подручју индустријске зоне Панчевачки рит доминантно се обавља из београдског водоводног система. За производњу, прераду и пласман воде из београдског водоводног система надлежно је ЈКП „Београдски водовод и канализација”. Вода се обезбеђује из ресурса који се налазе ван подручја Панчевачког рита (површинска вода из реке Саве и подземна из приобаља реке Саве).

На подручју Панчевачког рита користе се подземне воде за снабдевање водом за пиће за чије захватање, прераду и пласман воде је надлежно ЈКП „Водовод и канализација” Панчево. Подземна вода користи се и за снабдевање корисника на територији ПКБ-а, дакле на територији Београда, али ван урбанистичких целина и граница ГУП-а.

Према подацима ЈПКП „Лазаревац”, на простору ГО Лазаревац највећи индустријски потрошачи воде су: Колубара метал, СП Ластва, Колубара – грађевинар. На простору општине смештен је део производних погона ЕПС. Основна делатност огранка РБ „Колубара” су експлоатација, прерада и транспорт угља. Организационо се састоји од Дирекције и четири организационе целине (ОЦ): 1. Површински копови 2. Прерада 3. Пројект и 4. Метал. У оквиру ОЦ „Прерада” врше се прерада и оплемењивање равног угља са површинских копова „Поље Б/Ц” и „Поље Д”. У склопу ове целине налазе се следећи погони: Сува сепарација и Оплемењивање угља и топлана Вреоци. РЈ Топлана – Вреоци је термоенергетски објекат за производњу прегрејане паре која се користи у технолошким процесима за грејање индустријског круга и Лазареваца, капацитета 2 x 60 MW.

За одвијање технолошких процеса и оплемењивање угља (Мокре сепарације, Сушаре, Топлане), користи се техничка вода са водозахвата на реци Колубари. Највећа потрошња

техничке воде у Огранку „Прерада” је за производњу прегрејане паре, транспорт пепела и шљаке и мокру сепарацију угља. У саставу Огранка „Прерада” је и водовод Вреоци који пијаћом водом снабдева индустријске погоне и насеље Вреоци.

У склопу ОЦ „Површински копови” функционишу копови: ПК „Поље Б/Ц”, Барошевац, ПК „Поље Д”, Медошевац и ПК „Тамнава Западно поље” и ПК „Поље Г”. Копови се снабдевају водом за пиће из регионалних водовода Медошевац, Каленић, Јунковац, и Тамнава – Источно поље. У наредној табели дати су подаци о количинама насталих отпадних вода од одводњавања копова и количинама потрошене воде за пиће у 2020. години.

Табела 43. Количине испоручене воде за пиће за огранак РБ Колубара – ОЦ „Површински копови” у 2020. години (извор: Извештај о стању животне средине у ЈП ЕПС за 2019. годину, мај 2020)

Површински коп	Укупне количине испумпане воде ( $m^3$ )	Испоручена вода за пиће ( $m^3$ )
Поље Б/Ц + дирекција копова	2.786.245	59.440
Поље Д	4.498.702	133.225
Поље Г	2.136.683	196.555
Тамнава Западно поље	6.705.054	80.300
Радјево	172.121	-
Помоћна механизација	-	51.094

Према подацима ЈКП „Водовод и канализација Обреновац”, највећи индустријски потрошачи на територији ГО Обреновац су ТЕНТ А – 143.066  $m^3$ , МЕИ ТА – 96.467  $m^3$ , ФАРМАНОВА – 3.772  $m^3$  и АРАБЕСА – 21.712  $m^3$ .

За потребе техничких вода, доминантно се користе воде из сопствених водозахвата, са већом заступљеношћу површинских вода. Неретко привредни субјекти не испуњавају законом прописану обавезу систематског регистровања захваћених количина воде током експлоатације и достављање података о мерењима надлежним институцијама. Такође, нема ни ефикасне контроле квалитета испуштене воде и утицаја на реципијент.

Према подацима Републичког завода за статистику Србије, на подручју Београдског региона највећи део захваћене воде коришћен је за хлађење при производњи електричне енергије. У наредној табели дат је приказ коришћених вода у ТЕ „Никола Тесла”, највећем индустријском произвођачу на територији града Београда.

Табела 44. Количине коришћених и испуштених вода за огранак ТЕ „Никола Тесла” у 2020. години (10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>/године)

Организациони део	Водозахват		Испуштене отпадне воде			
	Коришћене количине		Повратна расхладна вода	Отпадне воде у канал Баре	Преливне и дренажне са депоније пепела	Санитарне отпадне воде
	Површинске	*Подземне				
ТЕ „Никола Тесла А”	1.238.653	979	1.207.982	-	30.748	142 <sup>1)</sup>
ТЕ „Никола Тесла Б”	1.172.183	379	1.163.941	-	-	51
ТЕ „Колубара А”	4.329	-	-	577	190	377
ТЕ „Морава”	65.966	90	63.972	-	-	6
УКУПНО: ОГРАНАК ТЕРМОЕЛЕКТРАНЕ „НИКОЛА ТЕСЛА”	2.481.131	1.448	2.435.895	577	30.938	576

Извор: Извештај о стању животне средине у ЈП „Електропривреда Србије” за 2020. годину

#### 4.5.3.3 Наводњавање

На територији Београда налазе се велики комплекси пољопривредних површина претежно у приобаљу Саве и Дунава, и то на територији општина Палилула, Земун, Сурчин и Обреновац. На тим површинама се углавном спроводи интензивна пољопривредна производња. Међутим, релативно мале површине се наводњавају, што је типично и за целу Србију, без обзира на потребе за овом мелиоративном мером.

Ако упоредимо просечне падавине и просечну референтну евапотранспирацију за период 1971–2020, недостатак воде у просечној години износи око 300 mm. То су прилично високе вредности, које подлежу корекцији када се у прорачун уведе плодоред. За плодоред типичан за равнице које окружују Београд (30% озима жита, 20% меркантилни и силажни кукуруз, 30% крмно биље, 15% индустријско биље и 5% поврће, и додатних 20% пострни усев), вредности потреба за водом за исти прорачунски период су се кретале од 39 до 372 mm, у просеку 170 mm. Велико варирање потреба за водом у протеклом десетогодишњем периоду указује на потребе за развијањем системског наводњавања.

На подручју Београда се наводњава око 9.300 ha (Табела 45) од укупно 145.533 ha коришћеног пољопривредног земљишта. Највећи наводњавани комплекси налазе се у Панчевачком рити (2.000 ha), Доњем пољу општине Сурчин (200 ha) и у Обреновцу (600 ha).

Потенцијал за наводњавање који се огледа кроз погодност земљишта за наводњавање постоји, а већина ових површина налаже уз велике реке, Саву и Дунав. У јужним и источним деловима АП Београда такође може да се интензивира пољопривредна производња на подручјима на којима се интензивно гаје плантажне културе (воће, винова лоза) коришћењем рационалних система локализованог наводњавања („кап по кап”).

Табела 45. Укупне наводњаване површине на територији града Београда (подаци за 2018, Републички завод за статистику)

Култура	Површина [ha]	Култура	Површина [ha]
Кукуруз за зрно	1.461	Сунцокрет	565
Жита укупно	3.187	Поврће, бостан и јагоде укупно	2.142
Махунарке укупно	39	Крмно биље укупно	45
Кромпир	66	Виногради	24
Шећерна репа	0	Воће и бобичасто воће	1.518
Уљана репица	98	Остало	200

#### 4.5.3.4 Рибарство и рибогојство

Риболовне воде Републике Србије организационо су подељене на шест рибарских подручја и за свако од тих подручја прописан је вид риболова који се може вршити – рекреативни и привредни, или само рекреативни риболов. Риболовно подручје Београда припада РП „Србија-запад” и РП „Србија-центар” у складу са Решењем о одређивању рибарских подручја („Службени гласник РС”, бр. 115/07, 49/10 и 60/12) и њиме газдује ЈП „Србијашуме”.

Привредни риболов дозвољен је само на риболовним водама Сави и Дунаву, док је рекреативни риболов дозвољен на свим риболовним водама Београда.

Делови риболовних вода Саве и Дунава на територији Београда су под знатним риболовним оптерећењем пре свега од привредног риболова. У последњих 10–20 година у овом подручју било је знатно више привредних риболоваца него што је капацитет станишта то дозвољавао. Посебан притисак на станишта чини криволов, који је процењен на 20% укупног риболовног оптерећења, а код привредних риболоваца све је присутнији и улов рибе у мресту.<sup>10</sup>

Риболовни притисак од спортско-рекреативних риболоваца, највећи је на делу Саве 50 km узводно од ушћа у Дунав и указује на горњу границу риболовног притиска који се може остварити, али не прелази вредности годишњих продукција рибе у укупној риболовној води.

<sup>10</sup> Програма унапређења рибарских подручја чији је управљач ЈП „Србијашуме” за 2008. годину

Спортско-рекреативни риболов на територији града Београда, осим на великим водама Саве и Дунава, могућ је на великом броју локација, као што су воде код Панчевачког рита и многобројни рибњаци (рибњак „Бечменска бара” који се налази на територији општине Сурчин, рибњаци „Ада Сафари”, „Мика Алас”, „Живача” и „Велико Језеро”), а спортски риболов је развијен и на језерима Београда, као што су језеро „Таложник”, језера „Дубоки поток”, „Бела река”, „Паригуз” и „Бела трешња” код Авале.

Мониторинг и евиденција улова привредних рибара и рекреативних риболоваца, праћење рибљих врста у водама рибарског подручја и процена њихове количине и годишње продукције обавеза је корисника риболовног подручја у складу са одредбама Закона о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда („Службени гласник РС”, бр. 128/14 и 95/18).

У складу са одредбама овог закона, ЈП „Србијашуме” као корисник риболовног подручја унутар територије Београда израђују средњорочне, десетогодишње и годишње програме управљања рибарским подручјем.

Управљање рибарским подручјем на територији Београда врши се на основу средњорочних, десетогодишњих и годишњих програма управљања рибарским подручјем које израђује ЈП „Србијашуме” као корисник подручја.

Средњорочним и десетогодишњим програмима управљања рибарским подручјем, осим података о рибљим врстама и њиховим количинама, дају се и мере за заштиту и одрживо коришћење рибљег фонда, програми порибљавања, мере сузбијања загађења вода рибарског подручја и подаци о дозвољеном излову рибе. Годишњи програми управљања садрже процену биомасе и прираста рибљег фонда, динамику порибљавања и дозвољени годишњи и дневни излов рибе по врстама.

#### 4.5.3.5 Спорт, рекреација и туризам

Београд је, због свог јединственог географског положаја, богатства и разноликости културно-историјске баштине и природног наслеђа, најпосећенија и најзначајнија туристичка дестинација у Републици Србији. Шанса за развој туризма Београда је у његовом представљању као метрополе са положајем на две међународне пловне реке, града зелених зона и екотуризма са акцентом на „зелено срце” града.

Туристичко подручје Београда може се поделити на пет најзначајнијих зона:

- урбане зоне (старо језгро Београда, старо језгро Земун, Савски амфитеатар, приобаље Дунава),
- акватичне зоне (акваторија Дунава са рукавцима и каналима, акваторија Саве са Савским језером, Чукарничким рукавцем и зимовником, језеро Велико блато (између Овче и Борче), језеро Дубоки поток – Барајево),
- парковско-рекреативне зоне (Кошутњак/Топчидер, Бањица/Бањичка шума, Звездара/парк шума, Степин луг/парк шума),
- еколошко-туристичке зоне (Ада Циганлија/Ада Међица/Макиш, Ратно острво/острво Чапља, Ада Хуја са безименом адом (Великоселски рит), Авала са долином Завојничке реке),
- руралне зоне (Сремско/Банатска, Подавалско/Грочанска, Липовачко/Обреновачка).

Потенцијали за развој туризма постоје на језеру Велико благо (између Овче и Борче), као и језеру Дубоки поток код Барајева као водним ресурсима који се могу ставити у функцију туристичког производа града. Београд такође поседује минералне и термалне воде: Селтерс, Обреновачка бања, Гроцка, Сланачки кључ, Кораћица код Младеновца.

Међутим, притискање туризма на животну средину огледају се у повећању притисака на саобраћајну инфраструктуру, потрошњу воде и електричне енергије, повећано

генерисање чврстог и комуналног отпада, повећање емисија загађујућих материја у ваздух и воду, емисија буке, ремећење уобичајеног начина живота становника града (угоститељски објекти, манифестације), притиска на непокретно културно наслеђе и пределе итд. Свест становништва о важности очувања животне средине и очувању природног, споменичког и историјског наслеђа града као битних услова за развој туризма још је увек на ниском нивоу.

Према Националној стратегији одрживог развоја, један од циљева одрживог развоја туризма обухвата и утврђивање и отклањање актуелних потенцијалних конфликта између туризма и других активности у вези са коришћењем ресурса. Закон о туризму („Службени гласник РС”, бр. 36/09, 88/10, 99/11 и 93/12) није препознао повезаност и утицај развоја туристичке индустрије на животну средину, нити је препозната потреба повезивања планирања развоја туризма са просторним плановима.

Приоритети у развоју туризма Београда, утврђени Стратегијом развоја туризма Београда до 2021. године, обухватају развој свих модалитета јавног градског и специјализованог превоза, пешачких и бициклических кретања у туристички најатрактивнијим зонама, потезима и на везним правцима – у централним градским зонама (центар старог Београда, центар Земун и централни део Новог Београда), дуж приобаља Саве и Дунава и на везним правцима тих зона са приобаљем. Осим тога, у најскоријем периоду би требало побољшати приступ јавним градским саобраћајем до најатрактивнијих зелених (парковских, шумских и рекреативних) површина у граду.

#### 4.5.4 Сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода и заштита вода

##### 4.5.4.1 Канализација отпадних вода на територији града Београда

Београдски канализациони систем (БКС) простира се на површини од око 15.000 ha и обухвата простор старог Београда, Нови Београд, Земун и поједина насеља на левој обали Дунава. На канализациону мрежу, изграђену у десетак градских општина, прикључно је више од 1.200.000 становника. Ипак, бројни становници користе сопствене септичке јаме.

Концепција решења Београдске канализације условљена је рељефом и чињеницом да растојање од Батајнице до Болеча износи 40 km, а од крајњих северних до јужних делова града 30 km. У складу са пројектним решењима из 1977. године, према Генералном плану Београда до 2021. године, територија је подељена на пет независних сливних подручја, односно система: Централни, Батајнички, Банатски, Остружнички, Болечки.

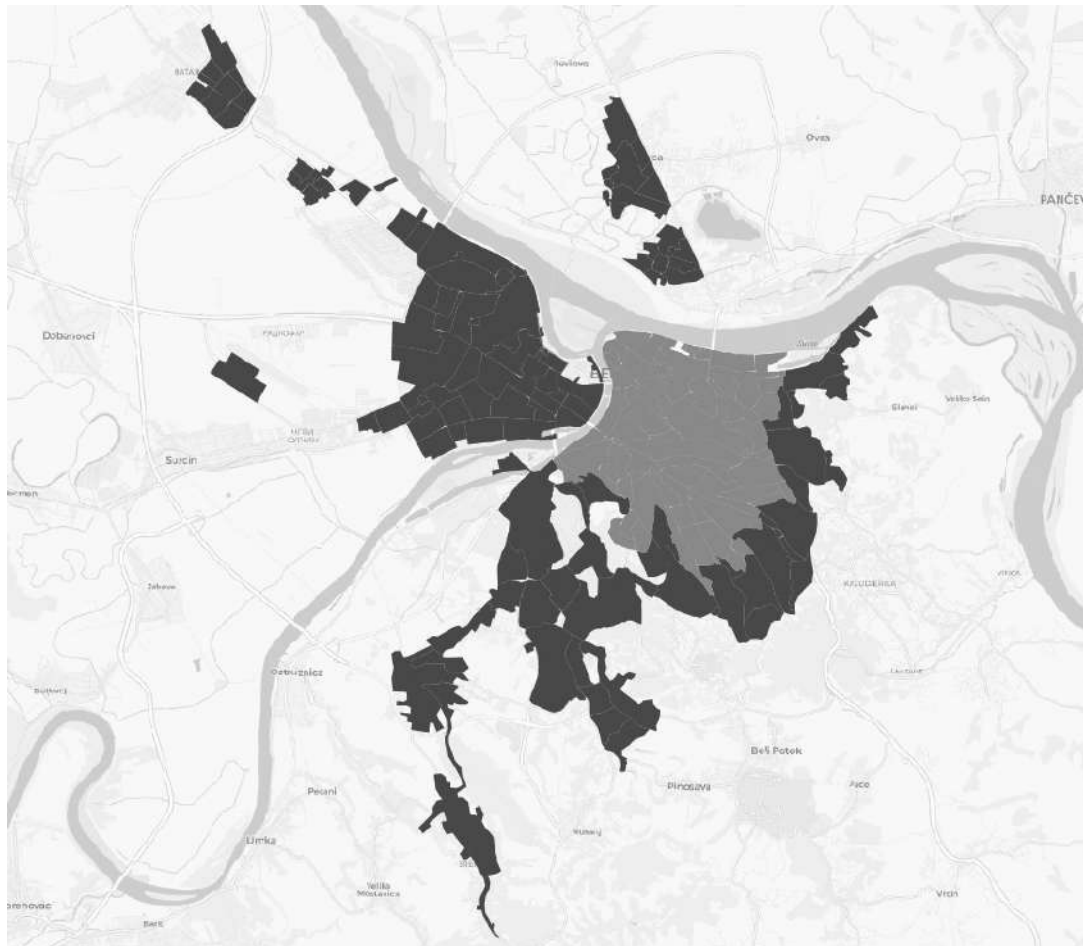
Канализацијом се евакуишу атмосферске, употребљене отпадне воде, употребљене воде индустрије, као и део дренажних вода и вода водотока. Раније изграђени канализациони систем је већином општег типа, док су новији делови града канализирани по сепарационом моделу (слика 14).

Канализација атмосферских вода је непотпуно реализована јер изградњу саобраћајница није пратила реализација потребних објеката за кишне воде. У сливним подручјима некадашњих потока (нпр. Мокролушки, Кумодрашки, Бањички, Булбудерски и Чубурски) изграђене су широке саобраћајнице, чиме је промењен природни режим отицања атмосферских вода.

Изливи канализационог система Београда директно се испуштају без пречишћавања у реке Саву и Дунав, као и у друге градске водотоке. Такође, већина малих и средњих индустријских предузећа нема уређаје за предtretман отпадних вода или су предtretмани ван функције због лошег

одржавања. Испуштање непрерађених отпадних вода значајно погоршава статус двеју највећих река. Београд је заједно са градовима Новим Садом и Букурештом идентификован као један од главних извора органског загађења дуж Дунава. Осим тога, будући да се град Београд питком водом снабдева доминантно из реке Саве, односно подземном водом из њеног алувиона, испуштање отпадних вода може у будућности проузроковати повећање оперативних трошкова уређаја за пречишћавање пијаће воде, као и проблеме у одржавању потребног квалитета воде за пиће.

Постојећа канализациона мрежа је детаљније описана заједно са планираним развојем у поглављу 6.3. Планирани канализациони систем.



Слика 14. Покривеност града канализационом мрежом – подручје са општим системом (наранџаста), подручје са сепарационом канализационим системом (браон)

Сумирано, неки од главних идентификованих проблема функционисања БКС-а у постојећем стању су следећи:

- велики број излива у Саву, Дунав, градске водотоке и мелиорационе канале у које се отпадна вода упушта без пречишћавања,
- није изграђено ниједно од пет предвиђених постројења за пречишћавање отпадних вода,
- одређени број црпних станица канализационог система је у лошем стању,
- канализација атмосферских отпадних вода је непотпуно реализовано,
- у фази урбанизације и изградње саобраћајне инфраструктуре на сливним подручјима некадашњих потоака (Мокролушки, Кумодрашки, Бањички, Булбудерски и Чубурски), измењен је природни режим дренажа површинских вода,
- не постоји адекватна и санитарно исправна стратегија управљања муљем, од чишћења сливника, септичких јама, муља са постројења за пречишћавање пијаће воде и слично,
- посебан проблем за БКС су непланска насеља, за које не постоји концепт прикупљања и одвођења употребљених вода, као ни заштита од атмосферских вода,
- делимично плавење појединих нижих зона града из канализације при веома високим нивоима Саве и Дунава,
- капитални објекти (тунели, колектори, црпне станице,

ретензије), који су предвиђени у Генералном решењу београдске канализације из 1977. године, углавном нису изведени, а већину ретензија које су тада планиране, више је немогуће извести јер се у међувремену планском и непланском урбанизацијом догодила промена тих површина,

– катастар подземних инсталација, тј. део катастра који се односи на канализацију је непотпун, са многим грешкама које онемогућавају анализу рада канализационог система.

#### 4.5.4.2 Заштита вода од загађивања

Основну регулативу за спровођење заштите вода од загађивања представљају Закон о водама и Закон о заштити животне средине, којима је прописана израда одговарајућих планова за заштиту вода од загађивања.

Доношењем Закона о водама у складу са директивама ЕУ акцентат у области заштите вода од загађивања ставља се на аспект заштите животне средине, односно, остваривање циљева животне средине. Усвојен је комбиновани приступ, који обухвата контролу загађивања на месту настанка, путем успостављања емисионих граничних вредности и стандарда квалитета животне средине. Уведен је и принцип „загађивач плаћа”, који треба да омогући, осим боље заштите квалитета вода, и већи степен финансирања сектора вода.

Чињеница је да је постојеће стање у области заштите вода од загађивања првенствено последица недостатка средстава пре свега за изградњу и одржавање постројења за пречишћавање отпадних вода, и то како насеља, тако и индустријских и других потрошача, а не одсуства адекватне регулативе.

#### 4.6 Депоновање отпада

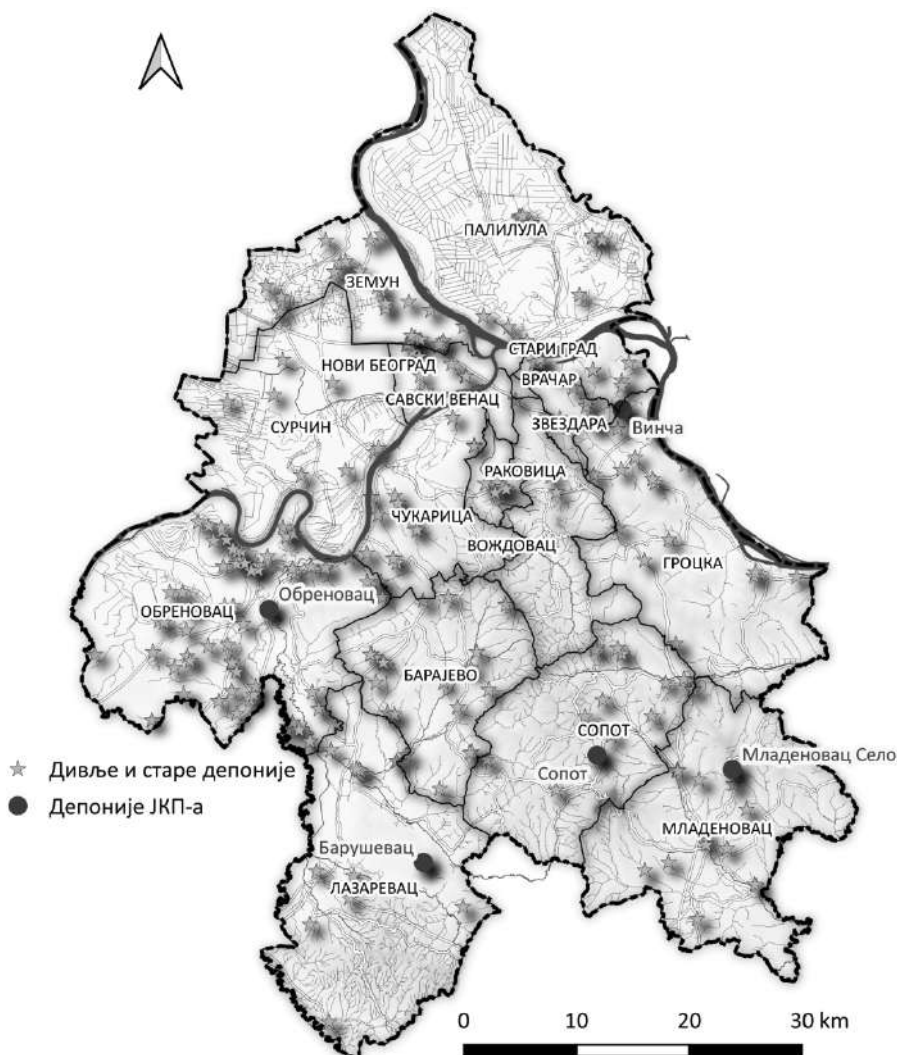
Услуге сакупљања, транспорта и одлагања комуналног отпада у 17 градских општина обавља седам комуналних предузећа. На подручју 11 градских општина (Стари град, Врачар, Савски венац, Палилула, Земун, Нови Београд, Раковица, Звездара, Вождовац, Чукарица и Сурчин) послове одржавања чистоће, сакупљања, транспорта и одлагања отпада обавља ЈКП „Градска чистоћа” Београд, а на подручју осталих градских општина (Обреновац, Младеновац, Лазаревац, Барајево, Гроцка и Сопот) те послове обављају општинска комунална предузећа.

Одлагање отпада на територији града Београда врши се на пет званичних депонија комуналног отпада, од којих је најзначајнија и највећа депонија у Винчи, на коју се одлаже отпад из 13 градских општина, док четири општине имају своје општинске депоније (Сопот, Младеновац, Лазаревац и Обреновац). Ове депоније немају непропусну подлогу, односно фолију која спречава продирање процедних вода у тло испод депоније, немају контролу депонијског гаса, као ни контролисано сакупљање, одвођење и третман процедних вода. Осим постојећих депонија, евидентно је постојање мноштва дивљих сметлишта на подручју Београда, смештених на неодговарајућим локацијама. „Дивље” депоније формирају на бројним локацијама на територији града Београда несавесна лица, и као такве представљају велики еколошки проблем. Велики део тог отпада заврши уз главне саобраћајнице и водотоке.

Према подацима Агенције за заштиту животне средине Републике Србије, на територији града Београда регистроване су 222 локације дивљих и старих депонија, и то 116 дивљих депонија по пријави јединица локалне самоуправе и 106 по пријави грађана (слика 15). Општина Обреновац има највише регистрованих дивљих и старих депонија, док општине Врачар и Савски венац немају ниједну регистровану депонију (Табела 46).

Санацију и чишћење тих локација на територији Београда врши ЈКП „Градска чистоћа” Београд, која има искључиво право обављања комуналне делатности управљања комуналним отпадом.

На целој територији града постоји проблем „дивљих” депонија (сметлишта), и то како у ужем градском језгру, тако и у приградским насељима. Иако се локације дивљих депонија повремено чисте, ипак се понавља одлагање отпада на њих, тако да број дивљих депонија варира из године у годину.



Слика 15. Просторни приказ депонија комуналног отпада

Табела 46. Дивље и старе депоније на територији града

Општина	Дивље и старе депоније (ЛС)	Дивље и старе депоније (грађани)	Дивље и старе депоније (укупно)
Барајево	12	2	14
Вождовац	0	17	17
Врачар	0	3	3
Гроцка	0	8	8
Звездара	9	9	18
Земун	0	3	3
Лазаревац	15	2	17
Младеновац	0	1	1
Нови Београд	0	10	10
Обреновац	52	5	57
Палилула	27	0	27
Раковица	0	5	5
Савски венац	0	7	7
Сопот	0	0	0
Стари град	0	0	0
Сурчин	0	11	11
Чукарица	1	23	24

## 5. КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА И АНАЛИЗА ПРИТИСАКА.

### 5.1 Квалитет површинских вода

Процена стања квалитета површинских вода представља полазну основу свих планских докумената у којима се дефинишу мере за постизање и очување доброг стања вода и омогућава праћење утицаја људских активности на промене њиховог квалитета.

Систематско праћење квалитета површинских вода обавља се према Програму контроле квалитета површинских вода на територији Београда који доноси Секретаријат за заштиту животне средине Града Београда. Узроковање и испитивање квалитета површинских вода ради Градски завод за јавно здравље. Програм контроле квалитета површинских вода одређује:

- број водних тела и број контролних профила,
- параметре контроле,
- учесталост узорковања и аналитичке методе за систематску контролу и праћење квалитета вода,
- начин оцене квалитета површинских вода.

Градски завод за јавно здравље Београд већ више од 40 година праги квалитет вода Дунава и Саве, а више од 25 година и бројних мањих река и канала на територији Београда у сарадњи са Секретаријатом за заштиту животне средине града Београда. Програм контроле квалитета површинских вода на почетку је покривао контролу 24 водотока, са 28 контролних профила, а од 2018. године обухвата 25 водотока са 29 профила.

Систематском контролом квалитета речних вода и канала обухваћени су: Сава (Забран, Макиш), Дунав (Батајница, Винча), Колубара (мост у селу Телије, мост на обреновачком путу), Галовица (Добановачки забран, црпна станица), Топчидерска река (мост код хиподрома), Железничка река (мост код фабрике „Лола“), Баричка река (мост у фабрици „Прва искра“), Марица (мост у Дражевцу), Пештан (мост на Ибарској магистралу), Турија (мост на путу за Лазаревац),

Бељаница (мост на путу за Лазаревац), Лукавица (мост на Ибарској магистралу), Болечица (мост на Смедеревском путу), Грочица (мост код пијаце), Велики луг (мост на путу за Јагњило), Раља (мост код ауто-пута), Барајевска река (мост за Баждаревац), Сопотска река (мост у Ђурицима), Сибница (мост на Панчевачком путу), Каловита (код црпне станице), Визељ (код црпне станице), Канал ПКБ (код црпне станице), Обреновачки канал (мост на путу за Забран), Прогарска јарчина (код црпне станице) и канал Караш (мост код Ченте).

У домаћем законодавству квалитет површинских вода прописан је подзаконским актима Закона о водама („Службени гласник РС”, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18). Квалитет воденог екосистема као станишта разнолике, биодиверсификоване водене заједнице вреднује се еколошким и хемијским статусом који су прописани Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС”, бр. 74/11) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 24/14). Класе квалитета површинске воде, са становишта могућности њиховог коришћења за људску употребу, утврђене су Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12).

Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода, квалитет површинских вода подразумева одређивање еколошког и хемијског статуса неизмењених водних тела површинских вода (река и језера) или одређивање еколошког потенцијала и хемијског статуса за значајно измењена водна тела (акмулације на рекама) и вештачка водна тела (језера која су настала вештачким пуњењем водом, ископаних или природних удубљења, затим вештачки канали итд.). Када се говори о еколошком статусу површинских вода, у обзир се узимају: физичко-хемијски, биолошки, микробиолошки и хидроморфолошки елементи квалитета. За стајаће воде, као што су језера, акумулације и вештачка водна тела, релевантни су и показатељи еутрофикације, који се вреднују трофичким индексима. Еколошки статус површинских вода указује на степен у ком посматрани водени екосистем одступа од непоремећених услова, док еколошки потенцијал, који се одређује за значајно измењена и вештачка водна тела, треба да укаже на степен у ком посматрани водени екосистем одступа од очекиваног стања, односно какав би систем био када не би било антропогеног утицаја.

Еколошки статус природних водних тела, површинских вода, класификује се као: одличан (I), добар (II) и умерен (III). Водно тело има одличан еколошки статус ако ниједна група релевантних параметара не одступа од вредности карактеристичних за потпуно природне услове када не постоји антропогени утицај. На пример, неком водном телу које има физичко-хемијске параметре у дозвољеним границама, али је због неодговорног порибљавања или случајног уноса врста којима то водно тело није природно станиште нарушена природна биолошка равнотежа, не може се приписати одличан еколошки статус. Добар еколошки статус може имати водно тело код ког релевантни параметри благо одступају од вредности у непоремећеним условима. Умерен еколошки статус дефинише водно тело у ком је у летњем периоду карактеристично интензивно и продужено цветање фитопланктонске популације итд. Еколошки потенцијал за значајно измењена и вештачка водна тела класификује се

као: максималан (I), добар (II) и умерен (III). Све површинске воде с еколошким статусом или потенцијалом нижим од умереног класификују се као слабе (IV) или лоше (V). Воде које показују знаке већих промена вредности биолошких елемената квалитета класификују се као слабе. Површинске воде, које испољавају знаке већих промена вредности биолошких елемената квалитета, и у којима релевантне биолошке заједнице значајно одступају од уобичајених у непомереним условима, класификују се као лоше.

С обзиром на то да се еколошки статус оцењује на основу граничних вредности више параметара, меродаван је параметар по ком је постигнут најнеповољнији еколошки статус. То значи да, ако један параметар еколошког статуса или еколошког потенцијала или више њих прекорачују граничне вредности доброг еколошког статуса, еколошки статус или еколошки потенцијал површинских вода може бити класификован највише као умерен. Ако вредност параметара еколошког статуса, односно еколошког потенцијала одговара вредности на граници између класа, водно тело површинских вода сврстава се у лошију класу.

Хемијски статус показује да ли је водно тело под утицајем загађења приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама, као и другим загађујућим супстанцама. Граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци прописане су Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање. Граничне вредности дате у Уредби односе се на просечне годишње концентрације (ПГК) и максимално дозвољене концентрације (МДК). Граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци не зависе од класе еколошког статуса. У те супстанце спадају различита једињења као што су тешки метали, пестициди, хексахлорна једињења, полиароматични угљоводоници, органохлорна једињења итд. Хемијски статус водних тела оцењује се на основу резултата мониторинга као добар статус или није постигнут добар статус.

На основу граничних вредности загађујућих супстанци датих у Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, површинске воде сврставају се у пет класа. Осим општих параметара, на овој листи налазе се: елементи кисеоничног режима, нутријенти, салинитет, метали, органске супстанце и микробиолошки показатељи. Границе ових класа, према општим физичко-хемијским параметрима, поклапају се са границама класа еколошког статуса, али је листа супстанци чије се присуство ограничава проширена јер је класификација настала према критеријуму о потенцијалној могућности људске употребе површинских вода. За наведену класификацију релевантан је и садржај приоритетних и приоритетних хазардних супстанци у површинским водама. Оцењивана површинска вода сврстава се у класу према најлошијем резултату који је остварен по појединачном параметру.

Овом уредбом („Службени гласник РС”, број 50/12) класе површинских вода дефинисане су као:

– класа I, одговара одличном еколошком статусу. Површинске воде класе I могу се користити у следеће сврхе: за снабдевање водом за пиће уз претходни третман филтрацијом и дезинфекцијом, за купање и рекреацију, наводњавање и индустријску употребу (процесне и расхладне воде),

– класа II, одговара добром еколошком статусу. Површинске воде класе II могу се користити у исте сврхе као и површинске воде класе I,

– класа III, одговара умереном еколошком статусу. Површинске воде класе III могу се користити у следеће сврхе: за

снабдевање водом за пиће уз претходни третман коагулацијом, флокулацијом, филтрацијом и дезинфекцијом, за купање и рекреацију, наводњавање, индустријску употребу (процесне и расхладне воде),

– класа IV, одговара слабом еколошком статусу. Површинске воде класе IV могу се користити у следеће сврхе: за снабдевање водом за пиће уз унапређење процеса пречишћавања, за наводњавање, индустријску употребу (процесне и расхладне воде),

– опсис класе V, одговара лошем еколошком статусу. Површинске воде које припадају овој класи не могу се користити ни у једну сврху.

Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 24/14) дефинисане су и граничне вредности загађујућих материја за оцену статуса и тренда квалитета седимента односно циљана вредност, максимално дозвољена концентрација и ремедијациона вредност. Ремедијациона вредност представља граничну вредност за концентрацију загађујуће материје у седименту изнад које постоји ризик по акватични екосистем и здравље људи и животиња, који није прихватљив. Ако се надзорним мониторингом утврди прекорачење максимално дозвољене концентрације или ремедијационе вредности за једну загађујућу материју у запремини од 25 m<sup>3</sup> седимента на датом локалитету или за више више њих, или када постоји сумња да вредност концентрације загађујуће материје између циљане и максимално дозвољене вредности изазива штетне екоотоксичне ефекте на резиденцијалну биоту, надлежни орган покрене спровођење истраживачког мониторинга у оквиру ког се утврђује постојање штетних екоотоксичних ефеката на резиденцијалну биоту и врши процену стварног ризика.

У наредном делу описани су резултати мерења квалитета воде за водотоке који припадају типу 3 и за вештачка водна тела. Типу 3 водних тела припадају мали и средњи водотоци надморске висине до 500 m са доминацијом крупне подлоге. На територији Београда то су реке шумадијског побрђа, које извиру из водних тела типа 1 и 2 на територији града и/или се уливају у водна тела типа 1 и 2 на територији града, у које спадају реке Сава (тип 1), Дунав (тип 1) и Колубара (тип 2). Одабран је референтни период од 2015. до 2020. године. Подаци су добијени из Градског завода за јавно здравље Београда.

#### 5.1.1 Слив Саве

Директном сливу Саве на територији Београда припадају Топчидерска река (водоток I реда) и Железничка, Баричка и Маричка река (водотоци II реда).

#### Топчидерска река

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде Топчидерске реке одговарао је V класи квалитета површинских вода. Концентрација амонијум-јона је током референтног периода мониторинга у свим анализираним узорцима била висока и квалитет воде у односу на овај параметар је одговарао V класи квалитета површинских вода. Овој класи квалитета вода припада и услед често повишених концентрација нитрита, цревних ентерокока, фекалних и укупних колиформи. У три узорка, из 2015, 2016. и 2020. године, концентрација детектованих ортофосфата била је виша од 0,5 mg/L и представља додатни параметар, према ком Топчидерска река припада V класи квалитета. Такође, измерене концентрације укупног фосфора одговарале су V класи квалитета у једном узорку из 2016, 2017, 2018. и 2020. године. Током 2020. године у једном узорку воде измерена је



и концентрација укупног азота већа од 15 mg/L, што представља граничну концентрацију, изнад које се површинске воде сврставају у V класу. Током 2017. године измерена је и ниска концентрација раствореног кисеоника, према којој Топчидерска река такође спада у V класу. Ови параметри указују на загађење водотока које може потицати од испуштања непречишћених комуналних и технолошких отпадних вода и површинског отицаја са околних површина.

Еколошки статус дефинише се на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС”, број 74/11). Индикативни еколошки статус Топчидерске реке, на основу реализованих испитивања, одговарао би лошем еколошком статусу. Ова оцена последица је одступања следећих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара: повишене концентрације амонијум-јона, ортофосфата, укупног фосфора, фекалних ентерокока, фекалних и укупних колиформи. Према микробиолошким параметрима узорка узетих 2020. године, квалитет воде је претежно одговарао IV класи квалитета (у једном узорку V класи), што указује на то да је по својим карактеристикама овај водоток ближи отвореном канализационом колектору него речном систему. У узорку од 9. октобра 2017. године концентрација раствореног кисеоника била је нижа од 4 mg/L и у узорку од 9. априла 2019. године измерена је петодневна биохемијска потрошња кисеоника (БПК<sub>5</sub>) већа од 20 mg/L, што би одговарало лошем еколошком статусу. Биолошки параметри за оцену индикативног еколошког статуса током референтног периода одговарали су лошем еколошком статусу према BMWP и ASPT скору, и повремено, према сапробном индексу, EPT индексу и индексу диверзитета (метода Shannon-Weaver) макробескичмењака. Вредност IPS индекса за фитобентос углавном је одговарала лошем еколошком статусу.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, живу, олово, хексахлорбензен и хлороформ. Измерене концентрације биле су ниже од прописаних максимално дозвољених концентрација, осим за живу, чија концентрација је била изнад максимално дозвољене концентрације током 2019. године. Иако нису прекорачене граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, у води Железничке реке није постигнут добар хемијски статус услед прекорачења граничних вредности других загађујућих супстанци које су од значаја за хемијски статус водног тела.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да су током референтног периода прекорачене циљане вредности за кадмијум, хром, живу, олово, никл, цинк, минерална уља, нафтаген, фенантрен, антрацен, флуорантен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)антрацен, бензо(а)пирен, полихлороване бифениле и нафтне угљоводонике. Измерене концентрације олова, никла, фенантрена, антрацена и полихлорованих бифенила повремено су биле више и од максимално дозвољених концентрација, док је у 2018. години прекорачена ремедијациона вредност за никл, а у 2016. и 2017. години за бакар и цинк.

#### Железничка река

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде Железничке реке одговарао је V класи квалитета површинских вода. Концентрација амонијум-јона је током референтног периода мониторинга у свим узорцима била

висока и квалитет воде у односу на овај параметар је одговарао V класи квалитета површинских вода. Овој класи квалитета анализирана река припада и услед (често) повишених концентрација нитрита, укупног азота, ортофосфата, укупног фосфора, фекалних и укупних колиформи. Током 2017. године измерена је и ниска концентрација раствореног кисеоника у једном узорку, према којој Железничка река такође припада V класи. Ови параметри указују на загађење водотока које може потицати од испуштања непречишћених комуналних и технолошких отпадних вода и површинског отицаја са околних површина.

Индикативни еколошки статус Железничке реке, на основу реализованих испитивања, одговара лошем еколошком статусу. Ова оцена последица је одступања следећих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара: повишених концентрација амонијум-јона, ортофосфата, укупног фосфора и фекалних и укупних колиформи. У узорку од 11. јануара 2019. године измерена је и повишена вредност петодневне биохемијске потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>), која је одговарала лошем еколошком статусу. Микробиолошки састав и бројност анализираних индикаторских група бактерија током 2020. указивали су на умерен утицај отпадних вода које су садржавале органске материје и материје фекалног порекла из концентрисаних извора загађења. Биолошки параметри за оцену прелиминарног еколошког статуса обезбеђени су за 2016. годину и одговарали су лошем еколошком статусу према сапробном индексу, BMWP скору, ASPT скору, индексу диверзитета (метода Shannon-Weaver) и укупном броју таксона.

Концентрација приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено је детектоване за: никл, живу, нафтаген и пестицид тербутрин. Измерене концентрације биле су ниже од прописаних просечних годишњих концентрација. Иако нису прекорачене граничне вредности приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, у води Железничке реке није постигнут добар хемијски статус услед прекорачења граничних вредности других загађујућих супстанци које су од значаја за хемијски статус водног тела.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да нису прекорачене ремедијационе вредности. Током референтног периода циљане вредности су прекорачене за измерене вредности концентрација фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, идено(1,2,3-цд)пирена, нафтних угљоводоника и укупних полицикличних ароматичних угљоводоника. Измерене концентрације бакра, никла и цинка су повремено биле више од циљаних вредности и максимално дозвољених концентрација.

#### Баричка река

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. година) квалитет воде Баричке реке одговарао је V класи квалитета површинских вода, осим у једном узорку из 2017. године. У том узорку квалитет воде је одговарао IV класи квалитета површинских вода. Концентрација амонијум-јона је током референтног периода мониторинга у скоро свим узорцима била висока и квалитет воде у односу на овај параметар одговарао је V класи квалитета површинских вода. Овој класи ова река припада и услед често повишених концентрација укупног азота, ортофосфата, укупног фосфора, фекалних колиформи и аеробних хетеротрофа.

Индикативни еколошки статус Баричке реке, на основу реализованих испитивања, одговара лошем еколошком статусу. Ова оцена последица је одступања следећих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара: повишених концентрација амонијум-јона, ортофосфата, укупног фосфора, фекалних колиформи и аеробних хетеротрофа. Током 2020. године микробиолошки квалитет Баричке реке је претежно одговарао IV класи (ређе V класи), па се, према микробиолошким параметрима, ова вода не може користити готово ни за једну намену. Индекси биолошких параметара за оцену индикативног еколошког статуса током референтног периода одговарали су лошем еколошком статусу.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл и нафтаген. Измерене концентрације никла биле су ниже од прописане максимално дозвољене концентрације, док је за нафтаген измерена концентрација била испод просечне годишње концентрације. На основу расположивих података, оцена је да у води Баричке реке није постигнут задовољавајући квалитет који одговара добром хемијском статусу.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да су током референтног периода циљане вредности прекорачене за измерене вредности концентрација кадмијума, хрома, цинка, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника, док су концентрације никла, бакра и арсена прекорачиле ремедијационе вредности.

#### Маричка река

Квалитет воде Маричке река прати се од 2018. године. Током периода мониторинга квалитет воде је варирао између III и V класе квалитета површинских вода.

Током 2018. године квалитет воде Маричке реке варирао је између III и IV класе квалитета површинских вода. У узорку из септембра измерена је вредност петодневне биолошке потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>) која одговара V класи квалитета воде. Биолошки параметри за оцену индикативног еколошког статуса одређени су у мају и септембру и одговарали су слабом еколошком статусу. На основу свих релевантних параметара квалитета воде, еколошки статус одговарао је и слабом (у мају) и лошем еколошком статусу (у септембру).

За 2019. годину Планом и програмом спровођења мониторинга планирани су узорковање и анализа четири узорка воде Маричке реке, али је Марица пресушила у другој половини године и није било могуће узорковање у септембарској и децембарској кампањи. Квалитет воде Маричке реке у 2019. години оцењен је према анализи два узорка, где је квалитет одговарао III, у једном узорку и IV класи квалитета у другом узорку (услед повећаног титра фекалних колиформи). Биолошки параметри за оцену индикативног еколошког статуса 2018. одређени су у мају и одговарали су слабом еколошком статусу према параметрима заједнице водених макробескичмењака: сапробном индексу макробескичмењака, BMWP скору, ASPT скору, индексу биодиверзитетa (метода Shannon-Weaver) и укупном броју таксона. Вредност IPS индекса за фитобентос је одговарала слабом еколошком статусу. На основу ових мерења, еколошки статус Маричке реке у 2019. години одговарао је слабом еколошком статусу током периода мониторинга.

За 2020. годину Планом и програмом спровођења мониторинга планирани су узорковање и анализа четири узорка воде и једног узорка седимента Маричке реке, али је Марица већ током јулске мониторинг кампање пресушила, тако да је, према Плану, извршено само мајско узорковање. Квалитет воде Маричке реке у 2020. години одговарао је III класи квалитета површинских вода услед повишене вредности хемијска потрошња кисеоника изражене преко бихроматне методе и концентрације амонијум јона. Индикативни еколошки статус Маричке реке у 2020. години, према хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима, одговарао је умереном еколошком статусу услед повишених концентрација амонијум-јона и укупног органског угљеника, које су измерене и 2019. године. Биолошки параметри за оцену еколошког статуса нису доступни за 2020. годину.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације током периода мониторинга детектоване су за никл и повремено за живу, олово и флуорантен. Измерене концентрације никла, олова и флуорантена биле су повремено више од прописаних просечних годишњих концентрација, али ниже од прописаних максимално дозвољених концентрација. Концентрација живе била је изнад максимално дозвољене. На основу резултата испитивања, оцена је да у води Маричке реке није постигнут задовољавајући квалитет, тј. није постигнут добар хемијски статус.

Узорковање седимента извршено је 2018. године, док је 2019. и 2020. године река пресушила током периода када је било планирано узорковање. На основу резултата из 2018. године, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), циљану вредност је прекорачила само концентрација укупних угљоводоника, док је концентрација никла прекорачила максимално дозвољену вредност, али је била испод ремедијационе вредности.

#### 5.1.2 Слив Дунава

Директном сливу Дунава на територији Београда припадају Болечица и Грочица, које су водотоци II реда типа 3.

#### Болечица

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. година) квалитет воде Болечице одговарао је V класи квалитета површинских вода. Концентрација амонијум-јона је током референтног периода мониторинга у свим узорцима била висока и квалитет воде у односу на овај параметар је одговарао V класи квалитета површинских вода. Овој класи одговарају и (често) ниске концентрације петодневне биохемијске потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>), укупног азота, ортофосфата, укупног фосфора, фекалних колиформи и аеробних хетеротрофа. Ови параметри указују на загађење водотока које може потицати од испуштања непречишћених комуналних и технолошких отпадних вода и површинског отицаја са околних површина.

Еколошки статус дефинише се на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС”, број 74/11). Индикативни еколошки статус Болечице на основу реализованих испитивања одговара лошем еколошком статусу. Ова оцена последица је одступања следећих хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара: ниских концентрација раствореног кисеоника

и повишених концентрација петодневне биохемијске потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>), амонијум-јона, ортофосфата, укупног фосфора, фекалних колиформи и аеробних хетеротрофа. На основу свих испитиваних микробиолошких параметара, квалитет воде Болечице је претежно одговарао V класи квалитета површинских вода. Анализа Болечице не обухвата биолошке елементе квалитета за класификацију еколошког статуса јер је река практично претворена у отворен колектор отпадних вода.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за: никл, олово, живу, атразин и трихлоретилен (трихлоретен). Концентрације живе и атразина биле су ниже од прописаних просечних годишњих концентрације, док је детектована концентрација никла, олова и трихлоретилена била виша од прописане просечне годишње концентрације, а нижа од прописане максимално дозвољене концентрације. Анализа воде Болечице, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, указује на то да није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да су током референтног периода циљане вредности прекорачене за измерене вредности концентрација: цинка, бакра, кадмијума, фенантрена, антрацена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника. Концентрације никла су прекорачиле максималне дозвољене вредности, док су током 2017. и 2018. године прекорачене ремедијационе вредности за бакар и цинк.

### Грочица

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде Грочице одговарао је V класи квалитета површинских вода, осим у по једном узорку у 2019. и 2017. години, када је квалитет воде био IV класе квалитета површинских вода. Овим класама анализирана вода припада услед често повишених концентрација амонијум-јона, нитрита, укупног азота, ортофосфата, укупног фосфора и фекалних колиформи. Током 2016. године измерена је концентрације нитрата у једном узорку која одговара V класи квалитета површинских вода, док је петодневна биохемијска потрошња кисеоника (БПК<sub>5</sub>) у једном узорку током 2020. године одговарала V класи квалитета површинских вода. Ови параметри указују на загађење водотока које може потицати од испуштања непречишћених комуналних и технолошких отпадних вода и површинског отицаја са околних површина.

Индикативни еколошки статус Грочице, према хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима, одговара лошем еколошком статусу, осим према два узорка из 2017. године и према једном узорку из 2019. године, када је еколошки статус одговарао слабом као последица повишених концентрација петодневне биохемијске потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>), амонијум-јона, ортофосфата, укупног фосфора и фекалних колиформи. Велике бројности укупних колиформи и фекалних колиформи су показатељи фекалног загађења током целе године. Анализа воде на Грочици не обухвата одређивање биолошких елемената квалитета за класификацију еколошког статуса, јер је река практично претворена у отворен колектор отпадних вода. У периодима године када водоток пресуши, главни део протока чине отпадне воде.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за кадмијум, никл, олово, живу и хлорпирифос. Концентрације кадмијума, олова и живе биле су ниже од прописаних просечних годишњих концентрације, док су концентрације никла и хлорпирифоса биле изнад максимално дозвољених концентрација. Резултати спроведених испитивања приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде указују на то да у води Грочице није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности. Циљане вредности прекорачене су за измерене вредности концентрације: цинка, бакра, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника. Концентрације никла су прекорачиле максималне дозвољене концентрације, али су биле испод ремедијационе вредности.

### 5.1.3 Слив Колубаре

Директном сливу Колубаре на територији Београда припадају Лукавица, Пештан, Турија, Бељаница и Барајевска река, које су водотоци I реда типа 3.

#### Бељаница

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде реке Бељанице је варирао између II и V класе квалитета површинских вода. Параметри услед који је квалитет воде реке Бељанице варира су различити током година.

Током 2015. године анализиран је један узорак и одговарао је IV класи квалитета површинских вода услед присуства и бројности фекалних колиформи; остали параметри према којима је узорак припадао III класи били су: концентрација амонијум-јона, нитрата и укупног фосфора. У 2015. години, према хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима, квалитет реке Бељанице одговарао је слабом еколошком статусу. Нису обухваћене процене биолошких параметра еколошког статуса, те се не може одредити да ли је еколошки статус у 2015. години био слаб или лош.

У 2016. години, од три анализирана узорка, сва три су одговарала III класи квалитета површинских вода услед повишених концентрација: амонијум-јона, нитрита, укупног азота, ортофосфата, фекалних и укупних колиформи и броја аеробних хетеротрофа (метода Kohl). Биолошки параметри оцене индикативног еколошког статуса одређени су једном током 2016. године, када је еколошки статус оцењен као лош, што је одговарало и укупној оцени еколошког статуса реке Бељанице.

У 2017. години децембарски узорак одговарао је III класи квалитета површинских вода услед повишених концентрација амонијум-јона и нитрита. Остала три узорка анализирана 2017. године одговарала су IV класи површинских вода услед ниских концентрација раствореног кисеоника и бројности фекалних колиформи. Биолошки параметри оцене индикативног еколошког статуса одређени су у мају и септембру, када је оцењен слаб еколошки статус, што одговара и укупној оцени еколошког статуса реке Бељанице у поменутим месецима.

У 2018. години септембарски узорак је одговарао II класи, док су остали узорци одговарали III класи квалитета

површинских вода услед повећаног садржаја азотних материја (амонијум-јона, нитрата, нитрита и укупног азота), сулфата и аеробних хетеротрофа. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус реке Бељанице је био слаб током 2018. године.

Према узорку из јула месеца 2019. године, квалитет воде реке Бељанице одговарао је IV класи квалитета површинских вода услед ниске концентрације раствореног кисеоника. Квалитет воде у остала три узорка одговарао је III класи услед повишених концентрација амонијум-јона, нитрита, укупног азота и фекалних колиформи. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру. Према свим испитаним параметрима, индикативни еколошки статус реке Бељанице је био слаб током 2018. године.

Током 2020. године квалитет воде реке Бељанице одговарао је следећим класама квалитета површинских вода: III класи према резултатима анализе три узорка и V класи према резултатима анализе у једном узорку. V класи одговарала је анализа узорка из маја месеца услед велике бројности фекалних и укупних колиформа. Осталим узорцима одговарала је III класа квалитета површинских вода услед смањених концентрација раствореног кисеоника, повећаног садржаја азотних материја (амонијум-јона, нитрата, нитрита и укупног азота) и бројности фекалних и укупних колиформи. Хемијска потрошња кисеоника изражена преко бихроматне методе (ХПК) је током периода мониторинга у већини узорка била ниска; у три узорка ХПК је била испод границе квантификације примењене методе, а у узорку из септембра добијена је вредност од 27 mg/L O<sub>2</sub> и, у односу на овај параметар, квалитет воде одговарао је III класи квалитета површинских вода. У односу на концентрацију арсена један узорак је одговарао III класи квалитета површинских вода. Микробиолошке карактеристике Бељанице највећим делом зависе од загађености вода Барајевске реке као главне притоке која са собом доноси отпадне воде из истоименог насеља. У односу на број укупних колиформних бактерија и колиформних бактерија фекалног порекла, квалитет воде овог узорка је одговарао V класи квалитета површинских вода. Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали слабом еколошком статусу. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус реке Бељанице током 2020. године може се оценити као лош.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које су изнад границе квантификације повремено су детектоване за кадмијум, никл, олово, живу и флуорантена. Концентрације никла, олова и флуорантена биле су мање од максимално дозвољених концентрација. Концентрација живе је била изнад максимално дозвољене концентрације. У води реке Бељанице, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус осим анализе једног узорка из 2018. године.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности. Циљану вредност су прекорачиле концентрације олова, цинка, кадмијума, арсена, нафтних и укупних угљоводоника. Концентрација никла је била изнад максимално дозвољене концентрације.

## Пештан

У разматраном периоду (2015–2020. година) квалитет воде реке Пештан варирао је између III и V класе квалитета површинских вода. Параметри који су утицали на варирање квалитета воде реке Пештан били су различити током анализираних периода. Током 2015. године квалитет воде одговарао је III класи квалитета површинских вода услед повишених концентрација амонијум-јона и сулфата. У 2015. години, према хемијским, физичко-хемијским и микробиолошким параметрима, квалитет реке Пештан одговарао је умереном еколошком статусу. Нису анализирани биолошки параметри еколошког статуса, те се стога не може оценити еколошки статус у 2015. години.

Током 2016. године анализе су обухватиле три узорка. Узорци из маја и децембра одговарали су III класи квалитета (услед повишених концентрација амонијум-јона и сулфата), а септембарски узорак одговарао је V класи квалитета површинских вода (услед повишеног броја фекалних колиформи). Биолошки елементи квалитета одређени су једном током године и тада је еколошки статус оцењен као умерен.

У 2017. години, од четири анализирана узорка, два (узорци из септембра и децембра) су одговарала III класи (услед повишених концентрација амонијум-јона и сулфата), а два узорка (из маја и јула) V класи квалитета површинских вода (услед повишеног броја фекалних колиформи). Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру, када је оцењен слаб и умерен еколошки статус. Како се еколошки статус одређује према хемијским, физичко-хемијским, биолошким и микробиолошким параметрима, индикативни еколошки статус реке Пештан је у мају месецу био лош док је у септембру био умерен.

У 2018. години, од четири анализирана узорка, два су одговарала III класи квалитета површинских вода услед повишених концентрација амонијум-јона, сулфата, укупног органског угљеника и фекалних колиформи. Узорак из децембра месеца одговарао је IV класи квалитета површинских вода услед повишене концентрације амонијум-јона. Узорак из септембра месеца одговарао је V класи квалитета површинских вода услед високих вредности хемијске потрошње кисеоника према бихроматној и перманганатној методи. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру, када је утврђен умерен и добар еколошки статус. Како се еколошки статус одређује према хемијским, физичко-хемијским, биолошким и микробиолошким параметрима, еколошки статус реке Пештан је у мају месецу оцењен као умерен, а у септембру као слаб услед повећаних вредности концентрације амонијум-јона у том месецу.

Током 2019. године квалитет воде реке Пештан одговарао је III и IV класи квалитета површинских вода услед повишених концентрација амонијум-јона, сулфата и фекалних колиформи. Према испитаним биолошким параметрима, статус реке Пештан био је лош у мају и добар у септембру. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус реке Пештан је одговарао лошем у мају, а умереном у септембру (услед повећаних концентрација амонијум-јона).

Током 2020. године квалитет воде реке Пештан одговарао је следећим класама квалитета површинских вода: III класи према једном узорку и IV класи према три узорка. У узорцима су измерене повишене концентрације: хемијске потрошње кисеоника, изражене преко бихроматне методе, амонијум-јона и сулфата. Микробиолошки квалитет реке Пештан је варирао током године од II до IV класе квалитета. Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали умереном еколошком статусу у 2020. години.

Ови параметри указују на загађење водотока које може потицати од испуштања непречишћених комуналних

и технолошких отпадних вода и површинског отицаја са околних површина.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за кадмијум, никл, олово и живу. Концентрације кадмијума и живе биле су ниже од прописаних просечних годишњих концентрација. Концентрације никла биле су повремено изнад максимално дозвољених концентрација. Концентрација олова је била нижа од максимално дозвољене концентрације. У води реке Пештан, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да су током референтног периода прекорачене циљане вредности за измерене вредности концентрације бакра, хрома, арсена, кадмијума и нафтних угљоводоника. Концентрација хрома била је изнад максимално дозвољене вредности. Концентрација никла је повремено била изнад прописане ремедијационе вредности.

#### Турија

У разматраном периоду (2015–2020. године) квалитет воде реке Турије варирао је између III и V класе квалитета површинских вода. Параметри који су дефинисали квалитет воде реке Турије су: концентрација раствореног кисеоника, петодневна биохемијска потрошња кисеоника (БПК<sub>5</sub>), концентрација сулфата, арсена, амонијум-јона, нитрита, фекалних и укупних колиформи. Специфично за овај водоток су повећане концентрације арсена. Еколошки статус током референтног периода био је лош. Ови параметри указују на загађење водотока које може потицати од испуштања непречишћених комуналних и технолошких отпадних вода и површинског отицаја са околних површина, укључујући ту и пепелишта ТЕ „Колубара” у Великим Црљенима.

Године 2015. анализиран је један узорак и одговарао је V класи квалитета површинских вода услед високе концентрације сулфата. Измерена је и висока концентрација арсена по којој водоток припада III класи квалитета. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су једном током 2015. године када је еколошки статус оцењен као лош.

У 2016. години два анализирана узорка (из јула и децембра) одговарала су IV класи квалитета површинских вода услед повишене концентрације сулфата и бројности фекалних колиформи. Трећи узорак из септембра припадао је III класи услед бројности фекалних колиформи. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су једном током 2016. године када је еколошки статус оцењен као лош, што одговара и укупној оцени еколошког статуса реке Турије.

У години 2017. узорци из маја и јула одговарали су IV класи квалитета површинских вода услед високе вредности петодневне биохемијске потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>) и бројности фекалних колиформи. Узорци из септембра и децембра одговарали су V класи квалитета површинских вода услед ниске концентрације раствореног кисеоника и високе концентрације сулфата. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру, када је еколошки статус оцењен као лош, што одговара и укупној оцени еколошког статуса реке Турије у поменутих месецима.

У години 2018. мајски узорак одговарао је IV класи квалитета површинских вода услед повишене концентрације нитрита и бројности фекалних колиформи. Остали узорци

одговарали су V класи квалитета услед високих концентрација сулфата. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус реке Турије је одговарао лошем током оба месеца.

Према узорцима из маја и јула месеца 2019. године, квалитет воде реке Турије одговарао је III класи квалитета површинских вода услед повишених концентрација амонијум-јона, сулфата и укупног органског угљеника. Током септембра и децембра квалитет воде одговарао је V класи квалитета површинских вода услед измерених високих концентрација сулфата и арсена. На основу параметара заједнице водених макробескичмењака испитаних у мају река Турија одговарала је лошем еколошком статусу.

Током 2020. године квалитет воде реке Турије одговарао је V класи површинских вода услед повишених концентрација сулфата, арсена, фекалних и укупних колиформи. Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали лошем еколошком статусу. Током 2020. године микробиолошки квалитет воде је варирао од III до V класе квалитета. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус реке Турије је 2020. године одговарао лошем.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за кадмијум, никл, олово, флуорантен и атразин. Концентрације олова и пестицида атразина биле су испод просечне годишње концентрације. Концентрације кадмијума, никла и флуорантена биле су мање од максимално дозвољених концентрација. У води реке Турије, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да су током референтног периода циљану вредност прекорачиле концентрације: кадмијума, бакра, хрома, нафтних и укупних угљоводоника. Измерене концентрације за никл и олово прекорачиле су максимално дозвољену концентрацију. Концентрација арсена је прекорачила ремедијациону вредност.

#### Барајевска река

У разматраном периоду (2015–2020. године) квалитет воде Барајевске реке варирао је између IV и V класе квалитета површинских вода. Квалитет воде је овако оцењен услед (често) ниских концентрација раствореног кисеоника и zasiћености кисеоником, и високих концентрација амонијум-јона, ортофосфата, укупног фосфора, сулфата, фекалних и укупних колиформи и аеробних хетеротрофа према методи Kohl. Барајевска река је већ дужи низ година загађена у микробиолошком погледу. Индикативни еколошки статус током референтног периода оцењен је као лош.

Током 2015. године анализиран је један узорак и одговарао је V класи квалитета површинских вода услед ниских вредности концентрације раствореног кисеоника и zasiћености кисеоником и високих вредности концентрације амонијум-јона, ортофосфата, укупног фосфора и сулфата. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су једном током 2015. године, када је оцењен лош еколошки статус, што одговара и укупној оцени еколошког статуса Барајевске реке у периоду мониторинга.

У години 2016, од три анализирана узорка воде, два су одговарала IV класи, а један V класи квалитета површинских

вода. Наведене класе квалитета воде резултат су ниских вредности концентрације раствореног кисеоника, повишених вредности концентрације амонијум-јона и бројности фекалних колиформи и аеробних хетеротрофа према Kohl методи. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су једном током 2016. године, када је оцењен лош еколошки статус, што одговара и укупној оцени еколошког статуса Барајевске реке у периоду мониторинга.

У години 2017. децембарски узорак одговарао је IV класи квалитета, док су остали узорци одговарали V класи квалитета површинских вода услед повишене концентрације амонијум-јона, ниске концентрације раствореног кисеоника и повећаног броја фекалних колиформи. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус Барајевске реке оцењен је као лош током оба наведена месеца.

У години 2018. јулски узорак одговарао је IV класи квалитета, док су остали узорци одговарали V класи квалитета површинских вода услед повишене концентрације амонијум-јона. Концентрација раствореног кисеоника била је ниска у мају месецу и одговарала је V класи квалитета. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус Барајевске реке оцењен је као лош током оба месеца.

Према узорцима из јула месеца 2019. године, квалитет воде Барајевске реке одговарао је IV класи квалитета, док су остали узорци одговарали V класи квалитета површинских вода. Квалитет воде је овако оцењен услед ниских концентрација раствореног кисеоника и високих концентрација амонијум-јона, укупног фосфора, фекалних и укупних колиформи и аеробних хетеротрофа према методи Kohl. Биолошки параметри за оцену еколошког статуса одговарали су лошем еколошком статусу током два мерења током године. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса статус Барајевске реке је оцењен као лош 2019. године.

Током године 2020. квалитет воде Барајевске реке одговарао је IV класи вода у јунском узорку и V класи површинских вода, током осталих месеци узорковања. У јулу месецу измерена је концентрација раствореног кисеоника и ниво zasiћености воде кисеоником који одговара V класи квалитета. Осталих месеци измерене су повећане вредности хемијске потрошње кисеоника изражене преко бихроматне методе, концентрације амонијум-јона и ортофосфата, и бројности фекалних и укупних колиформи и аеробних хетеротрофа према методи Kohl. Биолошки параметри за оцену индикативног еколошког статуса одговарали су лошем еколошком статусу. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус Барајевске реке је оцењен као лош 2020. године.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, олово, живу, кадмијум, укупне полиароматичне угљоводонике (ПАН) и полихлороване бифениле. Укупни полиароматични угљоводонци (ПАН) детектовани су 2015. године и концентрација није била виша од максимално дозвољене годишње концентрације. Концентрације никла, живе и олова, повремено су биле више од максимално дозвољених концентрација. У води Барајевске реке, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним

вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре. Циљане вредности повремено су прекорачене за концентрације: цинка, бакра, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а) антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, нафтних угљоводоника и укупних угљоводоника. Измерене концентрације никла и нафтних угљоводоника биле су изнад максимално дозвољене концентрације.

#### Лукавица

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. година) квалитет воде Велики луг одговарао је V класи квалитета површинских вода услед ниских вредности концентрације раствореног кисеоника и повећаних концентрација концентрације амонијум-јона, укупног азота, ортофосфата, укупног фосфора, хлорида, фекалних колиформи и аеробних хетеротрофа (метода Kohl). Еколошки статус Болечице дефинише се на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС”, број 74/11). Индикативни еколошки статус Лукавице према наведеном правилнику, одговарао је лошем еколошком статусу. Анализа Лукавице не обухвата биолошке елементе квалитета за класификацију еколошког статуса јер је река практично претворена у отворен колектор отпадних вода.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, живу и флуорантена. Концентрација никла била је мање од просечне годишње концентрације. Концентрација живе и флуорантена била је виша од максимално дозвољене годишње концентрације. У води Лукавице, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да су током референтног периода циљане вредности повремено прекорачене за концентрације: кадмијума, цинка, хрома, бакра, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника. Измерене концентрације никла биле су изнад максимално дозвољене концентрације.

#### 5.1.4 Слив Велике Мораве

На територији Београда сливу Велике Мораве припадају шумадијски водотоци првог реда (типа 3) Велики луг и Раља, и Сопотска река која није наведена у Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда („Службени гласник РС”, број 83/10) и Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС”, број 96/10).

#### Велики луг

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде Великог луга одговарао је V класи квалитета површинских вода услед ниских вредности концентрације раствореног кисеоника и zasiћености кисеоником и

високих вредности петодневне биолошке потрошње кисеоника ( $BPK_5$ ), хемијске потрошње кисеоника изражене преко бихроматне методе (ХПК), електропроводљивости, концентрације амонијум-јона, укупног азота, ортофосфата, укупног фосфора, хлорида и бројности аеробних хетеротрофа (метода Kohl). Према микробиолошким параметрима, квалитет воде је током 2020. године одговарао IV или V класи квалитета површинских вода. Еколошки статус Болечине дефинише се на основу сета параметара који су прописани Правилником о параметрима еколошког статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник РС”, број 74/11). Индикативни еколошки статус Великог луга, према наведеном правилнику, одговара лошем еколошком статусу. Анализа Великог луга не обухвата биолошке елементе квалитета за класификацију еколошког статуса јер је река практично претворена у отворен колектор отпадних вода.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, олово и живу, нафтаген, антрацен и флуорантен. Концентрације никла, олова, нафтагена антрацена и флуорантена су биле мање од просечних годишњих концентрација. Концентрација живе није била виша од максимално дозвољене годишње концентрације. У води Великог луга према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да током су референтног периода циљане вредности повремено прекорачене за концентрације: кадмијума, живе, олова, нафтагена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, бензо(г,х,и)перилена, индено(1,2,3-цд)пирена, бензо(г,х,и)перилена и нафтних угљоводоника. Измерене концентрације никла, бакра и укупних полицикличних ароматичних угљоводоника биле су повремено изнад максимално дозвољене концентрације. Концентрације цинка и укупних полихлорованих бифенила су прекорачиле ремедијационе вредности.

#### Сопотска река

У разматраном периоду (2015–2020. година) квалитет воде Сопотске реке одговарао је V класи квалитета површинских вода примарно услед врло високих концентрација амонијум-јона. Узорци анализирани у јулу и септембру најчешће су имали низак ниво раствореног кисеоника и повишен ниво ортофосфата који одговара V класи квалитета воде. Вредности концентрација укупног фосфора и укупног азота већински су одговарали V класи квалитета воде. Повремено у V класи квалитета биле су вредности петодневне биолошке потрошње кисеоника ( $BPK_5$ ), броја фекалних и укупних колиформи и броја аеробних хетеротрофа (метода Kohl). Биолошки параметри еколошког статуса одређени су у 2016. години одговарали су лошем еколошком статусу. Индикативни еколошки статус током референтног периода оцењен је као лош.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, олово и живу. Концентрација никла није била виша од максимално дозвољене годишње концентрације. Концентрација живе и олова повремено су биле више од максимално дозвољених концентрација. У води Сопотске

реке, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12), установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре. Циљане вредности повремено су прекорачене за концентрације: кадмијума, цинка, бакра, нафтагена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, укупних полицикличних ароматичних угљоводоника и нафтних угљоводоника. Измерене концентрације никла биле су повремено изнад максимално дозвољене концентрације.

