DDR - ПРИМЕНА КОНЦЕПТА ГЕОГРАФСКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА У ФУНКЦИЈИ АНАЛИЗЕ ВОДА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА

By Milan Kosović - II provera

WORD COUNT 80620 TIME SUBMITTED 18-APR-2016 11:55AM
PAPER ID 22524370

УНИВЕРЗИТЕТ СИНГИДУНУМ
ФАКЛУЛТЕТ ЗА ТУРИСТИЧКИ И ХОТЕЛИЈЕРСКИ МЕНАЏМЕНТ
БЕОГРАД

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

ПРИМЕНА КОНЦЕПТА ГЕОГРАФСКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА У ФУНКЦИЈИ АНАЛИЗЕ ВОДА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА

Ментор:
Проф. др Верка Јовановић

Кандидат:
мр. Милан С. Косовић

Београд, 2016. године

САДРЖАЈ

УВОД

I

1. ТЕОРИЈСКО МЕТОДОЛОШКА ПОЛАЗИШТА

1.1. Предмет истраживања
1.2. Хипотетички оквир
1.3. Циљеви истраживања
1.4. Методе и технике истраживања
1.5. Анализа појмова

II

2. ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ – УВОД У ГИС

2.1. Основне дефиниције ГИС и њихово значење
2.2. Извори дефиниција ГИС
2.3. Историјат ГИС-Развој ГИС од настанка до данас
2.4. Компоненте ГИС и основни појмови
    2.4.1. Геопросторни подаци
    2.4.1.1. Прикупљање геопросторних података
    2.4.1.2. Обрада прикупљених геопросторних података
2.5. Врсте ГИС
2.6. Могућности ГИС
2.7. ГИС и законодавство
2.8. Водни ресурси и ГИС
2.9. Реализација Водопривредног информационог система Србије
2.10. ГИС у служби интегралног управљања градским водама
2.11. Примена ГИС у водоснабдевању града Београда
    2.11.1. Оперативност
    2.11.2. Планирање и пројектовање
    2.11.3. Маркетинг
    2.11.4. Финансије и жалбе
    2.11.5. Картирање
2.12. Примена ГИС у Јавном комуналном предузећу Београдски водовод и канализација
    2.12.1. Делатност ЈКП „Београдски водовод и канализација"
    2.12.2. Водоводни систем
    2.12.3. Постројење за пречишћавање воде
    2.12.4. Квалитет воде
    2.12.5. Водоснабдевање Београда
    2.12.6. Значај хигијенски исправне воде за пиће
    2.12.7. Интегрално управљање квалитетом воде и легислатива ЕУ

2.12.8. Заштита изворишта
2.12.9. Водни ресурси и примена ГИС у туризму
2.13. Канализациони систем
2.13.1.Одвођење и пречишћавање канализационих вода
града Београда- каналисање насеља и индустрије
2.13.2..Заштита градске канализације
2.13.3. Одржавање Београдске канализације
2.13.4. Контрола отпадних вода
2.13.5. Како против загађења (наша регулатива)
2.13.6. Служба екологије, контроле и заштите
2.13.7. Изградња мањих постројења за прихват и пречишћавање отпадних вода у
парк шуми Авала
2.13.8. Интегрални катастар загађивача (ИКЗ)
2.13.8.1. Законски основ за ИКЗ
2.13.8.2.Предности успостављања ИКЗ
2.13.8.3.Катастар отпадних вода Србије
2.14. Развој инфраструктуре и превенција загађења

III

3. БЕОГРАД КАО ВОДНА ТУРИСТИЧКА ДЕСТИНАЦИЈА
3.1. О важности воде кроз историју
3.2. Вода - дефиниција
3.3. Значај воде за живот
3.4. Физиолошки значај воде
3.5. Хигијенски значај воде
3.6. Епидемиолошки значај воде
3.7. Подела вода
3.8. Порекло вода
3.9. Класификација природних вода
3.10. Објекти за снабдевање водом
3.10.1. Објекти за централно снабдевање водом
3.11. О важности воде данас
3.12. Управљање квалитетом воде београдских река-вода
3.13. Расположивост водних ресурса Србије и Београда
3.14. Географско-историјске карактеристике града Београда
3.15. Хидрографске одлике Београда – главне реке Дунав и Сава
3.16. Остале површинске воде Београда
3.16.1. Топчидерска река
3.16.2. Река Тамиш
3.16.3. Борчанска река
3.16.4. Колубара
3.16.5. Барајевска река
3.17. Каналисани водени токови Београда

3.18. Београдски потоци
3.19. Језера и акумулације Београда
3.19.1. Савско језеро-на Ади Циганлији
3.19.2. Ада сафари
3.19.3. Марковачко језеро
3.19.4. Рабровачко језеро
3.19.5. Језеро Трешња
3.19.6. Језеро Дубоки поток
3.19.7. Језеро Бела река
3.19.8. Ракина бара код Сремчице
3.19.9. Ресничко језеро-Паригуз
3.19.10. Језеро у Железнику
3.19.11. Језеро Велико блато у Крњачи
3.19.12. Четири мала језера у Топчидеру
3.19.13. Мало језеро у насељу Зуце
3.19.14. Језера у Бесном Фоку
3.19.15. Језеро Очага
3.19.16. Мале акумулације код Вреоца и Чибутковице
3.20. Термалне и термоминералне воде Београда
3.21. Чисте подземне воде Београда
3.22. Чишћење београдских река
3.23. Скривене и заборављене воде испод Београда
3.24. Београдске воде и туризам
3.24.1. Воде као туристичка вредност
3.24.2. Предности положаја Београда, града на рекама
3.24.3. Воде као природни ресурс Београда
3.24.4. Валоризација река у досадашњем развоју туризма Београда
3.24.5. Могућности речног потенцијала и приобаља за развој туризма Београда
3.24.6. Искоришћавање река у функцији градског саобраћаја и наутичког туризма
3.24.7. Дунавски приобални појас
3.24.8. Дунавске аде
3.24.9. Луке и марине на Дунаву
3.24.10. Савски приобални појас
3.24.11. Планови за уређење савског приобалног појаса
3.24.12. Савске Аде
3.24.13. Савске луке и марине
3.25. Други недовољно валоризовани водни ресурси Београда
3.25.1. Минералне и термалне воде Београда
3.25.2. Чесме и фонтане Београда

IV

4. КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА

4.1. Места узорковања и начин испитивања
4.2. Квалитет воде Саве и Дунава
4.3. Квалитет вода осталих водотока на територији града Београда
4.4. Квалитет воде језера на Ади, земунске плаже „Лидо“ и језерских подавалских акумулација „Паригуз“, „Бела река“ и „Дубоки поток“
4.5. Квалитет воде за пиће из Београдског водовода
4.5.1. Резултати физичко-хемијских анализа воде за пиће
4.5.2. Резултати бактериолошких анализа
4.5.3. Резултати паразитолошких анализа
4.5.4. Радиоактивност воде за пиће
4.6. Квалитет изворске воде јавних чесама на територији града Београда

V

5. ЈАВНЕ ЧЕСМЕ БЕОГРАДА

5.1. Чесме које се напајају из система јавног водовода
5.1.1. Градска општина Стари град
5.1.1.1. Чесма "Лавић"
5.1.1.2. Чесма на Савском шеталишту на Калемегдану
5.1.1.3. Чесма "Велики Калемегдан"
5.1.1.4. Чесма „Мали Калемегдан“
5.1.1.5. Чесма у Пионирском парку
5.1.1.6. Чесма код ГСП-а, Панчићева чесма
5.1.1.7. Чесма у Академском парку
5.1.1.8. Чесма у парку Пролеће - “Банатска чесма”
5.1.1.9. Чукур чесма
5.1.1.10. Милетова чесма
5.1.1.11. Чесма (БК) код Небојшине куле
5.1.1.12. Ромска чесма-Етничка чесма
5.1.1.13. Радио чесма
5.1.1.14. Зидна чесма Касина -„Минђуша“
5.1.1.15. Делијска чесма
5.1.1.16. Чесма горња Скадарлија
5.1.1.17. Себиљ чесма-доња Скадарлија
5.1.1.18. Чесма Мехмед Паше Соколовића (Везирова чесма)
5.1.1.19. Јапанска чесма на Калемегдану у алеји великана
5.1.1.20. Чесма Црвени петао

5.1.2. Градска општина Палилула
5.1.2.1. Чесма "Жена птица“
5.1.2.2. Чесма иза Метропола

5.1.2.3. Чесме у Ташмајданском парку (пет чесама)
5.1.2.4 .Чесма у улици Мије Ковачевића
5.1.2.5. Чесма у улици Османа Ђикића, (спомен чесма)
5.1.2.6. Чесма у улици Милице Јанковић

5.1.3. Градска општина Врачар

5.1.3.1. Чесма у Карађорђевом парку
5.1.3.2. Чесма у Чубурском парку
5.1.3.3. Чесма у Неимарском парку
5.1.3.4. Чесме на Светосавском платоу (три чесме)
5.1.3.5. Чесма у парку у Хаџи Рувимовој улици
5.1.3.6. Чесма у улици Коче Капетана
5.1.3.7. Чесма на углу Мишарске улице и Светозара Марковића
5.1.3.8. Чесма у Милешевској улици

5.1.4. Градска општина Звездара

5.1.4.1. Чесма код VI. Београдске гимназије
5.1.4.2. Трећепозивачка чесма – (спомен чесма)
5.1.4.3. Чесма Бели багрем
5.1.4.4. Чесма код Опсерваторије
5.1.4.5. Чесма у Звездарској шуми
5.1.4.6. Пашина чесма-(спомен чесма)
5.1.4.7. Чесме у парку Ћирила и Методија (две чесме)
5.1.4.8. Чесма у Улици Вељка Дугошевића
5.1.4.9. Чесме у Булевару краља Александра (пет чесама)
5.1.4.10. Чесма на Коњарнику
5.1.4.11. Чесма у Великом Мокром Лугу
5.1.4.12. Чесма код ДЗ „Звездара“

5.1.5. Градска општина Савски венац

5.1.5.1. Чесма у парку Мањеж
5.1.5.2. Чесма у парку стара Звездара
5.1.5.3. Чесме у Финансијском парку (две чесме)
5.1.5.4. Чесма код Економског факултета
5.1.5.5. Чесма у парку код хотела Бристол Бристол
5.1.5.6. Чесма код Аутобуске станице „Ласта“
5.1.5.7. Чесма I у парку Леп изглед-три кључа-(спомен чесма)
5.1.5.8. Чесма II у парку Леп изглед -Три кључа
5.1.5.9. Чесма у Хајдук Вељковом венцу
5.1.5.10. Чесма на Савском шеталишту
5.1.5.11. Чесма у Делиградској улици
5.1.5.12. Чесма у Хајд парку

5.1.6. Градска општина Вождовац

5.1.6.1. Чесма у спомен парку Јајинци
5.1.6.2. Чесма Спортски центар" Шумице"
5.1.6.3. Чесма у Умчарској улици
5.1.6.4. Чесма у Пауновој улици
5.1.6.5. Чесма код Вождовачке цркве
5.1.6.6. Чесма у парку испод Вождовачке цркве у Војводе Степе

5.1.6.7. Чесма у насељу Рипањ
5.1.6.8. Чесма у насељу Браће Јерковић

5.1.7. Градска општина Чукарица

5.1.7.1. Чесма у парку Баново брдо-(спомен чесма)
5.1.7.2. Чесма Иванова-(спомен чесма)
5.1.7.3. Чесме у Кошутњаку, на трим стази (две чесме)
5.1.7.4. Чесме на Ади Циганлији, на Макишкој страни (шест чесама)
5.1.7.5. Чесма „Бело врело"I
5.1.7.6. Чесма „Бело врело" II
5.1.7.7. Чесма „Бело врело" за псе
5.1.7.8. Чесма у Обалских радника
5.1.7.9. Чесма у облику слова Г на Јулином брду у улици Марине Величковић
5.1.7.10. Чесма код ОШ „Јосиф Панчић" на Бановом брду у Пожешкој улици

5.1.8. Градска општина Раковица

5.1.8.1. Чесма у улици Пилота Михајла Петровића
5.1.8.2. Александрова чесма
5.1.8.3. Чесма у улици Луке Војводића
5.1.8.4. Чесма на Лабудовом брду

5.1.9. Градска општина Земун

6.1.9.1. Чесма у Градском парку Земун
6.1.9.2. Чесма у парку Јеловац

5.1.10. Градска општина Нови Београд

5.1.10.1. I-Чесма у парку Пријатељства
5.1.10.2. II-Чесма у парку Пријатељства
5.1.10.3. Чесме (сунчани сат) у Јурија Гагарина-(четири чесме)
5.1.10.4. Чесма у Јурија Гагарина број 221
5.1.10.5. Чесма у Омладинских бригада
5.1.10.6. Чесма у блоку 45
5.1.10.7. Ђачка чесма у Блоку 45
5.1.10.8. Три Чесме на Дунавском кеју
5.1.10.9. Чесма у Скејт парку
5.1.10.10. Шест Чесама у облику слова Г и две чесме ритмичке коцке

5.2. Јавне чесме са природним извором

5.2.1. Хајдучка чесма
5.2.2. Топчидерске чесме (Врачарске чесме)
5.2.3. Чесма Кнеза Милоша у Кошутњаку
5.2.4. Чесма код Топчидерске цркве у (Милошева чесма)
5.2.5. Чесма краља Александра (Краљева чесма)-Лисичји поток
5.2.6. Миљаковачки извор
5.2.7. Ловачка чесма у Белом Потоку
5.2.8. Извор Сакинац на Авали
5.2.9. Извор "Чесма-Брусник" у Железнику

5.3.Неке од јавних чесама на градским пијацама

5.4.Остале београдске чесме

5.4.1. Чесма детињства
5.4.2. Чесма „Камено корито“
5.4.3. „Матијина чесма“
5.4.4. Чесма „Јевремовац“
5.4.5. Чесма испред Економског факултета
5.4.6. Чесма испред Зоолошког врта
5.4.7. Чесма на Дунавском шеталишту
5.4.8. Чесма на Дунавском кеју

VI

6. ФОНТАНЕ БЕОГРАДА

6.1. Класификација фонтана
6.2. Распоред фонтана по градским општинама Београда
6.2.1. Градска општина Стари град
6.2.1.1. Фонтана”Каскада“
6.2.1.2. Фонтана „Жена са школьком“-Безистан
6.2.1.3. Фонтана „Борба“ („Рибар“)
6.2.1.4. Фонтана „Буђење
6.2.1.5. Четри фонтане на Тргу Републике
6.2.1.5.1. Фонтана под брезом (ДНКфонтана)
6.2.1.5.2. Фонтана испред тржног центра - “Стакленац”
6.2.1.5.3. Фонтана испред Културног центра Београда.
6.2.1.5.4. Фонтана “Врело“ на почетку Кнез Михаилове
6.2.1.6. Фонтана између два двора
6.2.1.7. Фонтана „Девојка са крчагом“
6.2.1.8. Теразијска чесма (фонтана)
6.2.1.9. Фонтана на Тргу Николе Пашића
6.2.1.10. Фонтана (шест водоскока)
6.2.1.11. Фонтана на Дорћолу
6.2.2. Градска општина Звездара
6.2.2.1. Фонтана „Лира
6.2.2.2. Фонтана у Парку“Ћирило и Методије“
6.2.3. Градска општина Савски венац
6.2.3.1. Фонтана „Слап“- ЈДП
6.2.3.2. Фонтана у Топчидеру (велики водоскок)
6.2.3.3. Фонтана у Топчидеру (мали водоскок)
6.2.3.4. Водоскок Фонтана“Младост“ испред Меморијалног центра „25 мај“
6.2.3.5. Фонтана код КБЦ Др „Драгиша Мишовић“ (стара Жеезничка болница)
6.2.4. Градска општина Врачар
6.2.4.1. Фонтана на Врачарском (Светосавском платоу)
6.2.4.2. Фонтана “Никола Тесла“
6.2.4.3. Фонтана „Врело живота“- (Београђанка)

6.2.5. Градска општина Нови Београд
6.2.5.1. Фонтана " Младост"
6.2.5.2. Фонтана Сава центар
6.2.5.3. Фонтана "Водоноша"
6.2.5.4. Фонтана- „Фонтана"
6.2.5.5. Фонтана –реплика Теразијске фонтане на Новом Београду
6.2.6. Градска општина Земун
6.2.6.1. Фонтана СО Земун
6.2.6.2. Фонтана на Омладинском тргу на пијаци у Земуну
6.2.7. Градска општина Палилула
6.2.7.1. Фонтана (музичка) -Ташмајдански парк
6.2.7.2. Фонтана-код Техничког факултета
6.2.7.3. Фонтана пријатељства („Славица")
6.2.7.4. Фонтана СРЦ „Ташмајдан"
6.2.7.5. Фонтана код Главне поште у Таковској улици
6.2.8. Градска општина Чукарица
6.2.8.1. Фонтана „Чесма" или „Шољица"
6.2.9. Градска општина Раковица
6.2.9.1. Фонтана „Миљаковачки извори"
6.2.10. Градска општина Вождовац
6.2.10.1. Фонтана у насељу Браће Јерковић
6.3. Остале београдске фонтане
6.3.1. Фонтана –Палата Србија (некадашњи СИВ)
6.3.2. Фонтна испред Континентал хотела
6.3.3. Фонтана у кругу Клиничког центра Србије
6.3.4. Фонтана на улазу у Југословенско драмско позориште
6.3.5. Фонтана код трезора Народне банке
6.3.6. Фонтна на Новом Београду
6.3.7. Фонтана код Саобраћајног факултета
6.3.8. Фонтана Студенстки град-Нови Београд
6.3.9. Фонтана испред Дома ватрогасаца
6.3.10. Водоскок на Савском језеру
6.3.11. Фонтана на пјацети у Бул. Краља Александра 173
6.3.12. Фонтана код зграде НИС „Југопетрола"
6.3.13. Фонтана код ресторана „Монумент"
6.3.14 .Мала фонтана на Дунавском кеју
6.3.15. Фонтана на Земунском кеју
6.3.16. Фонтана у Гарден центру
6.4. Некадашњи изглед фонтана којих више у Београду нема
6.5. Фонтане и њихово место у композицијама градског простора
6.6. Типолошка класификација фонтана
6.7. Валоризација београдских чесама и фонтана
6.8. Одржавање јавних чесама и фонтана
6.9. Фонтане градова суседних земаља
6.10. Најпознатије светске фонтане

ЗАКЉУЧЦИ

ЛИТЕРАТУРА

ПРИЛОГ: АНКЕТА

ЛИСТА СЛИКА, ТАБЕЛА, СХЕМА, ГРАФИКОНА И МАПА

назив слике	представљено	стр.
Сл. бр. 1.	Стара тематска карта	33
Сл. бр. 2	Пре појаве ГИС	
Сл. бр. 3	Од реалног модела до ГИС	
Сл. бр. 4	Основне компоненте ГИС	
Сл. бр. 5.	Информације које корисник добија за изабрани шахт	
Сл. бр. 6.	Карактеристика означене цеви	
Сл. бр. 7.	Висинска зона водоснабдевања у насељу Вишњица	
Сл. бр. 8.	Георефернцирање потрошача. Карта потрошача у селу Сланци- ГО Палилула	
Сл. бр. 9.	Карта георефернцираних потрошача који су обухваћени фиктивним полигонима потрошње и додељени одређеном чвору потрошње	
Сл. бр. 10.	Славина и највећи потрошачи воде у Београду	
Сл. бр. 11.	из WC-а директно у реку, непречишћена канализација код Железничког моста	
Сл.. бр.12.	Мерна места излива београдске канализације	
Сл. бр. 13.	Узорковање отпадних вода	
Сл. бр. 14.	Лабораторија за анализу отпадних вода	
Сл. бр. 15.	Анализа биолошких параметара у лабораторији за отпадне воде	28
Сл. бр. 16.	Мерно место за пречишћавање отпадних вода	
Сл. бр. 17.	Систем за пречишћавање отпадних вода Чарапићев брест	
Сл. бр. 18.	Систем за пречишћавање отпадних вода Пансион Београд	
Сл. бр. 19.	Систем за пречишћавање отпадних вода Хотел Авала	
Сл. бр. 20.	Систем за пречишћавање отпадних вода Торањ	
Сл. бр. 21.	Систем за пречишћавање отпадних вода Хотел Авала	
Сл. бр. 22.	Чукарички рукавац	
Сл. бр. 23.	Потоци у Србији депоније смећа	
Сл. бр. 24.	Ушће Саве у Дунав	
Сл. бр. 25.	Раковички поток	
Сл. бр. 26.	Топчидерка	
Сл. бр. 27.	Улвање слива из Варешке улице	
Сл. бр .28.	Уливање бањичког слива	
Сл. бр. 29.	Помор рибе у Топчидерској реци	
Сл. бр. 30.	Чукарички рукавац-загађење	
Сл. бр. 31.	Чукарички рукавац-загађење	
Сл. бр. 32.	Реке су озбиљно угрожене	
Сл. бр. 33.	Бањички поток	
Сл. бр. 34.	Миријевски поток	
Сл. бр. 35.	Миријевски поток-надземни део	
Сл. бр. 36.	Миријевски каналисани поток-надземни део	
Сл. бр. 37.	река Болечица	
Сл. бр. 38.	Ошљански поток који извире непосредно поред депоније у Винчи	

Сл. бр. 39. Винчанска бара
Сл. бр. 40. Мост преко реке Тамиш код Београда
Сл. бр. 41. Тамиш код Панчева
Сл. бр. 42. Борчанска река-Визељ
Сл. бр. 43. Поплаве у Србији 2014.
Сл. бр. 44. Обреновац под водом 2014.
Сл. бр. 45. Поплаве у Србији 2014.- разорени Крупањ
Сл. бр. 46. Радарски и сателитски снимци за хитне случајеве за подручја погођена поплавама. Поплаве мај 2014: Обезбеђени снимци сателитских система поплављених подручја на територији Републике Србије
Сл. бр. 47. река Колубара
Сл. бр. 48. Барајевска река
Сл. бр. 49. Канал Галовица
Сл. бр. 50. Сурчински канал
Сл. бр. 51. Канал Сибница
Сл. бр. 52. Канал Караш
Сл. бр. 53. Оповачки дунавац
Сл. бр. 54. Канал Визељ
Сл. бр. 55. Канал Себеш
Сл. бр. 56. Савско језеро на Ади Циганлији
Сл. бр. 57. Савско језеро
Сл. бр. 58. Ада сафари
Сл. бр. 59. Ада Сафари
Сл. бр. 60. Марковачко језеро
Сл. бр. 61. Рабровачко језеро код Младеновца
Сл. бр. 62. Језеро Трешња
Сл. бр. 63. Језеро Дубоки поток код Барајева
Сл. бр. 64. Језеро Бела река код Рипња
Сл. бр. 65. Језеро Ракина бара
Сл. бр. 66. Загађено језеро Ракина бара
Сл. бр. 67. Ресничко језеро-Паригуз
Сл. бр. 68. Језеро у Железнику
Сл.бр. 69. Слап фекалних вода у Сремчици који угрожава Железничко језеро
Сл. бр. 70. Језеро Велико блато у Крњачи
Сл. бр. 71. Мало топчидерско језеро у Топчидерском парку
Сл. бр. 72. једно од Топчидерских језера
Сл. бр. 73. Вештачко језеро у Топчидеру
Сл. бр. 74. Једно од четири вештачких језера у парку у Топчидеру
Сл. бр. 75. Мало језеро (Оаза) у касарни села Зуце
Сл. бр. 76. Језера у Бесном Фоку
Сл. бр. 77. Канал Бук
Сл. бр. 78. Језеро Очага код Лазаревца
Сл. бр. 78а Језеро Стара Очага
Сл. бр. 79. Мала акумулација Вреоци

Сл. бр. 80. Мала акумулација код Чибутковице
Сл. бр. 81. Изворište термалне воде у Овчи
Сл. бр. 82. Топчидерска река данас
Сл. бр. 83. Ушће Топчидерске реке у Саву
Сл. бр. 84. Депонија смећа у реци Топчидерки
Сл. бр. 85. Неки од колектора који избацују употребљену воду у реку Саву
Сл. бр. 86. Изглед некадашњег хотела“Лондон“ у Београду где се налазио бунар питке воде
Сл. бр. 87. Сакације у Београду
Сл. бр. 87а ГИС јавних чесама и фонтана ГО Стари град
Сл. бр. 88. Чесма „Лавић“ на Великом Калемегдану
Сл. бр. 89. Чесма „Лавић“
Сл. бр. 90. Некадашњи изглед чесме „Лавић“, на почетку XX. Века
Сл. бр. 91. Чесма на Савском шеталишту на Калемегдану
Сл. бр. 92. Чесма на Великом Калемегдану
Сл. бр. 93. Чесма на Малом Калемегдану
Сл. бр. 94. Чесма у Пионирском парку
Сл. бр. 95. Панчићева чесма
Сл. бр. 96. Чесма у Академском парку
Сл. бр. 97. Банатска чесма
Сл. бр. 98. Чукур чесма
Сл. бр. 99. Уље на платну-Чукур чесма
Сл. бр. 100. Чукур чесма без бисте дечака која је украдена
Сл. бр. 101. Милетова чесма
Сл. бр. 102. Чесма 25. мај на шеталишту испред Небојшине куле
Сл. бр. 103. Ромска чесма на Дорћолу
Сл. бр. 104. Радио чесма
Сл. бр. 105. Зидна чесма „Минђуша“
Сл. бр. 106. Делијска чесма
Сл. бр. 107. Чесма Горња Скадарлија
Сл. бр. 108. Себиљ чесма
Сл. бр. 109. Чесма Мехмед Паше Соколовића
Сл. бр. 110. Везирова чесма
Сл. бр. 111. Јапанска чесма на Калемегдану
Сл. бр. 112. Плоча са Јапанске чесме
Сл. бр. 113. Јапанска чесма на Калемегдану
Сл. бр. 114. Чесма код црвеног петла
Сл. бр. 114. Чесма „Жена птица“
Сл. бр. 115. Чесма иза Метропола
Сл. бр. 116. Чесма I. у Ташмајданском парку (пет чесама)
Сл. бр. 117. Чесма II. код Сеизмолошког завода
Сл. бр. 118. Некадашњи изглед чесме
Сл. бр. 119. Чесма III. налази се иза ресторана „Мадера“ са леве стране
Сл. бр. 120. Чесма IV. налази се иза ресторана „Мадера“ са десне стране.
Сл. бр. 121. Чесма V. налази се испред платоа старе некадашње а сада затрпане
Сл. бр. 122. Чесма у Мије Ковачевића

Сл. бр. 123. Чесма у улици Османа Ђикића
Сл. бр. 124. Чесма у Милице Јанковић на Карабурми
Сл. бр. 125. Чесма у Карађорђевом парку
Сл. бр. 127. Чесма у Чубурском парку „Кикевац“
Сл. бр. 128. Чесма у Неимарском парку
Сл. бр. 129. Чесма I. На Светосавском платоу поред мале Светосавске цркве (са десне стране)
Сл. бр. 130. Чесма II. на Светосавском платоу иза споменика Светом Сави (улаз на плато из Крушедолске и Катанићеве улице)
Сл. бр.131. Чесма III. на Светосавском платоу (иза споменика Вожду Карађорђу)
Сл. бр. 132. Чесма у Хаџи Рувимовој
Сл. бр. 133. Чесма у Коче Капетана
Сл. бр. 134. Чесма на углу Мишарске и улице Светозара Марковића
Сл. бр. 135. Чесма у Милешевској улици
Сл. бр. 136. Реновирана чесма са три точеће славине у парку Цвијићевој улици Со Палилула
Сл. бр. 137. Чесма код VI. београдске гимназије
Сл. бр. 138. Трећепозивачка чесма
Сл. бр. 139. Табла са натписом на Трећепозивачкој чесми
Сл. бр. 140. Изградња Трећепозивачке чесме 1919. Године
Сл. бр. 141. Чесма „Бели багрем“ на Звездари
Сл. бр. 142. Чесма код Опсерваторије у шуми
Сл. бр. 143. Чесма у шуми у Улици Вељка Дугошевића б.б.
Сл. бр. 144. Пашина чесма
Сл. бр. 145. Чесме у Парку Ћирила и Методија
Сл.бр. 146. Десна чесма
Сл. бр. 147. Лева чесма
Сл. бр. 148. Чесма на Звездари у улици Вељка Дугошевића
Сл. бр. 149. Чесма I. у Булевару Краља Александра бр.225
Сл. бр. 150. Чесма II. у Булевару Краља Александра бр. 280-282
Сл. бр.151. Чесма III. у Булевару Краља Александра бр. 163-167
Сл. бр. 152. Чесма IV. у Булевару Краља Александра бр. 174
Сл. бр. 153. Чесма V. у Булевару Краља Александра на платоу испред Дома културе „Вук Караџић“
Сл. бр. 154. Чесма на Коњарнику у насељу РУДО
Сл. бр. 155. Чесма у улици Николе Груловића бр. 14
Сл. бр. 156. Чесма код ДЗ „Звездара“ изнад улице Олге Јовановић
Сл. бр. 157. Чесма у парку Мањеж испред Музичке академије
Сл. бр. 158. Чесма у парку у Тиршовој улици
Сл. бр. 159. Чесма I у Финансијском парку иза зграде Касационог суда (Немањина 9)
Сл. бр. 160. Чесма II у Финансијском парку преко пута хотела „Београд“
Сл. бр. 161. Чесма у парку код Економског факултета
Сл. бр. 162. Чесма у Светониколајевском парку
Сл. бр. 163. Чесма иза Хотела „Бристол“
Сл. бр. 164. Чесма у Парку „Леп изглед“
Сл. бр. 165. Девастирана чесма у Парку „Леп изглед“

Сл. бр. 166. Чесма у Парку леп изглед -Три кључа
Сл. бр. 167. Чесма у Хајдук Вељковом венцу
Сл. бр. 168. Чесма на Савском шеталишту код Бранковог моста
Сл. бр. 169. Чесма у Делиградској улици на дечјем игралишту иза броја 28
Сл. бр. 170. Чесма у Хајд парку
Сл. бр. 171.Чесма у Спомен парку Јајинци
Сл. бр. 172. Чесма испред СРЦ „Шумице“
Сл. бр. 173. Чесма у Умчарској улици
Сл. бр. 174. Чесма у Пауновој улици
Сл. бр. 175. Чесма код Вождовачке цркве
Сл. бр. 176. Чесма код Вождовачке цркве у парку
Сл. бр. 177. Чесма у Брђанској улици код пијаце у Рипњу
Сл. бр. 178. Чесма у насељу Браће Јерковић на платоу изнад пијаце (Браће Јерковић 86).
Сл. бр. 179. Чесма у парку на Бановом брду
Сл. бр. 180. “Иванова чесма” у Кошутњаку
Сл. бр. 181. Чесма I у Кошутњаку на трим стази
Сл. бр. 182. Чесма II у Кошутњаку на трим стази
Сл. бр. 183. Чесма I. на Ади-макишка страна
Сл. бр. 184. Чесма II. на Ади-макишка страна
Сл. бр. 185. Чесма III. На Ади-макишка страна
Сл. бр. 186. Чесма IV. на Ади-макишка страна
Сл. бр. 187. Чесма V. на Ади-макишка страна
Сл. бр. 188. Чесма VI. На Ади-макишка страна
Сл. бр. 189. Чесма „Бело врело“ 1 у парку Беле воде
Сл. бр. 190. Чесма „Бело врело“2 у малом парку преко пута у ул. Бело врело бр. 1.
Сл. бр. 191. Чесма „Бело врело“ за псе у Парку Беле воде
Сл. бр. 192. Чесма у облику слова Г на Чукаричкој падини у улици Обалских радника
Сл.бр. 193. Чесма на Јулином брду у улици Марине Величковић
Сл. бр. 194. План Б. Брда и Чесма код ОШ Јосиф Панчић
Сл. бр. 195. Чесма у Пилота М. Петровића у Раковици
Сл. бр. 196. Александрова чесма
Сл. бр. 197. Чесма у паркићу у Скојевском насељу (Луке Војводића)
Сл. бр. 198. Чесма у паркићу у Сердар Јанка Вукотића
Сл. бр. 199. Чесма у градском парку у Земуну
Сл. бр. 200.Чесма у парку Јеловац
Сл. бр. 201. Чесма у Парку пријатељства-Ушће
Сл. бр. 202. Чесма у Парку пријатељства код споменика “Вечити пламен”
Сл. бр. 203. Чесма I. сунчани сат , Ј- Гагарина 88-94, Блок 62.
Сл. бр.204. Чесма II сунчани сат, Ј. Гагарина, Блок 62
Сл. бр. 205. Чесма III сунчани сат, Ј. Гагарина 168, Блок 61
Сл.бр. 206. Чесма IV сунчани сат, Ј. Гагарина 178, Блок 61
Сл. бр. 207-209. Чесма која не може да се укључи
Сл. бр. 210. Чесма која не може да се искључи
Сл. бр. 211. Чесма у Јурија Гагарина бр. 221-Блок 45.
Сл. бр. 212. Чесма у Омладинскох бригада код ОШ “20 Октобар”.
Сл. бр. 213. Чесма на Савском кеју код Театра на Сави

Сл. бр.214. Ђачка чесма у Блоку 45.
Сл. бр. 215. Реконструисана „Ђачка чесма“ на Новом Београду у блоку 45.
Сл. бр. 216. Чесма I. на Дунавском кеју
Сл. бр. 217. Чесма II. на Дунавском кеју од Хотела Југославија до Ушћа
Сл. бр. 218. Чесма III на Дунавском кеју код Ушћа
Сл. бр.219. Чесма у Скејт парку код Ушћа
Сл.бр. 220. Чесма “Ушће 1”у блоку 62 на Новом Београду
Сл.бр. 221. Чесма „Ритмичка коцка “ на Савском кеју, на месту где на кеј излази Нехруова улица
Сл. бр. 222. Чесма „Ритмичка коцка 2“ на Савском кеју, на месту где на кеј излази улица Омладинских бригада
Сл. бр.223. Чесма „Ушће-2“ на Савском кеју где на кеј излази улица др Ивана Рибара
Сл. бр 224. Чесма „Ушће-3“ на Савском кеју код Театра на Сави.
Сл. бр.225. Чесма по моделу слова Г у блоку 63
Сл- бр.226. Чесма у Алексиначких рудара 54-62
Сл. бр.227. Чесма на шеталишту Лазара Карденаса Блок 44
Сл. бр.228. Хајдучка чесма
Сл. бр 229. Топчидерске (Врачарске) чесме
Сл. бр.230. Топчидерска чесма некада, када је вода из ње служила за пиће
Сл. бр 231. Топчидерска чесма-десна
Сл. бр.232. Топчидерска чесма-лева
Сл. бр.233. Некадашњи изглед чесме Кнеза Милоша
Сл. бр.234, Чесма Кнеза Милоша у Кошутњаку
Сл. бр.235. Милошева чесма у Топчидерском парку
Сл бр. 236. Чесма Краља Александра (Краљева чесма) у Лисичјем потоку –затрпана
Сл бр. 237. Чесма Краља Александра (Краљева чесма) у Лисичјем потоку – затрпана
Сл.бр. 238. Миљаковачки извор
Сл.бр. 239. Запуштен Миљаковачки извор
Сл.бр. 240. Ловачка чесма у Белом потоку
Сл.бр. 241. Извор Сакинац на Авали
Сл.бр. 242. Иако вода није за пиће, мештани старог Железника уживали су поред обновљене чесме „Брусник“
Сл. бр. 243. Чесма на пијаци Земун
Сл. бр. 244. Чесма на једној београдској пијаци
Сл. бр. 245. Чесме на пијаци Земун на Омладинском тргу
Сл. бр. 246. Чесма на пијаци Бањица
Сл. бр. 247. Ружан дизајн чесме (Скејт парк код Ушћа)
Сл. бр. 248. Изливене чесме које се продају по великим супер маркетима
Сл. бр. 249. Чесма Детињства на Врачару
Сл. бр. 250. Чесма „Камено корито“ на Вождовцу
Сл. бр. 251. „Матијина чесма“
Сл. бр. 252. Чесма у Ботаничкој башти
Сл. бр. 253. Чесма испред Економског факултета
Сл. бр. 254. Чесма испред ЗОО врта
Сл. бр. 255. Чесма на Дунавском шеталишту
Сл. бр. 256. Чесма на Дунавском кеју