#### Раља

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде реке Раље варирао је између III и V класе квалитета површинских вода. Квалитет воде је овако оцењен услед често ниских концентрација раствореног кисеоника и високих концентрација амонијум-јона, ортофосфата, укупног фосфора и фекалних колиформи. Индикативни еколошки статус током референтног периода оцењен је као лош.

Године 2015. анализиран је један узорак у септембру и одговарао је V класи квалитета површинских вода услед ниских вредности концентрације раствореног кисеоника. Биолошки параметри оцене еколошког статуса нису праћени током 2015. године, али се индикативни еколошки статус реке Раље може оценити као лош на основу испитивања хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара еколошког статуса.

У години 2016. анализе су рађене у јулу, октобру и децембру и квалитет воде одговарао је III, IV и V класи квалитета површинских вода. IV класа квалитета воде узрокована је великом бројности укупних колиформи, док је за V класу одговорна висока концентрација амонијум-јона. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су једном током 2016. године, када је еколошки статус одговарао лошем. Тада је и укупна оцена еколошког статуса реке Раље била лоша.

У години 2017. квалитет воде одговарао је III класи квалитета у мају и децембру и V класи квалитета површинских вода у јулу и септембру. У јулу многи параметри квалитета воде одговарали су V класи. То су били: концентрација раствореног кисеоника, петодневна биолошка потрошња кисеоника ( $BPK_5$ ), ортофосфата, укупног фосфора и фекалних колиформи. На основу параметара заједнице водених макробескичмењака Раља је имала умерен еколошки статус у мају и слаб еколошки статус у септембру. Вредност IPS индекса за фитобентос одговарала је слабом еколошком статусу. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус реке Раље одговарао је умереном у мају и лошем у септембру.

У години 2018. три узорка су одговарала III класи квалитета услед измерених концентрација амонијум-јона, ортофосфата и укупног фосфора и бројности фекалних колиформи, укупних колиформи, цревних ентерокока и аеробних хетеротрофа (метода Kohl). Квалитет воде у четвртком узорку из септембра месеца одговарао је V класи квалитета површинских вода услед ниске концентрација раствореног кисеоника. Биолошки параметри оцене еколошког статуса одређени су у мају и септембру када су одговарали лошем и слабом еколошком статусу, редом. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус реке Раље одговарао је лошем током оба месеца.

Према узорку из маја месеца 2019. године, квалитет воде реке Раље одговарао је III класи квалитета површинских вода. Узорци из јула и децембра одговарали су IV класи квалитета, док је вода била V класе квалитета у септембру услед високих концентрација амонијум-јона и укупног фосфора. У јулу и септембру измерене су ниске концентрације раствореног кисеоника, које одговарају IV класи квалитета. Биолошки параметри за оцену еколошког статуса испитани су у мају и септембру и одговарали су слабом еколошком статусу. Према свим испитаним параметрима, индикативни еколошки статус реке Раље је био слаб у мају и лош у септембру.

Током године 2020. квалитет воде реке Раље одговарао је III класи у децембру, IV класи у мају и V класи површинских вода током јула и септембра. У јулу и септембру измерене су ниске концентрације раствореног кисеоника, док су у јулу додатно детектоване концентрације ортофосфата и укупног фосфора које воду реке Раље сврставају у V класу површинских вода. На основу свих испитиваних микробиолошких параметара, квалитет Раље одговарао је умереном еколошком статусу, односно III класи квалитета површинских вода. Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали лошем еколошком статусу. Према свим испитаним параметрима еколошког статуса, статус реке Раље у 2020. одговарао је лошем.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, кадмијум, олово и живу. Концентрације никла, олова и живе биле су повремено више од прописаних просечних годишњих концентрација, али ниже од максимално дозвољених концентрација. Концентрација кадмијума је била повремено већа од максимално дозвољене концентрације. У води реке Раље, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре. Циљане вредности повремено су прекорачене за концентрације: нафталена, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника. Измерене концентрације никла су повремено биле изнад максимално дозвољене концентрације.

#### 5.1.5 Слив југоисточног Срема

Сливу југоисточног Срема на територији Београда припадају канали Галовица и Прогарска јарчина, који спадају у вештачка водна тела и водотоке I реда.

##### Галовица

На каналу Галовица анализа квалитета воде се обавља на два мерна места. Ниво загађења које доспева на подручје града из суседних општина процењује се на основу резултата контроле на локалитету „Мост у Дечу”, док резултати са профила „Црпна станица” пре препумпавања у Саву указују на укупно оптерећење канала.

Током године 2015. узорковање је обављено у септембру на оба мерна локалитета. Квалитет воде на оба мерна места одговарао је V класи квалитета површинских вода. На локалитету „Мост у Дечу” квалитет воде је одговарао V класи

према концентрацијама петодневне биолошке потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>), ортофосфата и укупног фосфора. Квалитет воде на мерном месту „Црпна станица” одговарао је V класи квалитета површинских вода услед ниске концентрације раствореног кисеоника. Вредност засићености кисеоником је такође била ниска и концентрација амонијум-јона је била висока; према ова два параметра, квалитет воде је одговарао IV класи површинских вода. Биолошки параметри за индикативну оцену еколошког потенцијала канала Галовица испитивани су за мерно место „Мост у Дечу” једном током године, а еколошки потенцијал је оцењен као лош.

У години 2016. анализирано је 12 узорка воде из канала Галовица, по 6 узорка са сваке од мерних локација. Квалитет воде на мерном месту „Црпна станица” углавном је одговарао IV класи квалитета површинских вода, док је квалитет воде на мерном месту „Мост у Дечу” варирао између IV и V класе квалитета површинских вода са повременим одступањима која су одговарала V класи. Квалитет воде одговарао је IV класи услед ниских концентрација раствореног кисеоника и високих концентрација петодневне потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>), хемијске потрошње кисеоника (бихроматна метода), амонијум-јона (при једно мерењу на локалитету „Мост у Дечу”), нитрита, ортофосфата и укупног фосфора. Квалитет реке на мерном месту „Мост у Дечу” повремено је био V класе квалитета услед повишених концентрација нитрита, ортофосфата и укупног фосфора. На основу биолошких параметара канал Галовица код црпне станице имао је слаб еколошки потенцијал, док је на узводном локалитету ситуација лошија и еколошки потенцијал је оцењен као лош, што одговара и укупној оцени еколошког потенцијала у периоду мониторинга.

Квалитет воде канала Галовица у 2017. години варирао је између III и IV класе квалитета површинских вода. Анализирана су 22 узорка воде канала Галовица, по 11 узорка са сваке од мерних локација. У марту вода је одговарала V класи квалитета на оба мерна места услед ниских концентрација кисеоника и високих концентрација ортофосфата и укупног фосфора, док су вредности петодневне биолошке потрошње, хемијске потрошње кисеоника (бихроматна метода) и концентрација амонијум-јона такође одговарале V класи на мерном месту „Мост у Дечу”. Осталих месеци и концентрација нитрита је повремено одговарала IV класи квалитета површинских вода. Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала канала Галовица испитивани су у мају и септембру на локацијама „Црпна станица” и „Мост у Дечу”. Еколошки потенцијал канала Галовица је на основу биолошких параметара у оба узорка са локалитета „Мост у Дечу” оцењен као лош, док је у мајском узорку са локалитета код црпне станице оцењен као слаб. На основу оцене свих испитиваних параметара, еколошки потенцијал канала Галовица на мерном месту „Мост у Дечу” одговарао је лошем еколошком потенцијалу. На локалитету „Црпна станица” еколошки потенцијал оцењен је као слаб према мајским мерењима и лош према мерењима у септембру.

Током године 2018. анализирана су 24 узорка воде канала Галовица, по 12 узорка са сваке од мерних локација. Резултати анализе квалитета воде указују на то да вода из канала већином одговара V класи квалитета површинских вода, на обе мерне локације. Ниске концентрације раствореног кисеоника, које одговарају V класи квалитета вода, измерене су на обе мерне локације. Концентрације ортофосфата и укупног фосфора често одговарају V класи квалитета на мерном месту „Мост у Дечу”. На мерној локацији „Црпна станица” квалитет воде је често одговарао V класи услед ниских вредности засићености кисеоником и повишених концентрација амонијум-јона. Биолошки параметри



за оцену еколошког потенцијала канала Галовица испитивани су у мају и септембру на локацијама код црпне станице и „Мост у Дечу”. Еколошки потенцијал канала Галовица је на основу биолошких параметара у оба узорка са локалитета „Мост у Дечу” оцењен као лош, док је у мајском узорку са локалитета код црпне станице оцењен као слаб. На основу оцене свих испитаних параметара, еколошки потенцијал канала Галовица, на оба мерна места, одговара лошем еколошком потенцијалу.

Током године 2019. укупно су анализирана 24 узорка воде канала Галовица, по 12 узорака са сваке од мерних локација. Резултати анализе квалитета воде показују да вода из канала доминантно одговара V класи квалитета површинских вода на обе мерне локације. Ниске концентрације раствореног кисеоника, које одговарају V класи квалитета вода, измерене су на обе мерне локације. Концентрације нитрита, ортофосфата и укупног фосфора често одговарају V класи квалитета на мерном месту „Мост у Дечу”. На мерној локацији „Црпна станица” квалитет воде је често одговарао V класи услед ниских вредности zasiћености кисеоником и повишених концентрација амонијум-јона. Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала канала Галовица испитани су у мају и септембру на локацијама „Црпна станица” и „Мост у Дечу”. Еколошки потенцијал канала Галовица је на основу биолошких параметара у оба узорка са локалитета „Мост у Дечу” оцењен као лош, док је у септембарском узорку са локалитета „Црпна станица” оцењен као слаб. На локалитету „Црпна станица” у мају није забележено присуство макробескичмењака. На основу оцене свих испитиваних параметара, еколошки потенцијал канала Галовица на оба мерна места одговара лошем еколошком потенцијалу.

Током године 2020. укупно анализирана су 22 узорка воде канала Галовица, по 11 узорака са сваке од мерних локација. Од анализираних узорака са локалитета „Мост у Дечу”, један узорак одговарао је IV класи и десет узорака је одговарало је V класи квалитета површинских вода. Узрок овакве класификације су често измерене ниске концентрације раствореног кисеоника и повишене концентрације петодневне биолошке потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>), хемијске потрошње кисеоника (бихроматна метода), амонијум-јона, нитрита, ортофосфата и укупног фосфора. На профилу „Црпна станица” квалитет воде је углавном варирао између IV и V класе квалитета површинских вода. Најчешће су измерене повишене концентрације петодневне биолошке потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>), амонијум-јона, нитрита, ортофосфата и укупног фосфора. Концентрације раствореног кисеоника су углавном биле ниже на мерном месту црпна станица, док су концентрације ортофосфата и укупног фосфора биле више на локацији „Мост у Дечу”. Анализе узорака воде канала Галовица узетих 2020. године указују на то да је вода према микробиолошким параметрима одговарала у највећем броју случајева III класи квалитета (преко 50%), а затим IV класи квалитета (20%). Биолошки параметри за оцену еколошког статуса су одговарали лошем еколошком потенцијалу на оба мерна места. Током периода мониторинга, на основу оцене свих испитиваних параметара, еколошки потенцијал канала Галовица је одговарао лошем потенцијалу.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци мерене су на оба мерна места током референтног периода. У узорцима воде са локалитета „Мост у Дечу” изнад границе детекције примењене методе биле су концентрације никла и тербутрина. Концентрација тербутрина је била мања од просечне годишње концентрације, док је концентрација никла била повремено виша од просечне годишње концентрације. На мерном месту црпна

станица утврђена су присуства никла, живе и трихлоретилена. Концентрације никла и трихлоретилена биле су виша од прописаних просечних годишњих концентрација. Повећана концентрација живе била је изнад максимално дозвољене концентрације. У води канала Галовица према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре на обе мерне локације. На локацији „Мост у Дечу” циљану вредност су прекорачиле концентрације: олова, кадмијума, цинка, бакра, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника, док је концентрација никла повремено била изнад максимално дозвољене вредности. На локацији „Црпна станица” циљану вредност су прекорачиле концентрације: олова, кадмијума, цинка, бакра, никла, живе, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, нафтних и укупних угљоводоника, док је концентрација никла била изнад максимално дозвољене концентрације.

#### Прогарска јарчина

Канал Прогарска јарчина прихвата и евакуише у Саву атмосферске, дренажне и део отпадних вода са подручја села Буђановци, Суботиште, Ашања и Прогар. Канал делом протиче кроз зоне санитарне заштите изворишта београдског водовода. Контролни профил код црпне станице за препумпавање у Саву је репрезентативан јер се налази на најнизводнијој тачки.

Квалитет воде канала је често одговарао IV и V класи квалитета површинских вода током референтног периода. Мерења су вршена четири пута годишње, осим у 2015. години, када је урађено само једно мерење. Током године 2020. квалитет воде канала је одговарао V класи квалитета површинских вода током целе године. Уочава се следећи тренд, од 2015. до 2019. године квалитет воде у септембру увек је био V класе квалитета првенствено на основу ниских концентрација раствореног кисеоника. У јулу месецу 2018. и 2019. године квалитет воде одговарао је IV класи квалитета, док је 2017. у јулу одговарао V класи квалитета. Квалитет воде 2015. године одговарао је V класи квалитета површинских вода. Главни разлог лошег квалитета воде канала када одговара V класи квалитета су ниске концентрације раствореног кисеоника.

Индикативни еколошки потенцијал канала Прогарска, на основу извршених испитивања у склопу мониторинга спроведеног током 2020. године, одговара лошем. Биолошки параметри за оцену еколошког потенцијала канала испитивани су у мају и септембру 2019. године. На основу биолошких параметара, еколошки потенцијал канала Прогарска јарчина на испитиваном локалитету је у мајском узорку оцењен као лош, а у септембарском узорку као слаб. На основу свих испитаних параметара еколошки потенцијал је одговарао лошем у мају и септембру 2019. године. Еколошки потенцијал је био лош и током два испитивања биолошких параметара 2017. и 2018. године. Године 2016. мониторинг заједнице макробескичмењака Прогарске јарчине на локалитету код црпне станице је дао јако лоше резултате јер није пронађен ниједан организам. Ово није честа појава, али се

догађа да у вештачким екосистемима услед антропогеног утицаја заједнице макробескичмењака буду потпуно поремећене. На основу одсуства било каквих јединки водених макробескичмењака на испитиваном локалитету, канал Прогарска јарчина је имао лош еколошки потенцијал 2016. године. Током године 2015. извршено је само испитивање биомасе фитопланктона, а добијена вредност је одговарала добром и бољем еколошком потенцијалу, док је еколошки потенцијал канала био лош.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл и хлороформ. Концентрације никла и хлороформа биле су повремено више од прописаних просечних годишњих концентрација, али ниже од максимално дозвољених концентрација. Концентрација је била повремено већа од максимално дозвољене концентрације. У води канала Прогарска јарчина, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре. Циљане вредности повремено су прекорачене за концентрације: фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена, индено(1,2,3-цд)пирена, бензо(г,х,и)перилен, укупних ПАХ и нафтних угљоводоника. Концентрација никла биле су изнад максимално дозвољене концентрације.

#### 5.1.6 Канали југозападног Баната

Простор југозападног Баната је некада представљао инундационо подручје Дунава и Тамиша, па је у циљу мелиорације изграђен систем дренажних канала посебно развијен у Панчевачком риту.

#### Сибница

Сибница је канал који углавном прати ток Тамиша. Не пролази поред насеља или индустријских објеката, али у приобаљу има доста пољопривредних површина са којих се сливају атмосферске и процедурне воде. Контролни профил „мост на Панчевачком путу” је репрезентативан јер се налази на најнизводнијој тачки канала, непосредно пре црпне станице. На левој обали дуж доњег тока канала налази се извориште панчевачког водовода чије се проширење планира, што истиче значај квалитета воде Сибнице.

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде канала Сибница је углавном одговарао V класи квалитета површинских вода услед ниских концентрација раствореног кисеоника и повремено високих концентрација амонијум-јона. У погледу микробиолошког квалитета, резултати анализираних узорака су указали на варирање квалитета од II до IV класе квалитета површинских вода. Еколошки потенцијал канала Сибница одговарао је лошем током разматраног периода.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл. Концентрација никла била је мања од прописане просечне годишње концентрације. У води канала Сибница, према граничним вредностима приоритетних и

приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода циљане вредности повремено су прекорачене за концентрације: хрома, цинка, живе, бакра, олова, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, кризена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирен, идено(1,2,3-цд)пирена, укупних РАН-ова и нафтних угљоводоника. Концентрација никла је повремено била изнад ремедијационе вредности.

#### Каловита

Канал Каловита пролази кроз индустријске зоне на зрењанинском и панчевачком путу и представља колектор за прихват вода са овог подручја. Канал такође дренира воде са пољопривредних и урбаних површина Крњаче, Борче и Овче. Профил „код црпне станице за препумпавање у Дунав” налази се на најнизводнијој тачки канала и репрезентативан је за контролу овог водотока.

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде канала Каловита је углавном одговарао V класи квалитета површинских вода примарно услед ниских концентрација раствореног кисеоника и високих концентрација амонијум-јона. Године 2017. измерене су концентрације ортофосфата и укупног фосфора које одговарају V класи квалитета. Године 2020. у једном узорку је измерена концентрација укупног фосфора која такође припада V класе квалитета површинских вода. Током године 2020. резултати анализа су указали на то да је микробиолошки квалитет воде значајно варирао, од I до V класе квалитета. Еколошки потенцијал канала Каловита је одговарао лошем потенцијалу током разматраног периода.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, живу и олово. Концентрације никла и олова биле су ниже од максимално дозвољене концентрације. Концентрација живе је повремено била изнад максимално дозвољене концентрације. У води канала Каловита, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре. Циљане вредности повремено су прекорачене за концентрације: цинка, бакра, арсена, нафталена, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена и бензо(а)пирена. Концентрације никла и нафтних угљоводоника повремено су биле изнад максимално дозвољене концентрације.

#### Визељ

Визељ је један од канала Панчевачког рита са највећом мрежом секундарних канала у оквиру којих се дренира простор између зрењанинског пута и насипа ка Дунаву. Визељ прихвата релативно малу количину отпадних вода.

Визељ се у доњем делу назива и „Борчански канал”. Контролни профил „код црпне станице за препумпавање у Дунав”, односно „Јокићев дунавац” је репрезентативан за овај канал јер се налази на најнизводнијој тачки.

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде канала Визељ је често одговарао V класи квалитета површинских вода примарно услед ниских концентрација раствореног кисеоника и повремено високих концентрација амонијум-јона. Еколошки потенцијал канала Визељ је одговарао лошем током разматраног периода.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, живу и кадмијум. Концентрације никла и кадмијума биле су ниже од прописаних просечних годишњих концентрација. Концентрација живе била је већа од максимално дозвољене. У води канала Визељ, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре. Циљане вредности повремено су прекорачене за концентрације: никла, цинка, бакра, нафталена, фенантрена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника. Концентрација никла је 2016. године била изнад максимално дозвољене концентрације.

#### Канал ПКБ

Канал ПКБ прихвата и евакуише отпадне воде из: насеља Падинска Скела, околних фарми и производних погона директно у Дунав. Контролни профил „код црпне станице за препумпавање у Дунав” изабран је као репрезентативан јер се налази на најнизводнијој тачки.

У разматраном периоду (од 2015. до 2020. године) квалитет воде канала Визељ је често одговарао V класи квалитета површинских вода. Узрок ове класе су ниске концентрације раствореног кисеоника и високе концентрације амонијум-јона. Током године 2019. и 2020. сви анализирани узорци воде су одговарали V класи квалитета површинских вода. Микробиолошке карактеристике канала ПКБ повезане су с испуштањем отпадних вода из погона ПКБ-а, околне индустрије и фарми. Еколошки потенцијал ПКБ канала одговарао је лошем током разматраног периода.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, живу и нафтален. Концентрација никла била је нижа од прописане просечне годишње концентрације. Концентрација живе била је повремено већа од максимално дозвољене. У води ПКБ канала, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре. Циљане вредности

повремено су прекорачене за концентрације: цинка, бакра, арсена, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацен, бензо(к)флуорантен, бензо(а)пирен, индено(1,2,3-цд)пирена, бензо(г,х,и)перилена и нафтних угљоводоника. Концентрација никла је повремено била изнад максимално дозвољене концентрације.

#### 5.1.7 Канали Посавине

##### Обреновачки канал

Овај канал прикупља и евакуише у Колубару атмосферске и дренажне воде из: дела насеља Обреновац и отпадне воде из појединих стамбених и занатских објеката који нису прикључени на градску канализациону мрежу. Контролни профил „мост на путу за Забран” је репрезентативан јер се налази на најнизводнијој тачки вештачког водног тела.

На основу испитаних хемијских, физичко-хемијских и микробиолошких параметара 2020. године, један узорак одговарао је III класи квалитета површинских вода, два узорка су одговарала IV класи квалитета површинских вода, услед повишене вредности петодневне биолошке потрошње кисеоника (БПК<sub>5</sub>) и један узорак је одговарао V класи квалитета површинских вода услед повишених концентрација фекалних и укупних колиформи. Године 2019. један узорак виде је одговарао V класи квалитета површинских вода услед повишене концентрације амонијум-јона. Три од четири испитивана узорак воде 2018. године одговарала су V класи квалитета површинских вода услед ниске вредности раствореног кисеоника у мају и високих вредности концентрације амонијум-јона у јулу и децембру. Узорци из септембра и децембра 2017. године одговарали су V класи квалитета површинских вода услед ниске вредности раствореног кисеоника и високих вредности концентрације амонијум-јона. На основу два анализирана узорка воде 2016. године, квалитет воде је одговарао IV и V класи квалитета; V класа квалитета воде је узрокована повишеном концентрацијом амонијум-јона. У години 2015. анализиран је један узорак воде и одговарао је III класи квалитета површинских вода. Током године 2020. анализирани узорци су углавном одговарали III класи квалитета. Еколошки потенцијал Обреновачког канала одговарао је лошем током референтног периода, осим 2019. године, када је одговарао потенцијалу који се оцењује као умерен до лош.

Концентрације приоритетних и приоритетних хазардних супстанци изнад границе квантификације повремено су детектоване за никл, живу, трихлоретен и тетрахлоретен. Концентрације трихлоретена и тетрахлоретена биле су ниже од прописаних просечних годишњих концентрација. Концентрације никла и живе су повремено биле веће од максимално дозвољених концентрација. У води Обреновачког канала, према граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци и граничним вредностима других загађујућих супстанци значајних за хемијски статус површинске воде, није постигнут добар хемијски статус.

Узорковањем седимента и анализом концентрације испитаних параметара, према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС”, број 50/12) установљено је да током референтног периода нису прекорачене ремедијационе вредности за испитиване параметре. Циљане вредности су прекорачиле концентрације: цинка, бакра, арсена, нафталена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бензо(а)антрацена, бензо(к)флуорантена, бензо(а)пирена и нафтних угљоводоника, док је концентрација никла била изнад максимално дозвољене концентрације.

## 5.2 Анализа биодиверзитета на територији града Београда

Београд је подручје високог биодиверзитета због тога што има остатке природних (велике и мале реке, шуме) и полуприродних станишта (ливаде, поља), као и велику разноврсност различитих урбаних биотопа (стамбене зоне, баште, паркови, индустријске зоне, саобраћајнице, утрине). Уједно, он је и центар имиграције и центар увоза, натурализације и ширења егзотичних, понекад и инвазивних врста. За појаву, развој, распрострањење и динамику урбане флоре, антропогени фактор има пресудан утицај пре свега због тога што су у људским насељима еколошки услови у великој мери модификовани, а ове врсте су прилагођене управо тим условима, које ствара и развија човек. У поређењу са природним срединама, градови представљају релативно млад тип станишта (Јовановић, 1992).

У циљу унапређења заштите биодиверзитета, реализовано је неколико пројеката. У оквиру најзначајнијег пројекта „Зелена регулатива Београда” реализовано је картирање и вредновање биотопа за територију града Београда у границама Генералног плана 2021. (Програм заштите животне средине Града Београда, 2015). У оквиру девет главних група дефинисан је 51 тип биотопа (181 подтип и 370 варијација, 142 заједнице).

### 5.2.1 Биодиверзитет копнених екосистема који прате водотоке на територији Београда

#### 5.2.1.1 Флора копнених екосистема

На местима где је због антропогеног утицаја деградиран природни вегетацијски покривач, развијају се заједнице септалне и рудералне вегетације. Ова станишта развијају се на свим типовима геолошке подлоге и представљена су антропоморфним типовима, који се одликују гажењем, али и нитрофилношћу. Фактори који утичу на смањење и на губитак флористичког диверзитета многобројни су, а неки од њих су: урбанизација, експлоатација аутохтоних и интродукција алохтоних врста, загађење воде, земљишта и ваздуха и др. Урбанизацијом се природна станишта потпуно уништавају, настају полуприродна или вештачка станишта неповољна за опстанак аутохтоних врста. Такође, један од разлога повлачења и нестајања аутохтоних биљака јесте и загађење канала приградских насеља пестицидима којима се третирају пољопривредне културе, али и отпадом који се баца у канале.

Форланд као проширење зелених површина уз Дунав представља важну тачку у оквиру коридора која значајно потпомаже миграцију биљних и животињских врста. Форланд леве обале Дунава код Београда, поред Горњег подунавља и Ковилско-петроварадинског рита, једна је од највећих плавних зона у целој Србији. Ово пространо плавно подручје врши функцију ублажавања последица високих вода на становништво и привреду у околини. Осим тога, природна и полуприродна станишта у форланду кроз биолошке процесе врше филтрацију и пречишћавање вода. На истраживаном терену плавна подручја су сведена на уске појасеве уз реку Дунав, што је довело до знатног смањења биолошке разноврсности.

Флористичка и вегетацијска истраживања леве обале Дунава, између речног корита Дунава и изграђеног насипа, низводно посматрано од Пупиновог до Панчевачког моста, у дужини од око 9 km, као и мрежа канала у насељима Борча и Крњача, утврдила су присуство 216 биљних врста, међу којима је пет заштићено законом и пет врста су реликти.

Табела 47. Приказ статистике заштићених врста на територији Београда (Зелена регулатива Београда, Картирање и вредновање биотопа Београда)

	Флора и вегетација	Инсекти	Птице	Водоземци и гми-завци
Ендемизам	1	4	0	0
Реликтност	9	1	0	0
Национална црвена листа	16	20	161	28
Глобална црвена листа	7	7	3	21
Уредба о стављању под заштиту природних реткости	47	13	98	21
Уредба о стављању под контролу коришћења и промета дивље флоре и фауне	0	0	0	3
Бернска конвенција, 1979	1	4	152	29
Бонска конвенција, 1979	-	0	85	0
Cities конвенција	0	0	15	1
Директива о стаништима	1	6	6	22
Директива о птицама	-	-	80	-

Канали приградских насеља Борча и Крњача, осим своје основне функције одводњавања околног терена, имају и битну улогу очувања одређених биљних врста. У флористичком саставу канала насеља Крњача и Борча доминирају рудералне врсте као што су: *Galium mollugo* L., *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *Urtica dioica* L., *Malva sylvestris* L., *Leontodon taraxacum* L., *Cichorium intybus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Trifolium pratense* L., *Dactylis glomerata* L. и др. Значајно је поменути да је на овим стаништима забележена и врста *Iris pseudacorus*, која представља ретку, рањиву и угрожену врсту флоре наше земље. У водама канала констатоване су врсте *Lemna minor* L. и *Ceratophyllum demersum* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Trapa longicarpa* Јанковић, *Phragmites australis* и *Typha* spp.

Као и у случају барских екосистема, у каналима су некада расле врсте *Nuphar lutea* (L.) Sm., *Nymphaea alba* L., међутим сада су пронађене у каналима северније од границе истраживаног подручја, али не и у оквиру истраживаног подручја. Неке од дрвенастих врста забележене уз канале су: *Salix alba* L., *S. euxina* I. V. Belyaeva, *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Betula*

pendula Roth, *Corylus avellana* L., *Juglans regia* L., *Sambucus nigra*, *Morus alba* L., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Cornus mas*, *Rubus* spp., *Robinia pseudoacacia* L., *Amorpha fruticosa* L., *Acer platanoides* L., *Ulmus laevis* Pall., *Syringa vulgaris* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle и др. *Amorpha fruticosa* L. је и овде једна од најдоминантнијих инвазивних врста, мада се у великом броју јављају и остале врсте, попут *Robinia pseudoacacia* и *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

Осим наведених врста, констатоване су и неке зељасте инвазивне врсте: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Symphotrichum lanceolatum* (Willd.) G. L. Nesom, *Erigeron canadensis* L., *Asclepias syriaca* L. и др. Реликтне врсте дају посебно обележје флори сваке области као значајан биолошки ресурс. На истраживаном подручју констатовано је пет реликтних врста, и то: *Juglans regia* L., *Carpinus betulus* L., *Hedera helix* L., *Helleborus odorus* Willd., *Humulus lupulus* L. Осим реликтних врста, од великог значаја за флору овог подручја јесу и врсте које су законом заштићене као ретке, угрожене и рањиве, а то су: *Iris pseudacorus* L. (Слика 16), *Trapa longicarpa* Јанковић, *Hypericum perforatum* L., *Althaea officinalis* L., *Crataegus monogyna* Јасц. Ове врсте налазе се на листи Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник Републике Србије”, бр. 5/10, 47/11, 32/16 и 98/16).



Слика 16. *Iris pseudacorus* (лево) и *Hypericum perforatum* (десно)

Компаративна студија урбане београдске флоре у другој половини 20. века из Панчићевог времена до данас је показала да 162 таксона које је Панчић забележио нису потврђена у недавним студијама. Хидролошки режим ових специфичних поплавних станишта био је измењен доградњом обала река Саве и Дунава, као и изградњом бројних бунара, што је изазвало изумирање многих аутохтоних врста које нису у стању да се прилагоде наглим и драстичним променама еколошких услова. Ово је био случај са *Aldrovanda vesiculosa* L. и *Utricularia vulgaris* (Јовановић 1996). Осим њих, многе друге хидрофилне и хигрофилне врсте су изумрле са територије Београда: *Ranunculus lingua* L., *Cladium mariscus* (L.), *Hippuris vulgaris*, *Schoenoplectus mucronatus* (L.) и друге.

Веgetацију у сливу Топчидерске реке карактерише средње густа приземна флора и средње густ коров. Надморска висина на којој се простиру шуме је од 110 до 430 m. Највећим делом су изданаочног порекла, и то претежно друге генерације, а мањи део чине вештачки подигнуте састојине храста лужњака и осталих лишћарских и четинарских врста. Уз саму Топчидерску реку налазе се заједнице *Populetum nigro-albae*, *Salicetum albae fragilis*, *Salici-Populetum*, а непосредно уз реку налази се и комплекс Топчидер-Кошутњак, где су од примарних фитоценоза констатоване заједнице *Quercetum roboris*, *Querceto-Carpinetum*, *Quercetum frainetto-cerris*, *Quercetum pubescentis*, као и шуме секундарног порекла, у којима доминирају шуме липе и културе црног бора, белог бора и багрема. У близини се налази и расадник ЈП „Србијашуме”.

Бојчинска шума је мочварна шума постављена између реке Саве и канала Јарчина, која се граничи са три села: Прогар, Бољевци и Ашања. Ово подручје је углавном станиште заједнице *as. Carpineto-Quercetum roboris* са изузетком мањих површина влажних станишта. Веgetација се развија на теренима где је ниво подземне воде испод 2-3 m. Самим тим, од дрвећа највише има храста, граба и липе, а могу се видети и алохтоне врсте еуроамеричке тополе, црни орах и амерички јасен. Од укупног броја евидентираних биљака, 17,46% (11 врста) се карактеришу као инвазивне и потенцијално инвазивне: *Aster lanceolatus*, *Urtica dioica*, *Rubus caesius*, *Stenactis annua*, *Xanthium strumarium* var. *italicum*, *Fragaria indica*, *Erigeron canadensis*, *Artemisia vulgaris*, *Polygonum aviculare*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Amorpha fruticosa*, као и врста *Acer negundo*. Највећом бројношћу и покривношћу истиче се врста *Aster lanceolatus*. Може се претпоставити да је разлог за то редак склоп спрата дрвећа и жбуња, проређена приземна веgetација, влажне и осунчане површине. На овим површинама уочено је и значајно присуство врсте *Urtica dioica*.

Према Јовановићу и сар., последњих 60 година бројни инвазивни неофити били су насељени уз уређене и углавном рудерализоване обале река Саве и Дунава у Београду; међу њима је најагресивнија *Amorpha fruticosa* (слика 17). На Великом ратном острву (површина 1,5 km<sup>2</sup>) налази се неколико различитих веgetативних зона у којима доминира ова врста. Током пролећа у трстичном делу уз обалу Великог ратног острва долази до изражаја лепота цветова белог локвања жабогриза *Nymphaea alba* и воденог љутића *Ranunculus aquatilis* L, који каналу даје изглед раскошне ливаде.