Сл. бр. 257. Фонтана "Каскада" на Андрићевом венцу
Сл. бр. 258. Фонтана" Жена са школьком"- Безистан
Сл. бр. 259. Фонтана „Борба"
Сл. бр. 260. Фонтана "Буђење", Павиљон "Цвијета Зузорић"- Мали Калемегдан
Сл. бр. 261. Фонтана „Буђење," деталь са голубовима испред Павиљона „Цвијета Зузорић"
Сл. бр. 262. Девастирана фонтана „Буђење", када су украдена четири голуба
Сл. бр. 263. Фонтана под брезом
Сл. бр. 264. Фонтана испред Тржног центра"Инекс"- код Народног позоришта
Сл. бр. 265. Фонтана испред Културног центра Београда
Сл. бр. 266. Фонтана на почетку Кнез Михаилове улице
Сл. бр. 267. Фонтана између два двора
Сл. бр. 268. Фонтана „Девојка са крчагом" после реконструкције
Сл. бр. 269. Фонтана „Девојка са крчагом" пре реконструкције
Сл. бр. 270. Теразијска чесма 1911-1912. године у Топчидеру
Сл. бр. 271. Теразијска чесма, испред Хотела "Москва", на Теразијама
Сл. бр. 272. Фонтана на Тргу Николе Пашића
Сл. бр. 273. Чесма са водом за пиће у склопу Фонтане на Тргу Николе Пашића
Сл. бр. 274. Два од шест водоскока испред Дома Народне Скупштине РС
Сл. бр. 275. Фонтана – водоскок испред Дома Народне Скупштине
Сл. бр. 276. Фонтана на Дорћолу у улици Мике Аласа
Сл. бр. 277. Фонтана "Лира"- Општина Звездара
Сл. бр. 278. Фонтана у парку "Ћирило и Методије" код Вуковог споменика
Сл. бр. 279. Фонтана "Слап" код ЈДП-а
Сл. бр. 280. Топчидерска велика фонтана
Сл. бр. 281. Топчидерска мала фонтана
Сл. бр. 282. Фонтана код Меморијалног центра „25 мај."
Сл. бр. 283. Некадашњи изглед фонтане "25 Мај"
Сл. бр. 284. Фонтана „Младост" код Музеја 25 мај
Сл. бр. 285. Фонтана код КБЦ „Др. Драгиша Мишовић" на Дедињу
Сл. бр. 286. Фонтана на Светосавском платоу
Сл. бр. 287. Теслина фонтана
Сл. бр. 288. Теслина фонтана са заштитом
Сл. бр. 289. Фонтана "Врело живота" код "Београђанке"
Сл. бр. 290. Фонтана "Младост"
Сл. бр. 291. Фонтана код Сава центра
Сл. бр. 292. Фонтана "Водоноша"
Сл. бр. 293. „Фонтана" на Новом Београду
Сл. бр. 294. Реплика Теразијске фонтане из 1912. Године
Сл. бр. 295. Некадашњи изглед Теразијске фонтане
Сл. бр. 296. Фонтана испред ГО Земун
Сл. бр. 297. Фонтана на Омладинском тргу
Сл. бр. 298. Фонтана у Ташмајданском парку
Сл. бр. 299. Фонтана код Техничког факултета на почетку Рузвелтове улице
Сл. бр.300. Фонтана на Карабурми испред Биоскопа "Славица"
Сл. бр. 301. Фонтана- водоскок испред СРЦ „Ташмајдан"

Сл. бр. 302. Фонтана код поште у Таковској
Сл. бр. 303. Фонтана „Чесма-Шољица" на Бановом брду
Сл. бр. 304. Фонтана Миљаковачки извори
Сл. бр. 305. Фонтана у Јапанском парку између Миљаковца и КанаревогБрда
Сл. бр. 306. Фонтана у насељу Браће Јерковић (на платоу изнад пијаце)
Сл. бр. 307. Фонтана испред Палате Србија
Сл. бр. 308. Фонтана испред Хотела Континентал на Новом Београду
Сл. бр. 309. Фонтана испред Гранд Казина код Хотела Југославија на Н. Београду
Сл.бр. 310. Фонтана у кругуКлиничког центра Србије
Сл. бр. 311. Фонтана на улазу у ЈДП
Сл. бр. 312. Фонтана код трезора Нродне банке
Сл. бр. 313. Фонтана на раскрсници Бул. Зорана Ђинђића и М. Поповића
Сл. бр. 314. Фонтана код Саобраћајног факултета у Војводе Степе бр. 305 на Вождовцу
Сл, бр. 315. Фонтана у Студенстком граду
Сл. бр. 316. Фонтана испред Ватрогасног дома у Мије Ковачевића
Сл. бр. 317. Водоскок на Савском језеру
Сл. бр. 318. Фонтанау Бул. Краља Александра
Сл. бр. 319. Фонтана „Југопетрол"- Нови Београд
Сл. бр. 320. Фонтана код ресторана „Монумент"
Сл. бр. 321. Мала фонтана на Дунавском кеју
Сл. бр. 322. Фонтана на Земунском кеју
Сл. бр. 323. Фонтана у Гарден центру, Видиковачки венац 102а ,Раковица
Сл.бр. 324. Некадашњи изглед фонтане на Теразијама
Сл. бр. 325. Фонтана на Теразијама
Сл. бр. 326. Теразијска фонтана
Сл. бр. 327. Фонтана на Калемегдану
Сл. бр. 328. Фонтана Херкул
Сл. бр. 329. Некадашње фонтане у Парку Топчидер
Сл. бр. 330. Некадашња Ташмајданска фонтана код „Последње шансе"
Сл. бр. 331. На месту некадашње фонтане Ташмајдан, уређен је спортски терен
Сл. бр. 332. Чесма на пијаци Ђерам
Сл. бр. 333. Спомен чесма на пијаци Зелени венац-Општина Савски венац
Сл. бр. 334. Чесма на главној Железничкој станици Београд
Сл. бр. 335. Топчидерска чесма-лева
Сл. бр 336. Запуштена дворишна чесма у центру Београда на општини Врачар
Сл. бр. 337. Стара запуштена чесма у дворишту на општини Савски венац
Сл. бр. 338. Чесма-фонтана (ругло) на углу Краљице Наталије и Балканске улице
Сл. бр. 339. Чесма у распаду на Дунавском кеју поред Хотела Југославија
Сл. бр. 340. Још једна запуштена чесма надомак Београда
Сл. бр. 341. Немамо више култ воде-запуштена чесма
Сл. бр.342. Чесма Радивоја Петровића-Барајево
Сл. бр. 343. Залеђена чесма на Звездари

Табела бр. 1. Београдска канализација-подаци
Табела бр. 2. Озбиљна загађење речних токова у Београду-инциденти
Табела бр. 2. Покривеност Београда канализационом мрежом

Табела бр. 3. Број пристајања путничких бродова у 2006. Години
Табела бр. 4. Превоз робе у тонама .
Табела бр. 5. Озбиљна загађење речних токова у Београду-инциденти
Табела бр. 6. Број пристајања путничких бродова у 2006. години
Табела бр. 7. Превоз робе у тонама
Табела бр. 8. Резултати испитивања воде за пиће у Београду 2013. године
Табела бр. 9.. Фонтане Загреба

Схема бр. 1. Геоподаци који садрже геометријске и атрибутне податке
Схема бр. 2. Савремени приступ у развоју просторних ИС
Схема бр. 3. Просечна потрошња воде у току дана
Схема бр. 4. Интегрални катастар загађивача животне средине

Графикон бр. 1. Лејери у ГИС окружењу
Графикон бр. 2 ГИС систем
Графикон бр. 3. Просечна потрошња воде у току дана
Графикон бр. 4. Квалитет воде за пиће у Београду
Графикон бр. 5. Резултати лабораторијског испитивања са београдских извора
Графикон бр. 6. Доступност ГИС-у

Мапа бр.1. Канализација поред аутопута кроз Београд
Мапа бр.2 Кијевски поток
Мапа бр.3. Мапа савског слива код Београда са Топчидерском реком
Мапа бр.4. Ада сафари
Мапа бр.5. Скривене воде испод Београда
Мапа бр.6. Извори топлих подземних вода у Београду
Мапа бр.7. Скривене воде испод Београда
Мапа бр.8. Прегледна карта јавних чесама на природним изворима

УВОД

ПРВА ГЛАВА
1. ТЕОРИЈСКО МЕТОДОЛОШКА ПОЛАЗИШТА

Иако ГИС представља снажно средство за сагледавање функционисања било ког система, нарочито привредног, чини се да код нас много тога није обухваћено ни простом евиденцијом, а камоли корисном статистиком. О примени Географских информационих система (ГИС) се и не зна, а камоли да се кренуло у примену. Но, ту чињеницу је ваљало истражити.

1.1. Предмет истраживања

Предмет нашег истраживања је **утврђивање чињенице да ли се, и у којој мери, примењује концепт географских информационих система и у функцији анализе вода на територији града Београда.** Треба напоменути да није реч о анализи квалитета вода са становишта хемијско-бактериолошког становишта. Ово истраживање се односило на географску димензију вода на територији Београда, како би као Београд као главни туристички центар у Србији, уз помоћ ГИС, олакшао увид, контролу и унапређење сопствене туристичке понуде.

У том смислу истражене су, првенствено, површинске воде на територији града: реке, језера, потоци и канали. Како снага ГИС, за разлику од других информационих система лежи у његовој способности да интегрише просторне и непросторне информације, то је истражена и примена ГИС у јавним комуналним предузећима Београда, чија је делатност основица за живот у граду, али и за успешан развој туризма.

Посебан допринос овог истраживања, научни и друштвени, је прикупљање обимне базе података који се односе на површинске воде, која до сад није постојала. А као илустрација како би могао изгледати примењени ГИС, у *arcgis*-у урађена је презентација чесама и фонтана у Београду, јер су чесме и фонтане и естетски и функционални садржај сваке урбане туристичке понуде.

1.2. Хипотетички оквир

Туризам у Србији, као најперспективнија привредна грана, недовољно користи водне ресурсе као туристички потенцијал, И летимична, ненаучна опсервација у циљу компарације са другим градовима на води, показује да је та област туризма код нас запуштена, и у естетском, и у смислу функционисања, тако да изгледа као да не постоји целина сагледавања.

У том смислу **основна хипотеза овог рада** је следећа: у функцији туризма НЕМА примене географских информационих система којим су обухваћени сви водни ресурси Београда.

Помоћне хипотезе су:

1. У свим београдским јавним комуналним предузећима ГИС је у зачетку, јако споро се примењује, јер се о томе недовољно зна, па нема свести о важности примене ГИС.

2. Београд не лежи само на водама двеју река. Огромна количина површинских вода је, заправо, не само неискоришћена, него и загађена, природни извори су девастирани и нису за људску употребу. Те чињенице нису обухваћене на једном месту, а географски чине целину.

3. Предузеће Београдски водовод и канализација се стара о ономе што је у његовој надлежности и одржава и чесме и фонтане, које су прикључене на београдски водоводни систем. У поређењу са другим светским градовима и градовима у окружењу, види се колико је тога у Београду мало. Осим тога, све чесме су претежно типске, ни једна не плени својом монументалношћу и лепотом (осим појединих).

4. Велики број изворишта и јавних чесама који нису обухваћени пословањем ЈКП БВК, по истраживању ГЗЗЈЗ, представљају реалну опасност по здравље грађана, а о томе се не може сазнати у јединственом информационом центру.

5. Београд, као милионски и главни град Србије, нема систем, односно постројење за пречишћавање комуналних употребљених вода са територије града. Све фекалне, употребљене и атмосферске воде директно се одводе у Дунав и Саву, које су изворишта београдског водовода (на Дунаву у Винчи, а на Сави се, на њеној левој и десној страни, налазе рени бунари[1], а у Макишу је фабрика за прераду и дистрибуцију пијаће воде).

1.3. Циљеви истраживања

Циљеви истраживања су:

1. научни, теоријски (да се истражи значај примене ГИС у функцији коришћења и заштите вода, као једног од најважнијих ресурса, не само за туризам, него и за сам живот становништва) и

2. практични (да се, надајмо се, ГИС максимално примени у пословању ЈКП БВК, као јавном предузећу задуженом за захватање, пречишћавање и дистрибуцију воде за пиће; и прикупљање и одвођење градских отпадних вода и вода из атмосфере.

Дакле, **основни циљ** је да се истражи примена концепта ГИС у функцији анализе квалитета вода на подручју града Београда, као и значај његове имплементације. Коначни циљ је да се укаже да ГИС ваља у већој мери користити за потребе туризма, поготово Београда као главног града туризма Србије. Вода је увек атрактиван туристичи објекат. Чињеница да је Београд главни туристички центар Србије, као и чињеница да се не налази само на двема великим рекама, захтева да се та два факта обједине у јединствени ГИС, како због контроле, тако и због развоја и унапређења водоснабдевања и одвођења отпадних вода. Колико то друге државе сагледавају као важност, најбоље говори пример Бугарске, која има развијен ГИС, док је у Србији ова научна дисциплина у повоју.

Посебан циљ је подизање нивоа аспирације надлежних служби у односу на примену адекватног система пречишћавања отпадних вода у Београду, који сада није ни на нивоу елементарног постојања. У том смислу истраживање обухвата:

- Воду као природни ресурс;

---

[1] Рени бунари су пумпна постројења која обезбеђују сирову бунарску воду за прераду и добијање Питке воде за снабдевање градова и већих насеља.То су бетонске грађевине које се састоје из три дела: бунарског дела, цевне галерије и машинске сале.

- Водне ресурсе Београда (површинске воде Београда са посебним акцентом на чесме и фотане града Београда).

„Да би се могле спровести и реализовати идеје заштите и очувања животне средине, а поготово заштита изворишта вода, неопходна је едукација становништва и подизање опште свести сваког појединца да данас живимо на рубу опстанка. Потребне су хитне активности на санацији постојећих загађивача, увођењем законске регулативе и појачавање рада инспекцијских органа“[2]

1.4. Методе и технике истраживања

У истраживању су коришћене следеће методе:

- историјска,
- компаративна,
- статистичка,
- посматрање и посматрање са учешћем,
- упоредни метод,
- анализа садржаја.

Разрада хипотезе и **закључивање** имаће аналитичко-синтетички и индуктивно-дедуктивни карактер, а за верификацију изабран је метод извођења ставова и доказивање појединих чињеница.

1.5. Анализа појмова

Како би се олакшало разумевање научног става у овом раду, неопходно је дефинисати основне појмове (категорије).

Географски информациони системи (ГИС) **-** представљање података о простору (у виду одговарајућих структура) и њихово меморисање у бази података (у посебно организованим датотекама);

Информациона и комуникациона технологија (ИКТ) –

• **Информациона** технологија је општи термин. Он описује технологију која помаже производњи, манипулацији, складиштењу, комуникацији и дистрибуцији информација. „Генерално се може рећи да су информационе технологије одговор на стално растуће захтеве за што ефикаснијом обрадом података у свим подручјима људског деловања[3].“

• **Комуникациона** технологија је она која служи комуникацији људи. То су: дигитални садржаји, образовни портали, *online* услуге, рачунарске мреже, дигитална телевизија, хипермедијални програми, програмске подршке и услуге, мобилна телефонија и други садржаји припадају данашњици и део су информационог друштва.

Све горе набројано, заједно назива се информационим и комуникационим технологијама (ICT).Глобално информационо друштво не би било комплетно без ICT, јер су оне директно везане за све аспекте друштвеног развоја.

Информација - је скуп података поређаних у логичку целину, којима су додати **значење** и **контекст**. Информације изводимо из података. **Редудантни део иформције** је онај стари претходни део, на који се нова информација наставља како би се направила поменута логична целина. „Према ГИС речнику „информација“ значи „Обавештење које

---

[2] Ђековић В., (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (стр. бр.6).

[3] Вељковић Н., Информационе технологије-изазови некад и сад, Р С.

је резултат сакупљања, анализе или сумирања података у смисленом облику", док термин „географска информација" означава феномен директно или индиректно везан за локацију на Земљиној површи[4]."

Геоинформација - је феномен директно, или индиректно, везан за одређену локацију на Земљи. Основна карактеристика: знање о локацији одређеног феномена у односу на остале објекте и појаве у окружењу.

База података – представља банку података помоћу које се брзо и организовано приступа претраживању, која у јединству са системом за администрацију, организује, памти снима и складишти те податке. Због корисника, ти подаци су логично повезани и они се могу сортирати, прегледати и упоређивати са могућношћу њиховог мењања, брисања или допуњавања.

Геокодирање - Најупечатљивија карактеристика ГИС је да сваки запис, или дигитални објекат, има утврђену географску локацију. Тај процес омогућава корисницима да генеришу информације за планирање, решавање проблема и одлучивење. Осим тога, графички формат омогућава да се лакше визуелизују подаци.

Даљинска детекција[5] **-** се може тумачити као метода за прикупљање корисних информацијо простору из ваздушног простора, свемира или са Земље, а којим се врши идентификовање и анализа објеката (без физичког контакта са објектом).

Картографија[6] представља науку односно научну дисциплину о прављењу географских карата, планова и сл. Карте су се израђивале на традиционалан начин, оловком на папиру, али напредак ИТ је у потпуности допринео развоју картографије.

Лејери[7]**-** у програму (графичком алату) *Adobe Photohop* су слике поређане једна испод друге, и имају особину да могу да садрже транспарентне, односно, провидне делове, тако да се може ставите једну слику ,односно слој, преко друге и виде се ону испод или њен део.

Животна средина – представља целину на земљином простору природних и оних вредности које је створио човек, чија међусобна интеракција омогућава живот организама који карактеришу окружење, тј. простор, и животне услове живота тог окружења.

Квалитет животне средине – катрактерише целокупно стање животног окружења која је исказано сталним праћењем истог помоћу физичких, хемијских, биолошких, естетских и осталих параметара.

Природне вредности су блага природе које сачињавају земљиште, ваздух, **вода**, геолошки ресурси, флора и фауна.

Заштићено природно добро[8] – се означава као сачувани део природе са посебним карактеристикама и вредностима и који поседује трајан еко, научни, здравствени, рекреативни, туристички и други значај, па из тог разлога, као од свеопштег интереса добро, неминовно заслужује специјални третман и заштиту.

---

[4] Јовановић В. и остали, (2012) ГИС- ГИС, Универзитет у Новом Саду, Универзитет Сингидунум, Београд. (стр 4.).

[5] *Remote Sensing*.

[6] грч. Χάρτης - карта и *graphein* - писати

[7] *...ers* - лејери, (слојеви)

[8] Закон о основама заштите животне средине ("Службени лист СРЈ", бр. 24/98, 24/99 и 44/99);

Јавно природно добро[9] – је подједнако доступно свима а представља култивисани или неуређени део природног блага, ваздуха, воде, подземних добара, шума, предела и простора у ком бивствујемо.

Биодиверзитет– представља разноликост организама, односно свих живих бића на Земљи. Испољава се као биолошка разноврсност, непроцењив ресурс од којег породице, заједнице, нације и будуће генерације зависе. Он је темељ здравља планете и има директан утицај на живот свих нас.

Загађивање животне средине – унос загађујућих материја у животно окружење, као последица људског деловања или услед природних процеса које могу имати, или имају штетне последице на квалитет животног окружења и негативан утицај по људско здравље.

Катастар загађивача[10] – регистар свих врста загађивача животне средине, односно података и информација о загађивачима животне средине које су систематизоване, њиховом пореклу и локацији, карактеристикама и производним процесима, кретањима отпада и материја које изазивају загађење, као и тачног одређивања локацији њиховог испуштања, одлагања и третмана

Хидросфера - представља водени омотач Земље. Чине је све воде како у течном тако и у залеђеном агрегатном стању, дубинска и атмосферска вода.

Одрживи развој – представља онај развој којим се обликује политика и стратегија континуираног привредног и социјалног напредка који задовољава потребе садашњих генерација под условом да такав развој не сме угрожавати (трошењем необновљивих извора и дугорочним 53 астирањем и загађивањем природне средине) будућност долазећих нараштаја, будућих генерација да задовоље своје потребе.

[9] Сл. гласник РС бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009- Закон о заш ти животне средине
[10] Јовић Б. и други, (2007), Интегрални катастар загађивача, Република Србија Министарство заштите животне средине , Агенција за заштиту животне средине

ДРУГА ГЛАВА

2. ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ – УВОД У ГИС[11]

Није лако прецизно дефинисати географске информационме системе, јер ће одговора бити онолико колико има и корисника. Због тога је једноставније кренути од традиционалне дефиниције, али уз стално подсећање на то да се улога ГИС током последњих година непрестано мења. ГИС је, најкраће речно, компјутерски систем за прикупљање, обраду, пренос, архивирање и анализу података који имају географске референце. У најстрожем смислу се под системом за управљање просторним подацима сматра да је то рачунарски систем који је способан да интегрише, складишти, уређује, врши анализу и приказ географских информација, односно где је развијен читав низ стандарда који одређују и дефинишу начине моделирања и размене података као и сервисе које могу да пружају такви системи. „У ширем смислу ГИС је оруђе „паметне карте“ које оставља могућност корисницима да постављају интерактивне упите (истраживања која ствара корисник), анализирају просторне информације и уређују податке.[12]

„Предуслов за разумевање и усвајање појма географских информационих система је познавање појмова-систем, информације и информациони систем. Иако не постоји једнозначна дефиниција система, под тим појмом се подразумева скуп елемената који су међусобно повезани и који се понашају по одређеним законитостима. Оснивач опште теорије система Лудвиг фон Берталанфи, у најопштијем смислу систем дефинише као „комплекс елемената који се налазе у узајамној повезаности“. Сличне дефиниције налазимо и код других аутора попут- „систем је узајамна повезаност најразличитијих елемената“;“систем је скуп међусобно зависних елемената“; „систем је скуп објеката и релација између објеката и њихових атрибута[13]“.

Потреба за тематским мапама постојала је од како се развила картографија. Изучавање географске средине[14] је изузетно сложен процес који подразумева детаљну и дубоку анализу свих релевантних објеката, појава и процеса у простору. Због тога је временом, са напретком науке и технологије, дошло до креирања нових техника и алата захваљујући којима је поменути процес постао једноставнији, бржи и свакако квалитетнији. Једна од таквих технологија јесу и ГИС. Данас је њихова примена у географским анализама постала уобичајена и незаобилазна.

Да би се направио добар ГИС, било је потребно да се пре тога развију активности у оквиру четири различите дисциплине:

- картографије, која је покушавала да аутоматизује процес прављења карата заменом цртежа векторском дигитализацијом,
- компјутерске графике, која је имала бројне апликације дигиталних векторских података изван картографије, посебно у дизајну грађевина, машина и индустријских постројења,
- база података, које су креирале опште математичке структуре које су могле решавати проблеме представљене рачунарском графиком и рачунарском картографијом и

---

[11] Ђ Д, Вучетић Н, Лапаине М. (2002), Увод у ГИС, Свеучилиште у Загребу-Геодетски факултет

[12] *Bedford M.,* (2004) *„GIS for Water Management in Europe“-Esri Press, Redlands Califoriia*

[13] Јовановић В. и остали, (2012) ГИС-, Универзитет у Новом Саду, Универзитет Сингидунум, Београд. (стр 3.).

[14] *http://www.vggs.rs/geodetski_odsek/predmeti_ispiti/geoinformacioni_sistem/razno/GeoinformacioniSistemi*

- даљинске детекције, која је створила велики број дигиталних података[15].

Оптимално функционалан ГИС треба да поседује следеће особине:

- да даје одговоре на питања, интерактивно у реалном времену;
- да има могућност развитка и надоградње;
- правовремена, одговарајућа и једноставна приступиступачност концепцији.

За ГИС је најважнија добра, што потпунија **база података,** која чини **основу** информационог система[16]. Она представља фундаменталну, стабилну, споро променљиву карактеристику система, објекте у систему и њихову међусобну повезаност. Огромне базе података, које су аналогно обрађиване у прошлости, чинили су сваку обраду система дуготрајном и комплексном. Ваља се подсетити следећег:

Донедавно, а у великом броју земаља је то још увек случај, одлуке о регионалном и општинском развоју, планирању, коришћењу земљишта, инфраструктури, превозу, планирању улагања, управљању природним ресурсима, здравственим иницијативама, управљању постројењима. великим грађевинским подухватима, итд, доносиле су се на основу обичних папирних мапа, које су неретко биле веома застареле и сачињене на основу непотпуних података, тако да је обично било потребно дуготрајно претраживање архива различитих одељења и институција.

Довољно је замислити колико је само времена било потребно да се за неку локацију на карти пронађу и издвоје сви додатни подаци о њој. Затим, ти подаци треба да буду смештени у разне табеле, потом да се повежу, ускладе и, на крају, анализирају. Због задовољавања оваквих потреба, преко потребно је било формирати информационе системе (ИС) који ће имати податке о простору, који ће пратити одређена стања простора и који ће помагати при контроли и управљању простором.

Да би се формирао такав систем неопходно је да се обезбеде квалитетни кадрови, рачунарска инфраструктура, подаци и одговарајуће базе података. Све ово се може назвати једним именом, Географски информациони систем-ГИС.

„Некада скупа технологија, ограничена само на научне установе и војне институте, постала је приступачна свима. Данашње ГИС тржиште има промет који се исказује у милијардама евра[17]". ГИС се учи у школама и на факултетима. Могу да га користе све установе, предузећа и институције, која се из било ког разлога баве управљањем и експлоатацијом објекат у просторуа, односно простором.

Сем што се намеће као технологија, ГИС све више постаје и концепт управљања почевши од малих средњих организација, па све до корпорација, јавних установа и државне управе. Предности ГИС су у визуелизацији података, повезивању географских атрибутивних обележја, као и могућности интердисциплинарног одлучивања. ГИС производ је у суштини гео-кодирана информација, стручни вишеслојни производ, који је временски условљен. Управо све већа потражња сложене квалитетне и пуне информације поставља ГИС на оно место где и припада, у средиште, као интегратора информатичких парцијалних система повезаних у нове системе. У будућности ће се управљање процесима

---

[15] *Konecny*, 2003;
[16] *http://www.urbel.com/documents/info26-tema.pdf*
[17] *http://www.cekerevac.eu/biblioteka/K27.pdf*

и ресурсима изводити све више у ГИС окружењу као изразито одговорна, стручна, политичка и друштвена активност од приоритетне важности[18].

Промене ГИС у следећих неколико година биће вођене развојем информационе технологије, усвајањем различитих међународних и индустријских стандарда и експанзијом доступности података и њиховим снабдевањем. Ово ће довести до промене у заједници ГИС корисника као и начина схватања ове технологије. ГИС је највише искористио развој ИТ индустрије и то све бржих и релативно јефтиних компјутерских процесора који задовољавају његове потребе за обрадом података. Интернет и *World Wide Web* ће наставити да утичу на коришћење и на развој система. Не постоји сумња да ће оба наставити да се развијају као важни извори информација о расположивости и распрострањености података и софтвера[19]

2.1. Основне дефиниције ГИС и њихово значење[20]

У зависности са ког аспекта се дефинише, дефиниције ГИС могу бити сагледане на следећи начин:

1. **језичка**: представља дословни превод америчког оригинала *Geographical Information System*. Управо ова чињеница да је скраћеница ГИС постала језичка дефиниција једног веома комплексног појма, говори о глобалној аспирацији ГИС;
2. **техничка**: ГИС је средство за припрему, презентацију и интерпретацију чињеница које се односе на земљину површину. једноставније, ГИС је рачунарска, софтверска и хардверска конфигурација специјално пројектована за прикупљање, чување и коришћење картографских података;
3. **функционална:** она одговора на питања, зашто, где и када постоји потреба за прегледом и анализом просторних података, као и начин на који то ГИС омогућује.
4. **стратешка:** ГИС је систем за подршку у одлучивању о интеграцији просторно-референцираних података у пословна окружења Ту се оперише појмовима **локација** (шта се налази на некој локацији); **стање** (где је); **тренд** (шта се променило на одређеном месту), итд.
5. **пословна дефиниција:** ГИС је пре свега исплатив бизнис. Гис има рапидно растуће тржиште, које добија све већа уважавања у пословним круговима[21].
6. **опште дефиниције**. Навешћемо једну од њих, јер је сасвим прихватљива

ГИС, према дефиницији, представља скуп софтвера, хардвера и базе података, који пружају могућност управљања подацима из простора. Другим речима, то је систем за спајање више делова у једну целину, чување, сређивање, анализирање и прикази просторних информација које омогућавају доношење важних одлука[22].

---

[18] Кукрика, 2000;
[19] *Burrough*, 2006.
[20] *http://www.megatrend-info.com*
[21] Према процени стручњака, укупна вредност хардвера, софтвера и услуга које пружају владини, образовни и други сектори који се бава подацима о простору износи око 6 милијарди долара годишње.
[22] *urbel.com*, официјелни сајт Урбанистичког завода Београд, ПДФ чланак о географским информационим системима

Велики број аутора је дао своју дефиницију ГИС. Најчешће се посматра као алат за рад, док неки аутори наводе да се он заснива на базама података, али и да се заснивају на организацији.[23] А у најопштијем смислу представља организиован скуп рачунарског хардвера, софтвера, података, особља и мрежа ради ефикасног прикупљања, складиштења, ажурирања, руковања, анализе, моделовања, преноса и приказа свих облика просторних информација.

2.2. Извори дефиниција ГИС

Кеннет J. Dueker[24] - Специјална врста информационог система која у својој бази података чува податке о просторним објектима, активностима или догађајима, као тачке, линије или полигоне. На тај начин ГИС омогућава обраду података, као и *ad hoc*[25] упите и анализе над свим подацима (који могу бити придружени тачкама, линијама и полигонима).

Peter Burrough[26] - Скуп напредних софтверских алата који омогућавају складиштење и приступ, трансформацију и приказивање просторних података из реалног окружења, са одређеном наменом.

Cowen[27] - Систем за подршку одлучивању који омогућава коришћење просторно референцираних података у процесу решавања проблема.

Parker[28] - Информациона технологија која омогућава складиштење, обраду, анализу и приказивање просторних и непросторних података.

Jack Estes и Jeffrey Star[29] - Информациони систем намењен раду са подацима који имају просторне координате.

NCGIA[30] Компјутерски систем сачињен од хардвера и софтвера и процедура које имају за циљ да омогуће управљање, анализу, моделирање, представљање, приказивање и рад са географским подацимаса циљем да се реше комплексни проблеми у вези са планирањем и управљањем

2.3. Историјат ГИС-Развој ГИС од настанка до данас[31]

Развој ГИС се најбоље може разумети, ако се прати његов историјат.

Прва идеја о прикупљању више различитих карата (слојева) које приказују различите географске објекте на истој територији (тематске карте). За то може послужити пример коришћења ове идеје, која се везује за доктора Џона Сноуа који је током пидемије

---

[23] према В. Јовановић и сарадницима, дефиниције ГИС, могу бити подељене у три групе

[24] Погледати више на: *https://www.researchgate.net/profile/Kenneth_Dueker*

[25] *Ad hoc* је ластински израз који значи "због овог" или "због ове срхе".

[26] Принципи географских информационих система

[27] Др Дејвид Кауен је значајан за допринос у области географских информационих система и науку. Доприноси професора Кауена су у области ГИС апликација, образовања, истраживања, државне службе и комерцијалног развоја. Професор Кауен је радом више од три деценијеа показао како географски појмови и ГИС значајно могу да повећју ефикасност многих активности у јавном сектору

[28] *Director Holmes County GIS*

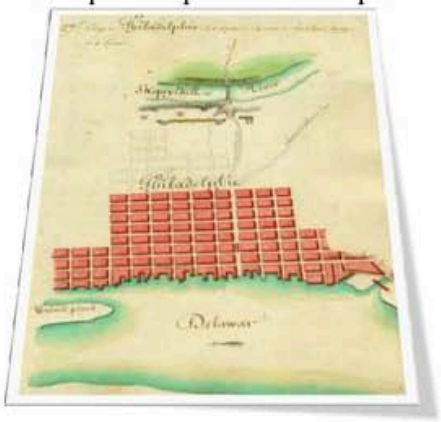
[29] предавач географије који је помогао да се успостави језгро наставног плана и програма у даљинску детекцију у раним 1990-им, и који, заједно са Џеком Естес, препознаје потребу за укључивањем у даљинско очитавање и ГИС.

[30] *National Centre of Geographic Information and Analyisis,* налази се на три локације у САД *http://www.ncgia.ucsb.edu*

[31] Бајат Б., Благојевић. Д., Принципи ГИС, Геокарта, Београд, 2007.

колере 1854. у Лондону, пронашао центре жаришта заразе, уцртавајући на карти места где је било смртних случајева.

Сл. бр.1. Стара тематска карта



Извор: *https://hr.wikipedia.org/wiki/Zemljovid*

Прикупљање података о појавама на Земљи, вековима је била људска делатност. Начин на који се то у прошлости чинило, био је у складу са тадашњим могућностима. ГИС је настао као насушна потреба да се што тачније сагледају појаве и процеси у одређеном геосистему. Како се геосистем развија, сложености догађаја и потребе за њиховом контролом и управљањем, наметали су потребу да се дигитална технологија усмери ка интеграцији свих података. Са ГИС су настале дигиталне тематске карте.

Развоју ГИС[32] допринео је, пре свега, развој картографије у компјутерској ери, која траје од 40-тих година прошлог века, па све до данас, затим, развој статистичких система и појава аутоматског тематског мапирања.

Сл. бр. 2 Пре појаве ГИС



Извор: *https://bib.irb.hr/datoteka/703156.GIS_rijeka_Hrvatske.pdf*

[32] Перковић Д., (2010), Основе геоинформатике, Свеучилиште у Загребу, Рударско геолошки, нафтни факултет, Повјесни развој картографије и ГИС-а

Први ГИС је настао у Канади 1963. године[33]. Пројектовала га је канадска влада у циљу анализе расположивих података о земљишту, катастру. Његов утемељитељ је био Роџер Томлинсон[34] Тада је управо канадска влада, у сарадњи са *IBM*-ом, развила први ГИС-систем *CGIS* [35] за попис земљишта, који се и данас користи. Исте године формирана је и асоцијација која се бавила употребом информационих технологија у решавању проблема планирања, јавних послова, животне средине, служби хитних интервенција, послова локалних управа.

Годину дана касније на Харварду је основана лабораторија за компјутерску графику, где започиње кримање софтвера за руковање просторним подацима. Развој базе података за ГИС покреће различите пројекте, попут Пописног бироа САД-а, пројекта Аутомап развијеног у америчкој агенцији ЦИА или транспортног информационог система америчке морнарице.

Одмах после тога појавио се у САД, Великој Британији, Немачкој, Француској, Холандији и др. Ваља регистровати финансијски потенцијал ових земаља.

Развој ГИС се може посматрати кроз 4 фазе развоја:

1. **Пионирско доба** (траје од 50-тих до 75-тих година прошлог века). Информациони системи су, у почетној фази развоја, током шездесетих година XX века, били орјентисани на аутоматску обраду, углавном књиговодствених података. Током 60-тих почиње се са првим обрадама просторних података, а најзначајније су: дигитализација, поклапање ивица, системи за управљање базама података *DBMS*[36], аутоматско мапирање, итд. Током седамдесетих година, са развојем компјутерских ресурса (хардвера, софтвера и базе података), тежиште у развоју ИС помера се ка производњи информација за управљање, односно анализу, планирање, организацију и контролу.
2. **Прихавтање ГИС**- Од 1980. године нагло расте интересовање за ГИС, а владе развијених земаља и пословни свет, откривају предности њихове употребе. Настају многе компаније које производе наменски софтвер. У употребу улазе компјутерски системи са вишеструком функцијом, прилагођни захтевима корисника. **Заинтересованост државних институција** – период од раних 90-тих карактерише пораст интересовања за ГИС. Појављују се и лични рачунари (PC), јер се развија све моћнији софтвер и све јефтинији хардвер. Будући да су до тада, пре свега, војне установе користиле ИС уз помоћ гломазне и скупе опреме, у овом периоду, захваљујући појави PC, државне управе покушавају да уведу ред у обраду информација подручју у оквирима сопствене делатнпости. Долази до већег улагања у истраживање и развој система за обраду просторних информација. Држава такође постаје заинтересована за примену ГИС у пољоприврдни, демографски развој, односно, на тај начин почиње да обрађује податке везане за природне и друштвене ресурсе. Све више земаља почиње да користи ГИС.
3. **Доба произвођача** – период од 1982-1990, обележили су произвођачи софтвера. Најпознатији ГИС софтвери били су: *ARC/INFO-ESRI, FILEVISION IV-TSP SOFTWARE, MAPINFO-MAPINFO CORP, MICROSTATION, MGE* итд. Осамдесетих година развија се подржано цртање рачунаром

---

[33] Драшковић Б. , „Историјат развоја ГИС", *http://www.pof.unssa.rs.ba*;
[34] Перковић Д., (2010), Повјесни развој картографије и ГИС-а (стр. 17)
[35] *CGIS* Канадски географски информациони систем;
[36] *DBMS - database management system*

4. **Доба корисника** – период од 1988 до данас, због напретка у компјутерској технологији, омогућио је стварање све боље корисничких орјентисаних програма. Основне карактеристике овог периода су: велика конкуренција између произвођача бива потиснута корисницима, корисници сами инсталирају па чак и модификују софтвер, изобиље и усавршавање документације. Деведесетих година, чини се да је најважије рећи, заправо долази до развоја алата за просторне анализе. Долази до експанзије *world wide web-a*[37] и интернета уопште, што је допринело даљем унапређењу ГИС.

Сви трендови показују да ће ГИС и у будућности представљати једну од најперспективнијих информационих технологија. Концепт

1. клијент/сервер архитектуре
2. интернет и *World Wide WEB*-а,
3. објективно орјентисане базе података,
4. отворени системи,
5. мултимедија,
6. експертни системи и
7. примена вештачке интелигенције
8. незаобилазни трендови.