Слика 17. *Amorphia fruticosa*

Фитоценолошком анализом рудералне вегетације која се развија на подручју Београда, утврђено је присуство 17 биљних асоцијација, од којих су четири асоцијације новоописане за науку, као и два новоописане субасоцијације. Све асоцијације сврстане су у девет различитих вегетацијских свеза, осам вегетацијских редова и шест вегетацијских класа:

– Ass. *Polygono - Bidentetum tripartitae* (W. Koch 1926) Lohm. 1950 – рудерална заједница хигрофилног карактера, која се развија у виду врло уских зелених појасева на песковито-муљевитим, равним, влажним, нитрификованим и периодично плављеним обалама реке Саве и Дунава, као и на ободима канала и бара поред ових река, који су углавном периферно лоцирани ван домаћаја интензивне урбанизације. Главни едификатори су врсте *Polygonum lapathifolium* и *Bidens tripartita*,

– Ass. *Chenopodio rubri - Amaranthetum adscendentis* S. Jov., D. Lak. 1990 – ова пионирска рудерална заједница се развија на равним, влажним, муљевитим, нитрификованим и периодично плављеним обалама Саве и Дунава у Београду. Типичне састојине ове заједнице развијају се у виду више или мање континуираног зеленог појаса (ширине 10–20 m), непосредно уз саму речну обалу. Главни едификатори су врсте *Chenopodium rubrum* и *Amaranthus lividus* var. *adscendens*,

– Ass. *Bromo - Hordeum murini* Lohm. 1950 – састојине ове асоцијације развијају се у облику бујних, широк или ужих травних појасева дуж путева, ивица тротоара или стаза, а често и фрагментарно изоловане на микростаништима око електричних стубова или стабала у дрвореду. Све су то по правилу топле, суве до умерено влажне, сунцу изложене површине у којима је присутно умерено гажење, умерено ђубрење отпацама органског и неорганског порекла, као и повремено кошење. Главни едификатори су врсте *Bromus sterilis* и *Hordeum murinum*,

– Ass. *Arctio - Artemisietum vulgaris* (Tx. 1942) Oberd. et al. 1967 – ова заједница се развија у виду високих и робустних састојина затвореног склопа на запарложеним површинама дуж слабо прометних улица, на запарложеним празним плацевима који се не обрађују, запуштеним економским двориштима у којима је директно механичко антропогено деловање сведено на најмању могућу меру. Главни едификатори су врсте *Arctium lappa* и *Artemisia vulgaris*,

– Ass. *Tanaceto - Artemisietum vulgaris* Br.-Bl. 1949 – заједница обухвата периферне делове градских, приградских и сеоских насеља. Типична станишта ове заједнице су умерено нитрификоване, сунцу изложене или делимично засенчене површине које су донекле влажне. На подручју Београда констатоване су искључиво на скелетогеној подлози од хрпа грађевинског отпада на великој депонији на Ади Хуји. Главни едификатори су врсте *Tanacetum vulgare* и *Artemisia*

*vulgaris*,

– Ass. *Sambucetum ebuli* Felföldy 1942 – ова заједница је такође карактеристична за периферне делове градских насеља јер се њена станишта, осим обилног присуства амонијака и нитрата у земљишту одликују и одсуством непосредних механичких антропогених утицаја, као што су гажење, кошење. Типична станишта ове заједнице су равни или уздигнути простори поред путева и улица, падине насипа поред река, путева или железничких пруга, сметлишта, рушевине старих грађевина, рубови око шума и живица, буњишта и сл. Главни едификатор је врста *Sambucus ebulus*,

– Ass. *Calystegio - Equisetetum telmateiae* S. Jov. 1993 – ова заједница се развија на умерено влажним и вишим положајима поред потока и канала или у већим и влажним депресијама и јаругама поред путева углавном по градским периферијама (обале Дунава у Београду, и обале мањих потока на уздигнутијим местима у сливу Топчидерске реке). Осим умереног ђубрења отпацама органског порекла (биљни детритус, кућно смеће, екскременти), непосредни - механички антропозоогени утицаји (гажење, кошење, испаша), потпуно одсуствују у стаништима ове заједнице. Главни едификатори су врсте *Equisetum telmateia* и *Calystegia sepium*,

– Ass. *Convolvulo - Agropyretum repentis* Felföldy 1943 – ова рудерална заједница насељава слободне антропогене насуте површине, што индицира пионирски карактер ове ксеротермне заједнице. Ради се углавном о насутим уличним утринама (запуштени травњаци, запуштени простори поред тротоара, депоније земљишта итд.) које су по правилу нешто уздигнуте, интензивно инсолиране, топле и суве. Директни антропозоогени утицаји (гажење, кошење, испаша) по правилу одсуствују из станишта ове заједнице. Главни едификатори су врсте *Agropyron repens* и *Convolvulus arvensis*,

– Ass. *Tussilaginetum farfarae* Oberd. 1949 – ова заједница се најчешће развија на раскопаним јаловинским површинама бивших циглана, на свеже насутим депоима грађевинског отпада, на шкрапама поред пута, на свеже насутим јаловинама и утринама поред улица, тротоара и ограда. Ова станишта су по правилу интензивно инсолирана и екстремно сува. Изложена је индиректном антропозоогеном утицају у виду ђубрења отпацама органског порекла који у великој мери побољшавају минерални режим подлоге. Главни едификатори је врста *Tussilago farfara*,

– Ass. *Symbalarietum muralis* Görs 1966 – специфична заједница рудералног карактера која се у Београду развија на старим зидинама Калемегданске тврђаве. Улази у оквир тзв. муралне вегетације коју карактерише сиромашан флористички састав и непотпуна ценолошка интегрисаност врста. Вегетација има изразито пионирски карактер, са

особинама иницијалних ваза сукцесивних серија, при чему је уочљива изразита доминација једне врсте на зидовима од цигле или камена. Карактеристично је и присуство лишаже-ва и маховина (нпр. *Tortula muralis*), који као типични „пионири” остварују сукцесивну смену у условима станишта. Главни едификатори је врста *Symbalaria muralis*,

– *Ass. Polygonetum avicularis* Gams 1927 – флористички несумњиво најсиромашнија и најједноставнија заједница рудералне вегетације Београда. Распрострањена је на сувим, инсолираним, топлим, интензивно гаженим и умерено нитрификованим површинама поред тротоара, улица, стаза, дворишта, аутобуских станица и ограда. Типичне састојине развијају се током летњих месеци у виду ниских, уз земљиште полеглих, компактних и уских зелених појасева које изграђују посебно адаптиране врсте на услове интензивног гажења као основног селекционог фактора. Главни едификатор је врста *Polygonum aviculare*, али су ту присутне и *Plantago major*, *Plantago lanceolata*, *Capsella bursa-pastoris*, *Taraxacum officinale*,

– *Ass. Sclerochloa – Polygonetum avicularis* (Gams 1927) Soó 1940 – ова заједница је веома слична претходној, али насељава станишта која су још ксеротермнија и интензивније гажена. С обзиром на екстремно неповољне услове станишта, заједница има ефемеран карактер и развија се само у пролећним месецима, на малим, скелетогеним, топлим, изузетно сувим и интензивно гаженим површинама. Главни едификатори су врсте *Sclerochloa dura*, *Poa annua*, *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*,

– *Ass. Lolium – Plantagnetum majoris* Beger 1930 – једна од најзаступљенијих рудералних заједница на подручју Београда. Насељава рудералне, гажене површине у којима је комплекс еколошких услова нешто повољнији (повољнији водни и термички режим, као и боља аерисаност подлоге). Ова заједница се на подручју Београда развија како на сувим, оцедним, топлим и инсолираним стаништима изложеним интензивном гажењу, тако и на нешто влажнијим местима у сенци зидова или на шумским прогалама на добро развијеном, али компактном земљишту. Главни едификатори су врсте *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Taraxacum officinale*, *Poa annua*, *Trifolium repens*.

На територији града Београда постоји 13 шумских заједница, од хидрофилних шума врбе до ксеротипних и мезо-ксеротипних шума, и то:

– *Quercus-Fraxinetum angustifoliae* Ruski (заједница лужњака и пољског јасена) – заузимају шире долине поред река и потока, тј. везане су за алuviјално делувијалне наносе, где је висок ниво подземних вода увек обезбеђен и где долази до површинских плављења и задржавања површинских вода. Основне врсте флористичког састава ове заједнице су: *Quercus robur* (лужњак), *Fraxinus angustifolia* (пољски јасен), *Ulmus effusa* (вез), *Ulmus campestris* (пољски брест), *Acer campestre* (клен) и *Acer tataricum* (жешља),

– *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. (заједнице граба и китњака) – заузимају шире просторе водотока и влажније, осојне падине са већом количином влаге у ваздуху. Основне врсте спрата дрвећа су: *Carpinus betulus* (граб), *Quercus petraea* (китњак), *Tilia platyphyllos* (крупнолисна липа), *Tilia parvifolia* (ситнолисна липа), *Prunus avium* (дивља трешња), *Acer campestre*, *Malus silvestris* (дивља јабука) и *Pirus piraster* (дивља крушка),

– *Robori-Quercus-Carpinetum* Job. et Vuk. (заједница граба и китњака са лужњаком) – мезофилна шума, у којој су едификатори само граб и китњак. Флористички састав ове заједнице чине: *Carpinus betulus*, *Quercus robur*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Tilia parvifolia* и *Ulmus campestris*, а представници богатог спрата жбуња, осим подмлатка

основних врста, то су: *Quercus petraea*, *Cornus sanguinea*, *Acer tataricum*, *Staphylea pinata*, *Corylus avellana* (леска), *Lonicera caprifolium* и *Eronimus europaeus*,

– *Fagetum submontanum* Job. (заједница претпланинске букве) – заузима северне падине Кумодрашког потока и северне падине слива Завојничке реке у сливу Болечице. Основну врсту ове шумске заједнице чини *Fagus moesiaca* (буква), а поред ње као појединачна стабла јављају се: *Quercus petraea* (китњак), *Quercus cerris* (цер), *Tilia platyphyllos* (рана крупнолисна липа) и *Tilia tomentosa* (сребрна липа),

– *Quercetum-Frainetto-Cerris* Rud. (заједница сладуна и цера) – као климатогена заједница источног дела Балканског полуострва заступљена је и на овом подручју значајним површинама лоцираним генерално ка југу. Флористички састав ове заједнице чине *Quercus frainetto* – сладун и *Quercus cerris* – цер као едификатори, а честа појава су и *Tilia tomentosa* – сребрна липа и *Quercus virgiliana*,

– *Carpino-Quercetum frainetto-cerris* (Rud.) Gajić (заједница сладуна и цера са грабом) – налази се на западној падини Раковичког потока (у сливу Топчидерске реке) и на источним падинама притока Болечице. У спрату дрвећа ове заједнице најчешће врсте су: *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Carpinus betulus*, *Q. petraea*, *Sorbus torminalis* (брекиња) и *S. domestica* (оскоруша). Осим ових, као појединачна стабла у мањем броју јављају се: *Acer campestre*, *Ulmus montana* и *A. tataricum*,

– *Orno-Quercetum frainetto-cerris* Prov. (заједница сладуна и цера са црним јасеном – ксеротермна шума са црним јасеном која покрива знатно топлије, стрмије површине јужних, југоисточних и југозападних експозиција. У спрату дрвећа налазе се: *Quercus frainetto*, *Q. cerris*, *Fraxinus ornus*, *Pirus piraster* и *Sorbus domestica*,

– *Quercetum cerris-virgilianae* Jov. et Buk. (заједница цера и ситне границе) – налазе се у висинској зони букве, с том разликом што буква заузима северне, а цер границе јужне падине. Спрат дрвећа чине *Quercus cerris*, *Q. virgiliana*, *Q. Petraea*, *Fraxinus ornus*,

– *Quercetum cerris-virgilianae serpentinum* Jov. et Buk. (заједница цера и ситне границе на серпентину) – заузима јужне делове падина Бубањ потока. Основне врсте ове заједнице су: *Quercus virgiliana*, *Q. cerris*, *Q. petraea*, *Fraxinus ornus*, *Acer tataricum*, *Pirus piraster*, *Acer monspessulanum* (маклен), *Prunus mahaleb* (рашљика) и *Pinus nigra* (црни бор), који је вештачки (пошумљавањем) укључен у ову заједницу,

– *Orno-Quercetum virgilianae* Gajić (заједница црног јасена и ситне границе) – мало су заступљене на овом подручју, а заузимају део јужних и југозападних експозиција при стрмом нагибу са кречњачком подлогом. У састав ове заједнице улази као спрат дрвећа: *Quercus virgiliana*, *Fraxinus ornus*, *Q. cerris*, *Q. petraea* и *Ulmus minor* (брест),

– *Quercus-Carpinetum orientalis* (заједница ситне границе са грабићем) – ова шумска заједница одржала се на јужним експозицијама стрмих нагиба, где је подлога серпентин, као што је случај са падинама Дугог била, Голог брда и јужне падине у сливу Бубањ потока. За спрат дрвећа карактеристични су: *Quercus virgiliana* и *Carpinus orientalis*, који се јављају у већим количинама, а као појединачна стабла налазе се: *Quercus cerris*, *Tilia argentea*, *Sorbus torminalis*, *Pirus piraster*, *Fraxinus ornus*, *Ulmus minor* и *Pinus nigra* (унет пошумљавањем),

– *Pinetum nigrade* (заједница црног бора) – то је једна четинарска природна шума околине Београда. Уз *Juniperus communis* – клеку, црни бор је аутохтона, самоникла врста овог подручја. Флористички састав ове шумске заједнице чине: *Pinus nigra* (црни бор), *Prunus mahaleb* (рашљика), *Acer monspessulanum* (маклен), *Quercus virgiliana* (ситна граница), *Fraxinus ornus* (црни јасен), *Carpinus orientalis* (грабић).

Оваква флористичко-вегетацијска разноврсност резултат је не само величине истраживаног подручја, његовог географског положаја, климатских, геолошких, геоморфолошких, педолошких, хидролошких и историјских карактеристика већ је резултат и динамичности развоја и неуједначености његове урбанизације, која је на великим просторима Београда условљава постојање различитих категорија руралних станишта.

#### 5.2.1.2 Фауна копнених екосистема

Територију Београда насељавале су или још увек насељавају 4 врсте репатих водоземаца и до 11 врста водоземаца. Оне су, према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, сврстане у категорију строго заштићених врста дивљих животиња, осим зелених жаба, које спадају у дивље животиње под режимом експлоатације и као такве су у категорији заштићених врста. На подручју Београда утврђено је присуство следећих врста репатих водоземаца: шарени даждењак (*Salamandra salamandra*), мали мрмољак (*Lissotriton vulgaris*), подунавски мрмољак (*Triturus dobrogicus*) и дугоноги мрмољак (*Triturus karelinii*). Забележене врсте безрепих водоземаца (жаба) су обична крастача (*Bufo bufo*), зелена крастача (*Pseudepidalea viridis*), обична чешњарка (*Pelobates fuscus*), балканска чешњарка (*Pelobates syriacus*), црвенотрби мукач (*Bombina bombina*), жутотрби мукач (*Bombina variegata*), гаталинка (*Hyla arborea*), шумска жаба (*Rana dalmatina*) и зелена жаба (*Phelophylax esculentus* complex).

На ширем подручју Београда забележено је присуство следећих врста гмизаваца: две врсте корњача, седам врста гуштера и седам врста змија. Према Правилнику о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива, од укупног броја констатованих врста на истраживаном подручју, 10 припада строго заштићеним, а једна заштићеним дивљим врстама животиња. Забележене врсте корњача су шумска корњача (*Testudo hermanni*) и барска корњача (*Emys orbicularis*); групи гуштера припадају врсте: слепић (*Anguis fragilis*), кратконоги гуштер (*Ablepharus kitaibelii*), ливадски гуштер (*Lacerta agilis*), зелембаћ (*Lacerta viridis*), зидни гуштер (*Podarcis muralis*), степски гуштер (*Podarcis tauricus*) и шумски гуштер (*Darevskia praticola*); забележене врсте змија су: белоушка (*Natrix natrix*), рибарица (*Natrix tessellata*), обични смук (*Zamenis longissimus*), степски смук (*Dolichophis caspius*) и смукуља (*Coronella austriaca*).

На ушћу Саве у Дунав постоје разноврсна флора и фауна Београда. Очуваност и еколошка пластичност ритске и водене вегетације, која се најчешће именује као густиш, шикаре и баруштине, те велика околна водена површина погодје исхрани, задржавању и размножавању многих животињских врста. У топлијем делу године Мало ратно острво служи за гнежђење чапље – шуте, жакова и мале чапље. Ово острво је станиште за мале корморане, који су се исушивањем Панчићевог рита населили на ово острво. Током зиме овде се може видети више од 500 примерака ових птица како марљиво суше и чисте своје перје припремајући се за лов. Осим малих корморана, на острву и око њега зимује велики број лиски, дивљих патака, глувара, риђоглавих патака, великих корморана, и неколико врста галебова и гњураца.

Највећи биодиверзитет птица на територији Београда налази се на Великом ратном острву. На овом острву и око њега среће се 209 врста птица, шест фамилија и 16 редова. На Дунаву уз острво у зимском периоду неке северне врсте птица мочварска зимују и то је једина прилика да се неке од ових врста могу срести у Србији. Положај острва је омогућио велику разноврсност птица у непосредној близини центра

Београда; присуство птица на овом подручју условљено је разноврсношћу одговарајућих станишта и годишњим добом. Врсте птица које се могу видети у њиховом природном станишту су орао белорепан (*Haliaeetus albicilla*), црна рода (*Ciconia nigra*), седам врста чапљи, преко 40 врста различитих патака, ронци са далеког севера и др. Зими и у периоду гнежђења може се забележити око 80 врста, док се у сеоби може регистровати више од 100 различитих врста птица на Великом ратном острву и Ушћу (План управљања заштићеним подручјем „Велико ратно острво” 2021–2030). Готово 97% свих забележених врста сврстано је у различите категорије угрожености, већина је трајно заштићена законом, а неке су стални чланови црвене књиге не само Србије већ и Европе, па и света. Плаветне, мочварне и велике сенице, детлићи, велики, мали и сиријски, зелене и сиве жуне, вуге, трстењаци, барске коке, црвене чапље, лиске, славуји, косови, црвендаћи, грмуше, ласте, брегунице, мухарице, зебе, вивци, желари, шеве, прдавац, галебови, сиви соколови, еје, орлови белорепани, дивље патке глуваре, кашикаре и многе друге. У најхладније доба зиме, када су околне стајаће водене површине замрзнуте, на овом месту може се набројати више од 5.000 примерака птица поменутих и још неких врста. Та велика зелена оаза је последњи остатак оваквог типа око Београда. Од сисара, на острву су заступљене водене волухарице, шумски и жутоглави мишеви, понекад и видра.

#### 5.2.2. Биодиверзитет водених екосистема на територији Београда

Биодиверзитет водених екосистема на територији града Београда представљен је кроз биолошке елементе квалитета за класификацију еколошког статуса. Биолошки елементи квалитета представљени су саставом фитопланктона, фитобентоса, воденим макрофитама и воденим макробескичмењацима.

На Лукавици, Болечици, Грочици и Великом луку не одређују се биолошки елементи квалитета за класификацију еколошког статуса јер су ове реке практично претворене у отворене колекторе комуналних и индустријских отпадних вода.

Заједницу акватичних бескичмењака је у Топчидерској реци у периоду 2007–2011. године чинило 25 таксона. Oligochaeta су чиниле 64,96% заједнице и биле су присутне у свим узорцима. Доминантна врста била је *Limnodrilus hoffmeisteri* (16,35%), а субдоминантна *L. claredeanus* (15,36%). Diptera су биле заступљене са 33,33% и биле су најразноврсније са 13 таксона. Најбројније врсте су из породица Psychodidae и Chironomidae. Заједницу водених макробескичмењака Топчидерске реке током 2019. године у највећој мери чине Chironomidae и Oligochaeta, а током 2018. године представници таксона Diptera и Oligochaeta. Већа разноврсност таксонских група доказана је током 2017. године, где су представници припадали таксонима из група Oligochaeta, Diptera, Ephemeroptera, Crustacea, Hirudinea и Nematoda. Квалитативном анализом фитобентоса Топчидерске реке током 2016–2020. године доказано је неколико таксона из група Cyanobacteria, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta.

У Железничкој реци је 2007–2011. година забележено 36 таксона. Oligochaeta су чиниле 23,63% заједнице и биле су присутне у свим узорцима. Доминантна врста била је *Nais pseudobutusa* (12,70%). Забележено је присуство Nematoda, које су биле заступљене са 2,47%, али су забележене у 60% анализираних узорка са Железничке реке. Diptera су биле доминантне у Железничкој реци са 72,64%, биле су најразноврсније са 18 таксона, а имале су и велику учесталост појављивања у бентоценози Железничке реке. Најбројније



врсте припадале су породицама Psychodidae, Simuliidae, Ceratopogonidae и Chironomidae. Број полисапробних таксона је смањен за чак три пута у односу на период 1996–2000. године. Промена у саставу и структури заједнице уочава се и у фауни дна Железничке реке с обзиром на велики удео Oligochaeta у заједници него у претходном периоду истраживања, када је удео Oligochaeta у заједници износио 90,23%. Сада је као водећа забележена група Chironomidae са 71,29% удела у заједници. Уочава се и повећање учешћа стругача у заједници са 1,45% на 36%. Овакву промену фауне дна је могуће објаснити интензивним променама у самом речном кориту (изградња кишног колектора и чишћење бетонског дна), као и променама у директним загађивачима (модернизација фабрике „Лола” и престанак рада многих предузећа у сливу).

Обрадом материјала прикупљеног на Баричкој реци утврђено је присуство следећих таксономских група: Diptera, Odonata, Coleoptera и Gastropoda, а најбројнији су представници групе Diptera из фамилије Chironomidae са више од 90%. Квалитативном анализом фитобентоса Баричке реке током 2016–2020. године доказано је неколико таксона из група Cyanobacteria, Bacillariophyta и Chlorophyta.

Обрадом материјала прикупљеног на Маричкој реци утврђено је присуство неколико таксона који припадају групама следећих макроинвертебрата: Diptera Odonata, Coleoptera, Gastropoda и Oligochaeta. Током година јављају се варијације у доминантности појединих таксономских група. Квалитативном анализом фитобентоса доказан су таксони из групе Cyanobacteria, Bacillariophyta и Chlorophyta.

Анализом заједнице водених бескичмењака реке Бељанице забележено је присуство таксона из следећих таксономских група: Ephemeroptera, Crustacea, Diptera, Nematomorpha, Odonata, Coleoptera, Oligochaeta и Hirudinea. Највећа бројност таксона је из група Ephemeroptera, Coleoptera и Diptera. Квалитативном анализом фитобентоса Бељанице доказано је три таксономске групе: Cyanobacteria, Bacillariophyta и Chlorophyta.

Заједницу водених бескичмењака на реци Пештан чине таксони из неколико таксономских група, и то: Diptera, Ephemeroptera, Odonata, Gastropoda, Hirudinea, Coleoptera, Trichoptera, Hemiptera, Crustacea. Најдоминантније врсте су из групе Diptera, уз смењивање осталих таксономских група током године, у зависности од сезонских услова. Квалитативном анализом фитобентоса Пештана доказани су таксони из група Cyanobacteria, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta.

На основу идентификације заједнице макробескичмењака реке Турије, утврђено је присуство малобројних врста из следећих таксономских група: Diptera (Chironomidae), Oligochaeta и Ephemeroptera. Квалитативном анализом фитобентоса Турије доказани су таксони из група Cyanobacteria, Bacillariophyta, Xanthophyta и Chlorophyta.

Заједницу водених макробескичмењака Барајевске реке чине врсте подељене у четири таксономске групе, и то: Diptera, Oligochaeta, Hirudinea и Crustacea. Најдоминантнији су таксони из групе Diptera (Chironomidae). Квалитативном анализом фитобентоса Барајевске реке доказани су таксони из група Cyanobacteria, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta.

Анализом заједнице водених макробескичмењака реке Раље утврђено је присуство следећих таксономских група: Crustacea, Diptera, Ephemeroptera, Gastropoda, Bivalvia, Oligochaeta, Odonata и Heteroptera. Најдоминантнији таксони су из група Diptera и Crustacea. Квалитативном анализом фитобентоса Раље доказани су таксони из група Cyanobacteria, Bacillariophyta и Euglenophyta.

Макробескичмењаци канала Галовица чине таксони из групе Diptera. На локалитету црпна станица током неких

сезона није забележено присуство макробескичмењака. Квалитативном анализом фитопланктона канала Галовица доказано је неколико таксономских група код моста у Дечу, и то: Cyanobacteria, Cryptophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta, док је на низводном профилу утврђено 6 алгалних раздела: Cyanobacteria, Dinophyta, Cryptophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta. По броју таксона код моста у Дечу истиче се раздео Chlorophyta, као и код црпне станице, где су субдоминантне Bacillariophyta.

Мониторинг заједнице макробескичмењака Прогарске јарчине на локалитету код црпне станице је дао јако лоше резултате. Утврђени таксони припадају следећим таксономским групама: Crustacea, Hirudinea и Diptera (Simuliidae). Квалитативном анализом фитопланктона канала доказани су таксони из 4 алгална раздела: Cyanobacteria, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta. По броју таксона и процентуалном уделу у укупној биомаси фитопланктона Bacillariophyta су доминантне.

Мониторинг заједнице макробескичмењака канала Сибнице на локалитету код црпне станице је дао јако лошије резултате јер је у неким деловима године пронађен мали број врста или чак ниједна. Таксони који су пронађени припадали су групама Coleoptera, Ephemeroptera и Diptera (Chironomidae). Најзаступљенији су били представници таксономске групе Ephemeroptera. Квалитативном анализом фитопланктона Сибнице доказани су таксони из 4 алгална раздела: Cyanobacteria, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta. Раздео Bacillariophyta је доминантан како по броју таксона, тако и по највећем процентуалном уделу у укупној биомаси фитопланктона.

Анализом узорка током протеклих година на каналу Каловита је утврђено присуство следећих таксономских група заједнице макробескичмењака: Diptera, Coleoptera, Gastropoda и Hirudinea. У неким узорцима утврђено је присуство само по једне врсте из таксономских група Hydrobius, Isopoda, врста Potamothenis hammoniensis из групе Oligochaeta и Monopelopia tenuicalcar из групе Chironomidae. У неким узорцима утврђено је присуство празних љуштурских пужева Planorbium corneum и Lymnaea stagnalis. Квалитативном анализом фитопланктона Каловите доказани су таксони из 7 алгалних раздела: Cyanobacteria, Dinophyta, Xanthophyta, Cryptophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta. По броју таксона Chlorophyta су доминантне, док су Bacillariophyta субдоминантне. Највећи процентуални удео у укупној биомаси фитопланктона имала је група Chlorophyta.

Анализом узорка на каналу Визељ утврђено је присуство малог броја врста које припадају таксономским групама Oligochaeta, Isopoda, Nematoda и Diptera (Chironomidae). У неким узорцима, у зависности од сезонских услова, није утврђено присуство ниједне макроинвертебрате. Квалитативном анализом фитопланктона Визеља доказани су следећи алгални раздели: Cyanobacteria, Chrysophyta, Cryptophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta. По броју таксона Bacillariophyta и Chlorophyta су доминантни, док је највећи процентуални удео у укупној биомаси фитопланктона најчешће имала група Bacillariophyta.

Анализом заједнице водених макробескичмењака канала Караш у мају 2017. забележено је неколико таксона из следећих таксономских група: Gastropoda, Ephemeroptera, Diptera, Insecta, Mollusca, Crustacea и Oligochaeta. Квалитативном анализом фитопланктона канала Караш доказано је осам алгалних раздела: Cyanobacteria, Dinophyta, Chrysophyta, Cryptophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta и Euglenophyta. По броју таксона Bacillariophyta су доминантне, а највећи процентуални удео у укупној биомаси фитопланктона имала је група Chlorophyta.

Главни разлози који су узроковали губитак станишта и

смањење броја врста у слатководним екосистемима су урбанизација, прекомерно црпљење воде, испуштање отпадних вода, фрагментација станишта, индустрија, пољопривреда, као и каналисање водотока. Уз уништавање и фрагментацију станишта, инвазивне врсте сматрају се значајним узроком губитка биолошке разноврсности, а њихово ширење доприноси деградацији слатководних екосистема. Алохтоне врсте у новом станишту често немају природне непријатеље који би ограничавали њихову репродукцију и ширење, тако да неке од њих с временом почињу да угрожавају аутохтону фауну, односно постају инвазивне. У складу са тим, при избору биоремедијационих мера треба водити рачуна о садном материјалу у циљу очувања аутохтоних биљних врста.

Полутанти на различите начине утичу на живи свет: узрокују морфолошке и физиолошке промене, промене у бројности и структури популација, промене у ланцима исхране и распореду екосистема, а нестанак врста. За оцену ових утицаја коришћени су биолошки елементи квалитета, који представљају индикативне параметре еколошког статуса или потенцијала, а односе се на појаву и распрострањеност живих организама водених екосистема (микроорганизми, алге, водене макрофите, водени бескичмењаци и рибе).

Познавање распрострањења водених организама и станишта која они насељавају су од великог значаја за процену могућих ефеката антропогеног утицаја на водене екосистеме, при чему посебан значај имају континуирана истраживања заједница акватичних макробескичмењака. Висока заступљеност Олигохета, односно врста из фамилије Tubificidae у водотоцима у укупном узорку акватичних макробескичмењака указује на степен загађења локалитета, односно већа заступљеност ове фамилије указује на веће органско загађење. Услед велике бројности толерантних врста Олигохета (врста из фамилије Tubificidae), стварају се униформне заједнице у водотоцима.

Доминантност врста као што су *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. claredeanum* и *Branchiura sowerbyi* указује на реке са пуно органског оптерећења, као што је Топчидерска река. Ове врсте могу опстати и у стресним условима на станишту, као што су недостатак кисеоника, повећана количина нутријента и велика количина суспендованих честица.

Услед већег органског загађења, повећава се и бројност врста из фамилије Chironomidae, које се хране органском материјом. На бројност ове групе организама утичу и Олигохете, које представљају плен предаторским ларвама инсеката (Chironomidae).

На основу свих забележених резултата, може се закључити да су водотоци на територији града Београда под великим антропогеним притиском. Састав животних заједница акватичних макробескичмењака у овом типу водотока (заједно са физичким и хемијским параметрима воде и седимента) указује на неопходност смањења уплива полутаната.

У складу са тренутним стањем, потребно је спровести мере у циљу заштите и очувања аутохтоне флоре, а самим тим и биодиверзитета у целини. Неке од мера су: ревитализација природних станишта, спречавање уношења и ширења инвазивних биљака, чишћење канала и едукација и информисање јавности о значају очувања аутохтоних врста.

### 5.3 Притисци и утицаји на водне ресурсе из различитих извора загађивања

Примарни циљ Оквирне директиве о водама (2000/60/ЕЦ) (у даљем тексту: ОДВ) је спречити погоршање стања водних тела, заштитити и обновити добар статус вода. Добар статус се дефинише као добар еколошки и добар хемијски статус водних тела површинских вода и добар квантитативни и хемијски статус водних тела подземних вода.

За анализу притиска и утицаја на водне ресурсе, коришћени

су методологија и подаци из Плана управљања водама на територији Републике Србије за период од 2021. до 2027. године. Главни циљ ове анализе је процена где и у којој мери људске активности могу представљати ризик за постизање доброг стања водних ресурса како је прописано ОДВ. Анализа притиска и утицаја извршена је према моделу DPSIR (drivers, pressures, state, impact and response model of intervention, односно покретач-притисак-статус-утицај-одговор), ког је развила Европска еколошка агенција (ЕЕА). Анализом су обухваћене све текуће воде са сливном површином >10 km<sup>2</sup>.

На основу DPSIR оквира (слика 18), следи да се правилна анализа притиска и утицаја заснива на четири кључне фазе:

- идентификација кључних покретача (антропогене активности) који изазивају притиске (директне ефекте таквих активности),
- идентификација свих притисака који могу да изазову значајне утицаје,
- процена утицаја притисака, и
- процена вероватноће неуспеха у испуњавању циљева ОДВ, тј. процена ризика.

Према одредбама ОДВ и пратећих водича, пожељно је користити резултате мониторинга квалитета вода за процену ризика да одређено водно тело неће бити у добром статусу на крају планског циклуса. Само када се не врши мониторинг квалитета вода, користи се анализа притиска и утицаја као инструмент за процену предметног ризика, уз могућу употребу експертске процене. Процена ризика заснована на резултатима адекватног мониторинга (као што су физичко-хемијски и биолошки елементи квалитета који указују на утицај притиска или комбинације притисака) сматра се поузданом проценом, док се процена ризика заснована на анализи притиска и утицаја сматра оценом ризика ниске поузданости. Будући да је од око 200 водних тела површинских вода другог реда само 13 покривено мониторингом, иницијална процена ризика за водна тела површинских вода вршена је на основу анализе притиска. Процена утицаја расутог загађења услед отицаја са терена, а првенствено са пољопривредних површина извршена је на основу базе података о коришћењу простора (Corine Land Cover 2018) и стручне процене притисака (у kg/ha/год.) у функцији начина коришћења простора.

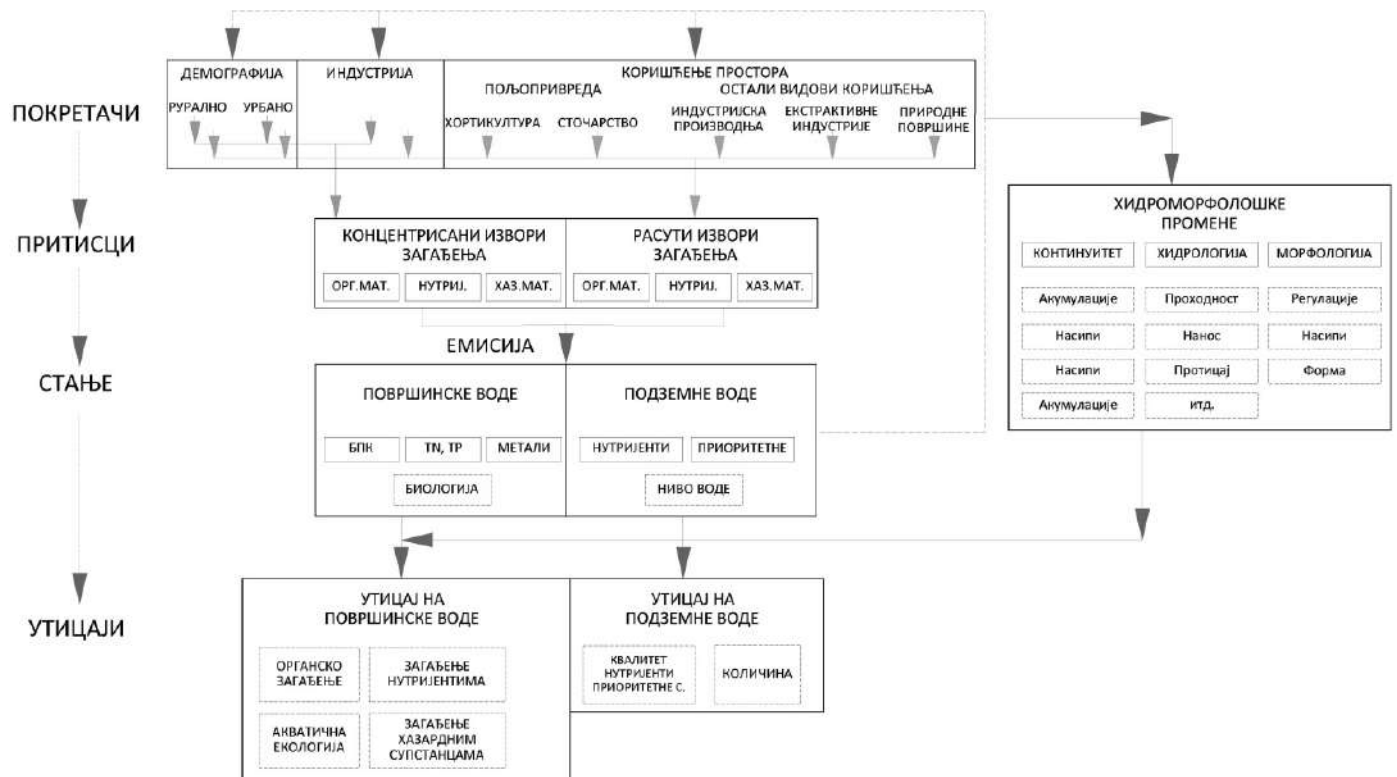
Извори загађивања вода се генерално могу сврстати у две категорије: концентрисане и расуте. Концентрисано загађење се карактерише тачкастим местом испуштања отпадних вода у реципијент, док се расути извори загађење генеришу просторно. Међутим, често у пракси није увек могућа јасна разлика између концентрисаних и дифузних извора.

На слици 18 приказане су главне категорије притисака на водна тела. То су органско загађење и загађење нутријентима, загађење приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама и хидроморфолошке промене површинских вода, као и квалитативни и квантитативни притисци на подземне воде. Идентификација и анализа притисака изазваних антропогеним активностима и њихов утицај на површинске воде извршена је на основу члана 5. ОДВ и Водича бр. 3: Анализа притисака и утицаја.<sup>11</sup>

Становништво прикључено на канализацију и индустријска постројења представљају најзначајније концентрисане изворе загађења. На нивоу Републике Србије процењује се да удео индустријских отпадних вода у укупним емисијама у животну средину не представља значајни проценат од укупног оптерећења. Због специфичних карактеристика отпадних вода које настају у процесу производње и/или коришћења захваћених вода, значајан број индустријских погона поседује сопствена постројења за пречишћавање отпадних вода или њихов предtretман, у зависности од тога да ли ефлуент испуштају у водоток или у јавни канализациони систем.

<sup>11</sup> Заједничка стратегија примене Оквирне директиве о водама (2000/60/ЕЦ) – Водич бр. 3 – Анализа притисака и утицаја.

У расуте изворе загађења спадају сва површинска и подземна оптерећења материјама које могу представљати „загађење” и које непосредно или посредно долазе до водотока, а потичу од: становништва које није прикључено на канализацију, неадекватне обраде земљишта и спирања са шумских и земљаних површина, сточног фонда, неуређених комуналних депонија и осталих људских активности. Са аспекта ОДВ, од посебног значаја су последице прекомерног коришћења ђубрива и пестицида, неадекватног складиштења стајњака, односно лоше пољопривредне праксе на пољопривредним површинама.



Слика 18. Општи методолошки приступ анализи притисака, стања, утицаја и ризика површинских и подземних вода

Хидроморфолошки притисци су промене у морфологији и континуитету река, као и у хидролошком режиму изазване људским активностима. Генерално, као главни хидроморфолошки покретачи препознати су: изградња брана и акумулација, изградња система за одводњавање, речне регулације и насипи, промена намене земљишта у приобаљу, вађење шљунка и песка и захватање воде.

За анализу притисака као основни улазни подаци коришћени су:

- број становника на нивоу насеља према попису становништва из 2011. године који је измењен и допуњен проценом становништва за 2016. годину у случају притисака изазваних загађењем које генерише становништво и индустрија,
- стопа прикључености становништва и индустрије на канализационе системе, постројења за пречишћавање, септичке јаме и суву санитацију на нивоу насеља,
- начин коришћења земљишта на нивоу насеља (Corine Land Cover, 2018),
- коефицијенти за генерисано оптерећење са специфичним параметрима загађења (БПК<sub>5</sub>, укупан азот и укупан фосфор) по становнику на годишњем нивоу (за становништво и индустрију), по хектару површине на годишњем нивоу (за коришћење земљишта) и по условном грлу на годишњем нивоу (за сточни фонд).

У анализи притисака и утицаја пошло се од следећих основних претпоставки:

- притисци, који су резултат коришћења земљишта (укључујући ту и коришћење простора за депоније, јаловишта, складишта летећег пепела, индустријски паркови итд.), узимају се у обзир кроз коефицијенте генерисаног оптерећења за органске материје (БПК<sub>5</sub>) и нутријенте (укупан азот и укупан фосфор) за сваку класу у класификацији

коришћења земљишта Corine Land Cover,

- за квантификацију оптерећења испуштања отпадних вода са индустријских површина, рударских локалитета и депонија, који су анализирани као дифузни извори загађења, коефицијенти за прорачун генерисаног оптерећења по еквивалент становнику усклађени са трансфер коефицијентима за индустрију,

– само део генерисаног терета доспева у површинске или подземне воде и представља притисак,

- утицај притиска на површинске воде у великој мери зависи од природних карактеристика подручја, падавина и отицања воде, које су за потребе анализе ризика „квантификоване” на основу просечног протока датог водног тела (Qsr).

Детаљнији опис затеченог стања по питању комуналне инфраструктуре и испуштања отпадних вода, коришћења земљишта и демографији дат је у одговарајућим поглављима ове стратегије. У наставку је дат скраћен приказ усвојене методологије и добијених резултата.

### 5.3.1 Анализа притисака

Анализа притисака извршена је узимајући у обзир следећа четири главна фактора (у складу са захтевима ОДВ):

- органско загађење,
- загађење нутријентима,
- загађење приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама и
- хидроморфолошке промене.

У складу са општим методолошким оквиром представљеним на слици 18, главни показатељ притиска органског загађења је биолошка потрошња кисеоника (БПК<sub>5</sub>), за загађење нутријентима главни показатељи су укупан азот и укупан

фосфор, као и постојање екстрактивних индустрија и депонија на подручју датог насеља која проузрокују загађење приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама.

Први корак у анализи притисака је прорачун генерисаног оптерећења на нивоу насеља. Генерисање оптерећења из концентрисаног извора загађења у било ком насељу представља збир оптерећења из различитих категорија концентрисаних извора (комунална канализација и индустријска канализација) и израчунат је за сваки параметар загађења (органиско загађење, укупно загађење азотом и укупно загађење фосфором). Генерисани дифузни извор загађења за неко насеље је збир оптерећења из различитих категорија расутих извора (коришћење земљишта, сточни фонд, септичке јаме) и рачунат је за сваки параметар загађења (органиско загађење, укупно загађење азотом и укупно загађење фосфором).

Имајући у виду да се анализа притиска врши на нивоу водних тела, интегрисана су генерисана оптерећења на нивоу водних тела на основу процента површине насеља које припада површини слива водног тела. Интеграција је вршена применом ГИС алата и преклапањем одговарајућег слоја водног тела слојем насеља и обједињавањем података о генерисаним оптерећењима на нивоу датог водног тела и одговарајуће категорије извора загађења. Треба имати у виду да велика насеља (Нови Београд, Земун и већа насеља других централних градских општина) имају изграђену канализациону мрежу којом директно оптерећују водотоке I реда (Сава, Дунав), који нису предмет Стратегије, тако да је њихов притисак на водотоке II реда практично занемарен.

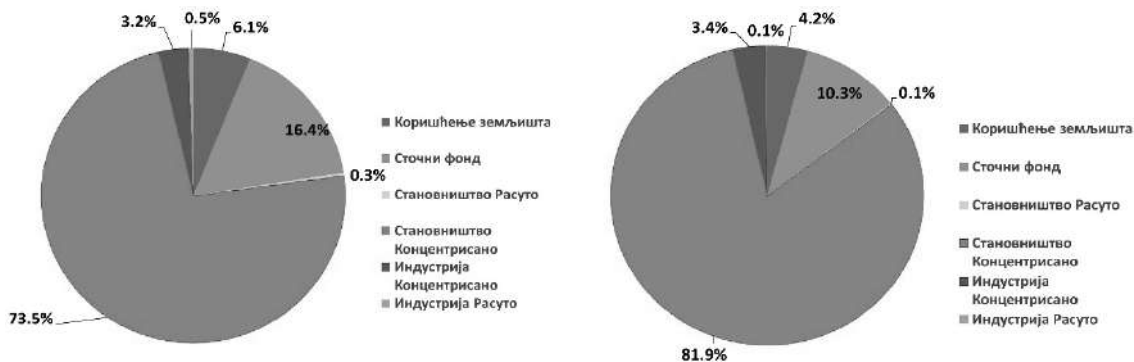
Само мали део генерисаног загађења у сливу доћи ће до одређеног водног тела у било ком тренутку и извршити притисак на то водно тело. Овај удео зависи од више различитих фактора. У недостатку података и информација о различитим путевима генерисаног загађења на одређеном водном телу, коришћен је емпиријски приступ заснован на такозваним коефицијентима преноса за потребе процене притиска. Коефицијент преноса је број између 0 и 1 који описује који удео генерисаног загађења доспева на одређену површину или водно тело подземне воде. Пошто се путеви транспорта и трансформације такође разликују за различита загађења (органиско загађење, загађење азотом, загађење фосфором), коефицијенти преноса су такође специфични за сваку врсту загађења. Због ограниченог скупа доступних података мониторинга, коефицијенти преноса су усвојени користећи стручну процену и укупне анализе загађења.

Анализа притиска на површинске воде је показала да су доминантни извори органиског загађења концентрисани извори из насеља и секундарно из индустрије (око 94% од укупних емисија). Дифузни извори органиског загађења чине 6% укупних емисија.



Слика 19. Притисак на водна тела површинских вода према извору органиског загађења

Већина притисака од загађења нутријентима потиче из урбаних подручја, односно из агломерација, али доминација овог загађења није тако висока као што је случај са органиским загађењем. Дифузно загађење нутријентима може бити од посебног значаја у руралним подручјима ван агломерација. Користећи процењену густину броја условних грла стоке из Пописа пољопривреде из 2012. године коригован са индексом раста/пада сточарства за 2016. годину, као индикатора и локације великих фарми, може се закључити да је на располагању довољно пољопривредног земљишта за дистрибуцију стајњака.

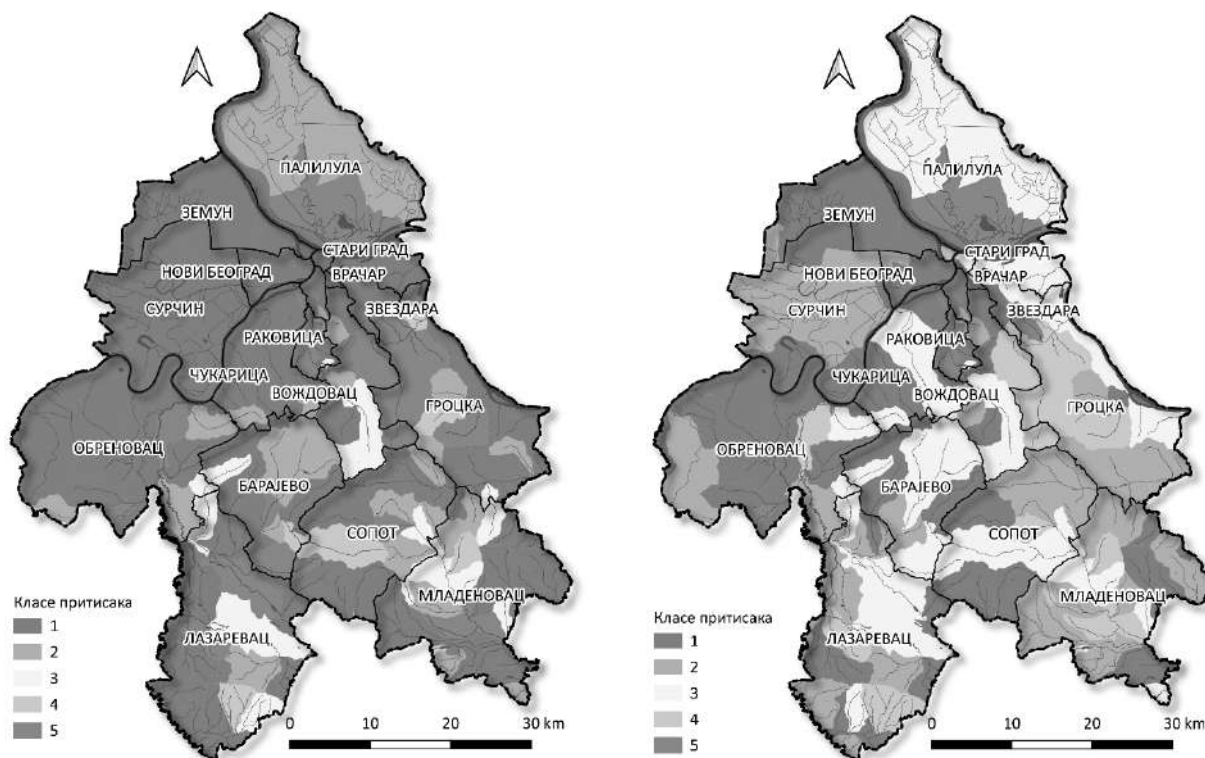


Слика 20. Притисак од нутријената на водна тела површинских вода према извору загађења (лево укупни азот, десно укупни фосфор)

Већина притисака од загађења нутријентима када је у питању дифузно загађење потиче од коришћења земљишта, доминантно пољопривредних активности (класа 211 – ненаводњавано обрадиво земљиште, 242 – комплекси парцела које се обрађују и 243 – претежно обрадива земљишта) као последица примене минералних ђубрива, стајњака и пестицида.

Када је реч о екстрактивним индустријским налазиштима, депоније и индустријска подручја треба сматрати притиском по питању загађења приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама.

Како би се издвојена водна тела површинских вода могла поредити према притисцима, израчунати су специфични притисци, који се изражавају у kg загађења по хектару површине слива водног тела. Притисци су класификовани у 5 класа након логаритамске трансформације израчунатих притисака на основу рангираних серија трансформисаних притисака. Класе 1 и 2 могу се посматрати као описи притисака на водна тела који су ниски и нису значајни, класа 3 описује опсег притисака који би могао представљати „значајне” притиске, док класе 4 и 5 описују притиске за које је више него вероватно да ће бити значајни (висок и врло висок притисак). Сличан приступ користи се за сваки параметар притиска и на овај начин се врши класификација притиска загађења од органских супстанци и нутријената (укупан азот и фосфор).



Слика 21. Резултати анализе притисака од загађења нутријентима (слика лево) и органског загађења (слика десно) на сливне површине водних тела површинских вода

У наредном кораку, у складу са захтевима ОДВ, утврђују се утицаји који ће притисци имати на одређено водно тело, односно да ли је одређени притисак на дато водно тело значајан или није.

Процена загађења приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама заснована је на другачијем приступу, на стручној процени и скупу података о коришћењу земљишта Corine Land Cover. Класе коришћења земљишта Corine Land Cover 131 (експлоатација руда), 132 (депоније) и 133 (градилишта) користе се за идентификовање подручја у простору из којих би било могуће да загађење приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама у потенцијално значајним количинама дође до водних тела. Уколико слив датог водног тела садржи Corine Land Cover класе 131, 132 и 133 саме или у комбинацији, или се на сливу налази локација општинске депоније или друге горе наведене намене које нису препознате у оквиру Corine Land Cover, разматрано је водно тело потенцијално под притиском од загађења, односно низводни део слива од места детектованог оптерећења (Табела 48). Класа 1 може се тумачити као да ВТ вероватно није под притиском, класа 3 да је то ВТ под умереним притиском док класа 5 указује да је неко ВТ под високим притиском од загађења.

Табела 48. Расподела притисака услед загађења приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама

Corine Land Cover класа	Класа притиска		
	1	3	5
133			
132			
133 и 132			
131			
131 + 132 и/или 133			

Табела 49. Прилиски и утицај на површинске воде на простору града Београда

Бр.	ИД	Назив водног тела	Специфичан притисак од орган- ског загађења	Специфичан притисак од за- гађења нутријентима	Индекс утицаја од органског загађења	Индекс утицаја од загађења нутријентима	Индекс утицаја од загађења хазардним супстанцама	Индекс притиска од хазардних супстанци са индустр. локалитета	Прилиски од акумулација	Прилиски услед прекида конти- нuitета	Прилиски од регулација	Прилиски од наспа	Прилиски од влозахвата	Прилиски услед вађења речног намоса	Прилиски услед натле промене водостаја	Прилиски од система за од- водњавање	Прилиски услед изменене прио- банне зоне	Прилиски услед изменене вију- тавости	Укупан хидроморфолошки при- тисак	Ризик од органског загађења	Ризик од загађења нутријентима	Ризик од хазардних супстанци	Укупан хидроморфолошки ризик
1	235	Бољечница од ушћа у Дунав до моста на смедеревском путу	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
2	236	Бољечница од моста на смедеревском путу до краја регула	4	5	4	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	3	5	5	5	5	5	5
3	237	Бољечница узводно од Лештана	4	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	5	1
4	332	Милаговица	2	1	3	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	3	3	5	5	3	3	1	5
5	566	Калуђерички поток	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
6	568	Лозовички поток	4	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
7	1108	Бањевачка река	3	2	5	4	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	3	5	5	5	5	1	5
8	1140	Губеревачка река	1	1	2	2	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	3	5	1	1	1	5
9	1198	Враничина	2	1	3	3	3	1	1	1	5	3	1	1	1	1	3	5	5	3	3	3	5
10	1246	Трстеница	1	1	4	4	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	5	5	3	5	5	1	3
11	1248	Јелав	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	3	5	5	1	3
12	1278	Опарна	1	1	4	4	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	3	5	5	1	3
13	1294	Марица	1	1	3	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	3
14	1296	Јасенички поток	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
15	1312	Сибничка река	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	5	1	1
16	1322	Трбушничка река	2	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1
17	1324	Бистричка река	2	2	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1
18	1328	Паланка	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	3	5	5	1	3
19	1330	Раковички поток	1	1	4	4	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
20	1332	Каљави поток	2	2	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
21	1350	Јошевица	2	2	5	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	3	5	5	1	3

Бр. ИД	Назив водног тела	Специфичан притисак од органског загађења	Специфичан притисак од загађења нутријентима	Индекс утицаја од органског загађења	Индекс утицаја од загађења нутријентима	Индекс утицаја од загађења хазардних супстанцама	Индекс притиска од хазардних супстанци са индустр. локалитета	Притисци од акумулација нитрата	Притисци од ретулација	Притисци од насипа	Притисци од водоухвата	Притисци услед вађења речнот наноса	Притисци услед нагле промене водоостаја	Притисак од система за одводњавање	Притисак услед измене приобалне зоне	Притисак услед измене виугавости	Укупан хидроморфолошки притисак	Ризик од органског загађења	Ризик од загађења нутријентима	Ризик од хазардних супстанци	Укупан хидроморфолошки ризик
22	1352 Стојничка река	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1
23	1358 Сеона	5	5	5	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1	3	3	3	5	5	1	3
24	1436 Очага	1	4	4	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5	5	5	1	1	5
25	1448 Стара Тамнава	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	3	5	5	3	3
26	1490 Оњет од ушћа у Љиг до ушћа реке Плочник	1	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	3
27	1492 Оњет од ушћа реке Плочник узводно	4	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
28	1494 Плочник	4	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1
29	1496 Каменица	3	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	5	5	1	1
30	1558 Грабовица	2	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
31	1606 Сува река	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1
32	1655 Канал Велика бара	1	3	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	5	1	3	3	1	3	3
33	1738 Луњевачки поток	2	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
34	1739 Трнава	3	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
35	1740 Кокорин	2	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
36	1742 Алинац од улива у Велики луг до km 7 + 100	2	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	3	5	5	1	3
37	1743 Алинац од km 7 + 100 узводно	4	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
38	1744 Баташев поток	2	5	4	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	5	5	1	3
39	1745 Јабланица	4	5	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
40	1746 Лабевац	3	5	5	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	3	5	5	1	3
41	1747 Рит	2	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	3	1	1
42	1748 Бесна река од ушћа у Милоговицу узводно до 4,5 km	2	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1

Бр.	ИД	Назив водног тела	Специфичан притисак од органског загађења	Специфичан притисак од загађења нутријентима	Специфичан притисак од загађења нутријентима	Индекс утицаја од органског загађења	Индекс утицаја од загађења нутријентима	Индекс утицаја од загађења хазардним супстанцама	Индекс притиска од хазардних супстанци са индустр. локалитета	Притисци од акумулација	Притисци услед прекида континуитета	Притисци од ретулација	Притисци од насипа	Притисци од водоухвата	Притисци услед вађења речнотаноса	Притисци услед нагле промене водоостаја	Притисак од система за одводњавање	Притисак услед измене зоне приобалне зоне	Притисак услед измене вијугавости	Укупан хидроморфолошки притисак	Ризик од органског загађења	Ризик од загађења нутријентима	Ризик од хазардних супстанци	Укупан хидроморфолошки ризик
43	1749	Бесна река узводно 4,5 km до краја	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1
44	1750	Турчић од ушћа у Милаговицу до улива Карић потока	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	5	1	1
45	1751	Турчић од улива Карић потока узводно	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	3	5	5	1	3
46	1752	Кошарна од ушћа у Милаговицу до акумулације	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
47	1753	Кошарна акумулација	3	4	5	5	1	1	3	5	1	1	1	1	1	1	1	3	3	5	5	1	5	
48	1754	Кошарна уводно од акумулације	3	3	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	5	5	1	1
49	1756	Мрчевица	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	3	1	1
51	1763	Брестовица	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1
52	1764	Коњовац	2	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1
53	1791	Славушица	2	1	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	5	1	1
54	1792	Раљић	2	2	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	3	5	5	1	3
55	1793	Шепшиница	2	2	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
56	1794	Котлова	2	1	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
57	1795	Река	2	3	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
58	1796	Камендолски	2	2	5	5	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
59	1838	Рибник од ушћа у Коњску реку узводно 7,18 km	1	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	3	5	3	1	3
60	1839	Рибник од 7,18 km узводно до краја	1	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	5	1	3	5	5	1	3
61	1840	Чегардин	2	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	5	5	1	1
62	1925	Трстена од ушћа у Кубршницу до Рабровачког језера	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	5	5	1	1
63	1926	Трстена Рабровачко језеро	1	1	5	5	1	1	3	5	1	1	1	1	1	1	1	3	3	5	5	5	1	5

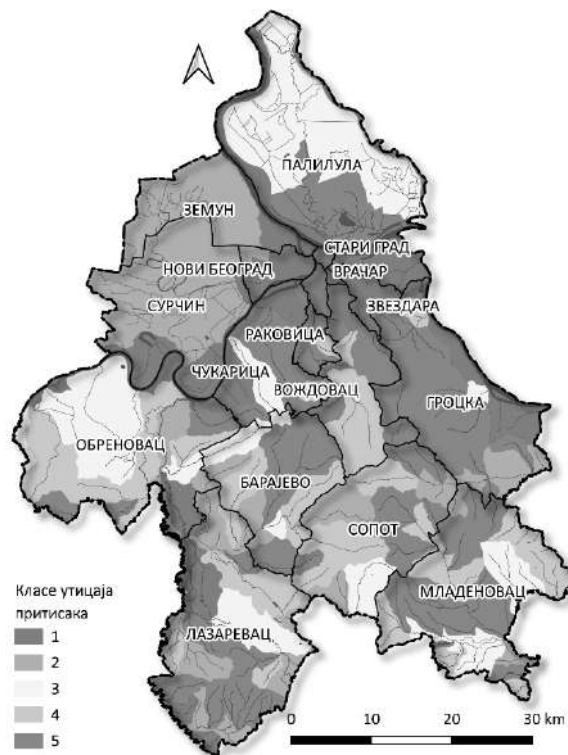
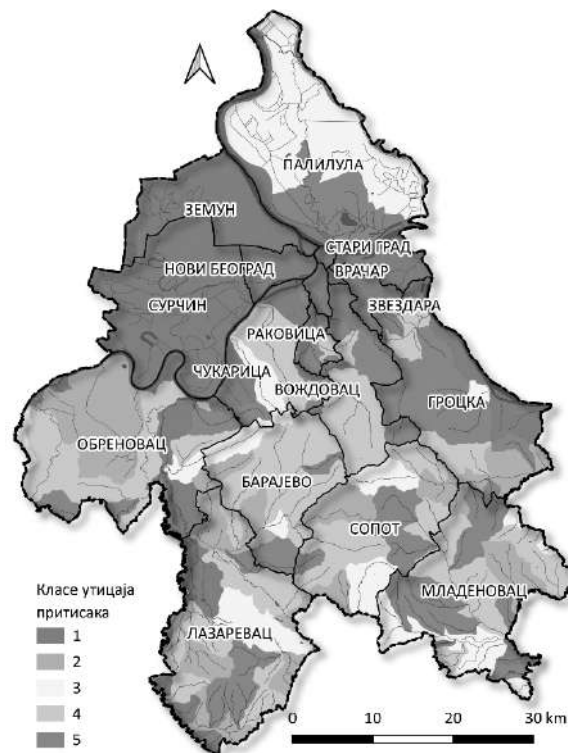


Бр.	ИД	Назив водног тела	Специфичан притисак од органског загађења	Специфичан притисак од загађења нутријентима	Индекс утицаја од органског загађења	Индекс утицаја од загађења нутријентима	Индекс утицаја од загађења хазардним супстанцама	Индекс притиска од хазардних супстанци са индустр. локалитета	Притисци од акумулација нутријентима	Притисци од загађења речних наноса	Притисци услед напне промене водостаја	Притисак услед измене приобалне зоне	Притисак услед измене вијугавости	Укупан хидроморфолошки притисак	Ризик од органског загађења	Ризик од загађења нутријентима	Ризик од хазардних супстанци	Укупан хидроморфолошки ризик
64	1927	Трстена узводно од Рабровачког језера	1	1	5	1	1	1	1	1	1	3	3	1	5	5	1	1
65	2269	Поток Влашка	4	4	5	1	1	1	3	1	1	5	1	3	5	5	1	3
66	2271	Вукићевица	2	1	4	4	3	3	5	1	1	5	5	5	5	5	3	5
67	2279	Грочица	1	1	3	3	1	1	5	1	1	5	5	5	3	3	1	5
68	2280	Заклопачки поток	2	2	5	5	1	1	1	1	1	5	1	3	5	5	1	3
69	2281	Гаврански поток	4	4	5	5	1	1	1	1	1	5	1	3	5	5	1	3
70	2282	Бегалјчка река	4	5	5	5	1	1	1	1	1	5	3	3	5	5	1	3
71	2284	Мисача	2	2	4	4	1	1	5	1	1	5	5	5	5	5	1	5
72	2298	Ободно гравитациони канал Грабовица	1	1	3	2	3	3	0	0	0	1	0	0	3	1	3	0
73	2313	Железничка река	3	1	5	4	1	1	3	1	1	3	3	3	5	5	1	3
74	2314	Остружничка река	1	1	3	3	1	1	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3
75	3077	Прогарска јарчина	2	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
76	3082	Велики Бегеј	1	1	2	1	1	1	0	0	0	5	0	0	1	1	1	0
77	3129	Сибница*	3	2	3	3	1	1	1	1	1	3	5	3	3	3	1	3
78	3130	Бељарица*	3	2	3	3	1	1	1	1	1	3	5	3	3	3	1	3
79	3131	Рева*	5	5	5	5	1	1	1	1	1	3	5	3	5	5	1	3
80	3132	Вишељ*	5	5	5	5	1	1	1	1	1	3	5	3	5	5	1	3

0 – непознато, нема података

\*Водни режим је значајно измењен у Панчевачком ригу и диктира га рад 7 црпних станица на чијим се сливовима налазе водотоци (водна тела дефинисана Правилником), као и остаци природних водотока и каналска мрежа.

Институт за водопривреду „Јарослав Черни”



Слика 22. Притисак загађења приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама на сливне површине водних тела површинских вода

### 5.3.2 Процена утицаја и ризика

Постојање притиска на водна тела само по себи није недвосмислен показатељ загађења водног тела или ризика да је оно у лошем стању. Карактеристике водног тела првенствено дефинишу потенцијални утицај притисака на водна тела. Особине водног тела површинских вода могу се најбоље охарактерисати његовом водношћу јер проток директно зависи од климе, геологије, нагиба и других карактеристика слива тог водног тела. Утицај датог специфичног притиска на водна тела површинских вода (изражен у kg загађења по хектару слива водног тела годишње) је проценен дељењем специфичног притиска са просечним протицајем водног тела.

Као и у случају процене специфичног притиска, извршена је класификација израчунатих утицаја у пет класа након нормализације на скали од 0 до 1 и логаритамске трансформације израчунатих утицаја на основу ранжираних серија трансформисаних утицаја. Овај приступ користи се за сваки параметар и на овај начин се врши класификација утицаја загађења органским супстанцама и нутријентима.

Процена утицаја притисака од приоритетних и приоритетних хазардних супстанци, у недостатку одговарајућих података, уводи приступ предострожности, који изједначава постојање притиска ових супстанци као коначни показатељ утицаја. Укратко, ако приступ усвојен за процену притисака приоритетним и приоритетним хазардним супстанцама резултира додељивањем значајног или могуће значајног притиска одређеном водном телу, утицај је једнак утврђеном притиску.

Слика 23. Резултати утицаја загађења нутријентима (слика лево) и органског загађења (слика десно) на сливне површине водних тела површинских вода

Процена ризика за водна тела површинских вода врши се на основу анализе притиска и утицаја. Утицаји притисака претходно класификованих у пет класа применом методологије за анализу притисака и утицаја претварају се у једну од три категорије ризика: „под ризиком”, „могуће под ризиком” и „није под ризиком” (Табела 50). Резултати процене ризика су од централног значаја за процес планирања према „DPSIR” аналитичкој методологији (покретач-притисак-стање-утицај-одговор) и пружају основне препоруке за програм мера.

Табела 50. Расподела утицаја притисака

Класа ризика	Класа утицаја притисака				
	1	2	3	4	5
1 – није под ризиком					
3 – могуће под ризиком					
5 – под ризиком					

Приказ процене ризика од загађења површинских вода на простору Града Београда дат је на сликама 24 и 25.



Слика 24. Процена ризика загађења нутријентима (слика лево) и од органског загађења (слика десно) на сливне површине водних тела површинских вода



Слика 25. Процена ризика загађења приоритетним и хазардним супстанцама на сливне површине водних тела површинских вода

## 6. РАЗВОЈНИ ПРАВЦИ ПЛАНСКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

За потребе дефинисања циљева и концепта заштите и уређења водотока, коришћене су важећа стратешка и планска документација описане у поглављу 3.2. Извршена је анализа планиране намена простора у зони водног земљишта водотока II реда, као и развојних планова канализационе мреже на територији Београда.

### 6.1 Смернице Стратегије управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године

Стратегија представља базни документ којим се утврђује основна стратегија коришћења вода, заштите вода и заштите од вода на читавој територији Републике Србије за период до 2034. године. Основни постулат је да се на целој територији Србије мора газдовати јединствено и рационално, у склопу интегралног уређења, коришћења и заштите свих ресурса и потенцијала.

Извори загађивања вода се генерално могу сврстати у две категорије: концентрисане и расуте. Концентрисано загађење се карактерише тачкастим местом испуштања отпадних вода у реципијент, док се расути извори загађење

генеришу просторно. Становништво прикључено на канализацију и индустријска постројења представљају најзначајније концентрисане изворе загађења. У расуте изворе загађења спадају сва површинска и подземна оптерећења материјама које могу представљати „загађење” и које непосредно или посредно долазе до водотока, а потичу од: становништва које није прикључено на канализацију, неадекватне обраде земљишта и испирања са шумских и земљаних површина (услед неадекватног газдовања шумским и земљаним ресурсима), сточног фонда, неуређених комуналних депонија и осталих људских активности.

Заштита вода од загађивања планира се и спроводи у оквиру интегралног управљања водама, на бази усаглашених стратешких и планских аката сектора вода и осталих сектора, применом:

1) принципа смањења загађења на месту настанка, односно смањења количина опасних материја на извору загађења, спровођењем потребних мера заштите вода од загађивања и контролом рада објеката и уређаја за пречишћавање отпадних вода,

2) комбинованог приступа, који се остварује мерама контроле испуштања (стандард емисије) и мерама контроле квалитета животне средине (стандард квалитета вода), узимајући строжи критеријум од ова два,

3) начела „загађивач плаћа”, којим се обавезују загађивачи да сnose трошкове мера за отклањање/смањење загађења,

4) начела најбољих доступних техника, којим се обавезују сви субјекти, учесници у активностима повезаним с водама да примењују најбоље расположиве технике.

Заштита од концентрисаних извора загађења унапредује се изградњом и адекватним функционисањем комуналне инфраструктуре, радом инспекцијских служби и спровођењем мониторинга.

Изградњом канализационих система и ППОВ, у складу са Директивом ЕУ о пречишћавању градских отпадних вода, треба обухватити сва насеља већа од 2.000 ЕС. У насељима са мање од 2.000 становника, која су без јавне канализације, а имају јавно водоснабдевање, адекватан третман отпадних вода треба обезбедити индивидуалним системима с обзиром на присутно смањење броја становника. Изузетак представљају насеља (углавном приградска) у којима је започета изградња канализационих објеката и која се могу прикључити на градске системе.

У циљу свеобухватне заштите вода од загађивања и заштите од вода, изградња атмосферске канализације мора да прати комплетну урбанизацију насеља и не сме се дозволити значајно заостајање њене изградње у односу на канализационе системе за отпадне воде. Мере и радове који се примењују за одвођење кишног отицаја треба повезати са активностима на заштити од штетног дејства вода и заштити вода од загађивања, као и са урбанизацијом и правилима грађења.

Код расутих извора загађења посебну пажњу треба усмерити на доминантне расуте изворе загађивања на датој територији, и то на становништво (индивидуални канализациони системи), интензивно сточарство, а затим на пољопривреду путем систематског праћења и контроле употребе ђубрива и средстава за заштиту биља.

Уређење комуналних и индустријских депонија треба вршити у складу са савременом праксом и стандардима ЕУ, а дивље депоније елиминисати у највећој могућој мери утврђивањем посебних локација за депоновање чврстог отпада. Систем управљања отпадом, који треба успоставити на нивоу државе, свакако ће допринети смањењу отицаја ових потенцијалних расутих загађивача.

Мониторинг параметара еколошког и хемијског статуса површинских вода и хемијског и квантитативног статуса

подземних вода, укључујући ту и воде у заштићеним областима, представља основ за унапређење стања у области заштите вода од загађивања, па се мора спроводити на прописани начин.

Важан сегмент заштите вода од загађивања чиниће и ограничавање хидроморфолошких притисака на природна водна тела, што подразумева да се нови објекти који битно утичу на статус вода (због хидроморфолошких притисака) могу градити само уз доказнице да нема економски, технички и еколошки повољније алтернативе.

## 6.2 Планирана намена простора у зони водног земљишта

Воде и водно земљиште у јавној својини представљају јавно водно добро које је неутуђиво. Према Закону о водама, јавно водно добро се може користити на начин којим се не утиче штетно на саме воде и приобални екосистем и не ограничавају права других. Намена водног земљишта је првенствено за уређење, коришћење, заштиту вода и заштиту од штетног дејства вода, затим за очување биодиверзитета воде и приобаља. Може се користити за пловидбу, туризам, спорт и рекреацију, изградњу инфраструктуре и привредне делатности у складу са планским документима и водним условима.

Водно земљиште текуће воде, у смислу Закона о водама, јесте корито за велику воду и приобално земљиште. Приобално земљиште јесте појас земљишта непосредно уз корито за велику воду водотока који служи за одржавање заштитних објеката. Ширина приобалног појаса износи 10 метара, у подручју незаштићеном од поплава (члан 9. став 2. тачка 1. Закона о водама), односно до 50 метара у подручју заштићеном од поплава (члан 9. став 2. тачка 2. Закона о водама), рачунајући од ножице насипа према брањеном подручју. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, а на територији аутономне покрајине надлежни орган аутономне покрајине, може да одреди и другачију ширину приобалног земљишта ако је то потребно ради заштите вода, акватичних и приобалних екосистема, уређења вода, заштите добара посебних вредности и капиталних објеката, или обављања других послова од општег интереса.