Сл. бр. 3. Од реалног модела до ГИС



Извор: *http://www.cekerevac.eu/biblioteka/K27.pdf*

2.4. Компоненте ГИС[38] и основни појмови

Основни чиниоци једног комплетног ГИС окружења су:

1. **Хардвер** – ГИС-програми раде на различитим хардверским машинама, од огромних централизованих рачунарских сервера до персоналних рачунара, који се користе у самосталној или мрежној конфигурацији. Хардвер подразумева постојање компјутера са комплетним спољним уређајима, али и неке друге уређаје на којима се може приказивати ГИС (*PDA*[39], телефон, борд компјутер у аутомобилу). Развој хардвера је био пресудан за напредовање и имплементацију ГИС. Захваљујући чињеници да од 80-их година XX века цена хардвера значајно опада и рачунари постају доступни већем броју људи, ГИС

[37] светска мрежа

[38] погледати више- С. Сеферовић и У.Станков ., (2009)., „Општа и специфична употреба ГИС у туризму," Нови Сад

[39] *PDA - personal digital assistant*;

апликације лакше налазе пут до крајњег корисника. Са друге стране, хардвер се истовремено усавршавао тако да данас оперише са знатно комплекснијим софтверима него што је то био случај до тада.

2. **Софтвер** – ГИС-софтвер обезбеђује фунцкије и алате које се користе за складиштење, анализу и приказ географских информација. То је друга кључна компонента ГИС, јер омогућава униформан приступ за рад са ГИ. Два су кључна момента за развој ГИС софтвера: први, увођење графичког интерфејса, а други, могућност да се помоћу постојећег алата креирају нове, специфичне и одређеним потребама прилагођене апликације, чиме се база корисника ГИС знатно проширила. Данас постоји велики број произвођача ГИС софтверских пакета: *Autodesk, ESRI, Intergraf, Mapinfo, Smallworld, Idrisi*. Сваки од произвођача има читаву лепезу производа у току датих пакета, од чега зависи и њихова крајња цена на тржишту.

3. **Подаци** (база података) – најважнија је компонента ГИС. Подаци о простору могу бити у облику карте и/или алфанумерички. Могу се добити конверзијом класичне папирне документације у одговарајуће ГИС компатибилне формате или се могу купити на тржишту. База података представља, заправо, дигитално организоване податке изабране површине или одређеног објекта. Она садржи читав низ различитих географских података о некој области, процесу или објекту. Ово је кључни елемент ГИС структуре из два основна разлога:

- смањивање трошкова креирања и одржавање скупа података;
- великог значаја и утицаја на све врсте анализе, све типове моделовања и процесе одлучивања у ГИС окружењу.

4. **Људи** – У ову категорију спадају кадрови који раде ГИС у оквиру једне организације, као што су технички специјалисти који дизајнирају и одржавају систем. Ту спадају и корисници, то су људи који ГИС користе, како би себи олакшали свакодневни посао.

5. **Методе –** успешан ГИС ради у сагласности са добро организованим плановима и правилима пословања, као што су модели и практичан рад. ГИС мора да подржи комплетну организациону структуру клијената коме је намењен.

Сл. бр. 4. Основне компоненте ГИС



Извор: *http://www.komunala.ba/gis.html*

2.4.1. Геопросторни подаци

Будући да је база података најважнији основ за ГИС, то ће се подацима, који чине базу података, посветити више простора у овом раду.

Савремене ГИС технологије се служе информацијама дигиталног облика , за чије формирање се користе разноврсне методе. У најширој употреби је дигитализација којом се карте које су штампане или планови и мапе преводе односно дигитализују употребом *CAD*[40]програма. Основни метод прецртавањем постала је **дигитализација** захваљујући великој доступности **орторектификованих снимака**[41] (сателитских и аеро снимака) издвајањем гео података. Дигитално прецртавање значи цртање гео података директно путем аероснимака уз изостављање коришћења, одавно класичног и застарелог, метода обележавања географских података уз помоћ **дигитајзера**[42].

Један од примарних циљева ИС јесте да на економичан начин претворе податке у информације и знање. **Подаци** су елементарни описи ствари, догађаја и активности који су класификовани и сачувани, али нису организовани, па самим тим немају никакво конкретно значење. Подаци могу бити бројеви, слова, облици, звуци, слике и сл. **Информације** чине подаци који су оргнизовани на такав начин да имају значај и вредност за примаоца, па он на основу њих може да донесе основне закључке. Организовани и обрађени подаци, односно информације из одређене области представљају стручно знање помоћу којег се може решити конкретан пословни проблем.

Геопросторни подаци[43] су дигиталне информације о просторним georeferенцираним подацима (одређеним по положају у државном референтном систему), односно подаци о природним, вештачким објектима на, изнад и испод површине земље (терен, инфраструктура, границе и друго)[44]. Они се сматрају једним од најкомплекснијих типова података који се чувају у базама података.

Обухватање геопросторних података представља веома сложен, обиман, дуготрајан и скуп посао. Пре свега, да би систем задовољио постављене захтеве, база података мора бити комплетна, без грешака и са подесном структуром. То се односи како на геометријске и тополошке податке, тако и на описне податке. Затим, методе за прикупљање геопросторних података морају бити прилагођене намени ГИС и природи геопросторних објеката. При томе треба постићи задовољавајућу тачност и поузданост прикупљених података. И на крају, ограничавајући фактор може бити и расположиви буџет у оквиру којег треба остварити што је могуће већу функционалност система на најекономичнији начин[45]

Геоподаци садрже атрибутне и геометријске податке што се може видети на следећој слици.

---

[40] *CAD* програм - *computer-aided design*;

[41] Орто снимак је аеро снимак неког дела терена који је геометријски коригован („орторектификован").

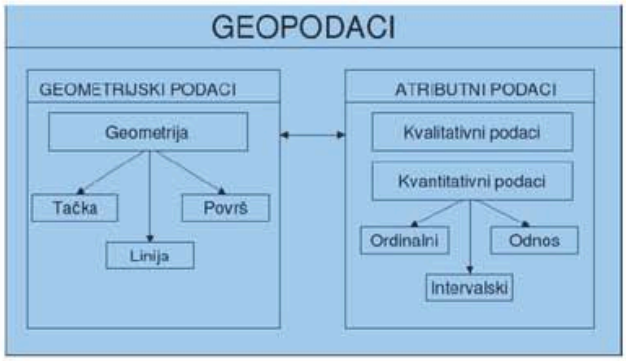
[42] Дигитајзери служе за превођење аналогних у дигиталне информације и обрнуто;

[43] *http://www.geosrbija.rs/template1.aspx?pageID=113*

[44] Новковић Б., (2009): База података катастра непокретности као дио базе инфраструктуре геопросторних података Црне Горе - магистарски рад, Подгорица.

[45] Исто;

Схема бр. 1. Геоподаци који садрже геометријске и атрибутне податке



Извор: *https://www.yumpu.com/hr/inspiration/2*

Геопросторни подаци формирани су од тачака, линија и полигона, и представљају основу сваког ГИС. **Тачке** представљају све што може бити лоцирано дефинисањем *x,y*, координате на површини Земље. **Линије** су представа за све што има дужину. **Области** или **полигони** описују све што има границе које могу бити политичке, административне, природне.

Геопросторни подаци су класификовани или у растерски модел података, или векторски модел података.

1) **растерски модел** углавом представља сателитски снимак или снимак неке друге врсте подручја које се обрађује. Подаци чине континуално распоређене нумеричке вредности, и тиме су елементи дефинисани као матрице одређених ћелија, где је тачка једна ћелија, линија је низ ћелија, а област је скуп повезаних ћелија

2) **векторски модел** приказује тачке, линије и полигоне односно подручја, њихове основне карактеристике и атрибуте, као и податке типа, величине, дужине. Податак који описује положај сваког елемента у простору дефинисан је *x, y*, координатама (повезивењем тачака се дефинишу линије, а спајењем линија у затворену контуру се дефинишу области).

2.4.1.1. Прикупљање геопросторних података[46]

Геопросторни подаци се могу прикупљати из **примарних** и **секундарних** извора.

а) Примарни извори су: даљинска детекција, премеравање земљишта, *GPS* (*Global Positioning Sistem*)[47]. б) Секундарни су: скенирање, векторизација, фотограметрија

- **Даљинска детекција**

Даљинска детекција[48] представља технологију масовног прикупљања података, односно примарни растерески извор прикупљања геопросторних података, који даје информације о физичко- хемијским и биолошким одликама објекта, али без директног

[46] *http://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Geoinfo_13.pdf*
[47] Систем за глобално позиционирање;
[48] *remote sensing*

контакта. Ова метода функционише на принципу одашиљања електромегнатних таласа према датом објекту, који, када се од њега одбију и реемитују, бивају поново сакупљени.

„Два значајна ужа подручја даљинске детекције су: теледетекција и фотограметрија. Теледетекцијом се назива даљинско истраживање у ужем смислу, тј. прикупљање информација о Земљиној површи, уз помоћ уређаја смештеним у сателитима и интерпретацију тако добијених информација. Фотограметрија је техника мерења помоћу које се из фотографских снимака изводи облик, величина и положај снимљеног предмета. На темељу снимака се могу реконструисати положај и облик објеката (*Lapaine,Frančula*, 2000/2001)[49].“

Аерофотоснимци имају доста сличности са сателитским снимцима (и овде је резолуција битна), али имају и одређене разлике. Аерофотоснимци су аналогни, па се накнадно мора вршити скенирање филмова како би се превели у растерски формат. За то се користе скенери, када се наставља процес анализе који је веома сличан као и код сателитских снимака[50].

- **Премеравање земљишта**

Представља методу прикупљања гео података из примарног извора, која је заснована на принципу да је сваки 3*D* објекат одређен углом и дистанцом у односу на други објекат чије су нам основне карактеристике познате. Време потребно за прикупљање података је недостатак ове методе, али је зато она изузетно прецизна и тачна[51].

- **Систем за глобално позиционирање**[52]

Један од новијих метода прикупљања података је *GPS* који је права „револуција“ у области ИТ и ГИС. Америчка војска је 50-их година XX века првобитно развила *GPS*, како би данас ова метода нашла изузетно велику примену (*GLONASS* - руска верзија *GPS*, а европска верзија је *Galileo*).

Кад говоримо о *GPS*, реч је о систему који се састоји од три главна сегмента:

1. свемирског, 2. контролног и 3. корисничког,
   - 27 *NAVSTAR* сателита на Земљиној орбити на висини од 12 500 m;
   - 5 станица;
   - великог броја индивидуалних пријемника.

Принцип рада је заснован на дужини времена које протекне док сигнал са сателита не стигне до Земље. *GPS* користи данас огроман број корисника, а са падом цена самог пријемног уређаја,[53] осим за одређена научна истраживања и војне намене, *GPS* уређаји се уграђују у мобилне телефоне или возила са циљем што боље навигације[54].

„Своју широку примену *GPS* навигација пронашла је у свим видовима саобраћаја, туристичким кретањима у природи или у великим урбаним системима, као и на пољу безбедности. *GPS* уређаји по свом изгледу и функцијама производе се као независни минијатурни модели или као навигациони софтвер за мобилне телефоне[55]“

---

[49] Јовановић В. и остали, (2012) ГИС-, (стр. 51.).
[50] *http://aliquantum.rs/wp-content/uploads;*
[51] *http://aliquantum.rs;*
[52] *GPS (Global Positioning Sistem)*
[53] данас је она испод 100 долара
[54] *http://aliquantum.rs;*
[55] Јовановић В., и остали, (2012) ГИС-, (стр. 58.).

б) Секундарни извори географских података[56]

Секундарни извори географских података су извори података који се често не налазе у дигиталној форми и прикупљани су за неке друге потребе, а не за креирање ГИС. Ту спадају различите аналогне карте, различити статистички подаци, као и подаци текстуалног или графичког карактера. За њихово коришћење и уношење у базу података ГИС, превасходно треба извршити њихово превођење у дигиталну форму (када је у питању визуелизација онда у растерску или векторску).

Постоји више начина процеса превођења у дигиталну форму:

1. **скенирање** – служи за добијање растерских фајлова. Боље чување и манипулација подацима је основни циљ. После скенирања, подаци се морају се везати за неки референтни систем (процес георефернцирања) како би били искористиви у бази података у ГИС. Скенирање је први корак у векторизацији;
2. **векторизација**[57] –У употреби се најчешће среће ручна дигитализација (векторизација), када се уз коришћење и уз помоћ уређаја дигитајзера, ручно, уносе у рачунар подаци. Представља изузетно спор и скуп процес, одступања су могућа у случају неодређивања одговарајућих георефернцираних тачака или нетачног кретања дигитајзером по карти или, чак, неодговарајуће спознаје (шта тачно треба дигитализовати са аналогне карте, а шта не).
3. **фотограметрија**[58] – Изузетно спор процес, а пре започињања самог мерења неопходно је извршити георефернцирање објекта. Њене карактеристике су веома велика прцизност приликом прикупљања података о рељефу, топографији итд. ради израде карата и планова или *3D* модела.

Коришћење атрибута, односно додатних информациија је од велике помоћи коју омогућава употреба и примена ГИС. Поред лоцирања објекта (појаве) у простору, ГИС подразумева и процесе и све додатне информације. (Наводимо пример: кориснику су потребне комплетне информације о одређеном путу, . Помоћу основне линије он може да сазна његову локацију. Али, у оквиру атрибута (процеса и свих додатних информација) може да сазна и: његов број, његову дужину и ширину коловоза, колико има трака, ограничења брзине кретања итд. ГИС увелико поспешује и упрошћује досадашњи процес смештања оваквих атрибута на аналогну карту (а то је било и неизводљиво због непрегледности саме карте), тако што их све чува у добро организованим базама података, везаних за визуелизацију објеката на које се односе. Једноставним кликом миша на одређени објекат, из базе података се позивају сви атрибути везани за тај објекат у виду табела, графикона или неке друге представе тих атрибута. Данас, многи ГИС пакети омогућавају кориснику да прегледа табеле атрибута о одређеним објектима, појавама или процесима без везивања за њихову локацију (без претходног проналажења на карти).

Овако визуелно представљање ГИ, са својим атрибутима заједно, може се класификовати додатно по лејерима[59], када сваки лајер садржи, према унапред изабраним критеријумима, скуп сличних ГИ. Сада се одређене везе и односи могу визуелно представити управо методом, слагањем лајера једног преко другог.

---

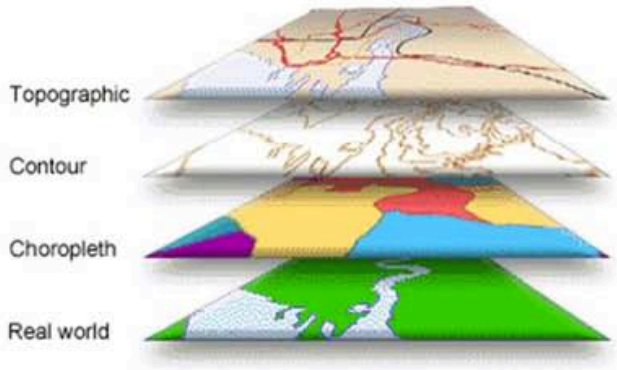
[56] *Kvamme, K., Oštir-Sedelj, K., Stančić, Z., Šumrada, R. (1997): GIS.*

[57] процес превођења растерског фајла у векторски

[58] подразумева мерење са фотографија или аерофото снимака

[59] *Layers* (лејери, слојеви) у програму (графичком алату) *Adobe Photohop* су слике поређане једна испод друге, и имају особину да могу да садрже транспарентне односно провидне делове, тако да можете да ставите једну слику односно слој преко друге и видите ону испод или њен део.

Графикон бр. 1. Лејери у ГИС окружењу



Извор: *http://www.oern.pt/noticia.php?id=840*

2.4.1.2. Обрада прикупљених геопросторних података

Да би се обрадили прикупљени подаци, ГИС мора бити подељен у групе процеса кроз коју подаци морају да прођу, како би постали организоване информације. ГИС садржи четири активна подсистема:

1) за унос (врши се дигитализација података);
2) за складиштење;
3) за анализу;
4) за израду карата[60]

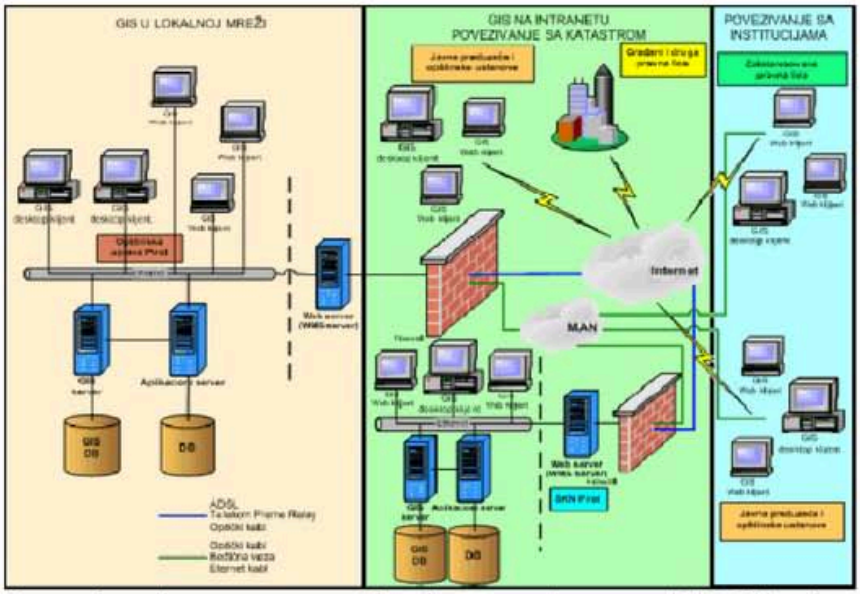
Схема.бр. 2 Савремени приступ у развоју просторних ИС



Извор: *http://tehnologija.me/nastavak-fakultet-za-informacione-sisteme-tehnologije-udg/*

[60] излазни подсистем

Графикон. бр. 2 ГИС систем



Извор: *http://programmers.stackexchange.com/questions/145995/gis-based-data-visualization-and-maintenance-tool*

2.5. Врсте ГИС

Постоје различити критеријуми за поделу ГИС. У односу на **размеру**, ГИС се може поделити на

1) ГИС у ширем смислу је Земљишни информациони систем[61]. Приказује земљишта, грађевине и друге објекте са већом тачношћу, јер се ради на плановима и картама са већом размером (1:10000, 1:5000, 1:2500, 1:2000,1:1000, 1:500, 1:250).

2) ГИС у ужем смислу приказује географске објекте на картама са мањом размером (1:25000, 1:50000, 1:100000...).

У односу на **коришћење**, ГИС може бити

- једнокориснички,
- вишекориснички и
- серверски.

У односу на **доступност података** може бити

- локални,
- мобилни и
- *WEB* ГИС

[61] енгл. *LIS*

2.6. Могућности ГИС

Огромне су предности ГИС у односу на све остале системе повезивања и интегрисања различитих података. Шта се може урадитии уз помоћ ГИС?

- Могућност израде и коришћења бројних просторних, логичких и комбинованих просторно-логичких (графичко-неграфичких) упита;
- Комбиновање приказа различитих тематских целина за добијање целовитијег увида у податке;
- просторна анализа и моделирање података;
- интеграција разноврсних података и формата у облику бројних векторских и растерских подлога (топографске карте, дигитални модел рељефа, ортофото снимци, сателитски снимци) интеграције негеореференцираних графичких података (технички подаци, текстуални, графички и мултимедијални документи,...), са постојећим геопросторним подацима;
- интеграција ГИС са подацима из других јавних база података у циљу добијања комплексних информација – корпорацијске базе података (Србија путеви, Србија воде итд.) и државне базе података (ХМЗС, ЗЗСС итд.);
- Врло квалитетан извоз (*export*) података у друге апликације у графичком, неграфичком, статичком и динамичком облику (формату).

2.7. ГИС и законодавство[62]

Увођење ГИС технологија захтева утврђивање јасних процедура и законских регулатива на државном и институционалном нивоу. Потреба за коришћењем просторних информација расте и у директној спрези са бољим познавањем простора и економског развоја. Постоји „Правилник о садржини и начину вођења и одржавања централног регистра планских докумената, ИС о стању у простору и локалног ИС и дигиталном формату достављања планских докумената.“[63]

2.8. Водни ресурси и ГИС

„Подаци о водним ресурсима и животној средини су првенствено географски. Када је геометар Џон Весли Пауел[64] 1869. године истраживао реку Колорадо и Велики Кањон, део његовог доприноса био је израда мапа за овај регион. Његове мапе дају осврт на просторни образац реке и њених притока и пружају основу за насељавање запада САД“[65].

Пауелово наслеђе је покретање процеса управљања ресурсима, а који су настављени и у следећем веку. Супротно Пауеловим истраживачким напорима на мапирању реке Колорадо, данас постоје обимни софистицирани дигитални прикази речног слива које представљају основу модерног управљања водом и доношењу одлука.

---

[62] „Сл. гласник РС", бр. 33/2015 (ГИС)

[63] исто

[64] Пауел је био други директор америчког Геолошког института (1881-1894) и предлагао је мере за развој безводног Запада које су биле далековиде за његову прецизну процену услова. Био је директор Завода за етнологију, амерички војник, геолог, истраживач америчког запада

[65] Вода и санитарна техника, Београд- новембар-децембар, број 6, (2009)-Водни ресурси и ГИС, (стр. бр. 62).

„Мапе, биле оне на папиру или дигиталним ГИС форматима, настављају да буду средство изражавања инжењерских планова и пројектовања. ГИС такође омогућава табеларне приказе карактеристика мапе; креира листу свих ствари повезаних у мрежу, подржава симулацију протока реке, време протока или расипање загађивача“[66].

Могућност примене *GPS* и ГИС технологија у пројектовању и одржавању водоводних система. У којој мери се то одражава на системе какви су водовод и канализација? Да би се дошло до тог одговора, неопходно је подсетити се да су први ИС били примењивани у војне сврхе, али да су се врло брзо инкорпорирали у цивилни сектор.

Прикупљање података са терена за потребе великих индустријских система, отпочето је и у Србији. Такво прикупљање, од стране војске, јавних предузећа (ЈКП Београдски водовод и канализација, ЈКП Инфостан), телекоимуникационих система (Телеком, Мобтел), Електродистрибуција, институције локалне самоуправе, врши се *GPS* уређајима који, осим самог лоцирања објеката у простору, имају и могућност прикупљања читавог низа атрибута који су карактеристични за објекат, а потребни су за формирање и допуну базе података система. Дакле, прикупљање података, као најважнија фаза у формирању ГИС, присутно је, али питање колико ГИС реално функционише у Србији, превазилази оквире овога рада, јер се рад односи на питање вода, прецизније на примену концепта географских информационих система у функцији анализе вода и то само на територији града Београда.

Важно је напоменути да су више од 80% свих података које користе предузећа која се баве водоснабдевањем, одвођењем отпадних вода, регулацијом река и њиховим каналисањем, **географски референцирани**, што значи да је кључни елемент информације **положај објеката у односу на друге објекте или догађаје**. Велики део података је до скора чуван на папирним картама и плановима, који су традиционални начин прикупљања георефернцираних података. Разноврсност карата и планова, различите размере у којима су оне рађене, отежавају приступ, употребу и максималну искоришћеност података који се на њима налазе. ГИС је технологија која интегрише све врсте информација са географским компонентама у јединствен систем којим се једноставно управља, што доводи до решења која у себи интегришу планирање, изградњу, управљање, одржавање и финансирање многих система у водопривреди.

2.9. Реализација Водопривредног информационог система Србије

С једне стране, Јавно водопривредно предузеће „Србијаводе“ је пре више година изабрало решење познатог америчког понуђача ГИС решење *ESRI*, као најадекватније за потребе имплементације[67] пројекта Водопривреднопг информационог система Србије „*Water Management Information System*“ *(WMIS)*.[68] Увођење овог система поверено је заступнику за Србију, компанији „*GISDATA*“ *d.o.o.* из Београда.

Са друге стране, РГЗ[69] је надлежан за прикупљање, одржавање, чување и дистрибуцију основних података о простору и информацијама који се ослањају на просторне податке. Као један од главних стратешких циљева до 2015. године, РГЗ је поставио остварење недвосмислене позиције РГЗ-а као најкомпетентније институције за

---

[66] Вода и санитарна техника,Београд- новембар-децембар, број 6, (2009)-Водни ресурси и ГИС, (стр. бр. 62).
[67] примена (спровођење)
[68] *http://www.personalmag.rs/it/uskoro-realizacija-vodoprivrednog-informacionog-sistema-srbije/*
[69] РГЗ – Републички геодетски завод;

прикупљање, одржавање и дистрибуцију просторних података на територији Републике Србије. РГЗ ће преузети примат у дефинисању националне информационе политике, као и лидерску позицију у развоју јединствене националне инфраструктуре просторних података која ће подржати спровођење те политике.

Другим речима, РГЗ, као кровна институција, и разне професионалне куће које се баве имплементацијом ГИС, требало би до 2015. да израде све претпоставке за примену ГИС у водоснабдевању Србије.

2.10. ГИС у служби интегралног управљања градским водама[70]

Питање потребе увођења интегралног управљања водоводним и канализационим системом на бази информатичких технологија (ИТ), које је било предмет многих расправа претходних година, добило је у једном тренутку дефинитивно потврдан одговор у свим фазама анализе рада, пројектовања и управљања сложеним инфраструктурним системима градских вода, ИТ постепено уноси значајне промене, подижући ефикасност и поузданост система, уз истовремено уношење значајних организационих промена. Речју, ГИС се користи за интегрално управљање градским водама Београда, али је читав поступак још увек у зачетку.

Прелазак са уходаних извора информација (папирне карте и неповезане базе података на различитим рачунарским платформама) на нови систем, георефернциран и логички повезан није ни брз ни јефтин, али је, на тај начин:

- омогућен приступ и преузимање података из централне (градске) базе просторних података,
- централизација и квалитетније ажурирање документације у Водоводу,
- синхронизација са осталим комуналним службама.
- смештање података о техничком систему у слојеве (цеви, резервоари, пумпе, затварачи итд.), при чему се користе сви расположиви извори података (папирне карте, постојећи дигитални подаци, знање старих инжењера и мајстора). У току уноса података, ГИС проверава њихову логичност и међусобне везе. У фази коришћења ГИС система постепено се отклањају уочене грешке.
- боље коришћење основног техничког система,
- једноставнија могућност упознавања и обуке радника на свим нивоима.
- смањење броја техничких цртача и особља ниже квалификације.
- уштеде у планирању, пројектовању и пословању са потрошачима.
- подизање поузданости рада система кроз боље праћење стања мреже.
- повезивање са другим информатичким системима (телеметрија, систем наплате, прогностички модели),
- омогућавање напредних просторних анализа и графичке презентације резултата.

[70] *Johnson E L.* (2009), "ГИС у инжењерству водних ресурса" (*Geographic Information System in Water Resources Engineering) IWA* издаваштво и *CRC Press 338 pp. Hardback USA*

ГИС у управљању градским водама, покрива следеће области:

- вођење инвентара техничког система
- ГИС као активан алат у управљању
- глобално планирање развоја система
- презентација резултата симулације притисака и анализа осетљивости мреже на губитке
- анализа потреба за водом
- ГИС и проблеми урбаног одводњавања

2.11. Примена ГИС у водоснабдевању града Београда

„Један од великих проблема у сваком водоводу јесте стално ажурирање мапа са подацима о објектима, мрежи цевовода и прикључцима потрошача. Тих података има веома много, тако да их није лако приказати на једном цртежу разумне величине. Други проблем поред великог броја детаља јесте чињеница да се водоводни систем стално мења. Промене су разноврсне: од пуштања неког новог објекта у погон (релативно ретко), преко разних оправки и интервенција (често) до промена код потрошача; одјављивање, пријављивање, промене водомера (свакодневно). Део тих промена обвља се кроз компјутеризоване системе,[71] али део се само бележи на папирићима и личним бележницама, практично недоступан другим учесницима. На крају не треба заборавити да је водовод део шире заједнице; многе промене потичу услед ширења града, просецања нових саобраћајница, отварања фабрика, предузећа и установа итд[72].“

ГИС добија основне податке од Геодетске службе: ти подаци описују детаљно конфигурацију терена, у глобалном координатном систему. Основна информација је тзв елемент који припада одређеној врсти (пример: цевоводи), налази се на тачно одређеној локацији и има потребне атрибуте који га детаљно описују. Сродни елементи чувају се у тзв. слојевима[73].

У ком правцу ваља посматрати унапређење управљања водосистемом града Београда? Или, прецизније речено, који се сегменти рада могу унапредити применом ГИС? Генерално, то су:

- Оперативност;
- Пројектовање;
- Маркетинг;
- Финасије и
- Картирање

[71] систем наплате воде
[72] Обрадовић Д., (1999) Савремени водоводи, информатика и оперативно управљање, Београд (стр. 128 и 129.)
[73] енгл. *layers*

2.11.1. Оперативност

Свакодневни задатак једног дистрибутивног система, па и водоводног, је управљање расположивим ресурсима и надгледање њиховог рада. Ресурси су водоводне цеви, целокупна мрежа, постројења, као и други неопходни делови мреже. Комунална предузећа троше знатне количине новца и времена на логистику – запошљавање људи и опреме. Логистички проблеми природно воде ГИС решењима. Логистика укључује анализе мрежа, како оних која се тичу одређеног предузећа, тако и оних са којима се просторно преклапају. Правилним планирањем и оптимизацијом, на пример, транспорта, на основу расположивог возног парка, ГИС може остварити велике уштеде. ГИС такође помаже при прорачуну и распоређивању материјала, људства и опреме потребних за одређени пројекат, тзв. управљање пословањем.

На отвореном тржишту, одржавање монопола више није могуће и предузећа морају постати конкурентна, што значи стално повећање квалитета услуга које се нуде потрошачима или корисницима тих услуга. То важи за управљање у приватним предузећима. У јавним предузећима, где, ипак, постоји монопол на тржишту, са растом информативне технологије расту и очекивања корисника. Коришћење ГИС има могућност брзог реаговања на захтеве потрошача, односно корисника услуга. На пример, за време квара на водоводној мрежи, представник информативне службе може проверити дигиталну карту на екрану и информисати потрошача, односно корисника услуга о врсти квара, а што је још важније, о потребном времену за санацију истог.

2.11.2. Планирање и пројектовање

Одељење за планирање пројектује и координира изградњу нових и унапређење постојећих делова мреже. У подручјима изузетно брзе стамбене изградње, планирање и креирање инфраструктуре може постати узрок кашњења целокупног процеса. ГИС, уз помоћ базе података доноси аутоматско планирање што снижава цене градње и убрзава развој. Користећи ГИС и податке из дистрибутивног система који се ажурирају у реалном времену, инжењери су у прилици да анализирају показатеље водоводне мреже, а да не напуштају своје компјутерске терминале.

Недостатак адекватне документације успорава инфраструктурни развој, али и легалну градњу. За велики део простора у Београду, чак око 40%, не постоје планови детаљне регулације. А управо од тих докумената најпре зависи развој инфраструктуре и градње, самим тим и канализационе и водоводне мреже. Надлежне институције, без планских подлога не дозвољавају да се граде ни путеви, ни водовод, ни канализација.

Недостатак планске документације поред Градске управе, осећају и општинске власти у Београду. Међу општинама чији знатан део територије нема детаљни регулациони план је и ГО Вождовац[74]. Директна последица недостатка планова је што та подручја не могу инфраструктурно да се уреде и успорена је изградња. Без регулационих планова су и подавалска насеља, али и неки централни делови ГО Вождовац.

[74] Само 20% ГО Вождовца је покривено регулационим планом.

2.11.3. Маркетинг

ГИС је идеалан алат за предузимење демографских истраживања. Као део нових маркетиншких тенденција, напорно се ради на унапређењу нивоа услуга према потрошачима, односно, корисницима услуга. Гео-демографски подаци за потребе геомаркетинга се могу црпсти из разних ресурса. Практично, најједноставније би било преузимати их из просторног плана. Кад је реч о Београдском водоводу и канализацији, ова функција се више односи на информисање. Да је снажније примењен ГИС, мање би се комуницирало са потрошачима преко средстава јавног информисања, а више директно, на начин који ГИС може да омогући у овој области.

2.11.4. Финансије и жалбе

Могло би се рећи да готово и нема задатака у једном комуналном предузећу који се не може урадити једноставније помоћу ГИ. Финансијски сектор је одговоран, између осталих ствари, за одржавање система продаје и вођење рачуна. Док су традиционалне базе података складиштиле информације само у табеле, просторно интегрисане базе података пружају један визуелни картографски приказ.

Велике финансијске уштеде би се свакако остварile коришћењем јасних и прецизних дефиниција које нам нуди просторни план. Обавезе које испоручилац комуналних услуга преузима према кориснику би у сваком случају биле реалније за реализацију када би се систематски планирао развој дистрибутивних мрежа.

2.11.5. Картирање

На основу везе између специфичних информација и карти, могуће је идентификовати узорке и разумети оно што и не би било видљиво из статистичких карти и дијаграма. Многе комуналне институције откриле су вредност ГИС у унапређивању свакодневних активности. ГИС може бити користан да поближе опише и креира модел мреже инсталација и интегрише друге типове података какви су растери или *CAD* цртежи. ГИС алати за селекцију и приказ просторних података омогућавају кориснику да визиуализира планирани рад, наредне активности, проблеме одржавања и прикупљене повратне информације. Тополошке карактеристике ГИС базе података подржавају могућности какве су, праћење или претраживање мреже и може бити користан за анализу специфичних особина или услуга које се тичу дешавања каква су прекиди у водоснабдевању, хаварије, и сл.

ГИС може изводити и много захтевније операције и задатке одржавања, укључујући управљање складиштем, дистрибутивне или транспортне анализе, креирање прототипова система, као и надгледање мреже и *SCADA*[75].

Најопипљивији резултати израђеног Просторног плана јесу једна велика колекција тематских карата. Уколико су ове карте у дигиталном облику, оне представљају праву ризницу за сва комунална предузећа а посебно оних које се баве дистрибуцијом воде, енергената или телекомуникацијама. Често су ови картографски садржаји основа за ажурирање постојећег стања инфраструктурних објеката и планирање нових.

---

[75] *SCADA* системи обухватају широк спектар опреме, подсистема и техничких решења који омогућавају прикупљање и обраду података о процесима (удаљеним системима), и реаговање на адекватан начин. Управљање процесима, у општем случају, може бити аутоматско или иницирано од стране оператера

Све ове олакшице које ГИС доноси, почеле су да се примењују у Јавном предузећу Београдски водовод и канализација, почела је скромно, пре више од десет година, на примеру Блока 45 на Новом Београду. Овај блок је био пилот зона Београдског водовода у оквиру пројекта "Унапређење београдског водоводног система". Имплементација система се састојала у повезивању података

1. прикупљених *GPS* уређајем на терену,
2. података добијених од ЈКП БВК
3. ЈКП Инфостан, са различитим типовима подлога у функционалну целину.

Повезивањем ова три носиоца послова, омогућен је приказ водоводне мреже (ВМ) у пилот зони, са основним карактеристикама:

1. цеви,
2. шахтова,
3. затварача,
4. испуста,
5. приказани су кућни бројеви у пилот зони и
6. могућност увида у базу корисника регистрованих у Јавном комуналном предузећу Инфостан, по кућним бројевима.

Подлоге за ГПС уређај могу да буду, као што је претходно речено, векторске и растерске, али у овом случају на терену су се најбоље показали скенирни детаљни ситуациони планови ЈКП БВК у размери 1:500. На њима објекти који нису били потребни, били су скицирани, па се могла боље сагледати дистрибуциона мрежа са свим својим елементима. Оно што је важно да се нагласи, то је да су детаљни ситуациони планови изузетно прецизни и тачни, тако да шахтови који су били покривени земљом, или из неког другог разлога нису били видљиви, прецизно су позиционирани *GPS* навођењем по детаљном плану. Треба обратити пажњу да се планови скенирају у довољно великој резолуцији, да би било омогућено зумирање на *GPS* уређају због лоше орјентације на терену.

Предмет позиционирања на терену су били шахтови у поменутом рејону са неким од својих атрибута. Првобитна идеја је била да се од атрибута прикупљају сви подаци карактеристични за шахт, као што су:

1. *ID, X* и *Y* координате,
2. поклопац (материјал),
3. дубина,
4. тип шахта,
5. стање шахта,
6. пречници цеви,
7. врста затварача,
8. коментар,
9. слика,

Међутим, како није било могуће да се на терен изађе са овлашћеним лицем, прикупљени су само подаци са површине: *ID, X* и *Y* координате и врста поклопца (материјал). За позиционирање и унос података о шахтовима на целом Блоку 45 (нешто мање од 100 шахтова) било је потребно око пет сати. То време може да буде меродавно када се планира овакав рад на терену, без обзира на то што није прикупљено све од првобитно планираних атрибута. Само прикупљање, дакле, захтева врло мало времена али

је неопходно да се претходно припремљени мени у *GPS* уређају квалитетно уради, што спада у припремне радње пред излазак на терен. На овај начин је могуће елиминисати и многе грешке при уносу података, јер се бира од већ понуђених опција за одређене атрибуте. Овако добијени подаци о шахтовима су *GPS* уређаја пребачени у програмски пакет *ArcGIS*. Овде су обрађени заједно са осталим подацима добијеном од Јавног комуналног предузећа Београдски водовод и канализација (пречници цеви, материјал цеви, година полагања), као и са подацима добијеним од ЈКП Инфостан (име и презиме регистрованих потрошача, улица, кућни број и број стана).