Члан 11. Закона о водама прописује да Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, а на територији аутономне покрајине надлежни орган аутономне покрајине одређује границе водног земљишта које се уписује у јавне књиге о евиденцији непокретности и правима на њима. Истим чланом је прописано да се границе водног земљишта уносе и у просторне и урбанистичке планове.

У прелазним и завршним одредбама Закона о водама прописано је да ће се подзаконски акти на основу овлашћења из овог закона донети у року од 6 месеци, а најкасније у року од две године од дана ступања на снагу закона, као и да ће надлежни органи на основу овлашћења из овог закона одредити границе водног земљишта вода првог реда, у року од пет година од ступања закона на снагу. Међутим, још увек није донет подзаконски акт који ближе прописује начин одређивања граница водног земљишта.

Правила грађења на водном земљишту дефинисана су Законом о водама, тачније:

- коришћење водног земљишта (члан 10),
- забране и ограничења изградње и коришћења објеката (члан 133) и
- обавезе власника и корисника водног земљишта (члан 134).

Ради очувања и одржавања водних тела површинских и подземних вода и заштитних и других водних објеката, у водном земљишту забрањено је градити објекте на начин којим се омета протицање воде и леда или супротно прописима за градњу у поплавно подручју.

У сливовима водотока другог реда у приградским општинама су углавном земљишта чија је намена пољопривредно и шумско земљиште, а у одређеним деловима су дефинисане урбане зоне (грађевинско земљиште, стамбене зоне). Начин коришћења земљишта у припадајућим сливовима доста говори о потенцијалном загађењу водотока, односно о ризику од загађења. У урбаној зони обухваћеној ГУП-ом доста водотока је регулисано ради заштите од плављења, неки водотоци су прихваћени у колекторски систем у низводним деловима, а на њиховим притокама су често планиране ретензије – акумулације ради заштите од поплавног таласа.

На неким водотоцима на територији града Београда просторним плановима су планиране акумулације (Табела 51). Ова чињеница може да буде значајна за смернице будућих решења унапређења квалитета воде с обзиром на то да на нивоу центрације загађујућих материја утиче и количина чисте воде којом се водотоци прихрањују (или „освежавају”). Намена акумулација за ове потребе може да буде значајна.

Табела 51. Списак локација предвиђених акумулација и малих ретензија

Општина	Предвиђене акумулације
Слив Велики луг	
Младеновац	поток Јабланица у региону насеља Међулужје, акумулација „Међулужје”
	поток Алинац узводно од Коћаричке бање, акумулација „Корачићка бања”
	поток Границе (Кленички), акумулација у насељу Границе
	поток Лађевац, акумулација „Ковачевац”
	поток Грабовац, акумулација „Амерић”
	поток Вуковац, акумулација „Амерић”;
	поток Милатовица, акумулација „Црквине”
	поток Турчић, акумулација „Пружатовач”
	поток Мрчевица, акумулација „Јагњило”
	поток Сленичар, акумулација „Иванча”
	поток Мали луг
	поток Плоче
поток Серава	
Сопот	поток Кастељан
	притока Трнавe
	Велики луг
	поток Кокорин, акумулација „Влашко поље”
	притока В. луга
	Луњевачки поток
	Раља
Слив Мали луг	
Младеновац	поток Коњевац – 2 акумулације
Слив Раља	
Младеновац	поток Липица
Гроцка	Камендолски поток
	притока Раље Р5
	притока Раље Р6
Слив Грочица	
Гроцка	Грочица
Слив Болечица	
Гроцка	Притока Завојничке реке
	Црквенски п.
	Притоке Врчинске реке – 2 акумулације

Општина	Предвиђене акумулације
Слив Турија	
Сопот	Смољаковац
	Дрлупска река
	Мешетин - 2 акумулације
	Турија - 2 акумулације
	Притока Турије Т-15
	Радовац
	Велико Тресије
	Мало Тресије
Слив Железничка река	
Чукарица	Железничка река
Слив Топчидерска река	
Раковица	Кијевски поток
	Манастирски поток (Змајевац)
Вождовац	Раковички поток
	Језеровац - 2 акумулације
	Шутиловац
	Ковиона
	Збег
	Паланка
	Дуђевац
	Акумулација Пречица горња
	Хајдучки поток
Слив Мокролушки поток	
Вождовац	Кумодрашки поток
Слив Болечице	
Вождовац	акумулација 13 на Врчинској реци
	акумулације 12 у сливу Врчинске реке
Слив Барајевска река	
Барајево	Крчевица
	Барајевица
	Раковица
Слив Пештана	
Лазаревац	ретензија Крушевица
	ретензија Рудовци
	ретензија на Бистричкој реци
	ретензија на Трбушничкој реци

### 6.3 Планирани канализациони систем на територији Београда

Границе сливног подручја београдског канализационог система дефинисане су Генералним решењем Београдске канализације, које је 1977. год. урадио ЈКП БВК и усаглашене су са Генералним планом (ГП) Београда 2021. год.

Проблематика отпадних вода града Београда се решава преко пет независних канализационих система:

- Централни систем (Београд, Нови Београд, Земун),
- Батајнички систем (од Галенике до Батајнице),
- Остружнички систем (Остружница, Сремчица, Умка),
- Болечки систем (Калуђерица, Лештани, Болеч, Винча),
- Банатски систем (Крњача, Овча, Борча, Котеж, индустријска зона).

Сваки од ових система у будућности би требало да представља заокружену целину, која се завршава постројењем за пречишћавање отпаде воде. Без пречишћавања, у реципијенте ће се испуштати кишница из делова мреже који су грађени по сепарационом систему, као и преливне воде из делова мреже која је грађена по општем систему (централни део Београда).

#### 6.3.1 Централни канализациони систем

Централни канализациони систем града Београда је у великој мери изграђен и обезбеђује висок степен прикључености становништва и правних субјеката. Постојећа прикљученост становништва је већа од 92%. Код правних субјеката степен прикључености износи око 96%. Просторно је ограничен и код њега нема проширења. На основу географских и топографских карактеристика, може се поделити на сремски део и на шумадијски део – слив Саве и слив Дунава, са својим подсливима. Овим системом евакуишу се воде са целе територије општина Нови Београд, Стари град, Врачар, Савски венац, Звездара и Раковица, и са дела општина Земун, Чукарица, Вождовац и Палилула. Централни канализациони систем града Београда изведен је по општем и сепарационом систему.

У оквиру комплетирања овог система планира се извођење радова који обухватају реализацију пројекта Интерцептор – ППОВ „Велико Село”. Овај пројекат је од посебног значаја за екологију и заштиту животне средине. Његовом реализацијом обезбедиће се евакуација отпадних вода изван садашњег градског подручја и остварити услови за изградњу централног постројења за пречишћавање отпадних вода у Великом Селу.

Пројектом Интерцептор Ушће – ППОВ „Велико Село” предвиђено је да се целокупне отпадне воде и део атмосферских вода са подручја Централног канализационог система Београда прикупе једним колектором – Интерцептором и евакуишу на будуће постројење за пречишћавање отпадних вода на локацији Велико Село.

Укупна сливна површина Интерцептора износи 28.000 ha и обухвата око 1.150.000 становника. КЦС „Ушће Нова” пумпаће отпадну воду из западног дела града – Новог Београда и Земунa. КЦС Мостар ће кроз Тунел „Хитна помоћ – Венизелосова” до Интерцептора пумпати отпадну воду из јужног дела града (подсливови: Железник, Баново брдо, Топчидер и Сењак).

Постојећи главни канализациони колектори у старим деловима града, који се сада изливају у Дунав, биће повезани на Интерцептор. Повезивање свих колектора и тунела на Интерцептор треба извести тако да се максимално смањи учешће атмосферских вода у укупним количинама које се прихватају.

#### 6.3.2 Батајнички систем

Батајнички канализациони систем је сепарационог типа. Карактерише га низак степен прикључености становништва и правних субјеката на канализациону мрежу. Обухвата становништво дела општине Сурчин у насељима Добановци, Петровчић, Бечмен, Јаково, Бољевци и Прогар, Индустријска зона Сурчин–Добановци, и дела општине Земун у насељима Грмовац, Угриновци и Бусије.

Унутар граница подсистема данас је канализована површина од око 750 ha. Она се састоји од 4 независна географски одвојена слива, од којих су 3 повезана у јединствену функционалну целину црпним станицама Аеродром, Батајница и Земун поље, преко којих се врши евакуација вода у Дунав. Са четвртог подслива у делу насеља Камендин евакуација вода се врши у Дунав путем гравитације.

Основни концепт будућег решења одвођења употребљених вода остаје непромењен и оно се такође заснива на евакуацији вода преко црпних станица Батајница и Земун поље. Све воде ће се транспортовати на локацију будућег ППОВ која је према ГП Београд предвиђена на десној обали Дунава, непосредно узводно у односу на постојећи излив. Предвиђено је прикључење на постојеће црпне станице насеља и зона унутар граница подсистема које данас нису канализоване (Сурчин, Шангај, Алтина, Привредна зона ауто-пут, Плави хоризонти, Црвени барјак, Камендин и др.).

#### 6.3.3 Банатски систем

На подручју Банатског система прикључени су на градску канализацију насеља Борча, Грда и Котеж. Укупно прикључење становништва је око 60%, а прикључење правних субјеката је врло мало, свега око 10%. Нису прикључени Крњача, Овча и Индустријска зона Панчевачки рит. Отпадне воде Борче и Котежа евакуишу се преко црпних станица и привремених излива у Дунав. Стање у Крњачи је изузетно тешко због отпадних вода које се не одводе него се евакуишу у отворене канале због спољних атмосферских вода и високих нивоа подземних вода.

Будуће решење канализационог система за употребљене воде биће знатно измењено у односу на постојеће стање. Планирано је да се све воде доведу до будућег ППОВ у индустријској зони у Крњачи, на локацију која је предвиђена према ГП Београд 2021. После пречишћавања евакуација вода ће се вршити потисним цевоводом у Дунав преко излива који је у односу на постојеће изливе знатно измештен, око 3 km низводно од Панчевачког моста.

Основни правац евакуације вода према будућем решењу јесте главним колектором дуж Зрењанинског и Панчевачког пута до локације ППОВ. Предвиђено је да постројење за пречишћавање отпадних вода Крњача буде смештено у подручју Крњаче, односно Панчевачког рита, у близини канализационе ПС Крњача I, између ауто-пута за Панчево и леве обале Дунава. Довољно је удаљено од било које стамбене зоне, ослоњено је на зону привреде и има максимално природно проветравање.

#### 6.3.4 Болечки систем

Болечки систем обухвата територију на којој се налазе насеља: Врчин, Зуце, Бели Поток, Лештани, Калуђерица, Болеч, Ритопек и Винча. Канализација је делимично изграђена и у току је њена даља изградња у скоро свим насељима. Постојећи системи су локални и парцијални са изливањем отпадних вода у најближе локалне реципијенте.

Потребно је да се уложи доста напора да би се формирали целовити системи и спречило загађивање водотока

(Болечице, Калуђеричког потока и других мањих потока). Према плану развоја београдске канализације, Болечки канализациони систем је предвиђено да буде сепарационог типа, односно да се развијају два независна система за сакупљање употребљених вода из насеља и индустрије и система за сакупљање и одвођење атмосферских вода. Отпадне воде одводиће се на локацију Винча, где се планира њихово прихватање и даљи третман. Кишне воде се прикупљају и одводе у најближе водотоке из хидрографског слива реке Болечице.

### 6.3.5 Остружнички систем

На подручју система Остружница постоји врло мали обим канализације. Прикљученост становништва је врло мала, износи око 20%, док је код правних субјеката степен прикључености нешто већи, око 40%.

Остружнички канализациони подсистем обухвата подручје југозападно од пута Железник–Сремчица са насељима: Остружница, део Сремчице (други део Сремчице припада Централном канализационом систему), Велика Мостаница, Пећани, Умка, Руцка и Мали Макиш.

Предвиђено је да се канализација формира према сепарационом принципу (систему) канализација тако што ће се кишне воде мрежом кишне канализације испуштати у локалне водотоке и реку Саву, док ће се отпадне воде одводити другом каналском мрежом на постројење за пречишћавање отпадних вода ППОВ „Остружница”.

Локација постројења за пречишћавање предвиђена је на десној обали Саве, узводно од изворишта Београдског водова у Малом Макишу, што налаже постројење са максималним степеном пречишћавања и највећим коефицијентом сигурности у раду.

### 6.3.6 Приградске општине

#### Општина Сурчин

Сурчински канализациони систем покрива територију приградске београдске општине Сурчин, која у свом саставу има седам насеља: Сурчин, Добановци, Јаково, Бечмен, Петровчић, Бољевци и Прогар. Само се насеље Сурчин налази у границама ГУП-а, док су сва остала насеља изван ове границе. Велики део територије општине се налази у ужој и широј зони санитарне заштите београдског изворишта.

Канализациони систем у већем делу није заснован. Изведен је само гравитациони колектор у Војвођанској улици у насељу Сурчин, а отпадне воде се одводе до КЦС „Земун Поље”, одакле се преко гравитационог колектора Ø 700 mm изливају у Дунав. Секундарна мрежа под ниским притиском је изведена само у делу насеља Старо језгро у Сурчину и ускоро је планиран наставак њене изградње.

Територија општине Сурчин, према усвојеном Генералном пројекту за одвођење отпадних вода за предметну територију, припада Батајничком канализационом систему. Планиран је сепарациони систем, при чему је за отпадне воде реципијент планирано ППОВ „Батајница”, а за атмосферске воде постојећи мелиорациони канали.

#### Општина Барајево

Канализациони систем на територији општине Барајево је независан систем, чије је одржавање поверено ЈКП „Београдски водовод и канализација”. Сепарационо организована мрежа кишних и фекалних канала постоји једино у деловима насеља Гај и Барајево – центар. Највећи проблем са аспекта угрожености водотока представља непостојање

уједињеног канализационог система, већ су изграђени делови канализационе мреже. Остала подручја на територији ове општине су неканализана. У Гају, највећем урбаном насељу Барајева, налази се постројење за пречишћавање отпадних вода. Оно покрива око 5.000 реципијената, односно прерађује девет литара отпадних вода у секунди. На тај начин се комплетне отпадне воде овог насеља прерађују и у чистом облику испуштају у Барајевску реку.

Просторним планом општине Барајево предвиђена је изградња два уређаја за пречишћавање отпадних вода. Централни уређај за пречишћавање ППОВ „Међуречје” предвиђен је на месту ушћа Барајевске реке у Бељарицу, према „Генералном пројекту канализације општине Барајево”. Изградњом би се пречишћавале све отпадне воде из насеља Барајево, Гунцати, Лисовић, Баћевац, Велики Борак, Манић, Бељина, Арнајево, Рожанци, Шиљаковац и Бождаревац. Канализација насеља Вранић и Мељак треба да буде одвојено и отпадне воде ће одлазити на постројење ППОВ „Вранић”, које се налази низводно од истоименог насеља, на реци Марици. Главни одводни канал фекалног колектор није довољан да реши одводњавање фекалних вода због свог положаја у односу на друге делове општине, због чега се планира још један како би решење било свеобухватно за подручју целе општине. Кишне воде посебним одводним каналима одводиће се у Барајевску реку и гравитирајуће водотоке.

Пројектом „Чиста Србија” планирана је изградња постројења за пречишћавање отпадних вода у самом Барајеву и око 40 km канализационе мреже.

#### Општина Младеновац

Канализациони систем на територији градске општине Младеновац изграђен је по сепарационом систему. Целокупна отпадна вода из насеља на територији младеновачке општине, на којима је изграђен фекални канализациони систем, без икаквог пречишћавања излива се у реку Велики луг. Јавну канализацију има насеље Младеновац (варош) и следећа приградска насеља: Границе, Младеновац (село) и Рајковац. Канализационом мрежом обухваћено око 70% површине, унутар обухвата Генералног плана Младеновца.

Употребљена вода са подручја покривеног мрежом фекалне канализације се колекторима Ø 350-Ø 600 mm одводи до црпне станице лоциране код старог железничког моста на левој обали Великог луга. На том месту се у овај водоток кроз три испуста излива сва отпадна вода.

Како Велики луг има релативно мали проток, нарочито у летњем периоду, његово коришћење као отвореног фекалног колектора оставља тешке последице по животну средину. Ово представља огроман еколошки проблем за градску општину, као и шире подручје низводно. Проблем је утолико већи јер се на око 3 km низводно од места изливања канализације, налази извориште водоснабдевања „Ковачевац”, са ког се једним делом Младеновац снабдева водом за пиће.

Атмосферску канализацију има само централни део насеља Младеновац. Насеље има конфигурацију терена које омогућава да се кишница гравитационо испушта у реципијент – Велики луг.

Од објеката примарне инфраструктуре канализације отпадних вода од виталног значаја за Градску општину Младеновац је изградња постројења за пречишћавање отпадних вода. На општини Младеновац планирана су два постројења, и то централно постројење (ППОВ) на левој обали Великог луга, код ушћа потока Јабланице и постројење „Међулужје” са сабирним колектором, које представља независан подсистем. На централно постројење за пречишћавање отпадних вода прикључила би се и насеља која топографски гравитирају овом канализационом систему:



Границе, Младеновац село, Баташево, Међулужје, Рајковац, Кораћица, Влашка и Ковачевац.

Пројектом „Чиста Србија” планирана је изградња постројења за пречишћавање отпадних вода у Међулужју и око 70 km канализационе мреже.

#### Општина Лазаревац

Постојеће стање канализације и евакуације отпадних вода на територији општине Лазаревац карактерише низак индекс изграђености јавних канализационих система и велики број проблема који из тога произлазе. Отпадне воде из канализационих система се без пречишћавања испуштају у најближе реципијенте – реку Лукавицу (град Лазаревац), реку Оњег (Дудовица и Чибутковица), реку Пештан (Барошевац, Мали Црљени и Рудовци), канал Црна бара (Велики Црљени), и безимене потоке (Степојевац, Вреоци и Трбушница).

Поред канализационог система града Лазаревца делимично су изграђени системи у насељима Велики Црљени, Рудовци и Барошевац, а незнатно у Вреоцима, Малим Црљенима, Дудовици, Чибутковици Степојевцу, Петки и Трбушници. У овим насељима изграђена је секундарна и примарна канализациона мрежа до заједничке септичке јаме или се отпадне воде директно испуштају у реципијент.

Канализациони систем града Лазаревца комуналне отпадне воде прикупља системом секундарне, примарне и магистралне мреже, и испушта у реку Лукавицу северозападно од града. У канализационом систему постоји препумпна станица „Шопић”. У Вреоцима не постоји јавна канализација за комуналне отпадне воде становништва. Испуштање отпадних вода врши се индивидуално без пречишћавања у уличне канале, јаруге и потоке. У оквиру индустријског комплекса у Вреоцима поједини погони имају независне канализационе системе. Санитарне отпадне воде из погона се пречишћавају компактним постројењима типа „Биодиск” и „Плутох” и испуштају у оближњи поток. Канализациони систем насеља Велики Црљени комуналне отпадне воде из круга ТЕ „Колубара А” и нове рудничке колоније прикупља системом секундарне, примарне и магистралне мреже и испушта северозападно од насеља, низводно од моста на путу за „Тамнавске копове”. Домаћинства која нису прикључена на канализациони систем користе преливне септичке јаме, или отпадне воде директно испуштају у отворене уличне канале и најближе јаруге и потоке. Посебан проблем је одсуство канализације чак и у неким насељима која су у близини главних изворишта и недостатак постројења за пречишћавање отпадних вода.

На подручју општине Лазаревац, према усвојеном Генералном пројекту канализације, одвођења и пречишћавања отпадних вода, планирана је изградња јавних централних система за евакуацију отпадних вода у Лазаревцу, Вреоцима, Великим Црљенима, Степојевцу, Барошевцу, Малим Црљенима и Рудовцима. С обзиром на велику разубуђеност сеоских насеља изградња централизованих система била би веома скупа. Због тога ће се канализације у сеоским насељима решавати изградњом комбинованих система који обухватају и централизоване и индивидуалне системе канализације.

У оквиру пројекта „Чиста Србија” планирана је изградња постројења за прераду отпадних вода, капацитета 40.000 ЕС у Лазаревцу и 20.000 ЕС у Великим Црљенима, што ће допринети очувању природе, реке Лукавице и реке Колубаре. Укупна дужина канализационе мреже која ће бити изграђена у Лазаревцу је око 25,0 km, а у Великим Црљенима око 52,0 km. Изградњом канализационе мреже биће обухваћена следећа насеља, села и делови општине Лазаревац: Лазаревац – 5,7 km, Шопић – 1,1 km, Бели Поток – 18,2 km и Велики Црљени, примарна и секундарна мрежа – 52,6 km.

#### Општина Гроцка

Територија општине Гроцка само је мањим делом опремљена канализационом мрежом, која се без пречишћавања упушта у најближе реципијенте – водне токове. Канализација за одвођење употребљених вода је изграђена у централним деловима насеља Гроцка (реципијент Дунав), Лештана, Винче, Болеча (реципијент река Болечица са изливом у Дунав) и Калуђерице (реципијент Калуђерички поток). Укупна дужина изграђене канализационе мреже износи око 91 km и на систем је прикључено око 3.525 корисника. Свом до сада изграђеном канализационом мрежом управља ЈП „Водовод и канализација Гроцка”.

Евакуација отпадних вода у већини насеља је проблематична. Употребљене воде изливају се у примитивно изграђене упијајуће септичке јаме, земљиште и потоке, чиме се директно загађују бунари намењени водоснабдевању, извори, земљиште и водотоци. Стање је посебно алармантно у највећем насељу Калуђерица, односно и насељима Лештане, Винча, Болеч и делом Ритопек. Велики проблем јавља се и у одвођењу индустријских отпадних вода. Оне се испуштају без претходног пречишћавања у површинске токове и градску канализацију. Кишне воде се сакупљају преко неколико система и испуштају у мале водотоке и у Дунав.

Будући канализациони систем на територији општине планиран је као сепарациони, у складу са генералним концептом водоснабдевања и усвојеним Генералним пројектом београдског канализационог система. Насеља Калуђерица, Винча, Болеч, Лештане и део Ритопека припадају Болечком канализационом систему, који још увек није заснован. У првој фази реализације планира се изградња сабирних колектора и изградња ППОВ „Винча” са примарним пречишћавањем отпадних вода, док ће се у каснијим фазама делимично пречишћене воде одводити до централног постројења ППОВ „Велико село”. За остала насеља на територији општине, неопходно је изградити независна постројења мањег капацитета, односно типске комуналне уређаје за пречишћавање отпадних вода. Приоритет је изградња хидротехничке инфраструктуре у циљу заштите квалитета површинске и подземне воде и приобаља реке Болечице и Грочице, Калуђеричког потока, као и других водотока на територији општине.

У насељима и зонама кућа за одмор и повремено становање, малих густина, разбијеног типа где није могуће формирати канализациони систем, градиће се непропусне санитарно-хигијенске септичке јаме. За блиска домаћинства могућа је изградња збирних септичких јама.

#### Општина Обреновац

Канализациони систем општине Обреновац функционише као сепаратни систем фекалне и кишне канализације. Кишна канализација која покрива уже градско језгро излива се природним падом у оближње водотоке Тамнаве и Купинца. Целокупан простор града, због равничарског карактера земљишта, подељен је на шест сливних подручја која се претоварним црпним станицама повезују у јединствени систем. Отпадне воде се директно упуштају у реку Колубару.

Према усвојеном плану развоја канализационог система, у наредном периоду планирана је изградња централног градског ППОВ на реци Колубари. Планирано је проширење канализационе мреже и прикључење што већег броја домаћинстава на централни јавни систем канализације Обреновца и изградње постројења за пречишћавање градских отпадних вода на десној обали Колубаре, на потезу званом „Предор”, низводно од Колубарског моста.

Због проширења мреже предвиђа се реконструкција свих црпних станица, завршавање канализације за отпадне воде, израда предтретмана у Првој искри и ТЕНТ А, реконструкција и довршавање кишне канализације и завршавање КЦС „Сава”, изградња канализације у Баричу, Забрешју и Звечки и повезивање магистралним колекторима са ППОВ које ће бити у Баричу. За мања насеља, сточне фарме или кланице треба предвидети системе са биолошким пречишћавањем отпадних вода.

Пројектом „Чиста Србија” планирана је изградња канализационе мреже у дужини око 100 km и изградња два постројења за прераду отпадних вода у Обреновцу и Ратарима, која обухватају око 51.000 становника.

#### Општина Сопот

Канализациони систем на територији општине Сопот је независан систем. Канализациона мрежа је само делимично изграђена на подручју насеља Сопот и Раља. Систем се развија као сепарациони и не покрива све кориснике у насељу. Главни колектор дуж леве обале регулисаног корита реке Велики луг сакупља воде из секундарне уличне канализационе мреже и отпадне воде без икаквог третмана испушта у реципијент реку Сопочицу.

У осталом делу општине не постоји изграђена канализациона мрежа, већ се прикупљање отпадних вода врши у појединачним септичким јамама. Атмосферску канализацију чине систем отворених канала, делимично земљаних а једним делом бетонираних, док је веома мали део ових канала зацељен. Ова канализација се на појединим повољним местима излива слободно у околни терен, удолине или јаруге.

Према усвојеном плану развоја канализационог система, у наредном периоду за Градску општину Сопот предвиђена је изградња централног постројења за пречишћавање отпадних вода са сабирним колектором, а пречишћене воде ће се испуштати у Велики луг. У већим селима могућа је изградња (постављање) типских уређаја за пречишћавање отпадних вода.

У брежуљкастим насељима, малих густина, разбијеног типа и усамљених кућа за одмор, где није могуће формирати канализациони систем, градиће се непропусне санитарно-хигијенске септичке јаме. За блиска домаћинства могућа је изградња збирних септичких јама.

Кроз пројекат „Чиста Србија” у Сопоту ће бити изграђено око 220,0 km канализационе мреже и три погона за пречишћавање отпадних вода. Пројектом су предвиђена три постројења за пречишћавање вода, и то „Сопот” (укључујући ту и индустријску зону места Ђуринце, Ропчево, Неменикуће), „Мали Пожаревац” (укључујући ту и насеља Раља, Парцани, Мала Иванча) и „Рогачу”.

## 7. ВИЗИЈА И СТРАТЕШКИ ЦИЉЕВИ

Визија и достизање основних стратешких циљева заснивају се на утврђеним полазиштима, која су одређена природним чиниоцима, друштвеним и економским оквирима, као и законском регулативом.

Визија уређења водотока заснива се на смањењу загађења и спречавању даљег погоршања стања водотока II реда; заштити водних и приобалних екосистема и постизању стандарда квалитета животне средине у складу са прописима којим се уређује заштита животне средине. Унапређење квалитета воде остварује се применом решења која су у складу са природом и управљање на одржив начин.

### 7.1 Стратешки циљеви

Општи циљ Стратегије је уређење водотока II реда унапређењем њиховог еколошког статуса применом еколошки прихватљивих, технички изводљивих и економски оправданих решења, идентификацијом и мапирањем приоритетних инвестиција.

Посебни циљеви:

- заштита од загађења и постизање доброг еколошког и хемијског статуса/потенцијала водотока II реда,
- редовно одржавање и контрола стања водотока II реда,
- очување и унапређење природних вредности водних ресурса и сливног подручја.

За достизање наведених циљева потребно је:

- дефинисати све потребне активности као део планског интегралног управљања водама II реда на територији града Београда, међу којима се као приоритетна активност издваја интегрална заштита водотока II реда и њихових приобалних појасева у природном и блиско-природном стању као елемената еколошке мреже РС,

- смањити проблем загађивања вода проузроковано испуштањем отпадних вода на подручју Београда,

- извршити рестаурацију бујичних сливова (екоремедијација),

- успоставити наменски мониторинг квалитета површинских вода другог реда, за оне водотоке који нису обухваћени Програмом контроле квалитета површинских вода на територији Београда,

- подстицати истраживања и развој иновативних приступа у области заштите и управљања водама, са посебним акцентом на научним истраживањима функционалности екосистема водотока II реда на територији града Београда и њиховог капацитета за пружање екосистемских услуга.

При свему овоме, неопходно је ускладити различите интересе корисника вода и других корисника простора.

Достизање наведених циљева биће могуће само уколико се обезбеди ефикасна организација у оквиру сектора вода и одговарајућа институционална подршка и успостави систем за одрживо, дугорочно финансирање, које подразумева дефинисане стабилне изворе, континуиран прилив средстава и утврђене механизме за наплату, тежећи притом остварењу принципа самофинансирања сектора вода, као дугорочном циљу. Такође, у оквиру управљања и одржавања прихватљивог стања водотока, потребна је координација рада различитих служби, службе за мониторинг, комуналне и грађевинске инспекције, и других субјеката.

### 7.2 Мере за остваривање утврђених циљева

Да би се испунили утврђени стратешки циљеви, потребно је да у одговарајућем законском амбијенту буде успостављен одговарајући систем управљања, дефинисан систем приоритета, обезбеђен одговарајући буџет и систем финансирања, као и повећан степен сарадње између органа државне управе, јавних предузећа и других установа.

Према ОДВ, мере обухватају не само техничке већ и правне, административне, економске мере и друге инструменте. У „основне мере” убрајају се мере за заштиту вода од загађења (спречавање и контролу концентрисаних и дифузних извора загађења), мере за контролу захватања вода, као и ефикасно и одрживо коришћење вода, мере за решавање било којих других притисака који имају значајан утицај на статус водних тела (нарочито везано за хидроморфолошке притиске), и друге мере. Ако основне мере нису довољне за постизање циљева ОДВ, неопходне су такозване „допунске мере”, као што су законодавне, административне, економске или мере у области истраживања и развоја.

Планом управљања водама дефинисане су кључне мере за сваки притисак који доводи водно тело у ризик. За водна тела дефинисана Правилником о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС”, број 72/23) која су на територији Београда (укупно 80 водних тела искључујући водотоке I реда, Табела 49), потребна је примена следећих кључних мера:

– КМ 1 – Изградња или доградња постројења за пречишћавање отпадних вода: Планом управљања водама за планирање ове мере узето је у обзир одређивање приоритета инвестиција, па је само ограничен број мера укључен у програм мера за текући плански циклус (према Нацрту вишегодишњег плана инвестиција и финансирања за сектор вода и отпада (MIFP – Multi-Annual Investment and Financial Plan), у оквиру Преговарачке позиције, 2020). Примена ове мере на водним телима на територији Београда којима се бави ова стратегија (Табела 49) не улази у текући плански циклус (до 2027. године),

– КМ 2 – Смањење загађења нутријентима из пољопривреде: Мера обухвата подстицање пољопривредника на спровођење добре пољопривредне праксе,

– КМ 5 – Унапређење уздужног континуитета водотока: ово се постиже побољшањем уздужног континуитета на водним телима, где је прекид речног континуитета препознат као значајан хидроморфолошки притисак (мере се примењују у оквиру других планираних пројеката за побољшање еколошког статуса/заштите од поплава/биодиверзитета). Ова мера може да буде потенцијално неповољна када је у питању одбрана од поплава, па је потребно извршити процену потенцијалног „конфликта” у појединачним случајевима,

– КМ 6 – Унапређење хидроморфолошких услова водних тела која се не односе на уздужни континуитет: ова мера обухвата потенцијално побољшање хидроморфолошких услова, попут рехабилитације река,

– КМ 7 – Унапређење режима протицаја и/или установавање еколошких протицаја: овом мером су претежно обухваћене административне и истраживачке мере, што обухвата измену законске регулативе увођењем еколошког протицаја, припрему методологије за утврђивање и правилника о еколошком протоку, техничких смерница и друго,

– КМ 12 – Саветодавне службе за пољопривреду: мера обухвата укључење одговарајућих саветодавних служби за пољопривреднике у циљу едукације на тему спровођења добре пољопривредне праксе,

– КМ 14 – Истраживања, унапређење базе знања смањењем неизвесности: овом мером се обухвата различита проблематика када су у питању површинске воде. Тамо где не постоји јасна граница порекла загађења (концентрирани или дифузни извори), биће неопходно истраживање и унапређење базе знања ради смањења неизвесности, и каснијег бољег одабира техничких мера. Такође, овом мером је обухваћено побољшање базе података о хидроморфолошким притисцима, припрема методологија за процену хидроморфолошког доброг еколошког статуса и доброг еколошког потенцијала, и друге мере,

– КМ 15 – Мере за поступно укидање/смањење емисија, испуштања и губитака приоритетних (хазардних) супстанци: ова мера треба да буде спроведена на националном нивоу, а може да укључи и специфичне мере везане за локацију (рудника, депонија или индустријских постројења која емитују приоритетне и приоритетне хазардне супстанце), где су идентификовани покретачи загађења,

– КМ 16 – Доградња или унапређење индустријских постројења за пречишћавање отпадних вода (укључујући и фарме): ова мера је планирана као допунска мера уколико се утврди да је индустрија највероватнији извор загађења,

– КМ 23 – Мере природне ретензије вода: ова мера подразумева побољшање природног задржавања воде на водним телима која су „могуће под ризиком” или „под ризиком”, где су морфолошке промене (регулације, насипи, измењена приобална зона) препознате као значајан хидроморфолошки притисак (мере се примењују у оквиру других планираних пројеката за побољшање еколошког статуса/заштите од поплава/биодиверзитета).

Предметном стратегијом обухваћени су и водотоци који нису дефинисани Правилником о водним телима. Предлог примене одговарајућих техничких мера у циљу заштите ових водотока је у складу са основним и допунским мерама описаним у Плану управљања водама.

### 7.2.1 Технолошке мере за еколошко уређење водотока II реда

Основа за планирање мера је анализа притисака и утицаја на анализиране водотоке (поглавље 5.3). Анализа мера и водних објеката за еколошко уређење водотока је извршена на основу планских усмерења и доступних сазнања о могућим решењима, која ће посредно или непосредно довести до побољшања еколошког статуса водотока. Анализирани водни објекти и технологије пречишћавања могу да се примене на самом извору загађења (превенција) или у самом водотоку или његовој околини (уколико је то неопходно). Главни циљ свих техничких мера је да се полутанти уклоне или редукују до нивоа који неће имати штетне ефекте за човека и животну средину.

Планом управљања водама су као потенцијалне допунске мере, између осталог, наведене пречишћавање отпадних вода у малим насељима (< 2.000 ЕС), побољшање хидроморфолошких услова водних тела и пољопривредно-еколошке мере за смањење дифузног загађења. У складу са овим наводима, мере на којима се претежно базира Стратегија и које су обрађене у наставку се могу сматрати допунским.

Будући да је предмет Стратегије уређење и одржавање водотока другог реда, са акцентом на унапређење њиховог еколошког статуса и примену еколошких начина уређења, у наставку ће фокус бити на примени природних мера које утичу на побољшање квалитета воде у њима.

Технолошке мере које је могуће применити за еколошко уређење водотока II реда могу се начелно поделити у две групе:

- 1) технолошке мере које спречавају унос загађења у водотоке (пречишћавање отпадних вода, еколошка рестаурација простора на сливовима),
- 2) технолошке мере за побољшање квалитета воде (мале акумулације и ретензије, еколошка рестаурација водених екосистема).