ArcGIS нам омогућава добијање информација о сваком објекту на мрежи који је битан за корисника, а за који су претходно унети подаци. Важно је нагласити да је за пуну функционалност оваквог програмског пакета потребан велики број података, што није било могуће добити или прикупити из објективних разлога, тако да су неки од њих симулирани, а за неке није уношена вредност, али је направљен "образац" који касније може да се попуни подацима или комплетним базама података.

Када се прецизно уради база података, овакав систем је у стању да у сваком тренутку пружи податке о одређеној цеви (*ID*, дужина цеви, пречник, материјал, година полагања, висинска зона. То подразумева да је могуће вршити и претраге по било ком од наведених параметара, а такође и користити ове податке за формирање математичког модела, што је била и једна од идеја при формирању овог система.

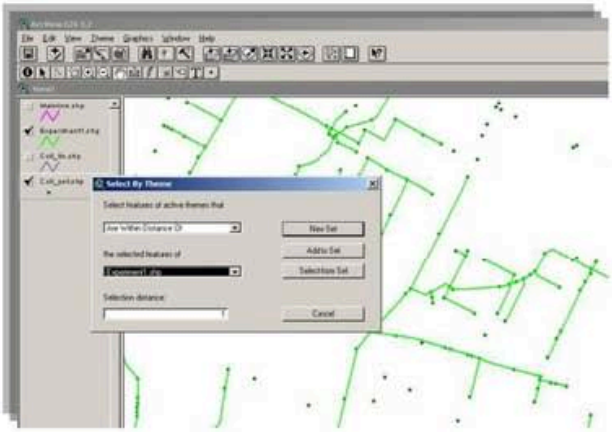
Циљ овог система је да обезбеди и информације

1. о тренутном стању било ког објекта на мрежи,
2. да региструје сваку промену на водоводној мрежи практично у реалном времену,
3. да обавештава корисника о потребним заменама дотрајалих елемената, као и
4. да обезбеђује увид у стање у магацину (резервних делова и материјала) и неопходним и благовременим требовањем дефицитарних ставки.

Проблем који је карактеристичан за сваки водовод је потреба за сталним ажурирањем мапа са подацима о објектима, цевоводу и прикључцима за потрошаче.

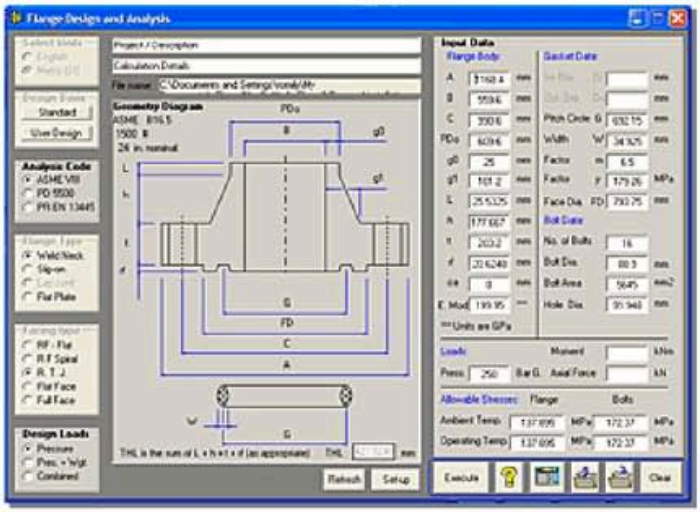
Други проблем који се неминовно јавља у сваком систему који је "жив" као водовод је да се он стално мења пуштањем у погон нових објеката, оправкама и интервенцијама на систему, као и разним променама код потрошача. Када се овоме дода дугогодишња пракса да радници који раде на терену често и не уносе промене са терена у документацију, или их бележе само у својим бележницама, долази се у ситуацију непознавања стања на терену и до "проналажења" цеви на местима на којима се не очекује да буду пронађене, јер не постоје у документацији. Чињеница, која не сме да буде заборављена је да је водовод у Београду суочен и са великим бројем прикључака који нису евидентирани, као и са губицима на мрежи који у појединим деловима града достижу и до 60%. Ово су фактори који битно утичу на економично пословање водовода као предузећа које продаје производ који има и социјални карактер.

Сл. бр. 5. Информације које корисник добија за изабрани шахт



Извор: *http://hikom.grf.bg.ac.rs/rep/NaucniRadovi/Prodanovic_D/2014-Jahorina_AJaukovic_StalnaMernaMestaNaIzlivimaKanalizacije-SkeniranRad.pdf*

Сл. бр. 6. Карактеристика означене цеви



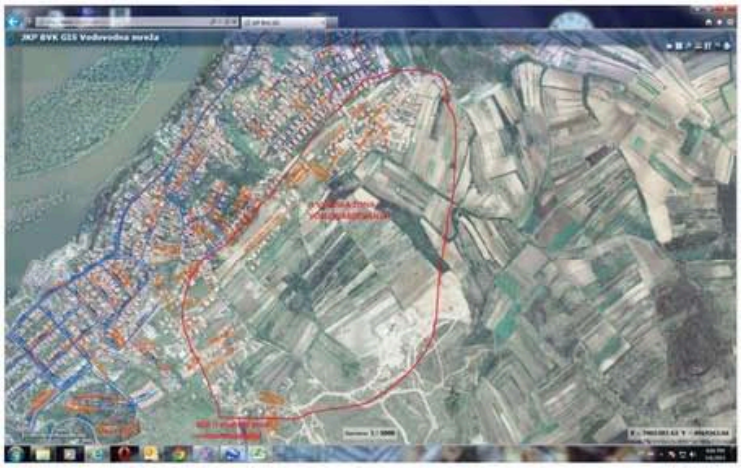
Извор:*http://hikom.grf.bg.ac.rs/rep/NaucniRadovi/Prodanovic_D/2014-Jahorina_AJaukovic_StalnaMernaMestaNaIzlivimaKanalizacije-SkeniranRad.pd*

2.12. Примена ГИС у Јавном комуналном предузећу Београдски водовод и канализација

Као један од приоритетних развојних пројеката, последњих година у ЈКП БВК уводи се ГИС, који обезбеђује подршку пословању скоро свих делова Предузећа. По пријему хитног налога за интервенцију, радници водоводне мреже често немају времена

да прелиставају „папирнату“ документацију, па на путу до места квара нагађају о којој је улици заправо реч, од ког је материјала и ког пречника оштећена цев која их тамо чека. Безброј је питања важних за добру припрему овог; по правилу увек ургентног посла, од кога зависи колико ће се воде из оштећене цеви непотребно расути и колико ће се дуго корисницима ускратити или отежати снабдевање водом. Овако је било до недавно, а сада је готово на свим рејонима водоводне мреже довољан један клик да се из рачунара добије обиље података о 3.275 km цевовода сирове и питке воде у систему Београдског водовода. Ту је детаљна локација и положај цеви, њена старост , промер и материјал од кога је направљена, као и преглед комплетне припадајуће арматуре. Унето је више од милион података драгоцених, не само за људе који одржавају мрежу. Ове информације „незаменљив“ су алат техничке документације и пројектаната, на основу њих пословодство ефикасније управља имовином, одлучује и планира реконструкцију и развој. Људи из Сектора дистрибуције воде су захвални за допринос формирању базе свих елемената мреже (БЕМ). Администратор базе је служба за ГИС, док оперативни рад води Одељење техничке документације Техничке службе у Сектору дистрибуције воде. У ЈКП БВК, ГИС је основан 2004. године. Овај систем установљен је захваљујући донацији немачке владе, у оквиру програма институционалне подршке *KfW* и стручњацима из Берлинског водовода. Касније набавком софтвера ЕДАМС пребачени су првобитно прикупљени подаци за I зону и настављен рад у овом софтверу. Обиман и захтеван посао евидентирања елемената мреже започињан је скенирањем постојећих карти Техничке документације.. Штампани су на А3 формату и послате су теренске екипе, да на лицу места, заједно са домаћинима са рејона водоводне мреже, проверавају уцртане податке, а успут и евидентирају затечено стање, које није било обухваћено документацијом. Било је, наравно, проблема и неслагања између уцртаног и виђеног. Коначно, када би се све усагласило, дигитализоване су мапе. Када је регистар формиран, проблем се са масовног уноса података трансформисао у проблем како такав регистар допуњавати и одржавати тачним. Базу елемената мреже свакодневно ажурирају извођачи радова израдом одговарајућих пројеката изведеног стања, рејонски администратори који уносе радне налоге, као и администратори мерења подацима са мерних места. Управо се усваја Нацрт процедура за ажурирање података, који је урадио Центар за подршку управљања (ЦПУ). За то време, Служба за ГИС припрема нове сервисе за кориснике БЕМ и нестрпљиво чека набавку новог сервера, пошто је постојећи преоптерећен растом броја корисника. Упоредо се приступило оснивању базе за канализацију. Овај систем је другачији, па се већ сада барата са више од 2, 5 милиона различитих података о 50% евидентираних елемената Канализационе мреже. Како се буде развијао ГИС, развијаће се и број његових корисника у ЈКП БВК, којима ће овај систем унапредити и олакшати пословање, а све у циљу подизања нивоа услуга које пружа ЈКП БВК, уз раст прихода, смањење трошкова и губитака воде.

Сл. бр. 7. Висинска зона водоснабдевања у насељу Вишњица



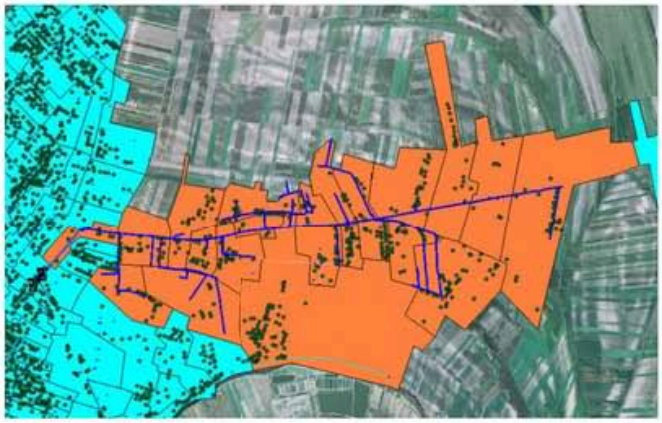
Извор:*https://www.google.com/search?q=infrastruktura+visnjica*

Сл. бр. 8. Георефернцирање потрошача Карта потрошача у селу Сланци- ГО Палилула



Извор: *http://www.docfoc.com/gis-kp4057*

Сл. бр. 9. Карта георефернцираних потрошача који су обухваћени фиктивним полигонима потрошње и додељени одређеном чвору потрошње



Извор: Лист „Водовод“ ЈКП БВК

Географски положај потрошача означен на ГИС карти вишеструко је користан. Обезбеђује прецизније билансирање потрошње, олакшава очитавање и фактурисање утрошене воде и помаже при идентификацији објеката у којим се нелегално троши вода.

Од укупног броја београдских домаћинстава, која легално користе воду из система Београдског водовода, 32% ову услугу плаћа директно предузећу ЈКП БВК, док су преостали обухваћени системом обједињене наплате преко ЈКП „Инфостан“. Директна наплата иначе је ефикаснија, а вишеструким напорима непрекидно се додатно унапређује. Један од поузданих начина да се то постигне је и георефернцирање потрошача. Циљ је да се за све потрошаче из комерцијалне базе ЈКП БВК утврди положај да се они унесу у ГИС базу. Иако је на овом плану већ доста тога обављено, пројекат је у потпуном јеку и практично му нема краја, јер се бави живом и променљивом проблематиком.

„Од 200.888 активних потрошача унетих у комерцијалну базу ЈКП БВК до сада је георефернцирано 179.912. Упоредо са обрадом преосталих 20.976, проверава се већ обављен посао.“ Све је почело од читача који су на терену уцртавали објекте у карте, како би се ти подаци накнадно унели у ГИС базу. Договорено је да се убудуће нови потрошачи приликом издавања картона директно уцртавају у базу. Искуство је показало да се овај посао најефикасније обавља систематским „чешљањем“ појединог насеља , као што је тренутно случај са Батајницом. Ово насеље летос су „напали“ мултидисциплинарни тимови из пет служби. Припремљена је апликација за прикупљање података са терена, а Сектор мерења ће поставити мераче протока воде. Када се овако систематским приступом георефернцирају потрошачи на целој територији града Београда, ЈКП БВК ће имати вишеструко користан алат, који ће стварати предуслове за квалитетно балансирање потрошње. Читачима ће омогућити ефикасније и брже читање, јер ће унапред моћи да осмисле оптималне трасе, а запосленима у Служби контроле потрошача сваки објекат на карти, који није означен звездицом георефернцираног потрошача, биће путоказ за откривање нелегалне потрошње.

2.12.1. Делатност ЈКП БВК

„Основна делатност ЈКП БВК је производња и прерада воде[76], снабдевање Града хигијенски и бактериолошки исправном водом за пиће, као и прикупљање и одвођење градских отпадних и атмосферских вода са урбаног и каналисаног подручја Београда."[77] У ЈКП „Београдски водовод и канализација" запослено је 2602 радника.

Грађани се овом предузећу могу обратити због нестанка воде, слабог притиска у водоводној мрежи, квалитета воде, разних кварова на водоводној и канализационој мрежи, загушења сливника и канализационе мреже, добијања сагласности за инвестиционо-техничку документацију објекта, замене постојећег водомера, рекламације због високог просека утрошене воде или износа рачуна.

2.12.2. Водоводни систем

„Историја снабдевања водом насеља на подручју данашњег Београда дуга је 2000 година. У време Веспазијана изграђен је Римски водовод, средином првог века Нове ере, за потребе снабдевања водом војника IV Флавијеве легије која је била стационирана на простору Малог Мокрог Луга. Потом је настављена градња, те је продужен до новог римског насеља Сингидунума, које се налазило на простору садашњег центра Београда"[78] . Приликом радова на реконструкцији водоводне мреже у Дојранској улици на Звездари, поново је пронађен део Римског водовода. У првој половини XVII века изграђен је Булбудерски (Турски) водовод, јер Римски водовод није више могао да задовољи нарасле потребе града. Варошки водовод изграђен је између 1724. и 1737. године. Каптирана је изворска вода. Највећи број Београђана снабдевао се водом са чесама којих је било у великом броју. Сва три водовода су снабдевала најуже градско језгро, пре свега Тврђаву, управне зграде, касније Пашин конак и објекте значајнијих и богатијих грађана. „Савремени Београдски водовод почео је да функционише 12. јула 1892. године. Изграђен је по пројекту инж. Оскара Смрекера из Манхајма који је применио комбиновани систем изворске и савске воде. У то време су први пут коришћене подземне воде и употреба савременијихх уређаја за захват, потискивање, и допремање воде до резервоара и потрошача[79]" .

Данас је Београдски водовод сложен водопривредни систем и чини га комплекс хидротехничких објеката:

- извориште,
- транспорт сирове воде,
- постројења за пречишћавање воде,
- дистрибутивни систем.
- примарни транспорт (тунелски),
- водоводна мрежа (ВМ),
- црпне станице (ЦС) и
- резервоари.

---

[76] Физичка(таложење и филтрирање), хемијска (нпр. уклањање гвожђа и мангана) и бактериолошка (која обухвата дезинфекцију воде)

[77] *http://www.bvk.rs/*

[78] монографија „Сто година Београдског водовода"

[79] монографија „Сто година Београдског водовода"

„Дужина водоводне мреже је 3263 km, пречника 25-2500 mm. Има 135000 главних прикључака, 15000 хидраната, 27 резервоара капацитета 240000 m³ и 28 црпних станица снаге 36 мегавата.[80]“

2.12.3. Постројење за пречишћавање воде

Вода се прерађује у 5 постројења ЈКП БВК. Пројектовани капацитет постројења за подземну воду је 8.060 l/s, а постројења за речну воду 3.580 l/s. На Макишу се налазе производни погони: „Макиш I“ и „Језеро.“

Постројење Б. брдо, Бежанија и део погона Б. воде прерађују подземну воду. Примењују се следећи технолошки поступци: аерација, ретензија[81], филтрација и хлорисање.

Други део постројења Беле воде, Макиш и Винча прерађују речну воду. На производним постројењима Макиш и Језеро примењује се савремена технологија прераде речне воде сложенијим технолошким процесима који поред бистрења, пешчане филтрације и завршне дезинфекције хлором, обухватају и озонацију и филтрацију воде филтерима од активног угља.

2.12.4. Квалитет воде

Једно од основних људских права јесте право на здраву воду за пиће, која је незаменљив услов опстанка. Због тога се у ЈКП БВК придаје велики значај контроли квалитета воде.

Контрола квалитета воде врши се према важећем Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће (Сл. лист СРЈ 42/98), који је усаглашен са Директивама ЕУ и Препорукама *WHO*[82]. Правилником су прецизирани услови контроле квалитета воде у што се тиче врста анализа, броја узорака, локације и динамике узорковања. Провера квалитета београдске воде се обавља у три нивоа:

- у погонским лабораторијама ЈКП БВК,
- у Служби Санитарне контроле воде и
- у ГЗЗЈЗ.

Значи да се контролу квалитета воде коју обавља Београдски водовод обавља и контрола у ГЗЗЈЗ.

У Београдском водоводу се контрола квалитета обавља у два нивоа. Током процеса производње воде учестало се контролишу параметри који су од значаја за праћење ефикасности прераде воде кроз све њене фазе. Ова контрола се обавља

- у лабораторијама ЈКП БВК

Други ниво контроле се обавља

- у Служби санитарне контроле воде, у лабораторијама које су савремено опремљене изводе се анализе параметара прописаних Правилником. Контролом су обухваћени узорци пијаћих вода БВС, као и узорци сирових вода које долазе на прераду.

---

[80] *http://www.bvk.rs/*

[81] Испуштање воде полако и контролисано у току дужег временског оериода.

[82] Светска здравствена организација

Вода са производних погона се контролише свакодневно, а са славина корисника се анализира до 25 узорака на дан по одређеној шеми узорковања. На подручју града одређено је до 180 точећих места која се контролишу по два пута у току месеца. Свакодневно се раде основне анализе које обухватају око 20 физичко-хемијских и микробиолошких параметара, а контрола великог броја специфичних параметара обавља се периодичним анализама, а на основу резултата има се увид у квалитет воде. За одређивање ових параметара користе се савремене аналитичке технике и инструменти, а анализе раде искусни стручњаци разних профила који су добро обучени за рад.

Београд има довољно пијаће воде доброг квалитета за све грађане. Поред права на чисту воду за пиће, на грађанима Београда је одговорност да је рационално троше. Вода из Београдског водовода је проверено доброг квалитета. Популарно звана „чесмовача" је хемијски и бактериолошки исправна за свакодневно коришћење. Резервоари се контролишу једном недељно. Сличну шему узорковања има и ГЗЗЈЗ. **Од оснивања Београдског водовода, 1892. године до данас није установљена ниједна хидрична епидемија узрокована водом из овог водовода**. Вода на градским чесмама, осим оних које су повезане на природне изворе, такође је провереног квалитета, исправна за пиће, као и она на славинама потрошача.

Свакодневно, уз најсавременију технологију, проверава се велики број параметара. Тако добијена вода за пиће скупља се у резервоаре, а потом, кроз мрежу дистрибуира до потрошача.

„За време је[11] календарске [11] године у Београдском водоводу се испита до 8000 узорака, а у ГЗЗЈЗ око 7000 узорака воде[83] ".

На основу више хиљада узорака и на десетина хиљада анализираних параметара, стручњаци Београдског водовода и у ГЗЗЈЗ доносе оцену о квалитету воде БВС-а.

Резултати анализа показују да је вода из Београдског водовода хигијенски исправна за пиће.

2.12.5. Водоснабдевање Београда

Београђанима који станују у централним градским општинама овог лета не прети несташица пијаће воде, док мештани приградских насеља морају рационално да је троше. Према подацима ЈКП БВК, прва знатна повећања потрошње забележена су већ почетком јуна 2011. године и то у општини Барајево.

После Барајевчана воду највише троше мештани у Сланцима и Великом Селу, а затим у подавалским насељима Зуце и Пиносави. Иако је ово пролеће обиловало падавинама, из ЈКП БВК ипак упућују апел суграђанима да рационалније троше воду.

[83] Квалитет животне средине у граду Београду у 2010. годиние-Зелена регулатива

Сл. бр. 10. Славина и највећи потрошачи воде у Београду



Извор: архива ЈКП БВК

У летњем периоду, са повећањем дневних температура, знатно се повећава и потрошња воде. Постоји разумевање за све суграђане којима су потребе повећане, али велика нерационална потрошња угрожава систем, а самим тим и снабдевање свих Београђана. Највећи потрошачи су:

- Барајево 450 литара (на дневном нивоу);
- Нови Београд 250 литара;
- Врачар 250 литара

У општини Барајево је просечна потрошња и до 450 литара, што је двоструко већа потрошња у поређењу саа европским просеомк. **Примера ради, у Европи је просечна потрошња воде 150 литара дневно, док је код нас просек 250 литара на дневном нивоу**. Месечно по члану домаћинства то износи 6,25 м³ Свака потрошња преко те границе сматра се повећаном. Зато из ЈКП БВК сваке године апелују на све суграђане који живе у приградским деловима Београда да не заливају баште и дворишта водом из градског водовода јер на тај начин угрожавају своје комшије и онемогућавају да и они имају довољно воде у периоду када нам је свима преко потребна.

Вода из градског водовода намењена је првенствено за пиће, припрему хране и одржавање личних хигијенских потреба.

У случају несташице ЈКП БВК ће поставити на више места у граду цистерне са чистом пијаћом водом да би се Београђани окрепили и издржали летње врућине. Рационална потрошња је неопходна, али у сваком случају београдски водоводни систем је стабилан, има потребне резерве за потрошњу воде за основне животне потребе.

Према проценама стручних служби, претпоставља се да у Београду има 8.000 нелегалних потрошача, и то углавном у приградским насељима општинама Земун, Сурчин, Палилула, Вождовац, Барајево, Чукарица и Звездара. Они праве губитке од 1,2 %

на годишњем нивоу од укупне произведене количине воде и угрожавају снабдевање осталих легално прикључених грађана. Како би стали на пут овом проблему из ЈКП БВК објашњавају, да ће против сваког нелегалног потрошача, који неће да под условима ЈКП БВК и у одређеном року уђе у систем наплате, поднети пријаву Секретаријату за инспекцијске послове и искључити их из система за снабдевање водом. Стручни тимови Београдског водовода и ГЗЗЈЗ су констатовали да Београђани пију квалитетну воду. Пијаћа вода којом се снабдевају Београђани је једна од квалитетнијих у Европи.

Наша земља се доста неекономски и нееколошки опходи према водним резервама и изворишгима, а са друге стране релативно ниска цена воде из водовода доприноси нерационалном и ненаменском трошењу воде за пиће.

Од укупне потрошње произведене воде 20% је потребно за пиће, припрему хране, прање посуђа и личну хигијену, 45% произведене воде се користи за прање просторија, возила, заливање башти и мали део потреба у индустији, а преосталих 35% произведене воде може се користити за испирање водокотлића, прање улица, испирање канала, гашење пожара и већину потреба у индустрији.
За двадесетак годин, а и раније,а вода ће бити најскупљи ресурс на Земљи[84] .

2.12.6. Значај хигијенски исправне воде за пиће

Вода је неопходан електролит за здраво и нормално функционисање људског организма. Вода из природних извор се и дезинфикује и пречишћава пре њеног пуштања у водоводни систем и подлеже сталним проверама и испитивањима о здравственој исправности и безбедности која је регулисана законским правилницима и прописима.

У лабораторијама Београдског водовода свакодневно се проверава микробиолошка и хемијска исправност воде за пиће, као и потребна концентрација хлора, која је неопходна да буде присутна до одређених граница од 0,5 мг/л.

2.12.7. Интегрално управљање квалитетом воде и легислатива Европске уније

Изражена деградација квалитета воде водотока у поседњим деценијама XX века, чији су узрок различити извори, раније концентрисани а данас све чешће расути, довела је до развоја законских прописа чијом се применом тежи очувању квалитета воде и водотокова. Ове мере су углавном рестриктивног карактера и најчешће ограничавају испуштање загађујућих материја у водотокове, било да је загађење квалитативно или квантитативно. Међутим, у многим случајевима, наведене мере нису довеле до захтеваног квалитета вода, јер је проблем много комплекснији и превазилази границе корита водотока и уског приобаља. Ради решавања наведеног проблема и постизања циља – одрживог коришћења вода, уведен је интегрални приступ при управљању квалитетом вода, који се изричито захтева Оквирном директивом о води ЕУ,[85] као и америчким концептом укупног максималног дневног оптерећења[86] .

ЕУ је кроз Оквирну директиву о води[87] декларисала захтеве о подацима које једна таква инфраструктура треба да обухвати. Ова Директива садржи предлог опште организације тих података. Према Директиви, организација података дефинисана је у

---

[84] ...вештавају научници и стручњаци из ове области
[85] *Water Frame work Directive* 2000, *WFD Council Directive* 2000/60/*EC*
[86] *TMDL - Total Maximum Daily Load*
[87] Више у „Директиве ЕУ о водама" (2005)-Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство

облику модела података и структуре лејера. Методе за прикупљање података које ће бити развијене и укључене у ГИС водопривреде Србије, омогућиће прикупљање одговарајућих података и њихово инкорпорирање у наведену организацију података.

Траба имати у виду и то, да су сређени катастар непокретности и детаљно фотографисана и георефернцирана мапа територије целе државе два врло битна техничка услова за придружење ЕУ. Ова два стратешка пројекта ће умногоме одредити којом ће ГИС стазом кренути остатак корисничке популације. О проблемима воде уједињена Европа итекако брине. Читав низ прописа регулише ову област живота. Србија недовољно брзо ради на имплементацији правне регулативе ЕУ.

Овако комплексан приступ захтевао је развој комплекснијих оруђа, која би се користила при обради бројних улазних података, као и при успостављању узрочно – последичних веза међу различитим чиниоцима. Зато се савремена процена утицаја различитих фактора на животну средину, а тиме и водних ресурса, базира на примени **модела квалитета воде**.

Описани проблеми нарушавања квалитета воде водотока карактеришу и стање вода Београда, тако да се и већина актуелних приступа који се односе на одрживо управљање водотоковима, могу применити и у нашим условима. Ипак, да би се интегрални приступи који се примењују у ЕУ и САД уврстили и у нашу стручну праксу, неопходно је извршити низ провера и прилагођавања климатским, социо-економским и другим условима који владају у нашој земљи.

Примена **модела квалитета вода,** у земљама у којима су они у широкој употреби, представља део широке концепције, где се, поред одређивања граничних вредности за поједине флуенте, примењују и друге мере на нивоу слива, како би се постигао жељени квалитет водотока. **Планови за одрживо управљање квалитетом водотока** требало би да интегришу **абиотичке, биотичке и антропогене чиниоце** (социо-економске), уз коришћење модела квалитета воде и ГИС технологија. Применом адекватних модела квалитета водотока у регулативне оквире, приликом хармонизације са прописима ЕУ, постигла би се, не само ефикаснија контрола загађивача воде, већ и одрживо коришћење поменутих ресурса према најновијим светским трендовима.

У последњих десетак година врше се веома интензивна истраживања развоја и побољшања постојећих модела квалитета вода, све у циљу целисходнијег решавања проблема очувања квалитета вода у складу са захтевним приступима базираним на сливном подручју. У том погледу наша земља, је у великом заостатку, те су неопходне крупне промене приступа у циљу усклађивања са трендовима у ЕУ.

Модели квалитета воде који се примењују у земљама ЕУ, омогућују прорачун максимално дозвољених количина оптерећења загађујућим материјама, а ради примене у условима који карактеришу квалитет београдских вода, **Да би се обезбедило интегрално и одрживо управљање квалитетом воде у рекама, неопходно је сачињавање прецизног катастра загађивача, обрађеног коришћењем ГИС технологија.** Затим, поред процењивања релативног доприноса сваког загађивача путем моделирања, потребно је начинити и интегрални план за очувањем квалитета воде. План би, на првом месту требало да обухвати дефинисање максимално дозвољених количина оптерећења за сваког загађивача користећи самопречишћавајућу моћ водотока, али и друге активности на нивоу слива.

2.12.8. Заштита изворишта[88]

Изворишта воде, првенствено Макиш и I она у приобалном појасу Саве и Дунава, потенцијално могу да задовоље потребе Београда и за дужи временски период, уз обезбеђење услова заштите изворишта. Садашње стање је такво, сви објекти који се налазе на самом подручју изворишта, угрожавају га директно што захтева предузимање низа акција ради смањења опасности када јее реч о Макишу, Обвреновачком путу, ранжирној станици, многобројним 4 понијама итд. Стање мреже за дистрибуциу воде у Београду је доста озбиљно, а стање објеката за производњу и пречишћавање воде је много боље. **Мрежа за дистрибуцију је деценијском употребом дотрајала. Више година се у њу није улагало, цена воде је више деценија уназад испод реалне.** Подручја на коме се налазе изворишта морају да се штите од намерног или случајног загађења.

Упркос томе, квалитет воде Београда је са аспекта здравствене безбедности још увек безбедан, ради предузетих мера од стране свих служби у Водоводу које су задужене за праћење квалитета воде.

2.12.9. Водни ресурси и примена ГИС у туризму

„Вода и водне појаве представљају трајно наслеђе јер се непрестано обогаћују кружењем у природи, оплемењујући животни простор људи дају им смисао постојања и истрајавања, због чега и заштита хидролошког наслеђа представља заједнички подстицај и бригу свих нас.“[89]

Туризам је изразити корисник воде, нарочито у пределима са топлом климом, где базени, тушеви, за заливање терена за голф и купатила доводе до тога да туристи користе до десет пута више воде по глави него локална заједница.[90] Мало је добро документованих примера о томе на који начин развој туризма лишава локалне заједнице ресурса воде на дужи период, да би се задовољиле потребе гостију.

„Водоснабдјевање има изузетан значај за туризам. Међутим када је потрошња воде у питању, морамо казати да је она у Црној Гори двоструко већа него што је просјечна потрошња (150 l/дан) у земљама ЕУ.“[91] „Просечна потрошња воде по галви становника у РС износи око 350 литара дневно, нешто више је у граду – 400 литара, а на селу износи око 250 литара. Разлог томе је нерационална потрошња и губици у мрежи“[92].

---

[88] Сл. гласник РС бр. 92/08

[89] „Вода-смисао трајања- (2004). Дани европске баштине у Србији 2004.- *European Heritage in Serbia* 46 . стр)

[90] *Boers and Bosch,The Earth as a Holiday Resort*

[91] Пасиновић М., „Одрживи туризам у Црној Гори“ (2008) -Факултет за туризам, хотелијерство и трговину, Бар, Универзитет “Медитеран“-Подгорица, (стр.бр. 61.).

[92] *http://www.ekokutak.zivotinje.rs/single.php?alias=racionalno -*

Схема. бр. 3. Просечна потрошња воде у току дана



Извор: *http://zivotnasredinabynatasa.blogspot.rs/2015/10/blog-post.html*

Ефикасно управљање коришћењем воде може значајно смањити употребу и помоћи заједницама да ефикасније користе постојеће ресурсе. Да би се смањила употреба воде и очувао квалитет резерви, туристички субјекти своје активности базирају на следећим обавезама, мада се може констатовати да су постулати који следе углавном декларативне природе.

Туристички субјекти су дужни да:

- предузимају све могуће мере да заштите квалитет резерви чисте воде и уведу опдговарајуће поступке за случај опасности уколико би резерве биле угрожене;
- обезбеђују да објекти за снабдевање свежом водом користе локалне заједнице, или да плате инсталирање инфраструктуре за снабдевање водом, која ће служити потребама и туриста и локалне заједнице;
- смањују расипање воде предузимањем редовних провера – одржавањем;
- сарађују са потрошачима у циљу смањења тражње за водом; Постављање обавештења којим објашњавају гостима важност очувања воде само је један пример уобичајено кориштене и ефикасне иницијативе;
- користе уређаје за штедњу воде, да би се смањила потрошња воде уз одржавање квалитета услуга;
- саде биљне врсте отпорне на сушу у природном окружењу;
- развијају одговарајући утицај на животну средину, тако што постављају критеријуме који обезбеђују да очување воде буде кључни елемент нових пројеката. У случају да је вода дефицитарна и да изградња може довести до локалне несташице, спремни су да донесу одлуке којима се обуставља градња нових објеката;
- инсистирају да мултинационалне компаније уводе технологије и технике за уштеду воде у земљама у развоју
- поново користе и рециклирају воду где год је то могуће;
- подстичу запослене и клијенте да уграде компоненте програма управљања водом у свакодневне поступке код куће.

Многе земље су у ситуацији драстичног недостатка воде, а ипак на Земљи има још довољно воде за све, ако се њоме правилно управља. Одговарајуће снабдевање чистом пијаћом водом, основни је захтев одрживог развоја и отуда овакав програм активности. Дакле, основни циљ је задовољити потребе чистом водом у свим земљама ради њиховог одрживог развоја, радећи по принципу нешто за све, боље него све за неке. Владе и њихови регионални органи одређени су као носиоци одговорности за увођење програма чисте воде, користећи управљање тражњом кроз механизам цена. **Туризам у недовољној мери користи ГИС технологију да би унапредио пословање. ГИС је недовољно коришћен и као алат за креирање туристичке политике.**

ГИС се може користити у функцији туризма за:

- прикупљање и чување базе података о туристичким ресурсима,
- као подршка у идентификацији туристичких локација,
- за утврђивање итинерера, туристичких зона, праваца,
- мапирање туристичких ресурса,
- праћење и контролу туристичких активности,
- укрштање података о туризму и других сектора у простору,
- посматрање и анализу свих индикатора одрживог развоја у туризму и
- утврђивање конфликта на туристичком простору[93]

„У туризму се употреба ГИС разликује на страни туристичке понуде и на страни туристичке тражње. Страна туристичке понуде углавном користи све наведене видове употребе ГИС. Страна туристичке тражње заправо користи ГИС технологију коју инсталира туристичка понуда. Слободно се може закључити да је страна туристичке понуде провајдер и истовремено корисник ГИС (двосмеран однос), док се туристичка тражња јавља као један од корисника (једносмеран однос)[94]..

2.13. Канализациони систем

Први објекти канализације изграђени су 1905. године по пројектима домаћих стручњака у сарадњи са стручњацима из Берлина, Беча, Будимпеште и Париза. Прва канализациона црпна станица подигнута је 1935. године, у Земуну а друга сајмишту 1937. На Старом Сајмишту Послератни период карактерише изградња нових канализационих система у Новом Београду са низом црпних станица, система Карабурма и низа основних објеката као што су Топчидерски колектор, колектор Чукарица - Жарково и Кумодрашки колектор. До 1975. године на подручју шире територије Београда подигнуто је преко двадесет црпних станица, код којих је примењена најсавременија техника.

[93] Шећибовић, Максин-Мићић, Комленовић,Ђоковић, (2005.)
[94] Јовановић В. и остали, (2012) ГИС- (стр.132 .).

Табела бр. 1. Београдска канализација-подаци

Данас Београдску канализацију чини:

- 1439 километара канализационе цевне мреже пречника 250-600 милиметара и већих, и 212 километара колектора отвора величине од 60/110 центиметара до 5,5 метара x 5,5 метара, што укупно износи 1,651 километар канализационе мреже.
- 53394 канализационих прикључака преко којих грађани користе своје канализационе инсталације.
- 32872 сливника који су сврстани у три категорије по приоритету чишћења и
- 38 црпних станица инсталисаног капацитета 53,3 кубних метара у секунди.

Извор: архива ЈКП БВК

Све отпадне воде са територије града Београда се изливају у реке Дунав и Саву кроз 29 канализационих излива.[95] Канализација галвог града представља систем објеката, инсталација, уређаја, постројења и опре[5]е који су у функцији сакупљања, уклањања, одвођења, пречишћавања и испуштања а[5]осферских и употребљених вода (у даљем тексту комунални објекат канализације). Технолошко је[5]ство система градске канализације реализује се кроз координирани заједнички рад објеката и уређаја за одвођење и пречишћавање атмосферских и отпадних вода и кроз јединствено управљање на одређеном подручју.

Разликујемо канализациона мрежу **сепарационог** и **општег типа**.

- Канализациона мрежа сепарационог типа служи за сакупљање сакупљање, уклањање, одвод и испуштаје атмосферских воде и вода од прања улица, површинских отпадних вода и дренажне воде, а посебно осталих отпадних вода.
- Канализациона мрежа општег типа служи за заједнички одвод и испуштање атмосферских и отпадних вода.

Београдска канализација обухвата сложен техничко-технолошки систем који се простире на око 180 квадратних километара површине града. Бави се прикупљањем и одвођењем атмосферских и употребљених вода, одржавањем канализационе мреже, надзором, управљањем и одржавањем електромашинских постројења и еколошким мониторингом заштите канализационог система и реципијента.

2.13.1. Одвођење и пречишћавање атмосферских и отпадних вода на територији града Београда- каналисање насеља и индустрије

„Неповољна ситуација у домену одвођења отпадних вода са територије града упућује на тражење целовитих, дугорочних решења које би каналисање отпадних вода третирало као део опште санитације града, уз избегавање активности које изазивају негативне утицаје на природну околину, смањивање утрошка енергије, смањивање свих облика загађења и тако даље.[96]“

[95] *http://www.beograd.rs*

[96] Стратегија развоја града Београда , (2011) Урбанистички завод Београда и ПАЛГО центар

Река Дунав протиче кроз центар Европе а у њега се улива велики број река. У све те реке укључујући и Дунав изливају се и канализације великог броја градова Европе. Европа има око 710 000 000 становника и ако узмемо да од тога 400 000 000 становника свој тоалет испразни у Дунав, односно у неке друге реке које се после мање више слију у Дунав онда можемо закључити да велики проценат воде у Дунаву је у ствари канализација, нарочито у летњим месецима кад је јако мало кишних падавина.

„На две обале Дунава, у пројекту комуналне инфраструктуре Београда, кључна места заузимају Интерцептор на делу тунела "Вишњица" и Зрењанински колектор.[97]".

„Цео систем покрива око 150 km градске површине. За годину дана евакуише се фекалном мрежом око 200 000 000 m³ санитарне воде и 60 000 000 m кишне , а све отпадне воде се изливају у главне реке Београда кроз 29 излива[98]".

„Одлуком о одвођењу и пречишћавању атмосферских[99] и отпадних[100] вода на територији града Београда[101] прописани су услови и начин вршења комуналне услуге одвођења и пречишћавања атмосферских и отпадних вода, сакупљање ових вода са јавних површина канализационом мрежом, одржавање канализационе мреже, сливника и других објеката за уклањање вода, чишћење септичких јама (чисти их ЈКП „Градска чистоћа"), као и сакупљање искоришћених вода од прикључка потрошача на уличну мрежу и одвођење канализационом мрежом, пречишћавање и испуштање из мреже у водопријемнике, односно реципијенте"[102].

Мапа бр.1. Канализација поред аутопута кроз Београд



Извор: архива ЈКП БВК

[97] извор *http://www.ekapija.com/website/sr/page/85502*
[98] извор: *http://www.bvk.rs/o_kanalizaciji.htm*
[99] атмосферске воде" су последица киша, града, отапања снега и сл
[100] употребљене воде (из стамбених и пословних зградаа), индустријске воде су узроковане технолошким процесима индустрије, занатства и осталих производних делатности, воде од прања улица, површинске и дренажне воде.
[101] "Службени гласник." Лист града Београда", бр. 6/2010
[102] Службени гласник". Лист града Београда", бр. 6/2010

2.13.2.Заштита градске канализације

„Комунално предузеће је у обавези да предузима одговарајуће мере заштите канализационих објеката, пиликом њихове изградње и постављања, коришћења, одржавања и замене.

Забрањено је обављање радова крај комуналних објеката канализације, којима се омета безбедно и несметано каналисање отпадних вода или се угрожава људско здравље и загађује околина.

Канализационе воде које садрже и штетне материје могу се испуштати у градску канализацију ако испуњавају санитарно-техничке услове који су утврђени посебном одлуком, по добијању водопривредне дозволе у складу са законом. Концентрација опасних и штетних материја у отпадним водама не сме прелазити граничне вредности прописане овом одлуком.“[103]

„Због разноврсних индустријских потенцијала Београд ће представљати битан извор загађења тешким металима. Интензивирањем индустријске активности и мале привреде у наредном периоду довешће до повећане емисије тешких метала у водотокове. Знајући да се тешки метали не удаљавају из воденог екосистема природним процесима, представљаће велики проблем за животну средину што је још један од разлога да им се посвети посебна пажња. Иако су наведене концентрације мање од максимално дозвољених по важећем Правилнику, неопходна је изградња уређаја за пречишћавање и предтретман индустријских вода пре испуштања у канализаију“[104].

2.13.3. Одржавање Београдске канализације

ЈКП БВК одржава канализациону мрежу и води рачуна о њеном несметаном функционисању. „Одржавање канализације подразумева осим њеног редовно чишћење, поправке њених уређаја и објеката као и свих осталих радова неопходних за њено нормално и уредно функционисање.“[105]

Одржавање Београдске канализације подразумева;

- редовно
- инвестиционо и
- ванредно одржавање као и
- хитне интервенције.

---

[103] Службени гласник“. Лист града Београда", бр. 6/2010

[104] Отпадне воде и комунални чврсти отпад, Секулић В и други (2001). Тешки метали у водама Београдске канализације, Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство,Међународна конференција 22-25 мај, Суботица, (стр.13),

[105] Службени гласник“. Лист града Београда", бр. 6/2010

Улога система канализације је свеукупна техничка санитација градског урбаног простора.[106] Процес развоја канализације индустријских предузећа (погона) у блиској је вези са технолошким процесима и саме локације тих објеката у односу на градско језгро, карактеристикама реципијената, рационалним заједничким пречишћавањем итд. Оживљавањем индустријске производње очекује се и повећање удела оотпадних вода индустрија у укупним отпадним водама. Индустријске отпадне воде пре упуштања у јавни канализациони систем морају задовољити одређене стандарде како не би дошло до угрожавања људи који раде на овим системима, самих система, ометања рада централних уређаја за пречишћавање и угрожавања стања водног квалитета у водопријемницима оним материјама које се делимично или уопште не уклањају централним уређајима.

Табела бр. 2. Покривеност Београда канализационом мрежом

Бројке:
➢ 190 километара покривено канализацијом ➢ 75 % града покривено канализацијом ➢ 60.000 септичких јама у главном граду ➢ 400.000 сугрђана нема канализациону мрежу ➢ 54.000 легалних прикључака на овај систем

Извор: Лист „Водовод ЈКП БВК април 2012.

Сл. бр. 11. из WC-а директно у реку, непречишћена канализација код Железничког моста



Извор: архива ЈКП БВК

На територији Београда, више од 200 милиона m³ фекалних и употребљених вода годишње се шаље директно у главне београдске реке без икаквог предходног пречишћавања. Половина узорака савске воде и чак 2/3 из Дунава нису задовољавали критеријум „друге класе", што значи да нису безбедни за купање и пиће! Поред градње

[106] Отпадне воде и комунални чврсти отпад (2001), Вода и санитарна техника (стр. 145)

објеката за пречишћавање отпадних вода, Београду је неопходан развој фекалне канализационе мреже са црпним станицама.

Расположиви подаци о развоју градских канализационих система показују да је у прошлом периоду уложен значајан напор на њиховом развоју, али да нас и у будућности очекује још већи напор да би се остварили још већи циљеви:

- Обухватање целокупног градског и приградског становништва канализационим системима у складу са развојем водоснабдевања;
- Припајање одговарајућих индустријских отпадних вода (после предтретмана) и пречишћавање на заједничким уређајима за третман градских отпадних вода и
- Код општег система, преливне воде (степен разблажења) треба прилагодити могућностима водопријемника, односно заштити прописаног стања квалитета у водотоцима.

2.13.4. Контрола отпадних вода

Преко основа теоријских поставки, значењу вода за одрживи развој, и квалитет живљења, важни су процеси који се примењују код одвођења и пречишћавања отпадних вода. Ово има посебан значај кад се зна да се највећи број загађивача налази изван подручја са изграђеним системима колектора и великих пречишћивача, па је решење за пречишћавање тих вода од великог зн[10]а за очување животне средине. Заштита вода има широку и комплексну проблематику.„Проблеми заштите вода од загађивача јављају се[10] као саставни део укупне проблематике заштите и очувања животне средине.[107] „Опасност од загађења вода могу да потичу из различитих извора, од отпадних индустријских вода, комуналних вода насеља и градова, па до разних отпадних вода и материја, које се могу наћи у површинским водама.“[108].

„С обзиром на стање квалитета површинских и подземних вода и стања загађености вода уопште, важно је да шира и стручна јавност схвате сву озбиљност проблема и неопходност заштите укупне човекове околине, а посебно вода као најважнијег фактора одрживог развоја.[109]“

Зато је потребно да се предузму све неопходне мере ради побољшања квалитета вода, одосно заа санацију постојећег веома неповољног стања. Неопходно је предузети следеће:

[10]
- да се за сва насеља изграде постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода

[107] неодржавање – запуштање канала, непланска и "дивља" градња, непланski ископани бунари и септичке јаме,
[108] Екохидрологија-Загађење и заштита вода, Почуча Н. (2008), Грађевинска књига, Зрењанин. (стр 147)
[109] Почуча. Н., (2008) Екохидрологија-Загађење и заштита вода, Зрењанин, (стр 26.).

- за све самостал[10]издвојене) објекте –индустријске објекте, туристичка насеља, хотеле, мотеле, бензинске станице, марине, спортске кампове, и сл. изградити постројења за пречишћавање за адекватан број ЕС.[110]
- предтретманом индустријске отпадне воде довести до нивоа да се могу упустити у градску канализацију или природни реципијент
- уредити депоније чврстог отпада за третман филтрата (процедних вода)
- усагласити са ЕУ, побољшати и стриктно спроводити регулативу из ове области.

Неуређене депоније, илегално пражњење септичких јама и отпадне воде које се контролисано, али непречишћене изливају у оне природне…

Београд, главни град Републике Србије, још нема постројење за прераду градских отпадних вода.

Највећи број црпних станица (ЦС) канализационог система је у лошем стању. Каналисање атмосферских вода је непотпуно реализовано, а у фази урбанизације и изградње саобраћајне инфраструктуре на сливним подручјима некадашњих потока, Мокролушки, Кумодрашки, Бањички, Булбудерски и Чубурски, измењен је природни режим дренирања површинских вода. Поврх свега, катастар подземних инсталација који се односи на канализацију је непотпун, са многим грешкама.

Осамдесет процената отпадних комуналних вода у Београду и Србији без икаквог третмана одлази у реке. Сава је најзагађенија. Београд испушта отпадне воде кроз двадесетак излива фекалне и атмосферске воде директно у Саву и Дунав. Без обзира на то што је речна вода безбедна за пиће, није занемарљив податак да се у њу изливају, не само канализациони отпади, већ и они тешки попут кољужне воде из бродова, мазут и друге фабричке материје, као и отпадне воде из кланица. Док се количина и квалитет испуштене комуналне воде мери на само одређеним местима, преостале загађиваче немогуће је надзирати. Инспекција није у могућности да прати оне који илегално празне септичке јаме у реке :

Водоинспекција нема никакву евиденцију о броју власника приватних аутоцистерни који на захтев грађана празне септичке јаме. Град Београд, због интензивирања градње и нерешене инфраструктуре, нема изграђену канализацију[111]. Непланска градња добрим делом отежала је опцију да једног дана читав Београд добије

[110] ЕС- еквивалент становника

[111] најмање 400.000 Београђана нема канализацију. У ову групу спадају жељи делова или читавих насеља општина Земун, Палилула, и Савски венац. Тако мештани Алтине, Шангаја, Батајнице, Бусија, Панчевачког рита, Овче, Борче, Крњаче и Кстежа, као и јужних подавалских насеља, Калуђерице и болечког дела, још се нису изборили за ову цивилизацијску тековину -Вечерње новости, 28. мај, 2013.

канализацију. Отпадне воде празне се на захтев власника, што инспекција не може да контролише јер не познаје места где они празне те отпадне воде.

Један од горућих еколошких проблема у Србији јесу дивље депоније, које непосредно загађују воду. Воду је могуће заштитити једино уређеним депонијама са надзираним одводом, међутим, стварне могућности не иду у прилог таквој пракси. То значи, да је градска канализација у обавези да на испустима који испуштају фекалне воде у водоток перманентно обавља анализе.

Батајнички и Банатски подсистеми су делимично каналисани, док су Болечки и Оструженички без канализације. По проблему отпадних вода и септичких јама позната је лева обала Дунава. Суграђани у овом делу града имају муке за време јачих киша, јер је насеље непланско грађено испод нивоа река, а да пре тога није насуто.

Највећи проблем београдског канализационог система су, међутим, отпадне воде и непостојање уређаја за пречишћавање. Постоје чак 29 главна излива у градске водотоке, Саву и Дунав, без икаквог претходног пречишћавања.

То, међутим, не решава проблем квалитета воде које испуштају, с обзиром на то да градска канализација нема уређај за пречишћавање фекалних вода. Такав уређај јесте у плану. Биће изграђен у Великом селу. За изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода Београда, потребна је инвестиција у вредности од 500 милиона евра, за шта, за сада, нису довољне ни стране донације, као ни приватна улагања. ИНТЕРЦЕПТОР ће бити велики централни уређај, уз претходну изградњу неких мањих погона на територији Београда. Проблем се не може брзо решити. Копање тог канала за сада је само на нивоу грубих радова, упркос политичкој вољи градских власти за праћење отпадних, комуналних и индустријских вода, решење тог горућег проблема може да траје, с обзиром на трошкове, деценијама. Не треба гајити оптимизам да ће се то брзо решити. Проблем се решава онолико колико је и настајао. Готово да је немогуће решити тај проблем у једном мандату градоначелника. За то је потребно да се направе одређени детаљни планови и да се томе приступи на адекватан начин. Отежавајућа околност јесте то што је Србија већ дуже време у кризи.

Верујемо да ће град Београд наћи могућности да ће тај животни проблем, ипак решити на прави начин. То, међутим, не може да се реши одједном. То значи да би требало да се донесу детаљни планови о пијаћим водама, односно отпадним водама у Београду и Србији. То ће се, свакако решавати искључиво сукцесивно. Сви они који обећавају да тај проблем могу да реше за годину-две, обмањују нас или свесно предочавају нешто нашта не можемо ни да рачунамо.

Донедавно смо се поносили чистим рекама, планирали извоз воде за пиће. Стварност је, међутим, веома црна. Српске реке спадају у најзагађеније на Балкану.

2.13.5. Како против загађења (наша регулатива)

Спровођење регулативе код нас представља главни проблем. Иако не најмодернија и најбоља, пратила је светске трендове и на тај начин је решавала проблеме доносећи одговарајућа решења. Проблем и у кадровима који треба да је спроводе.

За спровођење регулативе су одговорни:

- они у чијем су власништву фабрике и који треба да се придржавају закона;
- службе из ове области заштите на раду и заштите животне средине које се налазе у самим фабрикама, или изван ван њих,а то су Службе заштите на раду и Службе заштите животне средине;
- инспекција која то треба да прати, санкционише, а о томе се код нас мало разговара, едукује кадрове

Проблем представља и одржавање индустријских комплекса, за уредно функционисање потребно је и редовно одржавање. Најмања су улагања у сегменте битне за заштиту животне средине, тј заштите од загађења. Поседујемо веома застареле технологије, а могућности да их реконструишемо на квалитетан начин у таквим ситуацијама је изузетно тешко спповодити све неопходних мера спречавања загађења животне средине. Отпадне воде су годинама уништавале природне лепоте Авале, пошто угоститељски објекти на овој планини нису имале уређен систем њиховог одвођења. Како би заштитили природу, Јавно комунално предузеће БВК је изградило **четири сепаратна система за прихватање и пречишћавање отпадних вода из зона ових објеката.** Обновљени ТВ Торањ и Расадник свакодневно посећује велики број излетника, планинара, рекреативаца и ученика. Поред тога **на Авали, се налази седам планинских извора и чесама које представљају право богатство.** Они морају остати чисти и незагађени. Бројни посетиоци се такође, морају заштитити од потенцијалних зараза које могу наступити због неодговарајућег третмана отпадних вода. Пошто је немогуће било прикључити ове објекте на градски канализациони систем, јер је превише далеко, изграђени су сепаратни системи пречишћавања вода. Пројекат је урадио Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, а извођач радова је био ЈКП БВК. У питању су подземни уређаји чија изградња не нарушава природни амбијент.

У овиру парк шуме „Авала“ налази се неколико значајних објекат, хотела, планинарских домова и ТВ торањ. Наведени објекти нису имали решен проблем испуштања и третмана отпадних вода и на тај начин угрожавали су квалитет више реципијената, а негативан утицај имали су и на лица која ту живе и раде, као и на бројне посетиоце Авале. Град је у четири система уложио неколико милиона динара и то је само део пројеката за уређење **Авале**, која је стављена под заштиту **као природно добро**.

Слични уређаји постоје на неколико места у граду, али су везани за велике тржне центре попут „Метроа“ који поштује европске стандарде.

2.13.6. Служба екологије, контроле и заштите - Служба екологије, контроле и заштите (у даљем тексту Служба) организационо припада канализационом систему од 2003. године. Послове и радне задатке у оквиру Службе обавља 15 запослених распоређених у одељењима на локацијама Кнеза Милоша и Дунавски кеј. Сви запослени у Служби, послове и радне задатке обављају у складу са имплементираним стандардима серије ISO 9001:2008 и ISO 14 001:2008 и континуалним унапређењем процеса преко поставки QMS-а, као и важећој законској регулативи. Основна делатност Службе је да штити канализациони систем, раднике који раде у њему, али и реципијенте и саму животну средину. То подразумева да се континуално спроводи:

1. Мониторинг отпадних вода на уливу и изливу из канализационог система, кроз посебно дефинисане програме континуалног праћења квалитета отпадних вода.

Крајем 2006. године пуштен је у рад први део система за континуалано мерење количина и параметара квалитета воде на 8 најдоминантнијих излива Београдске канализације у реципијенте (Саву и Дунав). Одабрана мерна места карактеристична су по својој позицији, квантитету и квалитету и чине око 80% од укупне количине отпадне воде која се Београдском канализацијом испушта у реципијенте. **Мерна места** названа су према локацијама на којима се изводе мерења и то су :1. **Сајам**, 2. **Ласта**, 3. **Ушће**, 4. **Дорћол**, 5. **Истовариште**, 6. **Ада Хуја I**, 7. **Ада Хуја II** и 8. **Вишњица** (на слици доле).

Сл.бр.12. Мерна места излива београдске канализације



Извор: архива ЈКП БВК

На сваком мерном месту је постављен по један аутоматски узоркивач који у одређеном временском интервалу, током 24 часа, узоркује потребну количину отпадне воде. Након узорковања, на лицу места лаборант прави шесточасовне композитне узорке који се затим анализирају у лабораторији за физичко-хемијска и биолошка испитивања.

Поред анализе отпадних вода на наведеним 8 мерних места, крајем 2010. године почело се и са праћењем квалитета отпадних вода на канализационим црпним станицама (КЦС) које препумпавају отпадне воде директно у Дунав. У ту сврху анализиран је квалитет отпадне воде са фекалних КЦС „Котеж", КЦС „Борча" и КЦС „Земун поље".

Узорковање отпадних вода, анализе физичко-хемијских и биолошких параметара, као и интерпретација добијених резултата врши се по важећој законској регулативи која регулише ову проблематику.

Сл. бр. 13. Узорковање отпадних вода



Извор: архива ЈКП БВК



Извор: архива ЈКП БВК

Сл. бр. 14. Лабораторија за анализу отпадних вода



Извор: архива ЈКП БВК



Извор: архива ЈКП БВК

Сл. бр. 15. Анализа биолошких параметара у лабораторији за отпадне воде



Извор: архива ЈКП БВК



Извор: архива ЈКП БВК

2. Регистар корисника градског канализационог система (Катастар загађивача)

Ради потпунијег увида, са гледишта квалитета отпадних вода, шта се догађа дуж колектора као и на изливима, као и у циљу заштите истог, као и особља које ради у њему и самог реципијента, у Одељењу екологије и заштите, оформљен је Регистар корисника градске канализационе мреже који у канализациони систем упуштају отпадне воде чији квалитет одступа од санитарног квалитета (првенствено технолошке отпадне воде) тзв. Катастар загађивача и потенцијалних загађивача. Након прикупљања података за сваку локацију (делатност корисника, коришћене сировине, гориво, отпад, карактеристике и третман отпадних вода) и њихове обраде у *MS Access* програму,[112] дефинисан је план мониторинга за сваког загађивача. То подразумева периодични обилазак локације, узорковање отпадне воде, физичко-хемијску и биолошку анализу узорка као и обраду свих добијених података. Сви подаци се складиште у електронској форми и досадашња база података садржи преко 4500 информација. Постављањем конкретних упита из *Access* базе може се дефинисати оптерећеност сливних површина и изливних места изражено преко задатих параметара квалитета воде, квалитет отпадне воде и њихове осцилације, као и утицај одређених индустријских делатности на квалитет воде. Поред примене у праћењу рада канализационог система, база је од великог значаја и у пројектовању будућег третмана градских отпадних вода, у заштити природних реципијената, као и у акцидентним ситуацијама. У оквиру поменутог мониторинга прате се и отпадне воде са локација ЈКП БВК, односно отпадне воде од прања филтера из производних погона, као и отпадне воде погона канализације, транспорта и одржавања.

[112] *MS Access* је програм који омогућава креирање атрактивних и веома моћних база података.

3. Системи за пречишћавање отпадних вода у Парк шуми Авала

Једна од веома значајних активности Службе, у циљу очувања реципијената и заштите животне средине уопште, јесте управљање системима за пречишћавање отпадних вода у Парк шуми Авала. Путем СМС порука на телефон особе одређене за праћење рада уређаја, врши се даљинско праћење рада уређаја, а у циљу контроле рада и општег стања уређаја више пута месечно обилазе се све локације.

Сл. бр. 16. Мерно место за пречишћавање отпадних вода



Извор: архива ЈКП БВК

4. Остале активности Службе

Осим наведених активности, Служба сарађује са одговарајућим институцијама на републичком и градском нивоу и врши издавање Сагласности за испуштање отпадних вода у градску канализацијукао и мишљење на техничко-технолошке пројекте, са аспекта квалитета отпадних вода, њиховог порекла, третмана и утицаја на канализациони систем и реципијент. У циљу укључивања у решавање проблема отпадних вода са аспекта екологије и заштите уопште, сарађује са надлежним институцијама из ове области (Градски Секретаријат за заштиту животне средне, Управа за воде, Агенција за заштиту животне средине, ГЗЗЈЗ, Градским општинама и сл.).

5. Циљеви Службе у наредном периоду

Циљеви Службе у наредном периоду биће праћење квалитета отпадних вода на новим мерним местима. У ту сврху планира се анализа отпадних вода са појединих Канализационих црпних станица, затим узорци из колектора који нису обухваћени програмом „8 мерних места“, као и атмосферских колектора у сушном периоду и периоду великих падавина. Такође, планира се да се у постојећи Регистар корисника градског канализационог система уврсте и тзв. неспецифични загађивачи, односно корисници који појединачно не представљају велику опасност, али с обзиром на њихову велику распрострањеност, њихов утицај може бити знатан. Осим наведених, један од веома

битних циљева је и учествовање у решавању проблема отпадних вода у подавалским насељима изградњом мобилних уређаја за пречишћавање отпадних вода.

2.13.7. Изградња система за пречишћавање отпадних вода у парк шуми Авала. Има изузетну важност због очувања природних и историјских вредности посебно изворске воде са седам јавних чесама како би их заштитио од свих загађења, омогућио несметано и безбедно коришћење овог природног добра. Изградња и опремање ова независна 4 система за пречишћавање отпадних вода обављени су ради објеката туризма на Авали: Чарапићев брест, пансион Београд, хотел Авала и Авалски торањ и Митровићев дом.

Сл. бр. 17. Систем за пречишћавање отпадних вода Чарапићев брест



Извор: архива ЈКП БВК

Сл. бр.18. Систем за пречишћавање отпадних вода Пансион Београд



Извор: архива ЈКП БВК

Сл. бр.19. Систем за пречишћавање отпадних вода Хотел Авала



Извор: архива ЈКП БВК

Сл. бр. 20. Систем за пречишћавање отпадних вода Торањ



Извор: архива ЈКП БВК

Сл.бр. 21. Систем за пречишћавање отпадних вода Хотел Авала



Извор: архива ЈКП БВК

Индустрија у Београду у току године произведе и користи до 1,2 милиона t хемијских материја и створи око 16 000 тона отпада. У центру престонице, само у једном фабричком кругу, у фабрици боја „Дуга“ чува се око 100 тона опасног отпада. Депонија Винча смештена у близини насеља, још није уређена према стандардима ЕУ. У Дунав се годишње излије око 200 милиона кубика непрочишћених фекалних вода. Река Болечица је према неким мерењима, најзагађенији водоток у Европи и прети та угрози и загади и пијаћу воду.

2.13.8. Интегрални катастар загађивача (ИКЗ)

ИКЗ представља регистар података о загађивачима и представља базу и полазну тачку за идентификовање а касније мониторинг извора загађивања. Установљавањем ИКЗ су задовољене све веће потребе шире заједнице за информацијама како о изворима тако и о количинама материја загађења. Заснован је на принципима *PRTR* протокола[113] Архуске конвенције и усклађен са законском регулативом ЕУ. ИКЗ представља процедуру која се из године у годину обнавља. Представља један од сегмената ИС животне средине РС (надлежна Агенцији за заштиту животне средине у даљем тексту - Агенција).

2.13.8.1. Законски основ за ИКЗ

Члан Закона о министарствима[114] одређује Агенцију као државни орган чија је дужност успостављање и вођење ИКЗ. Члан 75. Закона о заштити животне средине ближе регулише успостављање ИКЗ у РС.

У Правилнику о методологији за израду ИКЗ[115] дата су упутства за успостављање и вођење ИКЗ. Прецизирани су рокови, прописани начини и класификација достављања података.

Циљеви успостављања ИКЗ су:

- идентификовање извора загађујућих материја;
- идентификовање локалитета од интереса;
- смањење нивоа загађења из индустрије и других извора на што могућу мању меру;
- постизање високог нивоа заштите вода у целини;
- постизање одрживог развоја као и и заштити здравља становништва и будућих генерација;
- транспарентност, суделовање јавности у процесу одлучивања о важним питањима;
- промовисање чистије производње, минимизације отпада, односно економски оптималних решења за сузбијање загађења у шт већој мери;
- процена могућности смањења или искључивања из процеса производње наведених загађивача;
- рационализација и интеграција постојећих захтева за извештавањем на општем државном нивоу;

Коришћењем напредних ГИС анализа биће обезбеђено квалитетније доношење одлука (ефикасност, објективност, прецизност). Створиће се предуслови за ефикаснију заштиту животне средине и ефикаснију контролу загађивача. ГИС својом базираношћу на просторним информацијама и способношћу обараде велике количине података је кључ

[113] Регистар испуштања и преноса загађивача
[114] Сл. гласник бр. 48/07
[115] Службени гласник бр. 94/2007

ефикаснијег и јефтинијег надледања човековог утицаја на околину. Помоћу Гис могуће је креирати и одржавати катастар загађивача. Овакав катастар се састоји од слојева информација о загађивачима и испустима. Подаци имају временску компоненту у смислу настајања нових загађивача и престанка са радом старих, и у смислу података о количини загађења који се прикупљају у различитим временским периодима. Такође је могуће уносити и ажурирати загађиваче, испусте, претраживати загађиваче по испустима и обратно, сортирати податке по загађивачима, по испустима, постављати различите упите, упоређивати достављене податке о емисији са законски дозвољеним, креирати различите извештаје.

2.13.8.2. Катастар отпадних вода Србије

Сл. бр. 22. Чукарички рукавац



Извор: архива ЈКП БВК

ИКЗ животне средине[116] је јавна књига у којој се региструју све врсте загађивача са одговарајућим подацима који су неопходни за: контролу стања, пројектовање, планирање и предузимање адекватних мера за заштиту животне средине. Катастар загађивача вода представљају

а) концентрисани загађивачи: канализација из индустријских постројења и градска комунална канализациона мрежа као и процедне воде са отпада и депонија

б) расути загађивачи: пољопривредна земљишта са применом агротехничких мера, друмске саобраћајнице и пловни саобраћај, области без канализације

Схема бр. 4. Интегрални катастар загађивача живоне средине

[116] *www.sepa.gov.rs*



Извор: архива ЈКП БВК

2.14. Развој инфраструктуре и превенција загађења

Усавршавање сарадње између појединих сектора и успостављање јединственог информационог система основа је за правилно управљање и очување животне средине.

1. Антропогени утицаји на квалитет воде

1.1. Начини утицаја и загађења

Од квалитета воде коју пијемо, ваздуха који удишемо и хране коју једемо зависи директно квалитет наших живота.

Загађење воде у Србији потиче из различитих извора, који су многобројни: индустрија, енергетика, пољопривреда, саобраћај итд.

Мали проценат комуналних отпадних вода (само 18%) се третира на адекватан начин пре њиховог испуштања у реципијент. У већини случајева изворишта воде за пиће нису довољно заштићена од загађивача, што представља константан потенцијални ризик од избијања епидемија.

Неадекватним одлагањем отпада је угрожен квалитет земљишта, контаминацијом производа из индустријских погона, претераним коришћењем ђубрива и пестицида у пољопривреди итд. а самим тим су угрожене површинске и подземне воде.

1.2. Расположиве опције и правци решавања проблема

Показало се да је највећа препрека у решавању проблема у области загађивања вода, ваздуха и земљишта управо подељена надлежност између органа државне управе. Усавршавање сарадње између појединих сектора и успостављање јединственог информационог система, основа је за правилно управљање и очување животне средине. Неопходно је што пре ускладити законе који регулишу ову област са регулативом ЕУ.

Неодговарајућа пракса и неадекватна примена вештачких ђубрива и пестицида утиче веома лоше на квалитет земљишта, а релативно се лако може решити едукацијом пољопривредника.

1.3. Препоруке за решавање проблема

- успоставити јединствен информациони систем, израдити катастар загађивача;
- прецизирати ко од органа државне управе треба да буде надлежан и одговоран за ову област;
- обезбедити спровођење прописа;
- развити ефикаснији систем улагања у заштиту животне средине (наплата накнаде за њено загађивање), применити начело „загађивач плаћа";
- размотрити могућности које се пружају Србији путем партнерских односа са индустријски развијеним земљама (улагање и чисте технологије);
- обезбедити мониторинг стања квалитета воде;
- унапредити формално и неформално образовање (едукација на свим нивоима) о заштити животне средине.

2. Развој система водоснабдевања, канализације и третмана отпадних вода

2.1. Опис постојећег система

Да би се површинске воде користиле као вода за пиће морају да буду подвргнуте обради и пречишћавању, а све у циљу заштите потрошача од патогена и нечистоћа које могу бити штетне за здравље људи.

Водоснабдевања путем јавних водовода покрива око 65% популације, а још 15 % популације има какву такву врсту снабдевања водом. Покривеност јавним водоснабдевањем је на први поглед висока, међутим не треба занемарити да је дистрибутивна мрежа веома стара, са веома високим процентом губитака воде што доводи до прекомерне експлоатације воде. Такође многи системи не функционишу исправно и постоји проблем редовних или спорадичних прекида у снабдевању.

Подземне воде које су најбољи извор водоснабдевања становништва користе се у индустријске сврхе.

Узроци загађења животне средине су као најзначајнији, неодговарајућа инфраструктура, односно неадекватно третирање отпадних вода. 39 РС је канализационим системом обухваћено само 33% популације (45% урбаних средина у Војводини, 55% у Централној Србији и 85% у главном граду РС). Од укупне количине отпадних вода , 85% се без икаквог претходног третмана испушта у подземне и површинске воде.

Пробијањем тунела „Вишњица" 22. новембра 2012. завршена је пета деоница изградње Интерцептора. Тунел дужине 6.730 m од Великог Села до Вишњичке улице чини више од

половине будућег колектора који ће на адекватан начин регулисати проблем канализацијеа у Београду.

„Интерцептор" је колектор дужине 13, 080 m који ће се протезати од новобеоградског Ушћа, испод реке Саве, преко Дорћола, Карабурме, Вишњице до Великог села на Дунаву. Пројекат „Интерцептор" започет је пре двадесетак година али су радови више пута заустављани због недостатка новца.

„Тунел „Вишњица" копала је 4 године машина дугачка 120 m и тешка 170 t познатија као „кртица". Ову компјутеризовану машину у три смене опслуживало је око 30 радника извођача фирме „Хидротехника-Хидроенергетика".

Београдска канализација обухвата сложен техничко-технолошки систем који се простире на око 180 квадратних километара површине града. Бави се прикупљањем и одвођењем атмосферских и употребљених вода, одржавањем канализационе мреже, надзором, управљањем и одржавањем електромашинских постројења и еколошким мониторингом заштите канализационог система и реципијента. Канализациони систем чине три ретензије, 40 црпних станица, 2.420 километара цевне мреже, 212 km колектора чини канализациону мрежу Београда и 33.000 сливника постоји дуж канализационе мреже. Преко београдског канализационог система се годишње испусти 140 милиона кубика отпадних и 63 милиона кубика атмосферских вода.

На месту где се завршава колектор у Великом селу биће изграђена фабрика за пречишћавање отпадних вода. Фабрика и колектор су комплекс, значајан за Београд . Колектор ће прикупљати све отпадне воде из централног канализационог система Београда које ће се прерађивати у фабрици. Подићи ће се хигијенски стандард града, јер ће стављањем у рад овог система бити омогућено затварање великог броја канализационих излива на територији града, а ова фабрика ће бити највећа од укупно пет планираних у Београду. Када се у потпуноти заврши Интерцептор би требало прво да прикупи све фекалне и атмосферске воде из централног слива канализације на који је према проценама прикључено 1,15 милиона грађана, а затим да те воде пречисти, па тек однда испусти у реке (реципијенте).

Будући Интерцептор је капитални објекат БК који би требало да у наредних 50 година реши проблем канализације, а тунел „Вишњица" је први озбиљни подухват у реализацији овог великог пројекта. У неким деловима због директног изливања канализације, ове реке су опасне по здравље, па је свака употреба од стране човека непрепоручљива. Топчидерска река, ко и Чукарички рукавац, место улива ове реке у Саву и улив Миријевског потока у реку Дунав у рукавцу на Ади Хуји, јесу места са највећим степеном загађења. Интерцептор би пре свега требало да спречи даље загађивање река и да повећа искоришћеност водених и приобалних површина на подрују Београда, али и да растерети Саву, тако што ће се део отпадних вода преусмерити на Дунав. Осим фекалне и

кишне канализације у београдске реке уливају се и индустријске отпадне воде, али и отпадн воде са пољопривредних земљишта, често пуне пестицида и других токсина. Посебан проблем представља и то што скоро четвртина станоништва Београда нема канализацију, па и фекалне воде из тих делова града свој пут често заврше у Дунаву или Сави.

ТРЕЋА ГЛАВА

3. БЕОГРАД КАО ВОДНА ТУРИСТИЧКА ДЕСТИНАЦИЈА

3.1. **О важности воде кроз историју**

Вода је основ живота на земљи и о томе постоји свест од како је свет. Дуго времена сматрана је елементом[117] Тек је у XVIII веку лекар *Henry Cavendisch* извршио анализу и открио њену двоструку структуру: бинарно једињење састављено од водоника и кисеоника. Ипак, вода се не може свести само на оно што о њој могу реи физичари и хемичари. Становиште биолога је такође важно: "Ни један живи организам не може да живи без воде у било којој од њених форми. Разлог је једноставан: наше ћелије, сва жива бића, укључујући нас саме, живе у воденом окружењу које се састоји од крви и унутар ћелијске течности, која се састоји од разних сипстанци растворених у водиі. Жива бића су првенствено и углавном сачињена од воде с обзиром на то да вода постоји унутар и ван њихових ћелија"[118] ;

"Не знамо вредности воде све док се извор не пресуши"[119] ;

"Сваких осам секунди негде у свету, једно дете умире од болести настале због ускраћености воде и здравствених услуга[120]"

„Из воде је све настало[121] "

„*Panta rei*" – све тече, све се мења, ништа није постојано[122]

„Вода игра важну улогу у животу човека... Она долази одмах после сунца, или упоредо са њим[123]"

„Судбина наше планете зависиће од воде. Очајнички вас молимо да то схватите[124]"

Воду у свету одавно називају „плавим златом", а о ратовима за воду као најтежим облицима сукоба, упозоравао је још бивши генерални секретар Уједињених нација Бутрос Бутрос Гали.

Вода је добро од општег интереса и представља богатство сваке земље. Неопходна је за нормалне функције живих бића, за одржавање опште и личне хигијене и представља најзначајнији фактор развоја привреде и стандарда људи. С обзиром на значај и комплексност воде, уитицај на низ фактора у људском телу почевши од тога да је основни, саставни део сваке ћелије, да је основни транспортер хранљивих материја и средство за елиминисање штетних продуката и основни механизам терморегулације. Не постоји ни

---

[117] Брун Г., „Неке реке људи називају мајкама. Јер река јесте мајка као што је вода мајка живота. Без воде живота нема. Вода је, одавно је то познато *materia prima*. Вода има неку врсту памћења. Она је ту од постанка света. Када попијете чашу воде, можда у њој има једна кап оне воде коју је Архимед попио. Семе којим је човек зачет садржи воду. У мајчиној утроби био је у плодовој води. Када је рођен оокупали су га у води. И сам човек је вода која хода, говори, мисли" Говор на протестном скупу у Београдском водоводу поводом загађења реке Тисе, фебруар, 2000. год

[118] Милан С. Косовић: "У Тори, Новом завету, Курану, вода је извор живота, средство чишћења, средиште обнављања. Наравно, без воде чишћење не постоји. Вода – то и заправо јесте чистоћа. Чистоћа тела и чистоћа душе. "Лирика воде" стр. 14.: Интерпринт, Београд, 2002.године

[119] *Thomas Fuller, Gnomologija* 1732.