#### 7.2.1.1 Технолошке мере које решавају проблем загађења на извору

Једно од основних начела на које се ослања Стратегија, а које је прокламовано Законом о заштити животне средине је начело превенције и предострожности. У том смислу је направљен посебан осврт на елиминисање основног узрока загађења водотока, а то су претежно отпадне воде из домаћинства.

#### Комуналне отпадне воде

Будући да су комуналне отпадне воде детектоване као значајан извор загађења, водни објекти који се примењују на самом извору загађења, а у циљу спречавања и контроле загађења обухватају различите пречистаче за отпадну воду. Конвенционалне методе пречишћавања врше третман

вода захваљујући физичким (механичким), хемијским и биолошким процесима, док алтернативне методе врше третман вода имитацијом процеса самопречишћавања, који је присутан у природној средини (фиторемедијационе технике, конструисани акватични екосистеми, лагуне, плутајућа острва и друго).

Све отпадне воде морају да се спроведу до система за пречишћавање и третирају у складу са захтеваним квалитетом ефлуента који се испушта у канал/водоток. Следећи идеју одрживог развоја, отпадне воде је неопходно пречишћавати што ближе месту њиховог настанка, што код расутих загађивача искључује централизоване уређаје за пречишћавање великих капацитета и иницира децентрализоване, локалне системе малих капацитета или неке прилагођене приступе.

Највећи проблем за решавање пречишћавања отпадних вода представља група малих насеља, до 5.000 становника. С обзиром на то да је у Европској унији прихваћен концепт по ком свако насеље са више од 2.000 еквивалентних становника треба да има сопствени пречистач, већина насеља из ове групе би требало да има сопствени уређај за пречишћавање отпадних вода.

У насељеним подручјима где је развијена канализациона мрежа, за уклањање полутаната из различитих категорија отпадних вода најпогоднија је примена стандардних постројења за пречишћавање отпадних вода. Како је већ приказано у оквиру Анализе постојећег стања, Београдски канализациони систем (БКС) простире се на површини од око 15.000 ha и обухвата простор старог Београда, Нови Београд, Земун и поједина насеља на левој обали Дунава. На канализациону мрежу изграђену у десетак градских општина прикључено је више од 1.200.000 становника. Међутим, велики број становника и даље није прикључен на канализациону мрежу. Део стамбених објеката користи сопствене септичке јаме, а део испушта отпадну воду у каналску мрежу или оближње водотоке.

Прикључење на канализациони систем је свакако приоритет и за највећи број случајева представља најбоље решење, али је условљено ширењем канализационе мреже. Када је прикључење на канализациону мрежу неизвесно, а количине отпадних вода које се продукују релативно мала да би економски оправдала инвестицију повезивања (мањих насеља, индивидуалних објеката, и слично) на будуће канализационе системе, може се предвидети и самостално канализације и пречишћавање отпадних вода (индивидуалних објеката, као и насељених или индустријских комплекса). Оваква решења подразумевају изградњу локалног канализационог система и постројења за пречишћавање отпадних вода на оближњој одговарајућој локацији, или индивидуално постављање уређаја за пречишћавање отпадних вода, којим би управљали корисници. Уређаји који могу да се примене у овим случајевима (тзв. еколошке септичке јаме, и други уређаји са уграђеним различитим технологијама пречишћавања СБР, ММР, биоротори, биодискови, и др.) пружају вишеструку заштиту природног окружења.

Анализом постојеће планско-техничке документације констатовано је да је предвиђено да углавном свако насеље, или група насеља на разматраном подручју, има свој канализациони систем са постројењем за пречишћавање отпадних вода и испустом пречишћених отпадних вода у водопријемник којим би управљао ЈКП БВК (поглавље 6.3). Развој канализационог система, као и кораци за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода одвијају се динамиком која је могућа с обзиром на величину и сложеност ових водопривредних објеката и инвестиција. Међутим неки делови града у којима су разубијена насеља, у којима није

на виду реализација оваквог систематског решења, или у којима је приметно опадање становништва можда изискују ревизију постојећих решења (уколико их има), и примену нешто другачијих прилагођених решења.

Септичке јаме које користе приватна домаћинства у Србији могу да представљају висок ризик по животну средину ако се не одржавају на одговарајући начин. Уградњом система за пречишћавање са биолошким третманом уместо септичке јаме, отпадну вода из стамбених јединица могуће је пречистити тако да се та вода може касније користити као техничка вода за заливање или прање. Биолошким третманом отпадна вода се пречишћава 98% и она је тада без мириса, провидна и безопасна за животну средину.

Пречистачи за домаћинства су еколошки свестан избор када нема могућности за прикључење на јавну канализациону мрежу. Избор пречистача је велики: од септичких јама, вишеккомпонентних септичких јама до потпуно биолошких минипречистача. Пречистачи за домаћинства омогућавају темељно пречишћавање употребљених отпадних вода, које се потом испуштају у површинске водотоке. Данас су на тржишту доступна разна решења за индивидуалне објекте или мали број корисника. Овакви уређаји (тзв. еколошке септичке јаме, и други уређаји са уграђеним различитим технологијама пречишћавања СБР, ММР, биоротори, биодискови и др.) пружају вишеструку заштиту природног окружења. Пружају могућност коришћења пречишћене отпадне воде као техничке, имају стабилан рад и најчешће толеришу флукуације у количини и квалитету отпадне воде. Осим малих компактних система (до 50 ЕС), постоје и већи системи, засновани на наведеним технологијама за већи број становника (од 50 до 2000 ЕС), тј. за хотеле, насеља, стамбене зграде итд.

У свету је заступљено и коришћење алтернативних метода за пречишћавање отпадних вода, односно природних система за пречишћавање отпадних вода, каква су мокра поља. Предности оваквих система су ниски трошкови изградње, продукција биомасе која може да се користи за компостирање и сличне намене, изостанак коришћења различитих хемијских материја у процесу пречишћавања, нема утрошка енергије, естетски су прихватљива, и могу да постану станишта за различите животињске врсте. Мокра поља су погодна решења биолошког пречишћавања отпадних вода при дисконтинуираном извору отпадних вода (рекреациони објекти, викендице, летњи кампови), с обзиром на то да његова ефикасност зависи од вегетационог периода биљака. Погодно су решење за случајева када постоји велико колебање концентрације и количине отпадних вода, нпр. из комбиноване канализације. Међутим овај начин пречишћавања отпадних вода има више ограничења. Као највећи недостаци издвајају се следећи:

- у зависности од конструкције, заузимају много већу површину која је потребна за третман отпадних вода у односу на примену конвенционалних постројења,

- конструкциони и оперативни критеријуми још увек нису довољно прецизни и често се разликују од случаја до случаја,

- због велике површине на систем имају утицаја падавине и евапотранспирација, па промене у доступној води могу да утичу на раст и развој биљака, као и на ефикасност система,

- временски услови утичу на ефикасност, јер рад система зависи од вегетационог периода биљака: током зимског периода ови системи нису ефикасни. Због тога су применљивији у областима благе климе,

- нису погодни за стрме локације,

- да би били ефикасни, потребно је редовно одржавање.

У складу са специфичним условима на подручју Београда, препорукама Стратегије управљања водама на територији Републике Србије до 2034. и постојећим планским решењима, за пречишћавање отпадних вода, могу да се користе специјализовани (типски) уређаји за биолошко пречишћавање отпадних вода било да су то индивидуална домаћинства или мања насеља, хотели, кампови и слично, где је број корисника до 2000 ЕС. Подручја у којима нема канализације углавном се налазе у брдско-брежуљкастим реонима, или одвојена од главних канализационих колектора па је за њих развој канализационе мреже неисплатива инвестиција. Овом закључку доприносе и климатски услови на подручју Београда који одговарају умереноконтиненталној клими, са потенцијалном појавом екстремних климатских догађаја, као и то да је увек пожељно да процес пречишћавања отпадних вода што мање зависи од људског фактора.

### Атмосферске отпадне воде

У урбаним срединама је неопходно и сакупити и пречистити атмосферске воде, посебно ако постоји ризик да носе неприхватљива загађења (масти, уља, нафтни деривати и сл.) услед сливања са саобраћајница, паркинга или индустријских платоа.

Услови изградње атмосферске канализације подразумевају обезбеђивање одговарајуће нивелације саобраћајница, тротоара, веза између олука и канализације, као и довољан број сливника како би се обезбедило правилно захватање кишнице са површине и њено увођење у атмосферску канализацију. Када се изградња атмосферске канализације планира на јавним површинама, неопходно је прилагодити партерно уређење сливног подручја атмосферских вода (улице, тргови, тротоар и сл.) тако да атмосферске воде могу гравитационо да отичу до планираних сливника (пријемника атмосферских вода).

Конвенционални урбани канализациони систем за атмосферске воде карактерише широко разграната мрежа објеката за прихватање, транспорт, пречишћавање, препуштавање и евакуацију кишних вода у најближе реципијенте, док алтернативни системи подразумевају контролу кишних вода на месту настанка у смислу њихове инфилтрације или задржавања.

Примена алтернативних система (Sustainable Urban Drainage Systems – SUDS) за манипулисање атмосферским водама се у последње 3 деценије све више примењује у урбанистичком планирању, пројектовању и изградњи широм света. Задатак иновативних система урбане дренаже за контролу кишног отицаја је да смање промене које настају у хидролошком режиму отицаја, као и у квантитету и квалитету кишног отицаја. Резултати оваквог начина одвођења атмосферских вода су:

- смањење директног отицаја (чиме се умањује ризик од поплава),
- повећано прихрањивање подземних вода,
- побољшање квалитета кишног отицаја (чиме се смањује негативан утицај на реципијент и животну средину у случају незгода и просипања) и
- опште побољшање животне средине уз формирање природног станишта за дивљи свет у урбаним срединама.

Површине објеката за контролу кишног отицаја у алтернативним системима (Sustainable Urban Drainage Systems – SUDS) износе и до 10% површине слива са којег се прима отицај. Ови системи заузимају значајну површину јавне намене коју треба предвидети у велике платоа, паркинга и саобраћајнице, и то мора бити учињено у плановима детаљног уређења и урбанистичким пројектима. Извођење нових континуалних линијских објеката за ове намене је често неизводљиво

с обзиром на то да њихово увођење у кишни канализациони систем захтева озбиљне урбанистичке подухвате, где би од активности најзначајнија и најзахтевнија била експропријација површина које су у приватном власништву, а на којима већ постоје изграђени објекти, као и израда нових планова. У случајевима када су планирање и изградња већ завршени, а потребно је осмислити и извести систем за одвођење атмосферских вода, веома је тешко за ту намену обезбедити или прерасподелити површине које су већ заузете.

Значајнија примена SUDS мера у насељима је изводљива само у новопланираним деловима насеља. Приликом планирања велики део зелених површина треба да буде намењен контроли кишног отицаја и лоциран дуж одговарајућих површина. Тек када се детаљније испланирају и предвиде мере за контролу кишног отицаја, путем неког од описаних начина манипулације и задржавања атмосферских вода могуће је приступити изради урбанистичких и планских докумената. На овај начин системи ће за одвођење вода који захватају велике површине одређене за инфилтрацију атмосферских вода у подземље бити садржани у урбанистичким и планским документима за насеља, чиме постају саставни део насеља. Све ово је потребно урадити у циљу поштовања принципа задржавања вода на сливу, уместо брзог одвођења, које је карактеристика конвенционалних метода одвођења атмосферских вода. Након урађених планова, који су у себе увезли предвиђена решења одвођења вода, могуће је приступити фази изградње система за одвођење вода и објеката на предметном подручју кроз издавање услова, дозвола и сагласности, као и саму изградњу.

Што се тиче приватних парцела, вода са кровова, баштенских стаза и платоа се може канализовати у инфилтрационе ровове, бунаре, и дисперзионе системе и на тај начин значајно повећати инфилтрација отицаја са ових површина, што би се могло обезбедити одговарајућим програмом финансирања.

#### 7.2.1.2 Еколошка рестаурација простора на сливовима

Ерозиони материјал (нанос) транспортује се хидрографском мрежом до акумулација или се депонује у приобаљу на нижим деловима речне долине. Различити полутанти се сједињују са честицама наноса још током процеса настанка ерозионог материјала на нагибима, и на тај начин се преносе до водотока. Еколошком рестаурацијом простора на бујичним сливовима се спречава или ублажава оптерећење загађујућим материјама на овај начин.

Рестаурација (екоремедијација) простора на бујичним сливовима је један од услова за одрживи развој, и препоручује се примена рестаурације кроз сет мера (противерозионо пошумљавање, агрошумарство, формирање бафер зона) прилагођених подручју.

Суштина концепта противерозионог пошумљавања је потреба да се вода задржи у земљиштима на нагибу, уместо да отиче као брзи површински отицај, минимизира ерозија и омогуће одговарајуће пољопривредне активности. Остварује се садњом жбунастих и дрвенастих врста, укључујући специјалну противерозиону травну смешу између редова. Пожељна је садња аутохтоних врста жбуња и дрвећа. Квалитетне шумске састојине повећавају интерцепцију, чиме се редукује потенцијал за формирање површинског отицаја.

Стратегија пошумљавања предвиђа пошумљавање на еродираним, стрмим, неплодним и нестабилним теренима и клизиштима, као и рекултивацију јаловишта и пепелишта. Повећавањем површина под шумом битно ће се смањити доток дифузног загађења са слива у водоток. Према Стратегији пошумљавања, потенцијалне површине за пошумљавање износе укупно око 64.000 ha (Табела 52).

Табела 52. Потенцијалне површине за пошумљавање

Општина	Заштита нестобилних терена	Заштита клизишта	Заштита земљишта од ерозије	Јаловишта и пепелишта
	ha	ha	ha	ha
Звездара	43,7	-	-	-
Земун	-	-	-	-
Нови Београд	-	-	-	-
Палилула	346,0	153,5	-	-
Чукарица	1.722,6	24,4	1.847,8	-
Раковица	268,6	-	25,3	-
Вождовац	701,2	-	2.343,8	-
Сурчин	-	-	-	-
Сопот	1.537,7	806,1	8.816,9	-
Обреновац	1.375,3	316,9	9.274,8	400,0
Младеновац	1.448,7	647,0	13.520,4	-
Барајево	2.621,9	151,1	5.146,4	-
Лазаревац	444,1	134,8	8.291,2	1.433,0
Укупно (ha)	10.509,8	2.233,9	49.266,6	1.833,0

Једна од основних делатности у брдско-планинским подручјима је пољопривреда, што подразумева примену мера агрошумарства у циљу одрживог коришћења земљишта. Агрошумарство је по дефиницији динамичан и еколошки утемељен систем управљања природним ресурсима који подразумева интеграцију дрвећа са пољопривредним усевама и пашњацима, чиме се повећава разноврсност и одрживост производње. На истом простору се паралелно и наменски узгајају вишегодишње биљке, попут дрвећа и грмља, и сеју се пољопривредне културе и/или напаса стока. Ова комбинација пољопривреде и шумарства доноси различите користи, укључујући ту и повећану биолошку разноликост и смањену ерозију.

Агрошумарство је представљено различитим облицима, па обухвата подизање пољезаштитних и ветрозаштитних појасева, садњу дрвећа између парцела у виду живих ограда или садњу дрвећа као међуредног усева на великим парцелама, шумско сточарство, и формирање шумско пољопривредних газдинстава. На терену се може направити мноштво различитих комбинација врста, као и временског и просторног распореда, а све у складу са потребама пољопривредника. Интензивна ерозија земљишта се јавља на пашњачким површинама као последица прекомерног пасарања, које води ка уклањању травне вегетације и каснијој деградацији површинског слоја земљишта. Агрошумарске мере погодне за природне услове у брдско-планинским сливовима су живе ограде за сточарске површине, уз комбиновање са противерозионим мерама на обрадивим површинама (контурна обрада, терасирање). Живе ограде помажу у контроли кретања стоке, одвајају површине за испашу, задржавају део површинске воде и наноса. Примена наведених мера води успостављању квалитетнијег вегетационог покривача и умиривању ерозионих процеса у критичним периодима.

Без обзира на бројне користи које пружа овакав начин производње, препознати су извесни ризици због којих овај начин производње није распрострањенији ни код нас, ни у свету. Препознати су следећи ризици:

- недостатак свести о вишеструкој користи агрошумарства,
- недостатак података о агрошумарству и показних или огледних локација,

- недостатак знања о могућностима комбиновања пољопривреде и шумарства,
- недостатак финансијске помоћи,
- недостатак техничке помоћи,
- недовољно земљишта (уситњене парцеле различите власничке структуре),
- недостатак научних истраживања и доступности информација.

Бафер-зона или појас (екотон) односи се на прелазну зону или појас између било која два различита екосистема. Када је реч о речној бафер-зони она се може дефинисати као природном вегетацијом обраста копнена зона која ограничава потоке и реке. Очување или изградња бафер-зона између копна и воде је широко препоручена и промовисана да се смањи утицај нутријената присутних на копну на слатководне екосистеме. Бафер-зоне повећавају вредност и копнени биодиверзитет подручја. Ови линеарни појасеви трајне вегетације у близини водених екосистема омогућавају одржавање или побољшање квалитета воде задржавањем загађења из дифузних извора. Међутим, како ефикасност бафер-зона зависи од многих параметара неопходно је да се прилагоде решења која ће се одражавати на стварно стање. Због тога, база за разрађивање концепта бафер-зоне обухвата анализу и концентрације полутаната и геоморфолошких услова (нагиб, експозиција), структуру земљишта, као и хидролошке карактеристике, као што су промене у водостају, различити усеви и начини узгајања. Постављање бафер-зона је сврсисходно у пољопривредним подручјима, где постоји ризик од дифузног загађења.

Осим смањења загађења, бафер-зоне спречавају интензиван раст водених макрофита (често се појављују као коров у пољопривреди), побољшавају микроклиму у суседним пољима, стварају нова станишта између копна и воде и стварају већу повезаност у пределима услед миграционих коридора и прелаза.

Код успостављања бафер-зоне препоручује се да се користе аутохтоне врсте да би се повећала вредност и копнени биодиверзитет. Садњом већег броја биљних врста у бафер-зонама повећава се квалитет површинских и процедних вода. Међутим, како ефикасност бафер-зона зависи од многих параметара неопходно је да се прилагоде решења која ће се одражавати на стварно стање. Због тога, база за разрађивање концепта бафер-зоне обухвата анализу и концентрације полутаната и геоморфолошких услова (нагиб, експозиција), структуру земљишта, као и хидролошке карактеристике.

### 7.2.1.3 Мале акумулације и ретензије

Мале акумулације и ретензије могу значајно допринети заштити квалитета воде и побољшати структуру водног биланса. Повећање потенцијалног капацитета за задржавање воде у сливовима, на који су у многим случајевима утицале људске активности је важна компонента заштите и развоја водних ресурса. Мало (природно) задржавање воде игра позитивну улогу у побољшању економских услова за пољопривредна и шумска подручја, као и за урбанизована подручја. Такође је суштински елемент неопходан за очување и унапређење природне средине. Мале акумулације и ретензије могу бити од велике помоћи у смислу постизања доброг еколошког статуса и квалитета површинских вода. Мере за повећање капацитета за задржавање воде у сливном подручју имају низ позитивних ефеката, како друштвеног и природног карактера, тако и економског. Главне предности примене ове мере укључују:

- регулисање неравномерности протока – смањивање таласа великих вода и повећавање протока у маловодним периодима,

– обезбеђивање потреба шумских и мочварних екосистема за водом и побољшање стања природне средине,

– обезбеђивање неких од економских циљева, нпр. резервоари се могу користити као водозахвати у сврхе заштите од пожара, базени, велики рибњаци, извори воде за наводњавање,

– унапређење природних вредности, повећање биодиверзитета пољопривредног пејзажа кроз обнову мочвара и бара, стварање водозависних енклава за природну фауну и флору, формирање микроклиме погодне за човека, и

– заштита површинских вода од загађивања, спречавање миграције суспендованог материјала, пречишћавање кишнице од хранљивих материја (азота и фосфора).

Формирање малих акумулација је за неке водотоке већ дефинисано у просторним плановима (поглавље 6.2, Табела 51). Мале акумулације имају важну улогу у освежавању водотока и одржавању биолошког минимума током летњих месеци. Ово такозвано освежавање водотока је значајно и када се у водоток низводно испушта отпадна вода, чак и када је пречишћена. Мале акумулације могу значајно допринети заштити квалитета воде и побољшати структуру водног биланса.

#### 7.2.1.4 Еколошка рестаурација водених екосистема

Еколошка рестаурација водених екосистема обухвата санацију, ревитализацију и екоремедијацију водених екосистема и њихове околине, односно заштиту њихове биолошке разноврсности, као и повећање стабилности и адаптабилности екосистема, тј. отпорности на факторе из спољне средине и прилагодљивости спољашњим утицајима. Примену одговарајућих мера у самом водотоку треба комбиновати са биотехничким и биолошким радовима на нагибима, у циљу повећања инфилтрационог и ретенционог капацитета земљишта, редукције брзог површинског отицаја и заустављања наноса. Овде треба напоменути да примена мера не сме да укључи хидроморфолошке промене водотока, будући да овакве промене имају потенцијал да промене природни статус водних тела и њима припадајуће акватичне флоре и фауне.

Избор мера у значајној мери одређује тип водотока будући да се на подручју Београда издвајају два типа водотока II реда: бујични водотоци и равничарски (преовлађује каналска мрежа и остаци некадашњих водотока).

#### Плутајућа острва

Плутајућа острва као посебан вид конструисаних биолошких система за пречишћавање су погоднија за постављање у каналима, равничарским токовима или језерима будући да је примена ових система могућа само у водотоцима у којима постоји константан ток воде и довољно велико водно огледало. Предности или користи њихове примене су побољшање квалитета воде, повећање естетске вредности предела, повећање биодиверзитета флоре и фауне, стварање погодних места за рекреацију и едукацију. При њиховој примени нема потрошње електричне енергије и нема стварања нус продуката, који би могли негативно да утичу на животну средину. Потпуно је у складу са принципима одрживог развоја јер омогућава рационално коришћење природних ресурса.

Плутајућа острва појачавају ефекат постојеће аутохтоне вегетације и интензивирају интеракцију која постоји између воде, биљака, микроорганизама и атмосфере, све у циљу смањења оптерећења и загађења вода на природан начин. Систем плутајућих острва може да се састоји од више повезаних плутајућих острва, што указује на могућност

његовог димензионисања за различите случајеве, као и прилагођавање различитим конфигурацијама речних обала (уређене и неуређене обале, вертикалне и косе обале и др.).

Биодиверзитет биљних врста погодних за коришћење у фиторемедијацији вода загађених тешким металима и другим полутантима је велики, али да би се произвели очекивани ефекти, важна је усклађеност врста биљних култура са типом загађених (отпадних) вода. Уколико је потребно да се из воде уклоне високе концентрације нутријената (и других материја), потребно је да се поставе конструисани биолошки системи са великим бројем биљака. Може да се деси да није могуће направити и поставити довољно велики конструисани биолошки систем који би био ефикасан. Из наведених разлога, ову меру треба схватити као допунску меру за одржавање квалитета воде у водотоцима, а превасходно треба спречити њихово загађење.

#### Уређење обала

Уређење обала подразумева одржавање обала (посебно приобалне вегетације и чишћење обала) и очување и промоцију водних тела као станишта дивље фауне и флоре. У те сврхе могуће је применити технике којима се пре свега осигуравају обале од ерозије водом и утврђивање обале од сопственог слегања, истовремено потпомажући процес самопречишћавања водених токова. Ове технике нису свуда потребне или применљиве. Примењују се у већим (мирнијим) водним токовима чије су обале нарушене или склоне урушавању. Већина водотока II реда на подручју Београда не спада у ову категорију.

Технике уређења обала подразумевају примену геосинтетике у комбинацији са природним материјалима (геотекстил, биотекстил, геомат, биомат и др.) или префабрикате од природних материјала. Циљ њихове примене је стабилизација обала са формирањем биљног покривача чиме се примарно врши заштита обала од ерозије, а секундарно заштита водотока од дифузног загађења. Формирано растиње на обалама на овај начин пружа додатно станиште птицама, инсектима и малим сисарима.

Уређење обала примењује се само уколико је то потребно и могуће. Имајући ово у виду, нису детаљније разматрани пошто потреба за њима може да се појави у одређеном тренутку, а може да буде и локалног карактера.

#### 7.2.2 Успостављање одговарајућег система управљања

Да би стратегија била успешно реализована, један од најважнијих корака је успостављање одговарајућег система управљања, који се ослања на одговарајући законодавни и институционални оквир.

Основни плански документ којим се постављају основе за дугорочно унапређење статуса водотока II реда и њихових реципијената, и индиректно унапређење квалитета животне средине је предметна Стратегија. Ефикасно спровођење Стратегије вршиће се на бази Акционог плана за реализацију Стратегије (поглавље 9).

Ефикаснији систем управљања реализацијом мера планираних Стратегијом може се постићи ако се:

– обезбеди боља хармонизација активности на управљању водама са активностима на заштити животне средине и природе,

– омогући заједнички наступ сектора са различитим надлежностима у оквиру Градске управе будући да неки од објеката који доприносе реализацији циљева Стратегије имају вишеструку функцију (мале акумулације/ретензије – заштита од поплава и освежавање воде, тј. одржавање квалитета воде у низводном делу тока; примена малих

комуналних уређаја доприноси решавању комуналних проблема, заштити вода, а посебно заштити квалитета воде у водотоцима II реда),

- израде неопходна истраживања, студије и техничка документација,
- обезбеде адекватни извори и услови финансирања,
- обезбеди бољи надзор и контрола у области заштите водотока II реда од загађења,
- унапреди постојећи мониторинг, односно развију се допунски системи мониторинга (акумулације, бафери, плутајућа острва),
- подаци који се тичу водотока II реда обједине и редовно ажурирају и укључују у информациони систем,
- обезбеди боље информисање и активније учешће јавности у поступцима,
- обезбеди унапређење система едукације на свим нивоима свеобухватним планом.

### 7.2.3 Одржавање

Предуслов за успешно и ефикасно функционисање водних објеката и система у складу са пројектованим перформансама и обезбеђење дужег века трајања представља њихово одржавање (редовно – текуће и инвестиционо). Одржавање објеката, укључујући ту и објекте који своју функцију обављају периодично, мора се вршити уз примену стандарда и норматива. Обавезу одржавања има власник, односно корисник објекта и система. За одржавање објеката и система у јавној својини одговорни су држава, аутономна покрајина, односно у овом случају локална самоуправа путем својих служби и надлежних јавних предузећа.

### 7.2.4 Надзор

Надзор и контрола у области вода и заштите животне средине односе се првенствено на инспекцијски надзор, који врши инспекцијска служба, институционално успостављена на републичком, а за неке послове и на локалном нивоу. На локалном нивоу инспекцијски надзор обављају инспектори Секретаријата за инспекцију, надзор и комуникацију Града Београда. Иста служба ће и даље наставити да врши инспекцијски надзор, а овде истичемо неке од надлежности значајне за уређење и одржавање водотока II реда како је предложено стратегијом.

Наиме, у оквиру Секретаријата за инспекцију, надзор и комуникацију за обављање изворних и поверених послова државне управе, образоване су унутрашње организационе јединице, и то:

- Сектор за комунални инспекцијски надзор, дежурну инспекцију и извршни поступак, који између осталих надлежности обавља контролу стања комуналних објеката, обављања комуналне делатности и пружања комуналне услуге у областима снабдевање водом за пиће, пречишћавање и одвођење атмосферских и отпадних вода и др.,

- у оквиру Сектора инспекције за заштиту животне средине, водне и туристичке инспекције је између осталих оформљено:

- Одељење инспекције за заштиту животне средине (I, II, III) које обавља послове инспекцијског надзора, који између осталог обухватају и контролу квалитета отпадних вода које привредни субјекти испуштају у реципијент,

- Одељење водне инспекције које обавља послове који између осталог обухватају вршење непосредног надзора и преузимање мера за спровођење Закона о водама и подзаконских прописа донесених на основу овог Закона, обавља контролу поштовања законом прописаних забрана и ограничења установљених у циљу

очувања и одржавања водних објеката и спречавања погоршања водног режима, обезбеђења пролаза великих вода и спровођења одбране од поплава, предузима мере у области заштите од штетног дејства вода, коришћења вода, заштите вода и мелиорације.

Да би надзор и контрола били ефикаснији, потребно је да се повећа број компетентних инспектора и побољша њихова материјална опремљеност, а надлежне институције судства морају бити подршка раду инспекцијске службе. Јачање капацитета у области инспекцијског надзора доприноси квалитетнијем спровођењу прописа у области заштите животне средине.

### 7.2.5 Мониторинг

Систематски и свеобухватан мониторинг предуслов је за поуздано утврђивање статуса водотока другог реда као основа за планирање будућих активности и ефикасно интегрално управљање водама.

Систематско праћење квалитета површинских вода обавља Градски завод за јавно здравље према Програму контроле квалитета површинских вода на територији Београда, који доноси Секретаријат за заштиту животне средине града Београда. Програм контроле квалитета површинских вода на територији Београда се реализује на 25 водотока (реке и канали), од којих је 15 другог реда.

Мониторинг представља изузетно значајну активност у оквиру истраживања и праћења статуса водотока и водних ресурса уопште, па је потребно да се успостави наменски мониторинг квалитета воде за водотоке који нису обухваћени Програмом контроле квалитета површинских вода на територији Београда, и да се обезбеде услови за његово спровођење.

Смернице за спровођење мониторинга, које обухватају предлог локација за спровођење оперативног и истраживачког мониторинга, дате су у Плану управљања водама на територији Републике Србије од 2021. до 2027. Оперативним мониторингом се врши процена ради утврђивања или потврђивања статуса водних тела за која се сматра да постоји ризик да не испуне циљеве животне средине и фокусира се на параметре квалитета који су најосетљивији на постојеће притиске и утицаје. Циљ истраживачког мониторинга је процена статуса када су разлози за било каква прекорачења непознати или када дође до случајног загађења, односно када не постоји довољни фонд података о општем стању водотока, а постоје индикације да је водно тело потенцијално угрожено или под ризиком.

Успостављање додатног, наменског система мониторинга обухвата неколико важних корака. На првом месту је поступно успостављање оптималне мреже осматрачких профила, што ће омогућити да се дефинише и прати статус водотока II реда. Осматрачки профили могу се поставити на деоницама водотока које су потенцијално под ризиком како би се пратили утицаји потенцијалних загађивача на квалитет воде у водотоку.

Мониторинг параметара квантитета и квалитета вода мора се вршити уз примену стандардизованих поступака мерења на терену, утврђених метода лабораторијских анализа и стандардизованог начина обраде и приказа резултата и уз њихову сталну контролу и усавршавање. У циљу утврђивања и праћења статуса водних тела површинских вода, мониторингом треба обухватити кључне параметре оних елемената квалитета (првенствено биолошких и физичко-хемијских), који су, према претходним сазнањима, најосетљивији на притиске којима је конкретно водно тело изложено. Годишњи извештај треба да садржи регистроване промене квалитета вода.



Формирање наменског мониторинга се мора вршити постепено, према детаљним програмима и пројектима, а у складу са материјалним могућностима Града Београда. Ово значи да ће се потребан број мерних места за обављање мониторинга и препоручена учесталост мониторинга достигнути постепено.

### 7.2.6 Информациони систем

Јединствени Водни информациони систем (ВИС) за целу Републику Србију се води у Министарству, и представља важан сегмент у процесу праћења и унапређења водног режима, планирања развоја водне инфраструктуре и оперативног управљања водама и водним системима.

На сличан начин потребно је да и Град Београд (Секретаријат за заштиту животне средине) води информациони систем који ће да обједини просторне податке (трасе водотока, локације узорковања, локације испуста канализације и сл.) и временске серије (резултати мониторинга). Укључивањем релевантних резултата мониторинга у (водни) информациони систем омогућава праћење и унапређење статуса (квалитета) водотока II реда.

Битан део информационог система којим би управљао Секретаријат за заштиту животне средине представљају и подаци о (утврђеним и могућим) загађивачима (испусти канализације, фарме, индустријски објекти, дивље депоније и др.). Комплетирање и ажурно вођење овакве базе података су значајне за планирање будућих активности у циљу заштите квалитета воде и уређења водотока.

Информациони систем формиран за праћење статуса водотока II реда треба да обезбеди формирање, одржавање, презентацију и дистрибуцију података најпре о стању квалитета вода, али и водним објектима, документацији, законодавним, организационим, стратешким и планским мерама у области управљања водама, као и научно-техничке и друге информације од значаја за управљање водама.

### 7.2.7 Јавност

Успех стратегије зависи како од блиске сарадње и доследне акције на нивоу заједнице, тако и од информисања, консултација и ангажовања јавности, укључујући ту и кориснике. Ове информације ослањају се на знатну количину података за које је важно имати одговарајуће базе података не само за чување података, већ и за њихову анализу (на пример за израчунавање еколошког статуса), мапирање и извештавање у форматима погодним за размену података са надлежним институцијама, заинтересованим странама и јавношћу.

У циљу освешћивања јавности, потребно је обезбедити квалитетне механизме извештавања и активно учешће јавности у консултацијама о стању и узроцима промене квалитета вода у водотоцима II реда. Такође, у ове сврхе потребно је одржавати едукативне радионице и наменска предавања, прилагођена одређеним циљаним групама.

## 8. ПРИОРИТЕТНА ПОДРУЧЈА ИНТЕРВЕНЦИЈЕ

Приоритетна подручја интервенције у уређењу водотока обухватају разне форме просторне или техничке интервенције и трансформације, различите процесе и захвате који ће се огледати у побољшању еколошког статуса водотока и животне средине генерално.

Приоритетна подручја интервенције могу да буду просторне целине са развијеном пољопривредом, села или насеобине у периферним градским општинама, или неуређене

рубне урбане зоне, као и сами водотоци. За идентификована подручја интервенције могу да се примењују посебни циљеви и мере за њихово достизање дефинисани овом стратегијом.

Како је за побољшање стања водотока II реда потребно обезбедити значајна средства и ангажовање стручних лица, активности у оквиру унапређења уређења водотока II реда морају се одвијати у складу са могућностима привреде и друштва, уважавајући утврђене приоритете.

### 8.1 Критеријуми за избор и приоритизацију потенцијалних површина

Територија Београда је веома широка и покрива различите административне јединице, као и различите намене коришћење земљишта, топографију и микроклиматске услове. За доношење одлуке о примени одређене мере на делу подручја (слива или водотока), анализирани су следеће групе података:

- административне области (границе општина, катастарских општина),
- сливна подручја (сливови водотока I и II реда, изворишна места, реципијенти, планиране и постојеће акумулације, каналска мрежа),
- пољопривреда (типови земљишта, коришћење површина (културе))
- зоне ризика од загађења (ризички од дифузног и концентрисаног загађења),
- заштита природе (резервати природе, природни споменици, меморијални природни споменици, простор око непокретних културних споменика, парк-шуме, природњачке збирке, елементи еколошке мреже РС),
- рекреација/туризам (викенд-насеља, туристичке локације, видиковци),
- инфраструктура (урбана подручја, канализациона мрежа, путеви, и друга инфраструктура),
- шумарство (постојеће и планиране шуме),
- социо-економске информације (популациони трендови).