[120] Светска здравствена организација, 2000.

[121] Талес из Милета

[122] Хераклит

[123] Иво Андрић

[124] Жак Ив Кусто

једно, чак ни најпростије живо биће у чији састав не улази вода и које би могло опстати у животу без воде.

Људи су одавно уочили значај воде па су насеља најчешће подизали уз довољно издашне изворе воде. Улога воде је врло значајна, када се говори о опстанку човечанства и укупног биљног и животињског света. Са хигијенског гледишта вода је значајна не само као основна животна намирница и средина у којој се одигравају сложени биохемијски процеси, већ и стога што се њом могу преносити узрочници многих заразних болести и хемијске отровне материје. Све оне државе, које имају богате изворе водом треба да сачувају квалитет и квантитет воде.

Пре 29 око скоро 2000 година у старом Риму, Сенека[125] је изрекао дивну мисао:

„И када би све на овој планети изгорело, остала би вода и у води искра новог живота." Ове речи на најбољи могући начин исказују које је место имала вода у људској свести у та давна времена. Живећи поред воде или над водом (сојенице), човек је обезбеђивао себи храну лакше него на копну. Са дивљењем је посматрао како пада с неба или као река долази из бескраја и у бескрај се губи. Човек данашњице, заокупљен материјалним и са избледелим духовним вредностима, скинуо је воду са њеног митског престола и почео се према њој понашати као и према свако за себе корисном природном ресурсу. И вероватно због тога што је поверовао у изобиље воде на планети, воду је потчинио свом неконтролисаном индустријском развоју немилосрдно је користећи и загађујући, враћајући је тако загађену природи. Тиме је отпочела еколошка драма на нашој планети претећи да збрише живот са Земље. Податак да је само 1% свих вода на земљи погодан за пиће, да чак 97% свих вода чине мора, а 2% ледници, довољно је снажан аргумент да би човек сазнао нужност бриге о води без којег би сваки облик живота на Земљи потпуно нестао. Веома је интересантан и значајан податак да лед и снег чине укупно око 70% питке воде, подземне воде 30%, а реке и језера тек 0,4%. Три су главна узрока која загађују воду:

1. отпадна вода и канализација
2. пољопривреда, вештачка ђубрива, пестициди...
3. атмосферски утицаји

3.2. **Вода-дефиниција**

Када се жели расправљати о некој супстанци, прво се мора дефинисати шта она представља. Када је у питању вода помисли се да није никакав проблем, јер сви знамо шта је вода. Од бројних одговора добијених на постављено питање од људи различитог занимања, наводе се најкарактеристичнији, који довољно говоре о значају и разноврсности употребе воде.

„Хемичари-Вода је једна од најзаступљенијих супстанци на нашој планети. Спада у групу најпростијих хемијских једињења а формула јој је H2O.

Биолози- Неоспорно је да без воде нема живота, крвотока наше планете.

Физико-хемичари- Вода је чудо природе, једина супстанца која је својим физичко-хемијским особинама одступила од већине необоривих природних закона.

Нутрицонисти- Неизбежна, свакодневна компонента у нашој исхрани.

---

[125] Филозоф и римски књижевник, рођен у Кордоби око 4 века пне.

Лекари- Вода је животна течност, растварач, транспортер материја неопходних за живот, а непотребне се избацују, регулатор температуре.

Технолози-Основна сировина, растварач. Без ње би индустријска производња стала.

Метеоролози- Велики топлотни капацитет, природни термостат, ублажава климатске промене на планети.

Геолози- Вода све раствара силином водотока, а посебно разорна моћ леда, највећи креатор рељефа наше планете.

Пољопивредници- Без воде њиве би опустеле, престала би производња хране.

Политичари- Господри квалитетних вода биће господари света“[126].

Ни једна од наведених дефиниција не може се оспорити. То нас доводи до закључка да се вода може дефинисати на безброј начина.

Вода је све то и још много више. Њу треба прихватити и осећати као најлепшу бајку у складу са тиме према њој се и опходити.

3.3. **Значај воде за живот**

Вода заузима посебно место међу многобројним факторима спољне средине, неопходним за живот и здравље човека и за привредни и културни напредак друштва. Она је потреба за одржавање опште и личне хигијене и за задовољење разних других потреба у домаћинству. Неопходна је за одмор, рекреацију, спорт, за разне друге физичке и духовне потребе савременог човека. Само је вода захваљујући својим необичним својствима, могла да послужи као средина у којој се зачео живот на Земљи. Једна од необичних за живот значајних, особина воде је њена „неуништивост“- непрекидно кружење воде у природи и њено обнављање.

Потпуна замена воде:-у атмосфери...сваких 9 дана, речна вода...20 пута у години, подземна вода...8.000 година.

Вода од свих течности и чврстих материја има највећи топлотни капацитет, највећу специфичну топлоту што јој омогућује да се користи као носилац топлоте.

3.4. **Физиолошки значај воде**

За њено присуство су везани сви животни процеси у организму. Вода чини 2/3 телесне тежине одраслог човека. Колики је физиолошки значај вод види се по томе, што без хране човек може да живи више од месец дана, по неким ауторима чак и више од два месеца, а без воде само неколико дана. Човечји оргнизам тешко подноси недостатак воде.

3.5. **Хигијенски значај воде**

Хигијенски значај воде је тешко проценити, огледа се пре свега у одржавању личне хигијене, за одржавању чистоће у домаћинству, за припремање хране и прање посуђа, за спорт, рекреацију и разоноду. Вода има велики значај неопходног хигијенског режима јавних површина и објеката у насељима (прање улица,заливање зелених површина, одстрањивање фекалних и других отпадних материја канализацијом). За хигијенске потребе човека неопходне су знатно веће количине воде него за физиолошке. Зато, потрошња воде може послужити и као један од показатеља који карактеришу хигијенске услове живота. Своју основну хигијенску улогу вода може испунити уколико је има у довољним количинама, ако својим физичким, хемијским и микробиолошким својствима не утиче неповољно на здравље. Своју основну хигијенску улогу вода може испунити уколико је има у довољним количинама, ако својим физичким, хемијским и

---

[126] Између обала (океани, мора, реке), Комуникације 98 (1998), Центар за планирање урбаног развоја-Монте ЦЕП Котор, (стр 75).

микробиолошким својствима не утиче неповољно на здравље ако нема таква органолептичка својства[127] која ограничавају њено коришћење. Квалитет воде, количина воде и њена приступачност потрошачу су важни фактори који доприносе очувању здравственог статуса становништва.

3.6. **Епидемиолошки значај воде**

Улога воде у појави и ширењу неких заразних и других болести испољава се у два вида: квалитативном и квантитативном. Процеси загађења воде настају у свим фазама њеног кружења у природи. Човека и његово здравље све више угрожавају отровне хемијске супстанце (олово, арсен, селен, кадмијум, цијанид и др.).

3.7. **Подела вода**[128]

- Према месту појаве у природи:

- атмосферске воде (киша, снег, магла)
- подземна изворска вода
- површинска вода (реке, језера, потоци, акумулације).

- Према степену чистоће:

-сирова непречишћена вода
-чиста, механички пречишћена вода
-омекшана, делимично или потпуно деминерализована,
-дестилована вода
-отпадна или загађена вода

- Према употреби:

- за пиће
-за купање
-за технолошку употребу
-за наводњавање.

3.8. **Порекло вода**

1.**Атмосферска или оборинска вода** је вода свих падавина (кише, снега, града, росе, иња, слане).

2. **Површинске воде** су воде које леже и теку по површини земље (реке, потоци, језера, акумулације, баре, мочваре, мора, океани).

3. **Подземне воде**[129] су воде које се налазе изнад земљине површине. Оне настају понирањем атмосферских падавина под утицајем земљине теже, а брзина понирања зависи од састава и порозности терена. У земљиној кори постоје водопропусни и водонепропусни слојеви земље. Водонепропусни слојеви састављени су од глине, лапорца или неиспуцале стене. Изнад ових слојева налазе се водоносни слојеви састављени обично од слоја песка или шљунка. Ови слојеви су распоређени на разним дубинама. Водонепропусни слојеви штите попдземну воду од загађивања која долази са површине земље. Подземна вода која мирује или тече у ситнозрнастом материјалу стене зове се

---

[127] органолептичке и физичко-хемијске особине воде: температура, боја, мутноћа, мирис и укус, *pH* и електропроводљивост

[128] *ordpress.com/*

[129] *https://hr.wikipedia.org/wiki/Podzemne_vode*

темељница. Јавља се као вода прве издани, међуслојна вода без притиска и међуслојна вода под притиском (артерска вода). Вода која тече кроз пукотине, шупљине и пећине стена назива се пукотинска вода или лажна подземна вода, јер често по квалитету одговара површинским водама. Подземна вода везана за честице терена молекуларним силама назива се везана вода, а вода која испуњава међупросторе и шупљине у земљи назива се слободна или гравитациона вода, јер испуњава само део водоносног слоја. Артерска или „сапета" вода испуњава у целости водоносни слој, који се налази између два водонепропусна слоја и налази се под сталним притиском као да је у водоводним цевима. Артерске воде при постављању бушотина избијају на површину земље под сопственим притиском, а субартерске не избијају на површину земље, већ само до одређене висине бушотине.

Извори-Вода темељница[130] (односно слободна или гравитациона вода) образује на водонепропусном материјалу слој воде који се назива издан[131] .

Појављивање подземне воде на површини терена у виду млазева се назива извирање, а место где вода избија, назива се извор.[132] У погледу количине воде која извире, извори могу бити: постојани, непостојани и повремени. Према начину кретања, воде извора могу бити: силазни или гравитациони и улазни или артерски.

Природни састав воде може се значајно изменити (погоршати) због загађивања ваздуха и земљишта са којима долази у контакт у хидролошком циклусу. Најштетније материје које вода садржи, а потичу из ваздуха су: сумпордиоксид[133] , оксид азота (NH3), олово и неки други тешки метали. Од растворених супстанци из земљишта су присутне: соли калцијума, магнезијума и нитријума и то најчешће у облику бикарбоната и обично у мањој количини у облику хлорида, сулфата и нитрата. У појединим географским подручјима, воде из бунара, посебно артерских, и субартерских могу да садрже повећане количине гвожђа и мангана. Амонијак доспева у воду распадањем[134] органских материја[135] спирањем са земљишта ђубрених азотним ђубривима, отпадних вода индустрије азотних ђубрива и из загађеног ваздуха. Суспендоване честице су скоро редовно присутне у површинским водама, а у подземним водама их у принципу нема. Под загађивањем природних вода подразумева се уношење повећаних количина органских или неорганских супстанци некарактеристичних за нормална збивања у природи. Површинске воде се у хидролошком циклусу загађују: изливањем отпадних вода[136] , проласком оборинских вода кроз загађено земљиште, проласком кишних капи кроз загађену атмосферу. Од посебног је значаја да ли је унето загађење: Биоразградиво-бива подвргнуто интензивним процесима биолошке разградње у којој учествују све биолошке врсте али најинтензивније је деловање микроорганизама. Ако се овај процес дешава у природним водама онда он представља самопречишћавање. Бионеразградиво загађење стварају неорганске материје које проузрокују наслаге у природним водама, које временом, посебно у стајаћим водама

---

[130] *http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=48970*

[131] издан може да „издаје воду", да храни изворе, реке и бунаре. Прва издан или издан у првом водонепропусном слоју налази се најчешће на дубини до 30м, а на кршким пределима и до 500м. На другом водопропусном слоју образује се друга издан итд. Издани постављене једна изнад друге називају се етажне издани

[132] наш народ их зове „жива вода"

[133] SO2

[134] трулењем

[135] фекалија из комуналних отпадних вода, угинуле биљке и животиње

[136] загађених вода

формирају муљ који представља механички проблем. Најштетнија врста бионеразградивог загађења је токсично загађење неорганске или органске природе а најчешћи су тешки метали тј. њихова једињења а од органских су многобројна почевши од тензида[137] до пестицида. Самопречишћавање[138] је општи природни процес који се непрекидно одвија и омогућава да се процесима разлагања (минерализације) омогући чишћење природе од угинулих биолошких врста, као и кружење материја у природи, тако што се минерали који су били уграђени у биомасу поново враћају у кружни ток. Кад тог процеса не би било, планета Земља би била потпуно прекривена дебелим слојем одумрлих биљних и животињских врста.

3.9. **Класификација природних вода**[139]

Класификација природних вода се врши са циљем да се одреди њихово стање, односно подобност за жељену употребу[140].

Уредбом о класификацији вода тј. према условима коришћења за различите намене воде се сврставају у пет класа:

I класа – воде у природном стању, уз могућност дезинфекције, оне се могу користи ти за пиће као и у прехрамбеној индустрији, а површинске воде и за гајење риба у рибњацима[141].

II класа – воде које се у природном стању а могу се користити за купање и рекреацију, као и за спортове на води и за гајење осталих врста риба.

III класа – воде које се могу користити за наводњавање, а после класичних метода обраде и у индустрији осим прехрамбене.

IV класа – воде које се могу употребљавати за друге намене само после одговарајуће обраде.

ВК- ван класно стање, представљају воде које су јако загађене и готово да се не могу користити ни за какве намене.

3.10. **Објекти за снабдевање водом**

За јавно снабдевање водом за пиће, уз евентуално претходно поправљање њеног квалитета уколико је потребно, користи се:

1. Атмосферска вода (кишница или снег),
2. Подземне воде (природни извори и подземна вода захваћена непосредно из издани),
3. Површинске воде-текућа, водотоци (потоци и реке), стајаћа ,слатка (језера и вештачке акумулације), стајаћа-слана (море).

---

[137] тензиди или сурфаканти су површинске активне супстанце које снижавају површински напон воде у односу на ваздух или у односу на граничну површину са другим супстанцама. Тензиди су заправо оно што чисти посуђе, а остали састојци детерџената су ту да би се активирале ове супстанце

[138] самопурификација, аутопурификација

[139] Сл. гласник СРС бр. 5/68

[140] При утврђивању класе којој припада вода у обзир треба узети следеће опште параметре:суспендоване материје, *Ph* вредности, растворени кисеоник-биолошка потрошња кисеоника, степен биолошке продуктивности, колиформне клице, видљиве отпадне материје, боја, мирис и критеријуми специфичних опасних и токсичних супстанци које доспевају у водену средину.

[141] племенитих врста риба

Цистерне - њима се врши захватање атмосферских вода и углавном служе за индивидуално водоснабдевање

Бунари - подземне изданске воде каптирају се бунарима. Бунари се деле:

- према начину израде на: копане, бушене и побијене (утиснуте).
- према издани из које захватају воду на: бунаре прве издани, артешке и субартешке.
- према начину захватања воде бунари се деле на: хоризонталне и вертикалне. Хоризонтални-Рени бунари[142] изводе се у песковитом и ситнијем шљунковиотом тлу.

3.10.1. Објекти за централно снабдевање водом

Водоводи

Водовод је систем за снабдевање водом којим се вода цевима одводи од захвата (бунар, извор, цистернна или уређај за пречишћавање воде) до потрошача. Изградњи водовода претходе велике припреме: програмске, студисјко-истражне и пројектантске. Сви ти послови морају имати здравствену компоненту, тј. морају одговарати санитарним захтевима. Снабдевање водом за пиће треба да има приоритет у комуналним инвестицијама. Добро пројектовани и одржавани водоводи најбоље су решење за снабдевање водом.

А) Према начину довода воде у мрежу или резервоар, водоводи могу бити:

- Гравитациони-код којих је захват воде на вишој коти од места потрошње, тако да вода сталним падом долази у разводну мрежу стварајући довољни притисак.
- Потисни- код којих се вода помоћу пумпи подиже да би се у мрежи добио доволјан притисак. Посебна врста потисних водовода су пнеуматски водоводи код којих притисак у мрежи ствара сабијен ваздух у хидрофорима.
- Комбиновани- комбинација карактеристика гравитационх и потисних.

Б) Према намени водоводи могу бити :

- Комунални—користе се за снабдевање водом насељених места
- Индустријски-служе за потребе индустријских објеката
- Сшпецијални- за одређене намене као што је заливање пољопривредних површина, паркова идр.

В) Према територији коју снабдевају водоводи се деле на:

- Регионалне-служе снабдевање водом читавог региона
- Интеркомуналне - за снабдевање водом више места (градова, села и других насеља)
- Централне-за снабдевање водом само једног насеља
- Локалне-за снабдевање водом дела насеља или појединих објеката

Г) Према доводи се могу поделити на:

- мање водоводе (преко 10 л/с) и
- велике водоводе (преко 10 л/с).

Резервоари[143]

[142] носе назив према проналазачу *Raney*

Резервоари су објекти у водоводном систему у којима се вода чува до коначне доставе потрошачу и помоћу којих се успоставља одређени притисак, који је потребан да би се вода допремила до потрошача. Типови резервоара:

- подземни и
- надземни.

Водоводна мрежа

Водоводну мрежу чине главни цевоводи и разводна мрежа.

3.11. О важности воде данас

О овој теми било је доста речи на Светској конференцији одржаној у Стокхолму 2004. године И тада се говорило о подацима да на Земљи има 400 милиона кубних километара воде, али маколико да то делује много, стварност је другачија. Наиме, само 35 милиона кубних километара воде за пиће. Ако е зна да је вода симбол живота, онда је савим оправдана бојазан да ће је ускоро бити недовољно да подмири човекове потребе.

Застрашујући податак да 6.000 (шест хиљада!) деце, млађе, од пет година, свакога дана умре од болести проузрокованих загађењем водом. Сваке године у свету умре 5.000.000 (пет милиона) људи, јер пиу загађену воду, а у земљама са ниским стандардом, према неким проценама стручњака, чак 80% болести, последица су коришћења загађене воде.

Податак да је само 1% свих вода на Земљи погодан за пиће, да чак 97% свих вода чине мора, а 2% ледници, довољно је снажан аргумент да би човек сазнао нужност бриге о води без које би сваки облик живота на Земљи потпуно нестао. Веома је интересантан и податак да лед и снег чине укупно око 70% питке воде, подземне воде 30%, а реке и језера тек 0,4%.

Три су главна узрока која загађују воду:

1.отпаднеупотребљене воде и канализација
2.пољопривреда, вештачка ђубрива, пестициди...
3. атмосферски утицаји

Најразвијеније земље својим наглим развојем економије и тзв. прљавом индустријом током минулих година угрозиле су своја водена богатства и не само своја. Технолошка открића од појаве парне машине до данас оставила су праву пустош у природи (6 милиона тона отпада баци се у реке и језера). Велике количине отпада кога има на све стране, лош одвод фекалних и других вода, испуштање хемикалија из фабрика у реке, мора и земљу, тек су неки од фактора који су условили да данас чак половина светског становништва пије воду сумњивог квалитета.

3.12. Управљање квалитетом воде београдских вода-река

„Изражена деградација квалитета воде водотока у поседњим деценијама XX века, чији су узрок различити извори, раније концентрисани а данас све чешће расути, довела је до развоја законских прописа чијом се применом тежи очувању квалитета воде водотока. Ове мере су углавном рестриктивног карактера и најчешће ограничавају испуштање загађујућих материја у водотокове, било да је загађење квалитативно или квантиртативно.

---

[143] Обрадовић Д., (1999) Савремени водоводи информатика и оперативно управљање, (стр. 168).

Међутим, у многим случајевима, наведене мере нису довеле до захтеваног квалитета вода, јер је проблем много комплекснији и превазилази границе корита водотока и уског приобаља. Ради решавања наведеног проблема и постизања циља – одрживог коришћења вода, уведен је интегрални приступ при управљању квалитетом вода, који се изричито захтева Оквирном директивом о води ЕУ[144], као и америчким концептом укупног максималног дневног оптерећења (*TMDL - Total Maximum Daily Load*)[145].

Овако комплексан приступ захтевао је развој комплекснијих оруђа која би се користила при обради бројних улазних података, као и при успостављању узрочно – последичних веза међу различитим чиниоцима. Зато се савремена процена утицаја различитих фактора на животну средину, а тиме и водних ресурса, базира на примени модела квалитета воде. Описани проблеми нарушавања квалитета воде водотока карактеришу и стање вода Београда, тако да се и већина актуелних приступа који се односе на одрживо управљање водотоковима, могу применити и у нашим условима. Ипак, да би се интегрални приступи који се примењују у ЕУ и САД уврстили и нашу стручну праксу, неопходно је извршити низ провера и прилагођавања климатским, социо – економским и другим условима који владају у нашој земљи.

Протеклих година интензивно је рађено на проблематици моделирања квалитета воде београдских вода. У раду су приказана битна искуства постигнута на том пољу и изложене смернице за имплементацију нових приступа у нашу стручну праксу и регулативу.

Примена модела квалитета вода, у земљама у којима су они у широкој употреби, представља део једне широке концепције, где се поред одређивања граничних вредности, за поједине флуенте и других мера на нивоу слива, ради постизања жељеног квалитета водотока. Планови за одрживо управљање квалитетом водотока требало би да интегришу абиотичке, биотичке и антропогене чиниоце (социо-економске) , Уз коришћење модела квалитета воде и ГИС технологија. Имплементацијом адекватних модела квалитета водотока у регулативне оквире, приликом хармонизације са прописима ЕУ, постићи ће се не само ефикаснија контрола загађивача воде, већ и одрживо коришћење поменутих ресурса према најновијим светским трендовима.

У последњих десетак година врше се веома интензивна истраживања развоја и побољшања постојећих модела квалитета вода, све у циљу целисходнијег решавања проблема очувања квалитета вода у складу са захтевним приступима базираним на сливном подручју. У том погледу наша земља, је у великом заостатку, те су неопходне крупне промене приступа у циљу усклађивања са трендовима у ЕУ.

Модели квалитета воде који се примењују у земљама ЕУ, омогућују прорачун максимално дозвољених количина оптерећења загађујућим материјама, а ради примене у условима који карактеришу квалитет београдских вода, Да би се обезбедило интегрално и одрживо управљање квалитетом воде у рекама, неопходно је сачињавање прецизног катастра загађивача, обрађеног коришћењем ГИС технологија. Затим, поред процењивања релативног доприноса сваког загађивача путем моделирања, потребно је начинити и интегрални план за очувањем квалитета воде. План би, на првом месту требало да обухвати дефинисање максимално дозвољених количина оптерећења за сваког загађивача користећи самопречишћавајућу моћ водотока, али и друге активности на нивоу слива.

25

[144] *Water Frame work Directive 2000, WFD Council Directive 2000/60/EC)*
[145] *http://www.ingkomora.org.rs/glasnik/11/?id=cl11_082*

Имајући у виду директиве ЕУ и искуства са поменутом проблематиком, неопходно је спровести даља истраживања која ће показати у којој мери и на који начин би се моделирање квалитета вода водотока и примене ГИС технологија могле укључити у законску регулативу и праксу наше земље. ГИС је снажан алат за управљање инфраструктуром за снабдевањепитком водом као и отпадним водама у домаћинствима и пословним објектима. ГИС технологија омогућава брзо проналажење локације и стања главних водоводних цеви, вентила, хидраната, водомера, складишта, главних канализационих цеви и шахтова на тротоару за улаз у канализацију. Ова иста технологија олакшава одржавање склада, података *CCTV* инспекције[146] и опште оцене стања инфраструктуре. Већина водоводних и канализационих комуналних јавних предузећа употребљава ГИС технологију за интеграцију разних врста информација и апликација са просторним компонентама у јединствени пословно- управљачки састав намењен свим техничким службама предузећа.

Међутим, употреба ГИС у области водопривреде и планирању још увек није довољна. Сарадња између географа који се баве просторним планирањем и представника локалне самоуправе и јавног сектора је, најблаже речено, слаба. Самим тим, употреба једног савременог алата као што је ГИС у процесу управљања, планирања и доношења стратешких одлука у области вода постаје ограничена и занемарљива.

3.13.Расположивост водних ресурса Србије и Београда

Графикон бр. 3. Просечна потрошња воде у току дана



Извор: Републички Завод за статистику

Будући да се основна хипотеза односи на туризам на територији града Београда, мора се насгласити да ће се истраживање односити на површинске водне ресурсе града, са освртом на термалне, геоминералне и каналисане водотокове.

---

[146] *CCTV* инспекција врши се посебним камерама које врше снимање карактеристичних позиција у Цевоводу.

„Практично, сви већи градови и насеља у нашој земљи са изграђеним водоводним системима, користе подземну воду за потребе водоснабдевања становништва и индустрије. Учешће подземне воде у укупном организованом водоснабдевању становништва Србије врло је велико (веће од 90%) - (Бабац Д., Костић З., 1988).[147]

„Нема града који се није потрудио да своје водене ресурсе што боље искористи. Некад заиста, некад само у плановима и идејама“[148]

3.14. Географско-историјске карактеристике града Београда

Положај. Београд је поникао у југоисточној Европи, на Балканском полуострву, на раскрсници путева источне и западне Европе. Смештен је на Дунаву и Сави. У њега долазе бродови са Црног мора, налази се у срцу најзначајнијег пловног пута у Европи[149]: Због тога га називају „капија Балкана“ и „вратс средње Европе“.

Планине и обале. Окружење главног града РС представљају две различите природне целине: Панонска низија на северу и Шумадија на југу. У непосредној близини Београда су планине Космај, Авала. Речне обале Београда су 200 км дуге, између којих се налази 16 речних острва[150]. Београд је град бурне, али често и трагичне судбине.

Насељавање. Стално је насељен од доба средњег неолита[151]. Београд је један од европских градова са најдужом историјом. Недалеко од ушћа двеју река узводно налази се Винча, праисторијски локалитет на самој обали Дунава, са остацима материјалне културе праисторијског човека[152] .Први становници нису случајно изабрали баш овај простор за насељавање. Две велике реке – Сава и Дунав, плодне равнице и богато залеђе, природна раскрсница водених и копнених путева изазов су били за све народе који су крстарили овим крајевима.

Народи. Касније долазе Грци, а потом Римљани, који су Келте потиснули преко Саве и Дунава, а у Сингидунуму поставили своју четврту, Флавијеву легију. На каленгданском узвишењу изградили су тврђаву и град поред ње.
Град прераста у значајно погранично утврђење Хуна, затим византијских царева, Авара, Бугара, Мађара, Срба, Турака, Аустријанаца, све док у XIX веку није постао престоница модерне Србије.

Престоница српске средњовековне државе постао је под Немањићима. У XIX веку, у време Првог српског устанка, а и касније, у време Кнеза Милоша, од 1841. године, Београд постаје престоница кнежевине, а затим и Краљевине Србије. Након Првог светског рата, 1918. године, постаје главни град Краљевине СХС, а затим и Краљевине Југославије. После Другог светског рата, опет је престоница, да би сада поново и коначно, био главни град Србије.

Становништво У XIX веку Београд је од орјенталне вароши постепено претворен у модеран средњоевропски град. Када су 1867. године Турци напустили Београд, у њему је било око 25.000 становника и 3.500 кућа.

---

[147] Ђековић В. (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (стр.145.).
[148] Дигоријевић Н., (1997), Градови на води-Комуникације 97-Градови на води ЦЕП (стр. бр. 4).
[149] Пуштањем у саобраћај канала Рајна–Мајна–Дунав
[150] од којих су највећа Ада Циганлија и Велико ратно острво.
[151] од времена када је у његовој околини цветала винчанска култура, пре више од 4.000 година п. н. е.
[152] Неолитска пластика

Електрификација. Електрична сијалица у Београду засветлела је 1882.

Саобраћај. Први воз према Нишу са Београдске железничке станице пошао је августа 1884.. Прва београдска калдрма, од храстових коцки, постављена је 1886. године у улици краља Петра I, од Кнез Михаилове до Саборне цркве. Када су у пролеће почеле да падају кише, и њих коцки су избили ластари[153], на опште весеље Бограђана. Трамвај кога су вукли коњи кренуо је 1. октобра 1892. године.

Водовод 1892. уведен је водовод у неколико улица у центру града на Петровдан.

Први телефон је зазвонио 1890. године

Прва биоскопска представа догодила се 1896, након пола године после прве пројекције браће Лимијер у Паризу.

Разарања. Почетком XX века Београд има 50.000 становника. На несрећу, у Првом светском рату град је уништен и разоре након бомбардовања, а то се десило и за време Другог светског рата, 1941. Када је нацистичка *Luftvafe* дивизија већи део Београда претворила у згариште. Поновило се и догодило исто 1944. године када савезничка аа авијација порушила велики део града. Још једно бомбардовање, десило се 1999. године када је авијација *NATO* Алијансе порушила више десетина објеката... Бомбардовања су за собом оставила многобројне невине људске жртве и рањене.

Данас Београд броји преко 1.700.000 становника и постаје права метропла. На подручју града Београда живи више од ¼ становника РС. Град се шири на све стране, постајући лепши, уређенији и чистији, али и ужурбанији, јер се и у њему, попут других великих светских метропола живи све ужурбаније.

3.15. Хидрографске одлике Београда – главне реке Дунав и Сава

Највећи део површине Београда представља равничараски терен, док знатно мањи део заузима брдовити терен београдског Посавља и Подунавља. Десном обалом Саве, од варошице Умке, на исток ка ушћу у Дунав пружа се граница између терена, одакле се наставља дунавском десном обалом. Равничарски део обухвата Посавину на десној обали Саве до ушћа у Дунав, Срем између Саве и Дунава, као и Макиш на десној обали Саве. На брдовитом, благо заталасаном рељефу је лоциран највећи део града, као и већи део приградских насеља Ташмајдан, Лекино Брдо, Миљаковац, Петлово Брдо и др. Подручје града је смештено највећима делом на београдском рту, који се изнад ушћа завршава Калемегданом. Хидрографска мрежа града припада црноморском сливу, преко савског и дунавског сливног подручја. Сава се улива код Београда у Дунав (Калемегдан). Дунав, једна од најважнијих река у Србији, као и Сава, веома је пловна река од великог међународног значаја. Ток Саве је кривудав, меандарског типа, гради мртваје од којих је најпознатија Обедска бара. Највеће и најзначајније острво реке Саве је Ада Циганлија, а у дунавском делу, Велико Ратно острво.

Главни водни токови на подручја Београда су реке Дунав и Сава. Мањи токови су њихове притоке **десне и леве које** чине хидрографску мрежу.[154]

„На основу мониторинга квалитета површинских водотока у СР Србији извршена је њихова класификација по сливовима. Може се закључити, да укупно у СР Србији има

---

[153] Родне гранчице и родни пупољци воћа, једногодишње гранчице, неродне гране, гране које ће у наредној години дати род.

[154] веома неравномерно развијену

свега 33 водотока у првој класи квалитета. Углавном ради се о деоницама у горњим деловима слива од изворишта до првих притока. Низводно долази до појаве концентрисаних загађења, водотоци прелазе у II класу или III класу квалитета, а у неким случајевима чак и у IV класу. Основни смисао мониторинга је да се водотоци који се налазе у III или IV класи квалитета морају контролисати и разним поступцима заштитити и пречишћавањем отпадних вода превести у више класе квалитета I или II класу."[155]

У јужном, брдско-брежуљкастом терену доминирају стални водотокови **Топчидерске, Железничке** и **Оструженичке** реке (са многобројним потоцима којим се уливају у њих), које гравитирају реци Сави. Веома су променљивог протока и у време наглих и обилних падавина изразито су бујичног карактера.

У северном, равничарском терену, преовлађују каналисани водни токови: **Јарчина**, **Угриновачка река**, **Сурчински**, **Галовички** и **Петрац канал.** Ови каналисани токови примају све воде са подручја Доњег Срема. Воде у већим, поменутим каналима су сталне, мада су веома променљивог протока, док су воде у мањим каналима углавном повремене

На западу, у подручју Старих Бановаца, речица **Будовар** (њен доњи ток), равничарског је карактера. Са Голубиначким каналом, улива се у Дунав, меандрирајући при ушћу.

Источно, на левој долинској страни Дунава, у подручју јужно-Банатске равнице, све воде, углавном каналисане, са мирним, најчешће „умртвљеним" протоком, гравитирају према Дунаву, а мањим делом и према Тамишу. Корита свих мањих водотокова на овом терену су углавном исправљена и регулисана изградом канала од којих су најпознатији: **Велики канал, Сибница, Канал Визељ, Себеш, Каловита, Бесни фок** и многи други.

Од рецентних бара[156], у Банатском делу терена највеће су **Велико блато, Широка бара, Рева бара** и др., као и **Живача** и **Обедска бара у јужном Срему**.

Дунав[157] припада овом терену од Старих Бановаца до Гроцке, а Сава од села Ушћа до Београда где се улива у Дунав. Дунав је равничарска река, чији је проток условљен приливом воде у горњем делу слива. На подручју Београда обала Дунава је целом дужином регулисана изградом насипа. Највећи протицаји су у месецу марту а најмањи су у септембру. У дужини од 558 км протиче кроз РС.

---

[155] Ђековић В. (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (стр. бр. 173).

[156] У оквиру алувијалне равни Дунава и Саве у данашњем рељефу јасно се запажају удубљења лучног облика (чији се правци углавном поклапају са правцем токова поменутих река. То су стари меандри некадашњих водотокова Дунава и Саве са барском вегетацијом и барском водом. Ниво воде је увек у зависности од нивоа текућих река. У њима се формирају углавном песковити алеврити (речни седименти). Међу бројним, поменућемо само неке реликтне облике напуштених мртваја као: Велико блато, Ливача, Поповача, Дубока идр.

[157] У тексту „Река која извире из раја", писац и академик Дејан Медаковић о Дунаву је написао: „ Дунав је на разне начине улазио у европску историју. Постоји веровање да Дунав извире из раја. Онај ко је то први написао, хтео је свет упозори на величину дарова који могу да потекну као знамење небеске милости и дарежљивости. Дунав треба волети као судбоносну реку европског јединства. Само заједничка брига око његовог очувања може нас лишити бахате самовоље и безобзирног пљачкања његове снаге ... Треба се борити да и данашњи нараштаји допринесу неумањеном сјају Дунава, чија прошлост открива и нуди разлоге за нове стваралачке напоре. Јер, сви ти културни слојеви нанизани уз обале Дунава, сливају се у величанствено европско плетиво, чије појединачне шаре представљају делиће који припадају целини и тек тако откривају свој прави смисао."

Десна обала корита Дунава, од Старих Бановаца до Земуна, је висока, вертикално засечена и подложна је обрушавању, док је лева обала ниска, са честим плављењем, еродирањем терена и накнадним депоновањем алувијалног наноса[158]. Дуж целе обале на левој страни урађен је одбрамбени насип. Међутим, у старачама и барама изражено је издизање плитких подземних вода, а између обале и насипа често је плављење површинским водама. Део десне обале корита Дунава низводно од Земуна у Новом Београду, као и у старом Београду обезбеђен је насипом и бетонским обалоутврдама.

Изградом Хидроелектране „Ђердап" и формирањем хидроакумулационог језера, измењен је режим подземних вода у подручју јужног Баната. У време високих вода, терен јужног Баната је плављен на великом простору. Овоме доприноси и постојање великог броја старих речних корита, односно „мртваја" и бара, од којих је највећа и најпознатија бара Велико блато у Панчевачком риту. Мањи природни токови на овом терену су углавном претворени у мелиоративне канале. У корито реке Дунав налазе се аде (**Ратно острво, Ивково острво, Грочанска ада**).

Сава је равничарска река, са развијеним, широким меандрима на појединим местима свог корита. У близини села Купинова улази на београдску територију, а испод Калемегданске тврђаве улива се у Дунав.

Протицаји и водостаји реке Саве[159] су променљиви и условљени су од хидрометеоролошким условима. Уз њено корито, дуж читавог тока кроз Београда, изграђени су одбрамбени насипи. Периодично изливање површинских вода дешава се између обале корита и насипа.

Један део обале Саве у градском подручју, на левој страни (Нови Београд), осигуран је бетонским обалоутврдама. Идентично је направљено и на десној страни, низводно од Језера на Ади.Зона новонасељеног дела Новог Београда предвиђа насут терен уз обале реке Саве чиме је избегнуто плављење подземним водама. Насипом је прекривен и стари **канал Галовица,** док је проходан нови од Сурчина према Сави.

Тамиш, типично равничарска река, највећа лева притока реке Дунав, која оивичава подручје Београда на североисточном делу терена, са учесталим меандрирањем и честим плављењем. При максималном водостају, Дунав није у стању да прихвати све воде Тамиша, услед чега настаје успор, вода се излива плавећи околни терен. Тамиш је у свом доњем току регулисан и плован. 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**, која протиче поред Авале, дренирајући њене источне и североисточне падине. У источне падине Авале своја корита су усекли потоци: **Конопљиште, Врановац, Глеђевац, Карагач** и **Бубањ поток** (на североистоку), који се уливају у Завојничку реку (низводно од Бубањ потока је **Болечица**). Сливу Дунава из брдског подручја припадају још **Грочица, Манастирски поток, Вел**ики поток и други мањи потоци.

У југоисточном делу градског подручја мањи број регулисаних потока (**Мокролушки, Кумодрашки, Булбудерски поток** и **Миријевска река**) припадају сливу Саве и Дунава.

---

[158] Алувијалне равни су широке равнице поред река које су настале акумулационим деловањем река. Састоје се од речних наноса (глине измешане са ситним песком).

[159] Ђековић В., (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд- Слив реке Саве (ст. бр. 183.).

На ширем подручју Београда хидрографску мрежу плету мање реке и потоци, воде које гравитирају сливном подручју Колубаре (**Марица, Врбовица, Барајевска река, Турија** и **Пештан,** са својим притокама), непосредном сливу Саве (**Баричка** и **Мислођинска река**), сливу **Раље** и **Луга**.. Ови речни и поточни водотокови су брдског, кишно – снежног типа и веома променљивог протока. У време обилних падавина су бујични, наносе штете нарочито пољопривредном земљишту у доњим деловима сливова.

Делови природних водотокова на подручју Колубарског басена налазе се у зони активних и будућих откопних поља, као и копова где је експлоатација угља завршена. Предуслов за развој експлоатације угља био је благовремена регулација и измештање главних водотокова **Колубаре**, као и њених притока (**Турија, Кладница** и др). Измештени водотокови 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.

Уз површинске текуће воде, које су измештене и каналисане у зониама копова, на овом подручју постоје и водне површине које су настале услед испуњавања како мањих, тако и већих удубљења водом, а то су вештачка створена језера на подручју града Београда.

3.16. Остале површинске воде Београда

Најпознатије реке Београда су: Дунав, Сава, Колубара, Топчидерска река, Борчанска река – Визељ, Тамиш. Будући да су ово главне површинске воде, остале мање познате воде Београда су сасвим занемарене, а заслужују много већу пажњу, пре свега из еколошких разлога, а онда и туристичких.

Сл. бр. 23. Потоци у Србији депоније смећа



Извор: *http://www.panoramio.com/photo/50113738*

Сл. бр. 24. Ушће Саве у Дунав



Извор: *http://www.e-novine.com/srbija/srbija-tema/99951-Lakmus-test-budunost.html*

Како је о Дунаву и Сави било речи, истражићемо факта везано за трећу по величини реку у Београду – Топчидерску реку.

3.16.1. Топчидерска река (неко је зове и поток) или **Топчидерка**, десна је притока реке Саве, у коју се улива у самом Београду. Топчидерка потиче из Липовичке шуме, на северним обронцима Парчанског Виса, на северном делу планине Космај. Извире испод у Липовачкој шуми испод Ковионског виса. Долина Топчидерке је природни пут за пругу Београд-Ниш има 35 притока и припада басену Црнога мора. Споменућемо највеће:

- **Паригуз** (десно, код Ресника),
- **Кијевски поток** (лево, код Кијева),
- **Раковички поток** (десно, код Кнежевца), Раковички поток је кратак ток

8,5 километара дугачак право трибутуари[160] до Топчидерске реке. Током читавог свог тока пролази кроз јужни део периферије урбаног дела Београда. То је једна од 40 река, и потока који користи проток или да тече кроз Београд, али већина њих је потпуно или делимично спроведена под земљом у градски канализациони систем, Раковички поток ће избећи такву судбину. Иако протиче кроз неколико београдских насеља и добио је име у два насеља у Београду, једна општина и манастир.

Сл. бр. 25. Раковички поток



Извор: *http://turizam.bg-info.org/reke/rakovicki-potok-d1701*

[160] *tributuary*-утиче

Поток потиче са северних падина брда Торлак, градског насеља Кумодраж у београдској општини Вождовац. Она тече према југу, пролазећи између насеља Јајинци и села Раковица . У пољу Пашинац прима Милошев поток са леве стране, скреће југозападно и улази у општину Раковица. Она тече поред северног дела насеља Ресник , неколико мањих, нових насеља (Јелезовац , Сунчани брег , Стражевица) и манастир Раковица, савија дуж источних и северних падина брда Стражевица. У насељу Кнежевац , Раковички поток прима поток на Змајевцу и за последњих 300 метара је спроведен под земљом, испод индустријског комплекса "21. мај" фабрике, пражњење у Топчидерки. Поток је добио име од ракова (рак, Раковица) који су живели у потоку у средњем веку. Заузврат, поток је дао име у савременој београдској општини Раковица, суседству Раковица (у истој општини) и Село Раковица (у општини Вождовац) и манастир Раковица. Пре нешто мање од две године, поток Париповац који протиче кроз Жарково, постао је много безбеднији, али и чистији, оног тренутка када је његов низводни део спроведен у цев. Ипак 200 м узводно остало је на отвореном, па се у потоку и даље стварају депоније смећа, а што је још опасније, у њега се улива и нечија канализација. У оквиру ових радова предвиђено је геодетско обележавање терена, машинско чишћење у појасу који обухвата регулисано корито, као и низ радова везаних за насипање постојећег терена и његово обезбеђивање. Овим радовима ће се обезбедити околона, насути терен и отклонити опасност по објекте у близини. Поред овога, смањиће се и количина шута и комуналног отпада који се таложи у акумулационом базену непосредно уз решетку, због чега је неопходно често чишћење да не би дошло до плављења.

- **Јелезовац** (десно, код Канаревог Брда) Његова највећа притока је поток Липице.
- **Сакинац**

„Топчидерска долина није била само идилична слика већ државни пројекат који је остварио синтезу природних и створених вредности, место зачетака, српске државности и њеног економског развоја, место са ког је Србија закорачила у Европу. Први радови на уређењу тока Топчидерске реке почели су за време изградње железничке пруге Београд-Ниш (1884. године). То су углавном била пресецања већег броја меандара због јаког вијугавог тока кроз долину и просецања корита у горњем току. Какав значај Топчидерска река има данас и како она изгледа и како се користи? У Њеном доњем току налазе се индустријски објекти, а на територији речног слива формирана су стамбена насеља чији укупни број становника прелази цифру од 200.000. Индустријске отпадне воде се испуштају у реку без претходног пречишћавања и представљају највећи извор загађења у сливу. Она је изгубила сва својства долине градске реке. Овакво стање је потпуно у нескладу са (историјским) значењем просторне културно историјске целине Топчидер као и са њеним природним и урбанистичким потенцијалима“[161]

[161] Павловић-Лопичарски В., Фулгоси А., Београд на Топчидерској реци-Београд који не познајемо (1998)- (Завод за заштиту споменика културе Између обала-океани, мора, реке-Комуникације 98, ЦЕП Београд, Монте ЦЕП Котор, Центар за планирање урбаног развоја (стр. бр. 95)

На свом путу ова река протиче кроз различита насеља и пределе. Прво, Топчидерка тече ка северо-истоку, док не стигне до Београда (предграђа Рипањ), у општини Вождовац. Одатле, тече углавном у северозападном правцу.

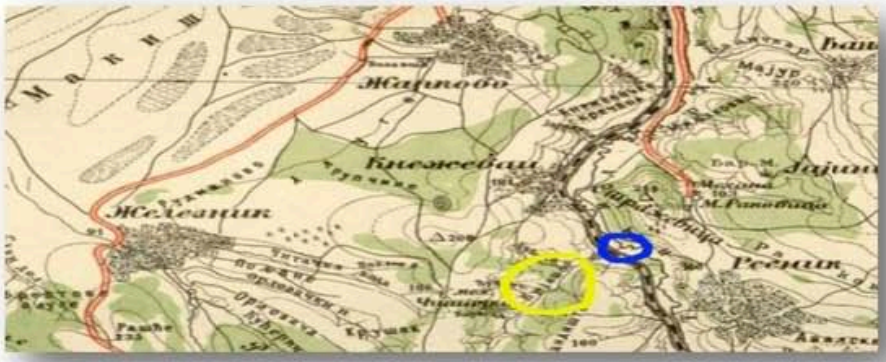
Или, ако су прецизније посматрају хидрографске карактеристике београдских општина, а може се и тако сагледавати, Топчидерска река тече кроз четири београдске општине Чукарица, Раковица, Вождовац.и Савски Венац. Иако је у градском делу корито уређено и бетонирано, Топчидерка се излива и плави после невремена и кишних падавина.

Сл.бр. 26. Топчидерка



Извор: *http://press24.mk/file/469065citaoci-salju-topciderka-reka-nebojsa-dimicorighjpg-0*

Мапа бр. 1 Кијевски поток



Извор:*https://en.wikipedia.org/wiki/Top%C4%8Diderka*

Протичући кроз четири општине, а Топчидерка у стварности представља "текућу депонију ", пошто је према последњој анализи квалитета животне средине Београда-2011. године, управо Тпчидерка једна од најзагађенијих београдских река. Индустрија, која је ранијих година тровала воду, одавно не ради пуним капацитетом, али на стотине канализационих испуста, без икакве контроле пуне је фекалијама.

Квалитет воде Топчидерске реке, како се наводи у анализама, током протеклих година, константно је био ван границе друге класе бонитета. Технолози, еколози и водопривредни инспектори наводе да је најцрња тачка ове притоке Саве – Чукарички рукавац. Озбиљније истраживање муља у овом делу није урађено, али је извесно да је веома токсичан и опасан. „Историјско загађење" деценијама таложене хемијске материје, нафте, разне хемикалије из фабрика које су смештене у Раковици, није адекватно третирано, јер је само чишћење уз прераду опасног отпада веома скупо. Помори риба у овом делу уобичајена су појава. Топчидерка је годинама река без живота.

Кише и суше подједнако лоше утичу на живот у овој реци. Пошто има доста фекалних испуста у Топчидерку, када су суше, моћ самопречишћавања отпада и тада долази до помора риба у рукавцу. Када су велике кише, каквих је било недавно, ток ове бујичне реке се убрзава, па се муљ у рукавцу узбурка.

Дугогодишње, редовне анализе Топчидерке показују присуство амонијака, што указује на велико присуство канализационих вода. У случајевима суша и киша, река остаје готово без кисеоника. Да су канализационе воде највећи загађивач Топчидерске реке, нема никакве сумње.

Међу фабрикама које су годинама загађивале Топчидерку су ИМР, "Рекорд", "Ливница", "Врење", Југопетролово складиште. Иако после недавне контроле републичких инспектора -"Визасем", Фабрике "21. мај", "Месер техногас", фабрике малолитражних мотора "1. мај", "Минел динама" и "Минел трансформатора", није утврђено да ове фабрике испуштају технолошке воде у Топчидерску реку, проблем представља складиштење опасног отпада у бурадима у кругу неких фабрика.

Речно корито је својевремено уређено и бетонирано у већини свог урбаног тока. Топчидерка још увек плави околна подручја Београда за време јаких киша. Преко 160.000 становника живи у урбаном делу Топчидерке. Као резултат високе густине насељености и канализационих система, у индустријској зони река пролази и кроз напредне ерозије, Топчидерка је изузетно високо загађена. Градска управа је у мају 2008. очистила и реку и њен дренажни басен. Студија, која је тада урађена, прва је комплетна колекција мера за побољшање Топчидерке. Пројектовано је Бетонско дно дуго 7 км. Такође и седам малих резервоара (додато на већ постојећа два) који ће спречавати поплаве и омогућавати наводњавање

Река Топчидерка је била предмет студије групе грчких и српских научника, са аспекта израде и примене одређеног математичког модела на њено изучавање.

Сл. бр. 27. Улвање слива из Варешке улице



Извор: архива ЈКП БВК

Сл. бр. 28. Уливање бањичког слива



Извор:архива ЈКП БВК

При обиласку раковичког индустријског басена, констатовано је да технолошке отпадне воде више не одлазе у реку, јер фабрике, или не раде, или раде са око десет одсто капацитета. Већи проблем за овај део је складиштење опасног отпада, уљаних емулзија. Приликом киша могуће је да се спирају корита око ових фабрика која су потпуно неуређена, па да хемикалије и уља доспеју у реку. Међутим, све загађене воде Бањичког потока и Беле реке, а вероватно има и велики број дивљих домаћинстава, сливају се у Топчидерску реку. Неопходно је да град сакупи све отпадне воде и постави уређај за пречишћавање. Али да има наде да се река, у којој су у време Обреновића пливале рибе, говори и следеће. Наиме, вода реке Топчидерке која је анализирана у периоду прилива велике количине атмосферских падавина, у дужем временском периоду, показује одсуство загађивача. У прилог томе иде и чињеница да није било испуштања индустријских

отпадних вода у време пре узимања узорака за анализу. Овај резултат даје наду да се еколошки систем реке може опоравити уз вољу и труд локалне заједнице.

Мапа. бр. 2. Мапа савског слива код Београда са Топчидерском реком



Извор: *http://www.infograd.rs/*

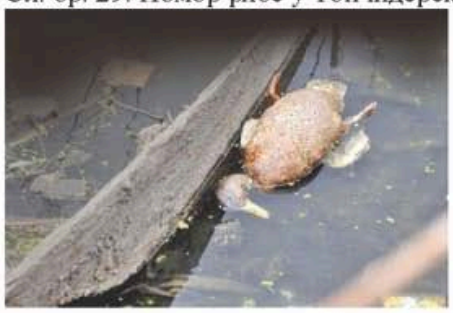
Чукарички рукавац, већ је речно, најзагађенији део Топчидерске реке.У Чукаричком рукавцу вода је црна и осећају се изузетно непријатни и јаки миириси. Чести су и помири рибе. Могући узрок томе је токсични муљ који се подигао због обилних киша Око 400 килограма рибе је уклоњено из Чукаричког рукавца само 2013. године. Из Републочког хидрометеоролошког завода објављени су резултати који су указивали да кисеоника у води готово није ни било.

Рибе је било на обалном простору дуж марине. Узели су узорак воде са два подручја и то десет метара од обале код Марине Ада Циганлија и 50 метара од улива Топчидерске реке на средини рукавца.

Како све ово утиче на туризам? Бродови усидрени у Чукаричком рукавцу на улазу у Аду Циганлију готово три деценије су „таоци“ муља који се из Топчидерке излива у Саву. Спрудови које смеће формира на ушћу надомак марине највеће проблеме стварају при ниском водостају. Муљ често достигне 4 или 5 метара висине. У марини је укотвљено неколико стотина бродова, међу којима су, осим чамаца који припадају заљубљеницима у реку, и пловила три веслачка и једног кајакашког клуба, као и бродића на којима ученици средње бродарске школе имају блок наставу. Сви су заробљени отровним смећем заробљеног меандра[162]. На том месту Топчидерка већ готово 30 година доноси у Саву сав отпад који покупи превасходно из раковичке индустријске зоне. Вода из рукавца није подесна ни за пиће, ни за купање, а како би се учинила употребљивом барем за пловидбу, предлагана су различита решења за измештање отпада.

[162] Према подацима ЈВП "Београд воде", овде се налази око 120.000 кубика муља, наноса и отпада.

Сл. бр. 29. Помор рибе у Топчидерској реци



Извор: *http://beobuild.rs*

Сл. бр. 30. Чукарички рукавац-загађење



Сл. бр. 31 Чукарички рукавац-загађење



Извор: *http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=552656&page=71*

„Светска здравствена организација (*WHO*) сврстала је воду у дванаест оновних индикатора здравственог стања једне земље. Према истим изворима (*WHO*), 80% свих савремених болести су у директној вези са водом за пиће. Исти извори наводе да данас у свету дневно умире 25. 000 људи или због недостатка или због конзумирања загађене воде“[163]

[163] Ђековић В. (2007). Заштитаводa, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (страна бр. 171.)

Сл. бр. 32. Реке су озбиљно угрожене



Извор: *http://staklenozvono.rs/?p=3980*

Једини поток који је заиста уређен је **поток у Бањичкој шуми**, у њему је сад направљено вештачко језеро, а не знам да ли за то постоје добри разлози. Извирао је у пределу Горњег Вождовца (простор од Вождовачке цркве) и понирао после Аутокоманде. Бањичи потока је у доњем делу тока спроведен у канализацију.

Сл. бр. 33. Бањички поток



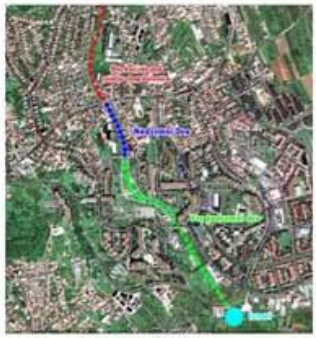
Извор: архива ЈКП БВК

У Миријву је некада било планирано и језеро на потоку, а сада је Миријево остало без иједног дела потока, чак и тамо где није прављен булевар, а поток се сматра за нешто што смета и смрди. У Миријевском парку би[illegible]р део воде потока могао бити изведен на површину. **Миријевски поток** протиче кроз насеља Миријево, Ћалије, Роспи Ћуприја и део Карабурме. Поток тече из тунелског отвора повише ОШ "Деспот Стефан Лазаревић. Корито потока је бето[illegible]рано, омеђено бујном вегетацијом, између улица Миријевски булевар и Корнатске. Испод Вишњичке улице, излива се у дунавски Рукавац, одељен од главног тока реке Адом Хујом. Звездарско брдо је са леве стране потока, а са десне стране су Орловица (Орловача) и Лешће.

Сл. бр. 34. Миријевски поток



Сл. бр. 35. Миријевски поток-надземни део



Извор: *http://beobuild.rs/forum/viewtopic.php?t=2905*

Сл. бр. 36. Миријевски каналисани поток-надземни део



Извор: архива ЈКП БВК

Винчански и Ритопечански извори и потоци и су од непроцењиве вредности који су некада красиле Београд међутим многи ти извори и потоци су уништени, затрпани и презагађени. Велики број животњског и биљног света је нестао са тог простора, а и човеково здравље је доведено у питање. Од свих потока можда најзначајнији, али и на жалост и највише угрожен јесте **Ошљански поток**. Овај поток извире близу сметлишта (тзв. депоније) у Винчи, протиче кроз велику површину обрадивог земљишта и улива се у Винчанску бару при чему представља санитарну еколошку опасност. Ово подручје је од значаја за размножавање, раст и исхрану риба...Од посебног значаја за заштиту су орао белорепан и црна рода који гнезде на оближњим адама и патка црнка, врста са светске црвене листе, која се гнезди на Винчанској бари у оквиру саме локације индустријске зоне. Винчанска бара представља очуван барски екосистем који има велики значај за очување фауне птица. Током миграције се на овим локалитетима окупља велики број селица, међу којима се издвајају беле роде и разне врсте чапљи. До пре само samo пар деценија са овог потока се могла пити вода, а данас поток служи само да би се пренеле све отпадне воде са депоније у Винчанску бару, а касније у Дунав. Од ушћа потока у Дунав на само неколико стотина мегара налазе се црпне пумпе Водовода у Винчи, који снабдева

готово цело авалско подручје. У оквиру овог простора гнезде се и властелице (*Himantopus himantopus*) за које је то једино познато место гнежђења у централној Србији. Ова врста се гнезди уз Ошљански поток који је изузетно загађен јер се слива из оближње градске депоније тако да је излишно инсистирати на његовој заштити. Да ствар буде јошопаснија црпне пумпе водовода у Винчи налазе се само на неколико стотина метара од ушћа отпадних вода у Дунав. Пољопривредници су претходне године имали проблема са превисоким ценама скеле која их превози на другу страну Дунава, Заклопача је имала воду само у току председничке кампање, а Ритопечани још увек немају спроведен водоводни систем тако да се још увек снабдевају из сопствених бунара. Колико дуго ће наши суграђани чекати на воду за пиће?

3.16.2.Болечица- (Гроцка, Вождовац и Звездара)

Болечица је мала речица у северно-централној Србији , прва десна притока Дунава . Током читавог свог тока пролази кроз приградске делове Београда, а упркос томе што је кратка протиче кроз три београдске општине, (даје име једном од предграђа Београда-Болеч) са укупном популацијом од око 35.000 становника. Река протиче кроз градске општине Вождовац, Звездару и Гроцку, а њено сливно подручје настаје између Авале и Космаја. Има 18 притока, међу којима су највећи Калуђерички, Лозовички, Црквински, Бели поток и поток Врановац.

Дужина реке Болечице је 12 km, а последња три километра до ушћа нису уређена, тако да при порасту водостаја Дунава долази до плављења и изливања воде на Смедеревски и Кружни пут. Ова река постала је веома загађена упуштањем велике количине отпадних и индустријских вода, што је довело до тога да постане „мртва" и неупотребљива чак и за индустријске сврхе. Чукарички рукавац на Сави безмало је уништен изливима индустрије.

Болечица потиче у северном, ниском Шумадијском региону, између две "Београдске планине", Авале и Космаја, на обронцима брда Бегаљица. Првобитно, она тече на север дуж источне падине Авале, прелази између општина Гроцка и Вождовац , поред села Врчина и Зуце , где прима поток Врановац са десне стране и улази у долину у Бубањ потоку где она означава источну границу шуме Степин Луг, окреће ка северо-истоку кроз најјужније делове општине Звездара (за око 300 метара) и добија још два потока, са леве стране, Бубањ поток и Завојничку реку. Болечица наставља кроз јужни део Лештана, где прима Калуђерички поток са леве стране и чини границу између четири области предграђа: Лештане, Болеч, Ритопек и Винча (где прима Макачки поток с леве стране), а потом се улива у Дунав до малог рукавца, источно од Белог Брда, археолошког налазиште из винчанске културе .

Већина тока Болечице је каналисана , углавном на потезу Бубањ поток-Лештане . У том циљу, корито је бетонирано и пресељено на запад, тако да је сада река даље од Болеча, који је добио име по реци. То је довело до мањег протока воде да би се спровеле обилно веће количине воде током јаких киша и поплава. Међутим, у последња три километра реке, преко Винче, није усмерена, тако да са растом нивоа Дунава, вода ушћа спречава воду Болечице да се празни до улива у Дунав.[164]. Као резултат тога, током високих нивоа, Болечица се излива и плави, понекад изазивајући саобраћајне колапсе на главним путевима који прелазе преко реке, као и Кружни пут и Смедеревски пут. Много већи утицај река има на Лештана него што има на Болеч, кроз који у основи не тече, а

[164] инверзни ток

неки од географа су склони да називу Болечицу- Лештанска река, али име још није званично прихваћена ни међу локалним становништвом. .

Болечица је премошћена на деловима- Кружни пут у Лештанима и на Смедеревском путу, у близини раскрснице са Кружним путем.

Име реке дословно значи "вода лечи болест". Данас, је међутим, река изузетно загађена, постаје само отворени канализациони канал. Отпад из канализације почиње већ у Врчину , и отпад из свих суседних насеља, чак и много већи и из далеке Калуђерице . До марта 2007, канализациони колектор који је пројектован још увек није завршен. Поред тога, Болечица протиче кроз два нове индустријске зонае, оне у Бубањ Потоку и Лештанима. Одлагање индустријског отпада допринело је пропасти живог света у реци, који је до краја 1990-их био поток са малим рибама и жабама, али данас је мртав, мутан и пун отпада и није погодан више чак ни за индустријску употребу.

Ова речица је једна од најзагађенијих притока Дунава у овом делу слива, јер се у њу улива сва канализациј из Винче и околних села.

Студија о уређењу реке Болечице - Шумарски факултет у Београду израдиће за потребе Секретаријата за комуналне и стамбене послове студију интегралног уређења слива реке Болечице.

Сл. бр. 37. река Болечица



Извор: архива ЈКП БВК

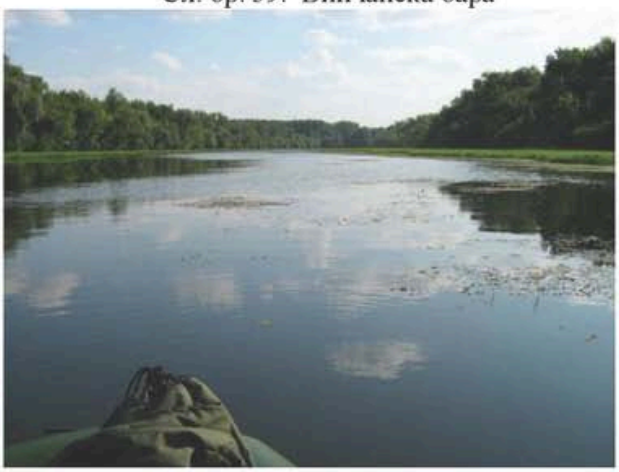
Сл. бр. 38. Ошљански поток који извире непосредно поред депоније у Винчи



Извор: архива ЈКП БВК

Винчанска бара (Хагла) представља очуван барски екосистем који има велики значај за очување фауне птица. Током миграције се на овим локалитетима окупља велики број птица селица, међу којима се издвајају беле роде и разне врсте чапљи. Од посебног значаја за заштиту су орао белорепан и црна рода који се гнезде на оближњим адама и патка црнка, врста са светске црвене листе, која се гнезди на Винчанској бари у оквиру саме локације индустријске зоне.

Сл. бр. 39. Винчанска бара



Извор: *http://www.ribolovci.rs/forum/44/Saran/501-1/vincanska-bara.html*

Невероватно је да се тако дивља и непатворена природна пространства могу срести надомак саме престонице и нама знаног места смештеног уз фабрике у јужној зони. Иако је то многима незамисливо, један од тако недирнутих, чистих ентитета налази се на левој, банатској обали Дунава, преко пута Винче. Та бара (илити рукавац, у данима када је Дунав горопадније „расположен“) мало коме је позната, јер ко би уопште тумарао дивљином купалишта Миље и пристаништа за скелу која превози путнике на ону страну реке. Вероватно нико. Изузев тек неколико ентузијаста, спортских риболоваца, љубитеља нетакнуте природе и, нажалост, понеког криволовца. Винчанска бара, како је зову пречани, или Хагла, по банаћански, зависно од водостаја Дунава, дугачка је око 3 km и широка до 80 m, а на појединим местима је дубока и до 4 m. Веома је тешко допрети до тог јединственог водотока, па је уз жестоку вољу неопходно и вешто се пробијати од бедема кроз одистинску прашуму и бити спреман на разноразна изненађења.

3.16.3. Река Тамиш[165]

Река Тамиш од свог извора до ушћа тече дужином од 359 km. Пошто се улива у Дунав, Тамиш припада црноморском сливу

Улазећи у Банат, Тамиш[166] је спора, равничарска река која је само у задњих 60 km пловна. Најзначајнија лука на Тамишу је у Панчеву, док узводно постоје многобројни

[165] Извире у северним деловима Карпата у делу који се зове Цернеи Планине. Протиче кроз цео Банат а ушће му је код Панчева где се улива у Дунав.

рибњаци, међу којима су највећи они у Банатском Деспотовцу и Сутјесци, Уздину, Сакулама и Слатини. У Тамиш се улива знатан број малих притока. Највећи број притока је у Румунији.

Кроз Војводину, Тамиш, има само једну једину притоку а то је река **Брзава**. Старо ушће Тамиша је било неких 40 km удаљено од данашњег ушћа, између села Чента и Сурдук. Канал Караш је једино што је остало од старог тамишког корита. Троугао који је омеђан Дунавом, старим ушћем Тамиша и данашњим Тамишем познат је данас као Панчевачки Рит површине од 40 km².

Вековима се се дуж река оснивала многобројна насеља, тако је и са Тамишом који спаја села и градове двеју држава. Од већих градове ту су Карансебеш и Лугош у Румунији и Панчево у Србији.

Сл. бр. 40. Мост преко реке Тамиш код Београда



Сл. бр. 41. Тамиш код Панчева



Извор: *http://vukovisadunava.com/reke/tamis-farkazdin/*

3.16.4. Борчанска река

Борчанска река-канал, почиње од борчанске пумпе (која се преко долме[167] наставља на Јојкићев Дунавац), поред села Борче простире до Ковилова, све до пута Београд-Зрењанин.

[166] *https://sh.wikipedia.org/wiki/Tami%C5%A1*
[167] Долма-на турском, напунити, насути-насип

Сл. бр. 44. Борчанска река-Визељ



Извор: *http://www.borca.info/bicikliraj-i-uzivaj/*

3.16.5. Колубара[168]

Последња већа притока Саве, река Колубара улива се узводно од Београда, код Обреновца, градске општине Београда. Дуга је око 123 km. Проток је 31 m³/s. Колубара се формира од Обнице и Јабланице у Ваљеву. Њене леве притоке су: Рабас, Кладница и Тамнава, а десне: Градац, Бања, Лепеница, Рибница, Топлица, Љиг, Пештан, Турија и Бељаница. Слив Колубаре износи око 3.600 km² где су смештена богата налазишта лигнита.

Одлика водног режима Колубаре су нагла и велика колебања водостаја и протицаја, што отежава решавањење водопривредних проблема дуж читавог слива; водоснадбевање насеља и привреде, заштиту од поплава, као и заштиту од бујица и ерозија. Колубара је река са кишно-снежним режимом. Колико је то озбиљан проблем, најбоље говори поплава Обреновца, која се догодила 2014. године.

Сл. бр. 43. Поплаве у Србији 2014.



Извор: *http://wannabemagazine.com*

[168] *https://sh.wikipedia.org/wiki/Kolubara_(reka)*

Сл. бр. 44 Обреновац под водом 2014.



Извор: *http://www.telegraf.rs/vesti/1091539-nova-prica-iz-obrenovca-slusamo-zabe-kako-nam-krekecu-u-poplavljenoj-sobi-foto*

Сл. бр. 45. Поплаве у Србији 2014.- разорени Крупањ



Извор: *http://www.svet.rs/hronika/gradani-besni-i-nezadovoljniu-krupnju-ima-ljudskih-zrtava*

Републички геодетски завод је обезбедио податке сателитских система на основу којих се могу добити информације о обиму поплава које су задесиле Републику Србију и који би се користили и за потребе планирања активности на санирању штете[169].

[169] Снимци се могу користити за анализу последица поплава, управљање у кризним ситуацијама, као и за планирање система за заштиту од евентуалних будућих природних непогода. У комбинацији са другим геоинформацијама, сателитски снимци су основа за доношење благовремених одлука за смањење последица непогода и бржи опоравак

Сл. бр. 46. Радарски и сателитски снимци за хитне случајеве за подручја погођена поплавама. Поплаве мај 2014: Обезбеђени снимци сателитских система поплављених подручја на територији Републике Србије



Извор: РХМЗС

Сл. бр. 47. река Колубара



Извор:*https://www.google.com*

3.16.6. Барајевска река

, Барајевска река је најдужа река на територији општине. Њена десна притока је Баћевачка река Дужина њеног тока, до ушћа у Бељаницу износи 16 km.

Сл. бр. 48. Барајевска река

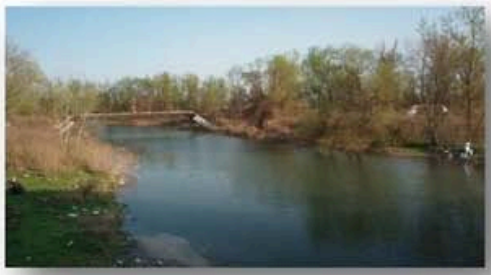


Извор: *http://kler.barajevo.org.rs/plip.htm*

3.17. Каналисани водени токови Београда

Поред природних водотокова, Београд у северном, равничарском терену, има каналисане водне токове: **Јарчина,[170] Угриновачка река, Сурчински,[171] Галовички[172] и Петрац канал.**

Сл. бр. 49. Канал Галовица



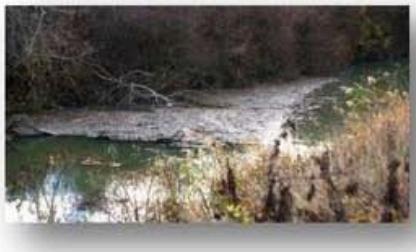
Извор: *http://vukovisadmnava.com/kanali-stara-korita-rukavci-bare/kanal-galovica/15/*

[170] Јарчина је систем река и канала у Сремском региону Војводине РС, дужине од 53 км, који се улива у Саву. Систем обухвата Међеш река-Јарчина канала Галовица-Прогарска Јарчина

[171] Сурчински канал, један од најзагађенијих у Београду, жртвован је да би становници те општине, у којој нема канализације, имали где да се ослободе отпадних вода. Највећа септичка јама у Београду дугачка је 7 km, налази се у центру Сурчина и користи је око 60.000 људи, готово сви становници те општине.

[172] Галовица је канал, на око 3,5 km од новобеоградског блока 45. Данас је једна од „река“ равнице Доњег Срема која се празнином наставља на улицу Јурија Гагарина, на крају Новог Београда. Тамо ће се, према новим плановима, убудуће ширити град. Галовица је ископана око 1880. године и пресекла је Прогарску Јарчину код Прхова. Од Сурчина до ушћа у Саву, на десној страни Галовица је имала насип дужине 13,4 км, а од Бежаније, на левој страни, и други насип од 2,7 км. Оба су изграђена између 1903. и 1906. године. У савском одбрамбеном насипу изграђена је главна устава, којом је регулисано гравитационо отицање

Сл. бр.50. Сурчински канал



Извор: *http://www.panoramio.com/photo/62036857*

Ови каналисани токови примају све воде са подручја Доњег Срема. У већим, поменутим каналима воде су сталне, мада су веома променљивог протока, док су воде у мањим каналима углавном повремене и зависе од атмосферских услова у том подручју

У подручју Старих Бановаца, речица Будовар[173] (њен доњи ток), равничарског је карактера. Са Голубиначким каналом, улива се, са десне стране, у Дунав, меандрирајући при ушћу.

На левој долинској страни Дунава, у подручју јужно-Банатске равнице, све воде, углавном каналисане, са мирним, најчешће „умртвљеним" протоком, гравитирају према Дунаву, а мањим делом и према Тамишу. Корита свих мањих водотокова на овом терену су углавном исправљена и регулисана израдом канала од којих су најпознатији:

- **Велики канал,**
- **Сибница**[174]**,**
- **канал Визељ**[175]**,**
- **Себеш**[176]**,**
- **Каловита,**
- **Бесни фок** и многи други.

Од рецентних бара[177], у Банатском делу терена највеће су

- **Велико блато,**
- **Широка бара,**
- **Рева бара** и др.,

---

[173] Будовар је река у источном Срему. Извире на Фрушкој гори код Чортановаца, где га зову „Патка". Кроз Бешку протиче даље крај Крчедина, одакле се назива „Будовар". Протиче упоредо са ауто-путем Београд-Нови Сад, крај Нових Карловаца док се код Старих Бановаца не улије у Дунав.

[174] Већ на десетак км. од центра града старим панчевачким путем, наилази се на први део (близу Јабучког и Глогоњског рита) канала Сибница. Уколико идете аутомобилом најбоље је држати се старог пута за Панчево, а уколико се одлучите за аутобусе ГСП најпогоднија је линија 108 која саобраћа од Омладинског стадиона код Богословије до Реве. Канал спаја Дунав и канале Јабучког рита, а налази се на територији општине Палилула. Риболовци кажу да је дужина канала око 10 км, ширина од 10 до 20 метара, а дубина до 2 метра Прилаз каналу је добар са обе обале

[175] Одабрано место за риболовце је Борчански канал Визељ, до којег се стиже од Зрењанинског пута који се одваја лево за насеље Борча.

[176] Себеш-овчански канал представља мочвару, канал и приградско насеље на територији општине Палилула.

[177] рецентан (*lat. recens gen. recentis*) нов, свеж, садашњи, скорашњи, недавни.

У јужном Срему највеће рецентне баре су

- **Живача и**
- **Обедска бара**

Канал Галовица највећа и најпознатија бара Велико блато у Панчевачком риту, представљају ове воде у банатском делу Београда.

Сл. бр. 51. Канал Сибница



Извор: *http://aroundguides.com/14077664*

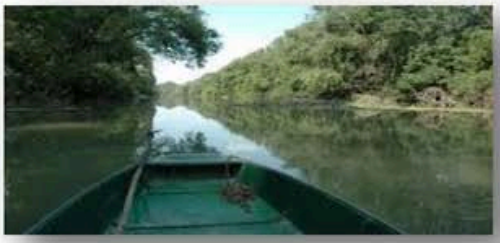
Говорећи са становишта турзма на територији Београда, говорићемо са становишта посећености канала и рукаваца. Најпосећенији канали су:

- Караш
- Оповачки Дунавац
- Каловита
- Себеш
- Илићев (Овчански) дунавац
- Јојкићев дунавац
- Сибница
- Галовица

Посветимо пажњу и следећим каналима и рукавцима: **Караш** и **Оповачки Дунавац**

Канал Караш спаја реку Тамиш са Дунавом код Ченте. Између Опова и Баранде, од места званог Ордивир, давно је прокопан канал који спаја Тамиш са Дунавом. Тај канал мештани зову Караш. Код Ченте се на њему налази брана која се отвара тек када ниво Тамиша порасте за пола метра изнад нивоа. Данашњи ианал Караш је преостали део старог тамишког корита. Троугао који је омеђен Дунавом, старим ушћем Тамиша и данашњим Тамишем је данас је познат као Панчевачки рит и захвата површину од 400 км². Сам Караш је богат шараном, смуђем и карашом.