### 8.2 Зоне ризика

На подручју Београда одређене су зоне ризика на бази резултата претходних анализа (поглавље 5.3.2), обједињавањем различитих сазнања. Зоне ризика заправо указују на водотоке који потенцијално примају највећа оптерећења или су у зони јаке ерозије. Главни критеријуми при дефинисању зона ризика у сливовима водотока II реда су: процењени ризици од органског загађења, загађења нутријентима и приоритетним и хазардним супстанцама, и интензитет ерозије. Зоне веома високог ризика су одређене ако је у сливовима или деловима слива водотока II реда детектована ексцесивна ерозија или је процењено постојање ризика од загађења приоритетним и хазардним супстанцама или је процењено постојање ризика од органског загађења и загађења нутријентима. Зоне високог ризика одређене су ако је детектована јака ерозија или уколико на сливу коинцидирају у комбинацији постојање ризика и могућ ризик од органског загађења и загађења нутријентима. Зоне средњег ризика одређене су ако је у сливовима или деловима слива детектован могућ ризик од органског загађења и загађења нутријентима (Прилог 7).

### 8.3 Формирање целина за примену предложених мера

Комбиновањем доступних података различитог нивоа уз примену ГИС-а добијен је просторни модел за приоритизацију сливних подручја за примену предложених мера. Издвојено је 10 целина које су сачињене од сливова водотока

II реда, и извршена је њихова приоритизација (Прилог 8). При приоритизацији површина основни индикатор је процењен степен ризика од загађења, односно стање угрожености водотока или припадајућег (дела) сливног подручја. Осим тога, при приоритизацији су коришћени као критеријуми степен уређености општине (величина насеља, ниво изграђености и планирано стање канализационе мреже) и могућност примене предложених мера.

Будући да предложене целине представљају сливна подручја (групе сливова или подсливова водотока), тако треба вршити и примену мера по целинама – сливовима, према групама приоритета (Прилог 8). Једна целина може да захвата делове територија неколико општина.

Приоритет у примени имају мере којима се спречава даље загађење. У оквиру претходног поглавља (7.2.1) дефинисане су технолошке мере које могу да се примене у: (а) решавању проблема загађења на извору – пречишћавање отпадних вода пре испуштања у реципијент, (б) уређењу делова слива у циљу спречавања спирања загађујућих материја, (в) унапређењу квалитета воде – мале ретензије, и (г) унапређењу квалитета воде – еколошка рестаурација водених екосистема. У свакој дефинисаној просторној целини могуће је применити технолошке мере из бар једне групе мера, а често из свих наведених група мера.

Избор мере за еколошку рестаурацију водотока врши се на основу специфичности анализираних подручја, детектованих оптерећења, као и самих водотока II реда: бујични водотоци и равничарски (Табела 53). Водотоци II реда у деловима града јужно од Саве и Дунава су углавном мањих габарита, бујичног карактера, односно ниво воде у њима значајно варира, па често и пресуше у маловодним периодима.

Табела 53. Препоручене мере за спречавање загађења и еколошку рестаурацију водотока

Бр.	Основне или опште мере	Мере применљиве на бујичним водотоцима	Мере применљиве на равничарским водотоцима
1	Пречишћавање отпадних вода	Формирање бафер-зона (спречавање дотока дифузног загађења – локално)	Формирање бафер-зона (спречавање дотока дифузног загађења – локално)
2	Пречишћавање атмосферских (отпадних) вода	Агрошумарство (спречавање дотока дифузног загађења – шире подручје и шири утицај)	Агрошумарство (спречавање дотока дифузног загађења – шире подручје и шири утицај)
3	--	Мале акумулације и ретензије (освежавање водотока, заштита квалитета воде и побољшање структуре водног биланса)	*Плутајућа острва (побољшање квалитета воде, повећање естетске вредности предела, повећање биодиверзитета флоре и фауне)
*Примена мере је ограничена; не сме да наруши хидроморфологију водотока.			

Приоритизацију целина пратила је и анализа сврсисходности (или могућности) примене одређене технолошке мере у сливовима или деловима слива, па су као приоритетне мере у оквиру ове стратегије издвојене следеће:

– пречишћавање отпадних вода: приоритетна је изградња локалних канализационих система сеоских, викенд и других мањих насеља и зона са постројењима за пречишћавање отпадних вода (ППОВ). У ову групу спадају претежно насеља мања од 2.000 становника, без јавне канализације (или са канализационим системима који покривају мање од 30% становника), и/или нису у плану за прикључење на неко од већ планираних ППОВ, са јавним водоснабдевањем, која треба оријентисати на индивидуалне системе третмана отпадних вода.

Општине које су препознате због ниског степена изграђености канализационе мреже, испуштања непречишћених употребљених отпадних вода у водотоке или заступљености брежуљкастих насеља, малих густина, разбијеног типа су рубне градске општине, односно њихови делови, и то Гроцка, Лазаревац, Младеновац, Обреновац, Сопот, Барајево и Сурчин. У периферним деловима општина Земун, Раковица, Чукарица, Палилула и Вождовац се налазе насеља за која такође треба размотрити примену малих комуналних уређаја, из сличних разлога који су већ наведени, као што је неизвесна реализација канализационе мреже, изолованост и сл.

Тамо где није могуће системски решити овај проблем (локалним канализационим системима са ППОВ), потребно је постављање уређаја за пречишћавање отпадних вода погодних за индивидуалне објекте (вишекомпонентне септичке јаме, биолошки минипречистачи и сл.).

У оквиру целине или слива ову меру треба реализовати у свим насељима где је потребно, чак и у онима која излазе ван граница слива.

Приоритетним целинама 1, 2 и 3 обухваћени су делови општина Сопот, Младеновац и Гроцка. На основу доступних информација, у оквиру целина 1-3 издвојено је 9 насеља са око 5.300 домаћинстава која имају јавну или сеоску водоводну мрежу, а немају канализациони систем, па је пожељно формирање локалних канализационих система са ППОВ,

– пречишћавање атмосферских (отпадних) вода: обавезно је прикупљање и пречишћавање зауљених атмосферских отпадних вода са саобраћајних површина у урбаним срединама пре њиховог упуштања у водотоке. Примена објеката за прикупљање и пречишћавање атмосферских отпадних вода у урбаним срединама (SUDS) који су развијени у складу са принципима одрживог развоја препоручује се за постављање у новопланираним деловима насеља будући да површине објеката за контролу кишног отицаја у алтернативним системима (SUDS) износе и до 10% површине слива са којег се прима отицај, па је њихово смештање у постојеће урбане средине тешко изводљиво. Имајући ово у виду, ова мера није разматрана у издвајању потенцијалних целина, међутим треба промовисати ова решења у деловима града у којима буде дошло до урбанизације,

– еколошка рестаурација простора на сливовима: противерозивно пошумљавање, агрошумарство и бафер-зоне имају за циљ спречавање дотока дифузног загађења. Противерозивно пошумљавање и агрошумарство имају шири утицај јер покривају шире подручје, односно делове слива. Регистровано је да је на подручју Београда вегетација сувише потиснута с нагиба, што фаворизује процесе ерозије, па се препоручује да се изврши (настави) пошумљавање у складу са Стратегијом пошумљавања на подручју Београда.

Када је у питању агрошумарство, препоручује се стимулација пољопривредника, посебно у брдско-брежуљкастим

деловима у рубним градским општинама. Међутим, имајући у виду недовољну обавештеност пољопривредних произвођача, потребна је додатна едукација и стимулација за увођење оваквог начина пољопривредне производње. За процену примене агрошумарства, извршено је преклапање пољопривредних површина (дефинисаних у карти намене земљишта Соине 2018 као ненаводњавано пољопривредно земљиште, пашњаци и сложени обрасци обраде) и зона ризика коришћењем ГИС-алата. На тај начин је детектовано потенцијал за примену ове мере на око 72.000 ha, односно за постављање 31 km шумских појасева. У целинама 1, 2 и 3 постоји потенцијал за постављање 19 km шумских појасева.

За могућност формирања бафер-зона извршена је идентификација потенцијалних локација у подсливовима коришћењем ГИС-алата. Преклапањем зона ризика и начина коришћења земљишта идентификовани су водотоци (дужине веће од 100 m) који су под ризиком од дифузног загађења. Формирање бафер-зона предвиђено је у рубним општинама града, где је повећани ризик од дифузног загађења. На овај начин је детектовано потенцијал за примену ове мере уз око 690 km водотока, односно 330 km у целинама 1, 2 и 3,

– мале акумулације и ретензије на бујичним водотоцима првенствено имају за циљ ублажавања поплавног таласа, а у маловодним периодима служе за освежавање водотока, заштиту квалитета воде и побољшање структуре водног биланса. Просторним плановима је предвиђено формирање малих брана и акумулација на изабраним потоцима (6.2). Међутим, потребно је направити ревизију локација за подизање брана и формирање малих акумулација и самих пројеката. Пројекти на које се ослања планска документација су углавном припремани пре неколико деценија ослањајући се на тада актуелне податке. У последњих 30 година сведочимо све интензивнијим екстремним климатским догађајима, па је то један од важних разлога за припрему нових студија и пројеката за овакав тип објекта. Од укупно 64 планиране акумулације на територији Београда, у целинама 1, 2 и 3 су планиране 34 акумулације, чију могућност изградње треба детаљније анализирати и разрадити у оквиру техничке документације,

– плутајућа острва, чија је сврха побољшање квалитета воде, повећање естетске вредности предела, повећање биодиверзитета флоре и фауне је могуће поставити само у токовима који имају константно воде. Већина водотока II реда не задовољава овај основни услов. Висок ниво воде у кориту је могућ код водотока I реда, у каналској мрежи, или у језерима. Примена плутајућих острва се ограничава на условно речено већа водна тела, односно на водотоке у којима константно има воде током целе године, а који имају довољну ширину корита за смештање ових објеката. На подручју Београда на основу прелиминарне хидролошке анализе није издвојен ниједан водоток II реда који испуњава наведене услове.

## 9. ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА СТРАТЕГИЈЕ

### 9.1 Потребна средства за реализацију предложених мера

Економски показатељи за процену улагања у објекте за еколошко уређење и пречишћавање водотока II реда усвојени су према предрачунима из расположиве техничке документације, тренутним ценама на тржишту и експертској процени. Годишњи трошкови експлоатације дати су кроз годишње трошкове одржавања објеката за уређење водотока II реда, трошкове рада, и погонске и друге трошкове уколико их има.

Потребна средства за реализацију дата су оквирно у складу са тренутним стањем на тржишту. Тачна процена треба да буде предмет будуће студијско-техничке документације.

### Индивидуални системи третмана отпадних вода

Уређаја за пречишћавање има више врста и сваки од њих има специфичан начин рада. Цена и избор одговарајућег уређаја за пречишћавање, односно величина и снага уређаја морају одговарати потребама домаћинства, зграде, јавних објеката (фабрика, ресторан и сл.) или (дела) насеља. Ови индивидуални уређаји се углавном постављају укопани у земљу, тако да инвестиција у ове радове укључује земљане и грађевинске радове, као и испоруку, уградњу, прикључење и тестирање уређаја. Процена је да се потребна средства за набавку и уградњу малих комуналних уређаја за четворочлану породицу крећу од 2.500 до 3.500 EUR, а за компактне уређаје за пречишћавање отпадних вода за блокове кућа 100–150 ЕС износи од 20.000 до 25.000 EUR (без изградње канализационе мреже). Генерално, инвестициони и оперативни трошкови за самосталне системе за пречишћавање отпадних вода различитих капацитета могу да варирају у складу са одабраном технологијом пречишћавања, и нивоом сложености постављања уређаја.

### Објекти за прикупљање и пречишћавање атмосферских отпадних вода (SUDS)

Трошкови који прате изградњу и коришћење SUDS система обухватају набавку, пројектовање, изградњу, рад и одржавање, праћење рада – мониторинг, инвестиционо одржавање и др. Капитални трошкови зависе од предложеног решења и начина изградње, које се углавном прилагођава специфичностима локације и у великој мери зависи од величине придруженог сливног подручја. Капитални трошкови обухватају трошкове на следеће активности: истражне радове пројектовања, управљање пројектом, планирање и надзор, чишћење и припремни радови, набавка и монтажа потребних елемената и материјала, изградња, пројектовање и планирање одржавања, уређење и садња након изградње. Трошкови који обухватају иницијалне радове, односно пројектовање, исходовање сагласности и дозвола, геотехничка испитивања и уређење пејзажа обухватају 15–30% трошкова изградње. Потребно је истаћи да трошкови за куповину земљишта могу бити значајни у одређеним околностима. Трошкови земљишта могу бити нула уколико се ради о локацији/парцели која је у власништву државе, односно у јавном власништву. Међутим, у урбаним срединама трошкови куповине земљишта могу бити значајни.

Према литератури, јединични трошкови за изградњу или постављање инфилтрационог рова износе 60–75 EUR по m<sup>3</sup> ускладиштене запремине, за постављање система за напредно сакупљање кишнице (RainCycle и слично) износе 50 EUR по m<sup>2</sup> за стамбене некретнине и 10 EUR по m<sup>2</sup> за нестамбене некретнине. Годишњи оперативни трошкови и трошкови одржавања ових система крећу се углавном у распону 0,5–20% трошкова изградње. Наведени трошкови представљају само процене и дати су само оријентационо. Обрачун трошкова током пројектовања даће прецизну слику свих трошкова за одређену локацију у датом тренутку.

### Еколошка рестаурација простора на бујичним сливовима

Противерозионо пошумљавање није посебно валоризовано, будући да је већ обрађено и валоризовано у Стратегији пошумљавања.

С обзиром на то да је улога појасева у агрошумарству превасходно заштита од спирања полутаната из земљишта, као и честица земљишта, и да често нема воље од стране пољопривредних произвођача да се заузимају пољопривредне

површине на овај начин, претпостављено је компромисно решење, где се појас састоји од 1 реда дрвенастих и 1 реда жбунастих биљака. Препорука је да се користе аутохтоне врсте, односно оне које се типично користе за подизање ветрозаштитних појасева, попут *Acer dasycarpum* (јавор), *Fraxinus angustifolia* (пољски јасен), *Quercus robur* (лужњак), *Populus nigra* (црна топола), *Alnus glutinosa* (црна јова), *Betula verrucosa* (бреза), *Carpinus betulus* (граб), *Sambucus nigra* (црна зова), *Pinus nigra* (црни бор). За садњу 1 km шумског појаса (садња дрвећа на 3 m, а жбунастих биљака на 1 m), која обухвата садни материјал (одшколоване отпорне саднице) и све радње за формирање засада, потребно је око 15.000 EUR.

Током прве 1-2 године потребна је нега дрвећа и евентуално попуњавање места уколико биљке увену. Да би се смањили ови трошкови, инвестиција је процењена за већ формиране биљке, тако да њихов опстанак након садње на стално место буде практично осигуран. Ови трошкови су процењени на 5% инвестиције за прве две године, што износи око 750 EUR/km.

Не треба заборавити да дрвенасте културе такође доносе приходе који овде нису узети у обзир. Комбинована производња на одређеном подручју је побољшана због бољег коришћења доступне светлости и хранљивих материја од стране дрвећа (дубоко развијен коренов систем), али и заштитном улогом које пружа дрвеће (утицај на микроклиму, повећана влажност ваздуха, заштита од ветра).

Трошкови који прате формирање бафер-зона обухватају претежно земљане радове, односно набавку биљака, садњу и негу на почетку заснивања. Ефикасност заштитних бафера у великој мери зависи од фактора као што су клима, топографија, интегритет, густина, континуитет и састав земљишта поред величине бафера и састава биљака, па тако варира и висина трошкова. Могућност за постављање бафер-зона (ширине до 15,0 m) постоји дуж водотока II реда у претежно пољопривредним подручјима, где постоји ризик од дифузног загађења. За бафер-зоне формиране од лишћара (размак 2,5-3,0 m), жбунастих врста (размак 1,5-2,0 m) и травног покривача (погодне травне смеше), укључујући ту и набавку садница, сетвеног материјала и све потребне радње за формирање бафер-зоне потребно је око 56.900 EUR/km.

Трошкови одржавања углавном обухватају повремено или местимично резивање и неколико косидби годишње (око 4.800 EUR/ha), као и примену пестицида или ђубрива у иницијалном периоду док биљке не ојачају довољно. Такође, у почетку заснивања бафер-зоне поједине биљке могу да увену, па их је потребно надоместити, тако да у почетном периоду (прве 1-2 године) засад тражи већу пажњу, док се у наредним годинама трошкови одржавања своде на косидбу и повремено или местимично резивање дрвенастих и жбунастих врста.

#### Функционалност и услуге екосистема

Функционални тј. биолошки разноврсни екосистеми, који су истовремено еколошки стабилни (отпорни) и адаптабилни (прилагодљиви) пре свега на антропогене утицаје, у стању су да капацитетно обављају бројне физичке, хемијске и биолошке процесе и на тај начин пруже разне екосистемске услуге којима се директно доприноси друштвеном благостању. Предуслов функционалности и способности екосистема за обављање екосистемских услуга је њихова предеоно-еколошка повезаност у кохерентну еколошку мрежу којом се интегрално управља.

За неометано обављање међузависних биотичких и абиотичких процеса у функционалним екосистемима, није потребно издвајање посебних финансијских средстава. Из буџетског финансирања могу се прибавити неопходна

средства за интегрално управљање, планирање и заштиту еколошке мреже РС. На исти начин, могуће је обезбедити и средства за научна истраживања функционалности екосистема водотока II реда АП Београда и њиховог капацитета за пружање адекватних екосистемских услуга.

#### Рекапитулација потребних средстава

На територији града Београда постоји велики потенцијал за примену мера за еколошко уређење водотока II реда, посебно када је реч о спречавању уноса загађујућих материја. Примена мера треба да се врши sukcesивно, плански, уз праћење њихових ефеката и отклањање учених недостатака. У складу са тим, предлог за имплементацију препоручених технолошких мера у наредних 10 година обухвата део процењених потенцијала за територију Београда који припадају приоритетним целинама 1, 2 и 3 (формирање бафер-зона – око 18,8 мил. евра, реализацију спровођења агрошумарства – око 0,3 мил. евра, формирање малих акумулација/ретензија – око 20,4 мил. евра). Процена реализације индивидуалних система за третман отпадних вода (мали комунални уређаји) је веома тешка и незахвална због неусаглашених планираних и реализованих активности у области канализације отпадних вода, као и због бројних неевидентираних (локалних) излива канализације у водотоке II реда, па је предлог за наредну десетогодишњу реализацију дат на основу анализе планске документације и података пописа. Инвестиција у изградњу локалне канализационе мреже са ППОВ у целинама 1-3 је процењена на 18 мил. евра. Процењена средства за реализацију наведених пројеката (CAPEX) у наредних 10 година износе близу 58 милиона евра.

Оквирна процена трошкова одржавања је направљена само за површине/објекте јавне намене, што укључује бафер-зоне (0,9 мил. евра годишње) и мале акумулације (0,8 мил. евра годишње). Треба узети са резервом трошкове одржавања бафер-зона, јер је могуће умањити ове трошкове уколико се гаје смеше трава које могу да се користе за исхрану стоке. За годишње одржавање објеката/површина јавне намене потребно је издвојити око 1,8 милиона евра, што за наредних 10 година чини суму од близу 18 милиона евра. Трошкови одржавања малих комуналних уређаја и агрошумарства не учествују у укупним трошковима јер би то била обавеза корисника.

#### 9.2 Финансирање реализације стратегије

Финансирање заштите вода обезбеђује се одговарајућим законским и институционалним решењима којима се утврђују извори и обим потребних средстава, надлежности и механизми наплате, обвезници плаћања. Закон о водама и Закон о заштити животне средине на сличан начин промовишу финансирање заштите вода применом начела „корисник плаћа” и „загађивач плаћа”.

Према Закону о водама, средства за финансирање послова од општих интереса, као што су послови који се односе на уређење, коришћење и заштиту вода и водних објеката, обезбеђују се из буџета РС, аутономне покрајине, накнада за воде, концесионе накнаде и других извора (сопствена средства правних и физичких лица, наменски кредити, јавни зајмови, донације, и друго). Наведеним су обухваћени послови од општег интереса, односно изградња, реконструкција, санација, одржавање и управљање водним објектима у јавној својини и одржавање водотока, али и други послови.

Према Закону о заштити животне средине Република Србија, односно аутономна покрајина, односно јединица локалне самоуправе, у оквиру својих овлашћења обезбеђују

финансирање и остваривање циљева заштите животне средине. У складу са законском регулативом, средства за финансирање заштите вода у Републици Србији могу се обезбедити из средстава буџета Републике Србије, буџета аутономне покрајине и јединице локалне самоуправе, средстава других држава, међународних организација, финансијских институција и тела, као и домаћих и страних правних и физичких лица, фондова Европске уније и других међународних фондова, донација, поклона, прилога, помоћи и др. Средства фондова Европске уније користе се за финансирање пројеката у складу са акредитованим системом управљања фондовима Европске уније.

У Републици Србији је основан Зелени фонд као буџетски фонд ради евидентирања средстава намењених финансирању припреме, спровођења и развоја програма, пројеката и других активности у области очувања, одрживог коришћења, заштите и унапређивања животне средине. Коришћење средстава Зеленог фонда Републике Србије врши се у складу са законом, националним програмом заштите животне средине и стратешким документима, као и листом приоритетних инфраструктурних пројеката у области животне средине. Средства из Зеленог фонда, али и друге субвенције се између осталог користе за заштиту, очување и побољшање квалитета воде, технологије и производе који смањују оптерећење и загађење животне средине, заштиту и очување биодиверзитета, финансирање програма еколошког образовања и јачања јавне свести о питањима очувања животне средине и одрживог развоја и др.

Следствено, за финансирање имплементације мера, могуће је применити различите финансијске инструменте, као што су:

- буџетска средства (републички буџет, градски буџет, општински буџети, Зелени фонд остварени профит или уштеде),

- бесповратна финансијска помоћ (грантови) или међународна помоћ (IPA – Инструмент за претприступну помоћ (Instrument for Pre-accession), IPARD – Инструмент претприступне помоћи за рурални развој (Instrument for Pre-Accession in Rural Development), GEF – Глобални фонд за животну средину (Global Environmental Facility) и др.),

- кредити међународних финансијских институција (Светска банка, Европска банка за развој итд.),

- приходи остварени кроз накнаде.

Достизање дугорочног циља Стратегије је могуће само уколико се обезбеди ефикасна организација и одговарајућа институционална подршка имплементацији предложених мера и успостави систем за одрживо, дугорочно финансирање, што подразумева дефинисане стабилне изворе, континуиран прилив средстава и утврђене механизме за наплату тежећи при томе остварењу принципа самофинансирања. Наведени принцип подразумева сталне изворе, пројектован обим потребних средстава и начин њиховог обезбеђења, ажурне базе обвезника и механизме за наплату прихода, као и значајније улагање приватног капитала.

Финансирање треба да обухвати неколико корака у имплементацији мера предложених Стратегијом:

- припрема пројектне документације,

- изградња (постављање) објеката, примена предложених мера,

- одржавање и мониторинг.

Основ за реализацију инвестиционих активности је постојање пројектне документације. Грађење објеката врши се на основу грађевинске дозволе и техничке документације. За пројекте у чијем финансирању учествују корисници јавних средстава, потребно је припремити студију оправданости на основу које се одређује просторна, еколошка,

друштвена, финансијска, тржишна и економска оправданост инвестиције за техничко решење разрађено идејним пројектом. Уколико се донесе одлука о оправданости улагања, техничко решење иде даље у процедуру прописану законом (исходовање локацијских услова) и разрађује се пројекат за грађевинску дозволу. Адекватно припремљена техничка документација омогућава и тражење средстава на међународном плану.

Још један ризик за формирање функционалног и одрживог система је успостављање одговарајућег начина финансирања редовног одржавања и контрола стања водотока и водних објеката. Одржавање водних објеката представља сталну активност и мора се вршити по техничким стандардима и нормативима. Средства за ове намене за објекте у јавној својини могу се обезбедити из јавних прихода на државном нивоу или нивоу локалне самоуправе, као и из пружања услуга које ти објекти и системи омогућују.

Основни принцип финансирања имплементације мера за уређење водотока II реда и унапређење њиховог еколошког статуса је примена принципа „загађивач плаћа“. Наведени принцип подразумева да су загађивачи обавезни да учествују у реализацији пројеката, и то не само у својој непосредној околини (постављање еколошких септичких јама и малих комуналних уређаја за пречишћавање отпадне воде, подизање заштитних појасева – бафер-зона, примена мера које обухватају агрошумарство и противерозионо пошумљавање) већ и на ширем подручју града. Генерално, да би се достигао циљ самофинансирања, пун износ трошкова требало би да се покрива из накнада које плаћају корисници.

Будући да у друштву још увек није довољно развијена свест о потреби очувања квалитета животне средине, и на које све начине то утиче на квалитет живота свих нас, пожељно је да се направи финансијска конструкција која претпоставља стимулацију изградње и реализације предложених водних објеката и мера (делимично или у потпуности) коришћењем бесповратних средстава, док одржавање остаје на корисницима. Посебним уговором треба да се дефинишу обавезе корисника средстава за имплементацију одређене мере, на пример обавеза корисника да спроводи адекватно одржавање и да посећује радионице и предавања и слично. На предложени начин би могла да се користе средства из буџета или међународних фондова за иницијална улагања (укључује ту субвенционисане корисника), а да се потом одржавање пребаци на кориснике. Овакав начин финансирања је применљив када су у питању мали комунални уређаји, као и постављање бафер-зона и примена агрошумарства. У случају изградње малих акумулација/ретензија, финансирање и одржавање би било у потпуности из буџета.

Најзначајнији извори финансирања су свакако међународна бесповратна средства, буџет републике, града и општина, док друге расположиве изворе (накнаде корисника и сл.) треба више оријентисати ка подмиривању оперативних трошкова и експлоатације предложених објеката. Финансирање иницијалних корака, као што су припремни радови и припрема техничке документације је најбоље вршити из буџета града одговарајућом динамиком. Међутим, укупна потребна средства за реализацију инвестиција могу да надмаше расположива, па је за ефикаснију реализацију пожељно конкурисати за међународне фондове када буде спремна техничка документација до потребног нивоа.

Реализација мера предложених Стратегијом треба да има приоритет будући да су намењене очувању животне средине, утичу на побољшање животних услова становништва, током њихове реализације обезбеђује се ангажовање домаћих капацитета, а ефекти улагања су значајни и омогућавају одрживост природних ресурса.

### 9.3 Динамика улагања у мере за уређење водотока

Укупан износ инвестиција у наредном десетогодишњем периоду потребних за реализацију предложених радова из Стратегије (субвенције за мале комуналне уређаје, постављање бафер-зона, субвенције за агрошумарство) процењују се на близу 58 милиона EUR. Ови трошкови не укључују оперативне трошкове за постојећу и будућу инфраструктуру и не обухватају постојеће трошкове рада институција на реализацији шумљавања из Стратегије. Оперативни трошкови након реализације предложених решења у наредном десетогодишњем периоду износе близу 1,8 милиона EUR годишње.

Динамика имплементације предложених мера неће бити уједначена по годинама, већ ће се инвестиције реализовати у складу са дефинисаном приоритизацијом и динамиком којом се обезбеђују одговарајући друштвени и економски услови, укључујући ту и финансијске и стручне капацитете. У просеку годишња инвестиција износи 5,8 милиона EUR, мада је могуће направити и другачију динамику улагања.

Основ за планирање динамике улагања су дефинисани приоритети у смислу ризика од загађења и неопходности одређене мере. Приоритет у уређењу водотока има спречавање или смањење даљег уноса загађујућих материја (мали комунални уређаји, бафер-зоне, агрошумарство) будући да мере еколошке рестаурације самих водотока ипак имају извесна ограничења (мале акумулације/ретензије). Треба имати у виду да је у првим годинама реализације фокус на вршењу припремних активности и припреми техничке документације, која ће омогућити конкурисање за приступ међународним фондовима, и даље планирање реализације. Први корак представља припрема студија за одређене просторне целине (општине или њихови делови, сливови или сл. групације) у којима ће се детаљније анализирати потреба и потенцијал за примену одређене групе мера или појединачне мере, и којима ће се даље прецизније вредновати инвестиција.

На основу свих анализа које су претходиле, а у светлу предложених мера, направљена је и приоритизација сливова према детектованом ризику од загађења (Прилог 8).

### 9.4 План за праћење имплементације Стратегије

Након усвајања Стратегије потребно је да Град оснује Радну групу за потребе реализације мера, координацију и комуникацију са заинтересованим странама које су одговорне за реализацију Стратегије, праћење напретка у реализацији, ажурирање докумената и информисање. Активни приступ се посебно очекује од ресорних министарстава, Секретаријата за заштиту животне средине Града Београда и општина.

Руковођење и координација од стране Секретаријата за животну средину Града Београда у имплементацији Стратегије изискиваће израду планова и реализацију других сложених активности.

Стратегија се реализује Акционим планом, којим се разрађују регулаторне и институционалне активности, активности мониторинга, студије, израда пројектне документације, економских и финансијских инструмената, информисање, образовање, руковођење и инвестиције. Рок за усвајање акционог плана је најкасније 90 дана од дана усвајања Стратегије.

Акционим планом за све циљеве (општи стратешки циљ, посебни стратешки циљеви) утврдиће се одговарајуће активности, њихови носиоци, учесници и начин спровођења, као и извори финансирања. Такође, Акционим планом утврдиће се динамика за спровођење мера, као и начин управљања ризицима у поступку постизања циљева ове

стратегије. Акциони план треба да садржи опис активности за планирани период и њено место у оквиру Стратегије, лица и институције одговорне за реализацију, очекиване резултате, показатеље остварења, списак задатака потребних за реализацију активности, потребне инпуте, процену трошкова и овлашћења. Ипак, треба имати на уму да је акциони план документ који се дограђује и шири у складу са захтевима времена и тренутним приликама.

За праћење реализације циљева утврђених овом стратегијом, у оквиру Акционог плана потребно је дефинисати одговарајуће индикаторе – показатеље који су релевантни за области животне средине и вода (поглавље 9.5).

О резултатима спровођења Акционог плана извештаваће се у року од 60 дана по истеку сваке календарске године од дана усвајања. Годишњи извештаји о спровођењу Акционог плана имају циљ да омогуће сагледавање свега што је урађено, оног што није урађено и разлога за неиспуњење активности. Годишњи извештаји треба да прикажу у којој мери је спровођење планираних активности допринело остварењу планираних мера, и следствено у ком обиму је то допринело остварењу посебних и општих циљева Стратегије кроз показатеље дефинисане Акционим планом.

Изазов у имплементацији Стратегије је финансирање њене реализације. У том смислу одлучност Владе, Града, општинских органа, али и донатора у обезбеђењу финансијских средстава је од пресудног значаја. Током прединвестиционе фазе (припрема техничке документације, припремни радови) потребно је приступити обезбеђењу финансијских средстава тако да финансијска конструкција буде затворена пред почетак инвестиционе фазе (реализација мера и пратећих радова).

Током имплементације, за успешно руковођење реализацијом мера биће неопходно адекватно информисање јавности о развоју активности путем веб-портала, дневне штампе, дистрибуције извештаја, медијског извештавања, или другог начина дисеминације резултата рада.

Изузетно важан корак у остваривању циљева Стратегије јесте реализација процеса континуираног прикупљања података и информација за мерење процеса успешности Стратегије, односно благовремено сигнализирање одговорним институцијама о „тачкама” успеха или неуспеха предузетих активности. У том смислу биће предложено унапређење и/или успостављање мониторинга да би било могуће адекватно праћење и евалуација успеха.

Такође, веома је важно да током спровођења мера предложених Стратегијом доносиоци одлука буду упознати са процедурама које је потребно испоштовати.

### 9.5 Показатељи учинка реализације Стратегије

Предуслов ефикасне примене Стратегије је редовна провера напретка у реализацији постављених стратешких циљева. Напредак у остваривању стратешких циљева спроводи се процесом евалуације, којом се на основу одабраних индикатора мере резултати и утицај Стратегије на промене у кључним подручјима деловања. Евалуација има више функција:

- процену напретка предвиђених активности,
- процену релевантности, ефективности, ефикасности (евалуација),
- давање инпута за прилагођавање у сегментима где је то потребно,
- анализа разлика између очекиваних резултата и коначних резултата,
- дисеминацију остварених резултата широј јавности.

Надзор над процесом евалуације требало би да спроводи радна група која би била задужена за оперативно

управљање спровођењем Стратегије, од њеног усвајања, преко одобрења резултата периодичних извештаја о евалуацији, па до одлучивања о неопходним корективним мерама.

За спровођење евалуације, потребно је дефинисати мерљиве индикаторе (показатеље) реализације Стратегије. Одсуство индикатора за праћење реализације циљева узрокује губитак важног алата у процесу доношења одлука. Један од најделикатнијих задатака је избор одговарајућих индикатора за евалуацију њихових успешности по наведеним критеријумима. У начелу, данас постоје обимне листе стандардизованих индикатора за праћење различитих врста интервенција, међутим они су у многим случајевима врло непрактични и тешко их је обрачунати или установити. Осим тога, често не постоји могућност да се обезбеди неопходна прецизност и динамика извештавања, што овакве индикаторе чини неупотребљивим. Ово је посебно специфично за области (пољопривреда, шумарство, заштита животне средине и сл.) где се многе значајне појаве не могу благовремено или са довољно поузданости регистровати.

Предложени сет индикатора дефинисан је на нивоу стратешких циљева, при чему се имало у виду да они прате могућности континуираног или периодичног праћења стања у појединим сегментима (Табела 54).

Радна група за праћење реализације Стратегије биће задужена за израду годишњих извештаја о реализацији, које ће подносити Секретаријату за заштиту животне средине и информисаће заинтересоване стране и јавност.

Табела 54. Индикатори за праћење реализације Стратегије

Индикатор	Јед. мере
Припремни и студијски радови	Број докумената
Израђена пројектна документација	Број докумената
Износ опредељених средстава	РСД / EUR
Индивидуални уређаји за пречишћавање отпадних вода	Број
Бафер-зоне	km
Површине у систему агрошумарства	ha
Мале акумулације/ретензије	Број
Унапређење мониторинга водотока II реда	Бр. мерних места
Проширење система мониторинга	Нови програм мониторинга
Смањен притисак загађења	Студијска анализа на основу резултата мониторинга
Успостављен информациони систем	Да/не
Процент пољопривредних произвођача који је обухваћен едукацијом на тему агрошумарства	%
Сва улагања се процењују и прате у складу са усвојеном процедуром	Да/не Описно - извештаји
Искоришћење обезбеђених средстава	%
Усвојени извештаји о праћењу реализације	Број
Информисање јавности и заинтересованих страна о реализацији Стратегије	Број чланака/емисија/веб-презентација
Развијање нивоа јавне свести	%, анкете

Саставни део Стратегије уређења и одржавања водотока другог реда на територији града Београда су интерактивне мапе, које се достављају у електронском облику.

Ову стратегију објавити у „Службеном листу Града Београда” .

Скупштина Града Београда  
Број 501-706/24-С, 25. децембра 2024. године

Председник  
Никола Никодијевић, с. р.