Сл. бр. 52. Канал Караш



Извор: *http://vukovisadunava.com/kanali-stara-korita-rukavci-bare/pecanje-na-karasu/*

Оповачки Дунавац

Овај Дунавац (било их је више) др налази на око 40 км од Београда, а дугачак је око 12 км.. Са једне стране удара у тамишки насип код Опова, а са друге у дунавски насип код насеља Дунавац Преко тог насипа прелази пут за Зрењанин код „Јапанског цвета". Дубине је од 2-5 м, на појединим местима и до 7-8 м. Пун је грања, оборених дрвећа, а у топлијим периодима има великих локвања. Дно је изузетно замуљено, јер се исти не одржава и не чува. Некада је тај рукавац био проточан, рачније -до шездесетих година прошлог века, када су направљени насипи, па је рукавац претворен у стајаћу воду. Тада је риба улазила из Дунава и Тамиш, те је рибљи фонд био изузетно богат. Тада је Оповачки рукавац био стециште бројних риболоваца, највише Београђана,.. Данас га скоро нико не посећује, јер је рибљи фонд осиромашен.

Сл. бр. 53. Оповачки дунавац



Сл. бр. 54. Канал Визељ



Извор: *http://www.panoramio.com/user/7712883/tags/Opovacki%20Dunavac*
Извор: *http://www.borca.rs/vizeljski-kanal-uvrsten-u-gradski-sistem-odrzavanja/*

Сл. бр. 55. Канал Себеш



Извор: *http://beobuild.rs/forum/viewtopic.php?t=2905*

Генерално, сви канали који се помињу у овој теми доста су пропали, пре свега због урбанизације. Стање на каналима је катастрофално. Нема ни жабе а камоли рибе. У неким деловима су отворене септичке јаме. Пре тридесет година ту су се људи купали..

3.18. Београдски потоци

На Авали (општина Вождовац) која је испресецана је бројним потоцима, мада недовољно јаки извори су формирали водотоке тако да су констатована изворишта следећих потока: Конопљиште, Врановац, Глеђевац, Карагача, Дубоки поток, Сољак, Крстати поток и Таслићана. Прва четири потока формирају се и пресецају источне падине Авале, а остатак западне. Са јужних падина полазе Пречица, Степашиновачки поток, Драгушица, Смрдан и Рипа. Воде са западних и јужних падина потока на западу прикупља Топчидерска река која се улива у Саву, а са источних Завојничка река која утиче у Дунав. Постоје и 3 извора пијаће воде: Врановац, Ладне воде[178] и Сакинац. Већих речних токова и језера нема. Потоци јужне стране припадају сливу реке Саве уливајући се прво у Топчидерску реку, а они са северне стране сливу Дунава, уливајући се прво у Завојничку реку. И поред ових потока, подручје Авале је безводно због састава геолошке подлоге.

Београдски потоци углавном нису уређени као места где би људи долазили да проводе време, многи су **загађени**, а многи потоци као нпр. Булбудерски, сада и велики део Миријевског су спроведени кроз подземне колекторе. У Србији, поток и река су традиционално место за одлагање ђубрета.[179] Ако постоји поток, то је идеално место за изливање канализације из нелегално изграђених кућа и уместо да се они који то раде кажњавају, поток се третира као канализациони колектор. Подземне и површинске воде се загађују непрописним септичким јамама, а имамо и индустријско загађење па смо могли да „уживамо" у плавој Топчидерки и „Чукаричкој плавој лагуни". Неки потоци би могли да се уреде, нпр. **Каљави**. Поток **Париповац** би такође могао да се среди (сад је уз поток нехигијенско насеље).

[178] извор је у долини Врановачког потока.
[179] „вода ће то да однесе"

3.19. Језера и акумулације Београда

Али нема Београд само реке. Београд има више од петнаест језера, додуше, нека од њих су веома запуштена. То нису језера великих димензија, али су вредна и веома значајна за Београд - главни град туризма Србије.

Град Београд не поседује много детаљних информација о београдским језерима, што је свакако важно питање животне средине и туризма.

Најзначајнија језера Београда су:

- Савско језеро
- Ада сафари
- Марковачко језеро код Младеновца
- Рабровачко језеро код Младеновца
- Језеро Трешња (подавалско језеро између Раље и Рипња)
- Језеро Дубоки поток код Барајева
- Језеро Бела река код Рипња
- Језеро Ракина бара код Сремчице
- Ресничко језеро-Паригуз
- Језеро у Железнику
- Језеро Велико блато у Крњачи
- Топчидерска језера (четири) - у Топчидерском парку
- Језера Очага у општини Лазаревац (Стара и Нова Очага)
- Мало језеро у подавалском насељу Зуце (у кругу касарне)
- Језера у Бесном Фоку на општини Палилула
- и мале акумулације у Чибутковици и код Вреоца

3.19.1. Савско језеро-на Ади Циганлији[180] је удаљено 4 км од центра града То је заправо рукавац реке Саве, који је ограђен 1967. године. Језеро је дуго 4,2 км, просечна ширине му је 200 м и дубоко је од 4 до 6 м. Плажа Савског језера у потпуности је уређена уређен. Опремљена је неопходним инфрастуктурним објектима, због тога представља једну од највећих и сврстава се међу најлепше плаже на вештачким језерима у Европи. Вода језера је знатно топлија од речне и чистија, а квалитет воде на Ади Циганлији испуњава највише светске стандарде. Својим положајем, квалитетом воде и дужином стаза изузетно је погодно за врхунска такмичења на стајаћим (мирним) водама. Погодно је за пливање, кајак, веслање ватерполо, скокове у воду, једрење на дасци и остале спортове, па је на њему било заступљено више светских и домаћих првенстава[181].

Органски и механички отпад на различите начине завршава у води и проузрокује мању или већу штету. **Органске материје** се кроз ланац исхране у језеру трансформишу и не представљају никакву опасност по здравље и живот људи. **Механички отпад** који се приликом акција ронилачког чишћења дна језера извади, чине претежно предмети које неодговорни посетиоци намерно убаце или изгубе. То су првенствено сви облици

---

[180] *http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/savsko-jezero/*

[181] На Аду Циганлију се у току врелих летњих месеци дневно слије и до 150 до 200.000 људи, па је због великих гужви неопходно стално контролисати квалитет воде у Савском језеру. У Јавном предузећу „Ада Циганлија" кажу да је вода високог квалитета, а да би таква и остала неопходно је заштитити живи свет у њој. Редовне провере отклањају евентуалне недостатке, а највећи непријатељ градске оазе су, свакако, неодговорни грађани.

амбалаже за пиће. Рониоци неретко извлаче и делове одеће и обуће. Природа овог материјала је таква дач ако се и привремено нађе у језеру, не угрожава квалитет воде, али то није пожељно, па се стога и периодично ангажују рониоци који уклањају ту врсту отпада.

Многи посетиоци и купачи имају замерке због траве у води, али да притом не знају да је она не само потребан, него и неопходан услов да би језерска вода испунила критеријуме квалитета. Не постоји прописана висина биљака у Савском језеру, већ је пракса да се косе, односно шишају, на таквој дубини да не ометају купаче или спортска пловила. Биљни и животињски свет у Савском језеру утиче на цео микро-екосистем на тај начин што је саставни део процеса кружења материје у језеру. Поред осталог, биљке директно учествују у пречишћавању језера, рибе користе део где је подводна вегетација густа за своје станиште, док оне које се хране подводним биљем утичу на његов убрзан развој и обнављање. Све ово директно води одржавању високог квалитета воде, која се налази у првој категорији или на прелазу из прве у другу категорију квалитета воде. Илустрације ради, *прва категорија* је највиши ниво чистоће стајаће воде у природи и у условима ратног стања, и непостојања прерађене воде, користи се за пиће. Контролу биолошке и хемијске исправности Савског језера спроводи Градски завод за јавно здравље према Плану и програму контроле квалитета воде Савског језера.

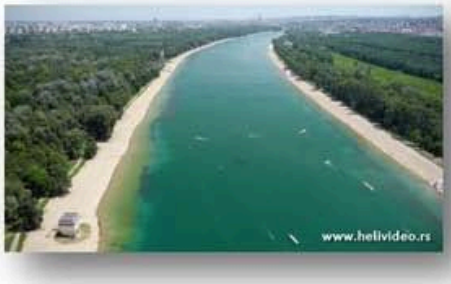
Таложник представља природан филтер за воду која притиче у Савско језеро. Пумпе у Таложнику регулишу ниво воде у Савском језеру. Будући да служи као „цедиљка" за прљавштину, нису дозвољени купање и пецање.

Сл. бр. 56. Савско језеро на Ади Циганлији



Извор: *http://www.casopisgrad.com/t/ada-ciganlija*

Сл. бр. 57. Савско језеро



Извор: *www.helivideo.rs*

3.19.2. Ада сафари

Између Саве и Чукаричког рукавца, у близини доњег шпица Аде Циганлије, налази се језеро Ада Сафари, једно од најлепших места за одмор у Београду.

Поред тога што више стотина хиљада излетника сваког дана у току летње сезоне пристиже на Аду, многи од Београђана и излетника не зна да се у доњем делу Аде налази такође једно мало језеро. Пре настанка савског језера, у овом делу Аде је била природна депресија која се пунила водом током великих водостаја реке Саве. Тако се обнављала вода у мочвари коју су некада становници Чукарице називали и Савском баром.

Сл. бр. 58. Ада сафари



Извор: *http://www.adasafari.co.rs/onama.html*

Мапа. бр. 3. Ада сафари



Извор: *http://www.adasafari.co.rs/kontakt.html*

Сл. бр. 59. Ада Сафари



Извор: *http://www.adasafari.co.rs/kontakt.html*

На почетку 80-тих година прошлог века, језеро је у потпуности исушено и у непосредној близини је изграђен стационарни забавни парк. Испоставило се да је парк био промашена инвестиција и после неколико година је престао са радом. Трска и шевар су се убрзо вратиле у стару бару а са њима је почело да стиже и ђубре. Место на коме је данас језеро, дуго је било сметлиште које су свакодневно пунили становници полулегалног насеља које се налази у доњем делу Аде. Грађевински шут, стари намештај и кућни апарати, дневни отпад… годинама су бацани у стару Савску бару.

Деведесетих година на приватну иницијативу, опет се почело са чишћењем старе Савске баре. Однето је готово 200 камиона отпада. После детаљног сређивања дна и обале језера, 1994. године ово место постаје познато као Ада Сафари, прво место у РС на коме је риболовачко правило „улови и пусти“ уведено. Ово је језеро са 2 м дубоком водом, у којој нема купача и веслача, само лабудова, шарана, амура, линьака... Свака уловљена риба

лакша од 5 кг мора да се врати у језеро. Језеро је првенствено намењено за спортски риболов, посебно шарана, али има и капиталних примерака амура, лињака, бабушке. Сви уловљени примерци већи од пет килограма враћају се у воду, а мањи примерци рибе могу се платити по тржишној цени и понети кући. Сем риболовачког клуба у ком можете обезбедити карте за дневно, недељно или сезонско пецање, у оквиру комплекса налази се и пријатно уређен ресторан.

Језеро је у облику латиничног слова С и има уређену обалу са 30 нумерисаних пецарошких места. Око највећег дела језера постоји стаза, Ада Сафари је окружена густом шумом, потпуно издвојена од градске гужве или вреве оближњег Савског језера, тако да је и шетња по шуми посебан доживљај за посетиоце. Иако се налази у непосредној близини града, цео комплекс подсећа на својеврстан резерват природе.

3.19.3. Марковачко језеро

Ово језеро је површине 30 хектара, налази се код Младеновца и удаљено је око 60 км од Београда. Настало је изградњом бране на речици Кошарна 1967/9. године, с намером да се користи за пољопривредно добро, а пошто је тај пројекат пропао, сада је ово вештачко језеро рај за риболовце и купаче. Дуго је 1,5 км, широко 250 м и дубоко 5 -7 м. На обали постоје ресторани, тушеви и санитарни чвор.

Сл. бр. 60. Марковачко језеро



Извор: *http://www.androidvodic.com/info_mladenovac_reke-jezera-vodopadi_markovacko-jezero*

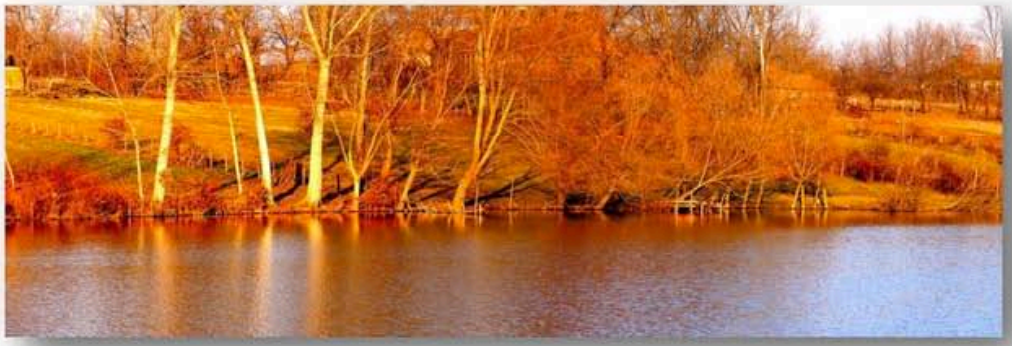
3.19.4. Рабровачко језеро [182]

Највише и најдубље, међу београдским језерима, смештено у општини Младеновац, налази се на 180 метара надморске висине и на појединим местима је дубоко 20 метара. Дуго је 780 и широко 160 метара. Обилује рибом (назаступљеније рибе су шаран, амур и деверика). Рабровац је удаљен 60 км од Београда (70 км од Теразија), а 12 км од Младеновца. Налази се на путу који води од Младеновца до Смедеревсеа Паланке, непосредно поред пруге Београд-Ниш. Окружено је ливадама и нема инфраструктуру,

[182] *http://vukovisadunava.com/jezera/rabrovacko-jezero/*

тако да његова помало дивља лепота није за породични одмор. Држава је желела да око језера направи туристичко-пољопривредни комплекс, нађен је и новац, али не и прави власник земљишта – општина, задруга, град.

Сл. бр. 61. Рабровачко језеро код Младеновца

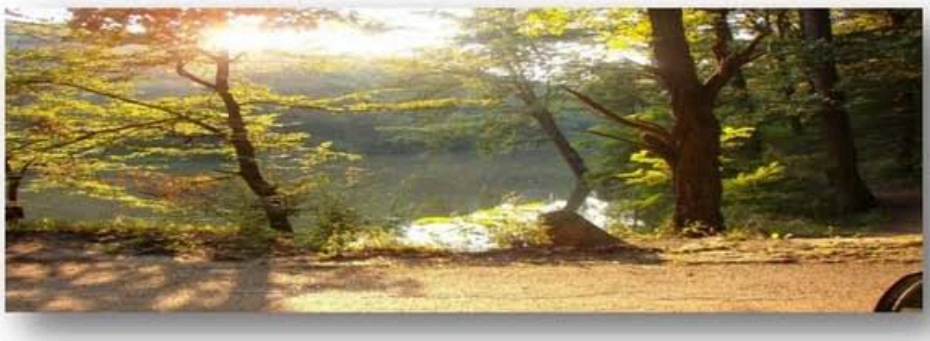


Извор: *https://www.flickr.com/photos/63920153@N04/582114903*

3.19.5. Језеро Трешња

Језеро на Трешњи је запуштен подавалски драгуљ - о њему нико не брине. Излетиште Трешња налази се на око 15 км од Сопота када се крене Авалским путем ка Београду, прецизније, на граници Сопота и Вождовца, 30 км од центра Београда. Измуљавање дна и подизање спортско-рекреативног центра били су планирани за језеро Трешња. Уместо тога, на обали постоје само викенд насеље и мотел који је нажалост, изгорео у пожару, још увек није обновљен, напуштен је крајем деведесетих година. Два извора воде за пиће су необележена и тешко се налазе. Трешња је у надлежности „Србијашума“, али је порибљавају заљубљеници у језеро. Само језеро је дуго 150 м, а широко 30 м. Но, лети овде има посетилаца.

Сл. бр. 62. Језеро Трешња



Извор: *http://www.panoramio.com/photo/43849177*

3.19.6. Језеро Дубоки поток или Барајевско језеро[183]

Поред Барајева, у сливу Беле реке, једино еколошко језеро које напаја више бистрих потока и изузетно је чисто је језеро Диубоки поток. Језеро постоји четрдесетак година, откад је браном преграђен Дубоки поток, 1991. године. Дугачко је око 800 м, а у просеку широко 100 м. Од центра Барајева удаљено је свега 2 км обележеним путем, али на Дубоки поток чешће долазе житељи осталих делова Београда, него становници Барајева. Језеро је окружено шумом и шљунковитом плажом, у коме се вода редовно чисти и порибљава шараном, штуком и белом рибом. На обали има места где се могу наћи пиће и храна. О теренима за одбојку и мали фудбал се годинама само прича.

Сл. бр. 63. Језеро Дубоки поток код Барајева



Извор: *http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/duboki-potok/*

3.19.7. Језеро Бела река[184]

Ово језеро јужно од Београда, једно је од београдских језера која нису позната већем броју становника главног града. Језеро Бела река налази се код подавалског насеља **Рипња,** у београдској општини Вождовац, у самом подножју, Авале у долини. Окружује брестова шума и препуно је рибе. Простире се на површини од 2 ha, просечне ширине око 100m а дубина језера је, на појединим местима, и до 10 м. Далеко је од очију излетника. Због свог ушушканог положаја не може се видети ни са аваласког торња. Језеро је вештачко, подигнуто 1985. године и удаљено је само двадесетак km од града. До Беле реке се можете стићи и са Ибарске магистрале, ако од центра Београда идете аваласким путем

Језеро се напаја чистом водом из Беле реке, као и из два подводна извора. Одмах уз брану налази се плажа на којој је, кажу, било тешко наћи место за пешкир. Због специфичне микроклиме, зими се на језеру ухвати лед дебљине и до 40 цм који може потрајати и до 2 месеца. Тада је неопходно бушити рупе за ваздух и прехрану рибе. Због два хладна извора на дну језера, температура воде ни у сред лета не прелази 20 степени па

[183] *http://www.usr-moravica.com/jezera/centralna-srbija/duboki-potok-barajevsko-jezero*
[184] *http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/bela-reka/*

треба бити опрезан приликом купања. У пролеће и јесен температура воде је једва између 8 и 10 степени. Оно што је годинама грађено претворило је ово језеро у још једно излетиште неизвесне будућности. Дошло је до сукоба надлежности у управљању овим језером. Због свађе и ината киоск и продавница не раде, канте за ђубре више не постоје, а о гомилама ђубрета готово више нико не води рачуна. Можда ће се опет појавити неко ко ће редовно чистити ђубре, али би било мого боље да на Белу реку почну да долазе они који ће своје ђубре вратити са собом. Надам се да ће ово прелепо језеро поново постати омиљено одредиште не само риболовцима и излетницима, већ и београдским бициклистима и рекреативцима.

Сл. бр. 64. Језеро Бела река код Рипња



Извор: *http://www.penzin.rs/jezero-bela-reka-kod-ripnja/*

Све до изградње бране 1988. године, Бела река је изливима угрожавала куће и пругу у делу Рипња. Устава је створила језеро дуго 400m. После неколико дављења, купање је забрањено, али се то не поштује. Не обраћа се пажња ни на ограничења у риболову, јер ово је једино језеро у којем има и клена. Локално риболовачко друштво је пазило на криволовце, као и на хигијену језера, све док им није укинуто право да наплаћују дозволе.

3.19.8. Ракина бара[185] код Сремчице[186]

Од три крашка језера, колико их је некад било у Београду, Станино и Циганско су пресушила и данас постоји само Ракина бара, надомак Сремчице. И оно је на издисају. Зарасла у трску и рогоз, загађена фекалним водама, дубине смањене на једва метар, вода из Ракине баре неповратно отиче кроз вртачу. И тло под баром је поткопано зато што вода

[185] *http://www.danas.rs/vesti/srbija/beograd/vraca_se_zivot_u_rakinu_baru.39.html?news_id=141308*
[186] Ракина бара, једино крашко језеро на подручју престонице.

продире кроз пукотине, тако да постепено настаје клизиште које би могло затрпати језеро. Дуго је 180 и широко 110 метара.

Ово језеро је једино природно језеро на територији града Београда и налази се на 20 km од Београда, поред насеља Сремчица, где има проблема са отпадним водама због бесправно изграђених објеката. Будући да језеро одумире, општина Чукарица и Скупштина Града Београда донеле су одлуку да заједнички приступе одношењу отпада, затварању канализационих цеви које су спроведене у језеро, уклањању шипражја, али не и трске и рогоза, јер те биљке су сада једини чистачи Ракине баре и продужавају јој живот.

Тим са Геодетског факултета израдио је студију еколошке заштите Ракине баре. Потребно је било хитно заустављање отицање воде из језера кроз једну вртачу која се налази у близини. Удубљење у земљи, према речима мештана који добро познају део Сремчице где се налази језеро, створено је 1986. године, када је овај крај захватило велико невреме и поплаве. Огромна количина воде слила се тада низ падину над језером и направила рупу. Касније су мештани, који живе близу обале језера, укопале цев у Ракину бару и усмериле је у вртачу, и од тада је вода почела да отиче.

О јединственом језеру, колико су могли, бринули су страствени риболовци из Клуба спортских риболоваца „Ракина бара". На језеру су се некада одржавали риболовачки купови, а друштво је још 1999. године организовали чишћење и уређење овог простора. Тада су из језера извађене огромне количине смећа: беле технике, гума, разноразног отпада. Загађење канализационим отпадом и смећем се ипак наставило. Пре неколико година, већи број домаћинстава уз језеро укључио се у јединствену канализациону мрежу, која фекалне воде одвлачи изван језера, али има још домаћинстава који прљавштину из својих купатила изливају у Ракину бару.

После краткорочних мера, мораће да се предузму мере чишћења обале и да се измуља језеро. Тло ће се обновити природним путем, уређењем такозваних тераса на којима ће се садити посебна врста биљака која пречишћава земљиште. То се зове „мокро поље.[187]"

Општина Чукарица би требало да уради идејно решење за овај простор и покуша да заокружи једну туристичку целину којом би били обухваћени Ада Циганлија, Кошутњак и Ракина бара. Идеја је да Ракина бара постане место где ће ученици и млади еколози моћи да упознају биљни и животињски свет, односно да буде слична Ади сафари.

---

89 Уређај за пречишћавање воде под називом „мокро поље" представља новитет код нас, мада је он у примени у Европи од 1980., у Словенији од 1990., у Хрватској 1997. Први пречистач овог типа код нас је пуштен у рад 2004. године (насеље Гложан). Ово је природни, биолошко-еколошки пречистач, где функцију абсорбције штетних материја из воде врши биљка. У нашим условима најпогоднije биљке, за примену су барска трска и рогоз. Уређај се састоји од посебно конструисане три лагуне испуњене мешавином шљунка, песка и земље у које се сади биљка. Кроз овај супстрат, протиче отпадна вода у хоризонталном или вертикалном смеру и остаје у контакту са кореновим системом биљке довољно дуго да се могу обавити процеси разградње и апсорбције штетних материја. Разградњу материја потпомажу бактерије које живе у зони око корена биљке, која је богата кисеоником доведеним кроз стабло. Пре уласка у примарно поље, вода пролази кроз грубу решетку и предталожник. Поље је изоловано од околне средине, тако да нема утицаја на подземне воде. Пречистач је једноставан и јефтин за градњу, функционише без додатне енергије и лако се одржава. Стога је ова метода решење које је намењено заштити животне средине од расутих загађивача.

Сл. бр. 65. Језеро Ракина бара



Сл. бр. 66. Загађено језеро Ракина бара



Извор: *http://www.politika.rs/scc/clanak/55968/Zemlja-guta-Rakinu-baru*

3.19.9. Језеро-Паригуз[188]

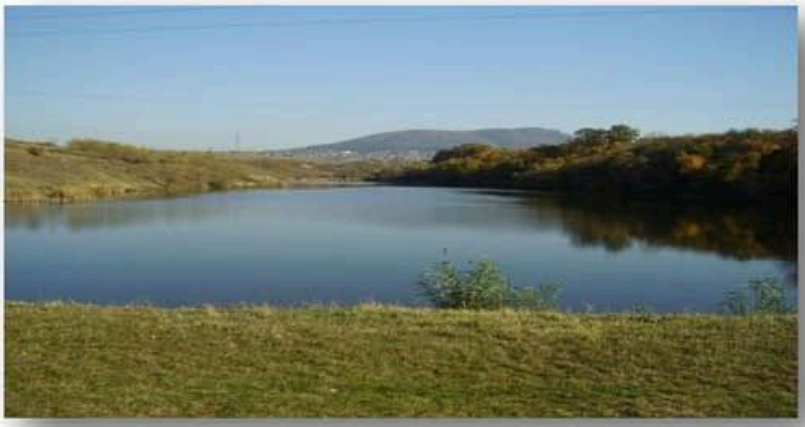
Паригуз је вештачко језеро у насељу Ресник. Удаљено је 17 km од центра града 6 км Београда. Изграђено је крајем осамдесетих година прошлог века изградњом вештачке бране да би се зауставиле честе поплаве које су изазивале воде са три извора. Језеро је дугачко 700m а широко 120 m, а дубина понегде достиже и до 15 m.

Језеро је данас богато рибом, омиљено је место многобројних излетника и оних који се баве пецањем. Дивље патке и барске коњаче његови су становници, али им се људи, због лошег квалитета воде, не би смели придружити у купању. Обала је неуређена.

Велики проблем овог језера је смеће, зато што тамо још увек не постоје канте и контејнери а ЈКП Градска чистоћа одатле не уклања смеће. Велики проблем представљају и отпадне воде неколицине околних кућа које се директно изливају у језеро. На овом месту је планирана изградња спортско-рекреативног комплекса, као и предлог за изградњу стазе за бициклисте на потезу Раковица-Ресник-Авала.

[188] *http://rakovica.rs/o-rakovici/prirodne-lepote/jezero-pariguz/*

Сл. бр. 67. Ресничко језеро-Паригуз



Извор: *http://vukovisadunava.com/jezera/jezero-pariguz/*

Две легенде везане су за настанак имена Паригуз. Према једној, ово место је прозвано по заседи коју су Срби поставили Турцима у време Првог српског устанка и куршумима им „потпрашили" задњицу. Друга прича каже да се ту некада налазило лековито блато којим су још Римљани лечили шуљеве[189].

3.19.10. Језеро у Железнику

Сл. бр. 68. Језеро у Железнику



Извор: *http://www.panoramio.com/photo/15196505*

Фекалне воде не само да угрожавају прелепу долину, где је смештено Железничко језеро, већ се Сремачком реком (Сремчица) уливају у Железничку реку, па затим у Железничко језеро, које се налази испод трасе (моста) Београдске обилазнице. У

[189] хемороиде

Железничком језеру, које је релативно било богато рибом, не само да је поремећен еко систем, већ је у њему убијен сваки облик живота.

Сл.бр. 69. Слап фекалних вода у Сремчици који угрожава Железничко језеро



Извор: архива ЈКП БВК

3.19.11. Језеро Велико блато у Крњачи

Што се тиче запуштености и загађења слична је ситуација и са језером у Крњачи, где се налази рибњак и где има доста шевара и трске, али је окружено индустријском зоном и околним објектима.

Сл. бр. 70. Језеро Велико блато у Крњачи



Извор: *http://beobuild.rs*

Према генералном плану Београда до 2021. године локација Велико блато[190] предвиђена је за развој спорта. Део Крњаче који је познат под називом Велико блато, смештен на северној обали Дунава у близини Зрењанинског пута, према идеји младих архитеката могао би да постане веома атрактивна спортско-рекреативна локација са теренима, стадионом и малим аеродромом. Ту идеју студенти су обрадили у свом мастер раду на Архитектонском факултету у Београду. Потреба за ширењем града на леву обалу Дунава је из године у годину све више уочљива. Већ неко време на тој локацији рађа се нови град, али стихијски, без јасних визија и планова.

Простор Велико блато се састоји од језера и пошумљеног приобаља, представља изузетан потенцијал за стварање нове атракције у граду, а наш пројекат се односи на површину од 250 ha. Урбане рекретаивне активности, као што су: отворени спортски терени, рекреација на води и на отвореним зеленим површинама, могле би се развити баш тамо, а изградња спортско-рекреативног центра допринела би економском развоју општине Палилула и Београда. Приобаље језера је у изузетној мери пошумљено, што је веома важно јер се тако ствара кисеоник, апсорбује угљен-диоксид, прашина и тешки метали. Циљ пројекта је био искоришћење потенцијала и градског грађевинског земљишта, планско стварање „трећег Београда" преко Панчевачког моста и спуштање града на реке. Изградња атрактивног спортско-рекреативног комплекса са разноврсним садржајима уз језеро, омогућила би да тај део града постане рај за спортски туризам. Тиме би се брзо видела његова економска оправданост и исплативост.

3.19.12. Четири мала језера у Топчидеру[191]

Чак четири језера се налазе у сливу Топчидерске реке. У првом београдском парку, Топчидеру, уређеном по налогу Кнеза Милоша, налазе се 3 вештачка језера која се напајају водом са Топчидерске и Хајдучке чесме, као и потока који тече кроз цео парк. На већем, које је у облику осмице, налази се дрвени мостић испод којег пливају само жабе. Да смо негде на далеком истоку, овде би вероватно пливали разнобојни јапански шарани и друге украсне рибље врсте. У другим има патака, гусака, као и рибе, али је пецање забрањено. Најмање језерце је стално у хладовини и из њега вода одлази директно у Топчидерску реку. Средње по величини језеро је најдубље и на средини језера се налази мало вештачко острво од камена. Велика је штета ако се зна, да чисти поток којим се језера напајају никада не пресушује.

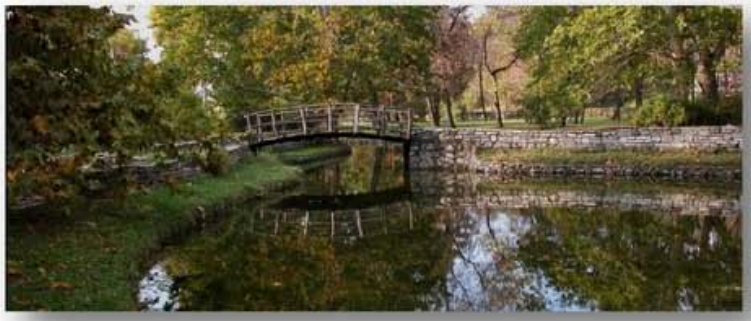
Четврто језеро (вештачка акумулација) се налази на улазу у парк-шуму Кошутњак. Непун 1 km од Топчидерског парка, налази се ресторан „Кошута," генерацијама Београђана познат по одличној храни и дебелој хладовини. Испред ресторана налази се вештачко језерце које се напаја свежом водом са Хајдучке чесме, удаљене тек неколико стотина метара од овог ресторана.

---

[190] Саобраћајна веза Великог блата и осталог дела Београда тренутно је само Панчевачки мост, али поштујући Генерални план Београда до 2021. године којим треба да буду изграђена још два моста преко Дунава, проблем доласка до Великог блата биће умањен

[191] К. Митровић., (2008), „Топчидер-двор кнеза Милоша Обреновића", Београд.

Сл. бр. 71. Мало топчидерско језеро у Топчидерском парку



Извор: *http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/topcider/*

Сл. бр. 72. једно од Топчидерских језера



Извор: *http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/topcider/*

Сл. бр.73. Вештачко језеро у Топчидеру



Извор: *http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/topcider/*

Сл. бр. 74. Једно од четири вештачких језера у парку у Топчидеру



Извор: *http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/topcider/*

3.19.13. Мало језеро у насељу Зуце

У подавалском насељу Зуце, подно југоисточне падине Авале налази се Мало језеро, Будући да је у кругу касарне Војске Србије на обронцима планине, готово му је немогуће прићи без посебних дозвола. Језеро је дугачко 80 метара. Људи га називају и језеро Оаза.

Сл. бр. 75. Мало језеро (Оаза) у касарни села Зуце



Извор: *http://www.penzin.rs/jezero-u-zucama/*

3.19.14. Језера у Бесном Фоку

Неколико језера се налазе и поред насеља Бесни Фок, у општини Палилула. Нажалост, „појели“ су их трска и немар. Уколико путник иде сопственим превозом, на око 20 km од центра Београда скрећете лево са Зрењанинског пута ка насељу Бесни Фок, где се после мостића преко канала Бук[192] иде још пар стотина метара ка Дунаву. До језера се

[192] Канал Бук један је од најчистијих риболовних терена Панчевачког рита, пошто преко оближње пумпе добија свежу воду из Тамиша. Обилује врстама рибе - штука, шаран, деверика, црвенперка, бабушка итд. Налази се недалеко од улаза у насеље Бесни Фок у Падинској Скели.

долази пролазећи кроз шуму са десне стране, или около преко пољопривредних површина. У Бесном Фоку налазе се међусобно повезана (спојена) два језера и која су са једне стране у вези са Дунавом, а са друге стране, преко канала Бук, са реком Тамиш. Језера[193] су сличних димензија, дужине око 150 m, ширине око 30-40 m, а дубине до 2 m.На једну страну из ових језера вода отиче каналом М. Терезије, а на другу страну каналом Кишвара, који се пружа према насељу Врбовски, преко пута села Белегиш. Ова језера су приступачна за аутомобиле, а најчешће их посећују риболовци због капиталних примерака караш и шарана. Канал Караш, који код села Ћенте спаја Тамиш са Дунавом, богат је шараном, смуђем и карашом.

Сл. бр. 76. Језера у Бесном Фоку



Извор: *http://www.panoramio.com*

Сл. бр. 77. Канал Бук



Извор: *http://vukovisadunava.com*

3.19.15. Језеро Очага (два језера)

Стара и Нова Очага налази се у оквиру општине Лазаревац и једно је од најатрактивнијих језера Београда. Налази се са десне стране Ибарске магистрале, одмах код скретања за центар Лазаревца, када се из Београда иде ка централној Србији. То је вештачко језеро, дубине око 6 m, које има изворску воду која се свакодневно филтрира.

Очага је настала акумулацијом воде у некадашњем површинском копу по којима је познат овај крај, а у склопу ревитализације девастираног природног подручја.

[193] Језера су окружена листопадним шумарцима где су најзаступљенији топола, врба и јасен, па има доста места која су погодна за камповање и излет у природи. Околина је погодна и за лов, углавном дивље свиње, патке, фазан и зец.

Сл. бр. 78. Језеро Очага код Лазаревца



Извор: *http://www.androidvodic.com/info_lazarevac_reke-jezera-vodopadi_jezero-ocaga*

Нова Очага има све – филтрирану, редовно контролисану и увек чисту воду, шљунковите плаже и шетачке стазе, терене за одбојку и мали фудбал, тобоган и вештачки гејзир, ресторан и бетонско дно.Капацитет овог језера је око 6.000 купача дневно. С платоом за културне манифестације, оно је једно од средишта јавног живота у Лазаревцу. У води има шарана, амура, беле рибе и бабушке.

Постоји и Стара Очага у којој може да се пеца, али само уз дозволу. Језеро Стара Очага дугачко је 800, а широко 40 m и данас је прави риболовачки рај.

Сл. бр.78а Језеро Стара Очага



Извор: *http://www.glas-javnosti.rs/clanak/glas-javnosti-07-09-2007/poribljava-se-stara-ocaga*

3.19.16. Мале акумулације код Вреоца и Чибутковице

Сл. бр. 79. Мала акумулација Вреоци



Извор: *http://www.vreme.com*

Сл. бр. 80. Мала акумулација код Чибутковице



Извор: *http://www.panoramio.com/photo/29491644*

Насељено место Вреоци , које се налази у средишњем западном делу општине Лазаревац , је добило назив по већем броју природних изворишта пијаће воде-врела којих је било на том подручју. До четрдесетих година XX то је било претежно пољопривредно село чији су се становници бавили и разним занатима. Са еколошке тачке гледишта Вреоци су били очувано место, са незагађеном и не деградираном животном средином. Изградњом термоелектране (ШЕП –Шумадијско електро предузеће) 1937. године, која је била у то време највећа термоелектрана у тадашњој Југославији, са снагом од 12mw (мегавата), почиње и постепено нарушавање животне средине. Почетком масовне површинске експлоатације угља лигните на

површинским коповима у Рудовцима, Поље "А", а касније и поље "Б", долази до изградње великих рударских погона и пратећих радионица у селу Вреоци чиме почиње период еколошке деградације, затим еколошког загађивања, да би свој максимум достигао у деведесетим годинама двадесетог века и данас. Овим су Вреоци најзагађеније место у општини Лазаревац, а и шире. Због степена еколошке загађености животне средине Вреоци су 2002. године проглашени еколошком „црном тачком".

3.20. Термалне и термоминералне воде Београда

Изворишта термалних вода, под којим се подразумевају она чија је температура већа од 18°C. У већини европских земаља један од важних потенцијалних обновљивих ресурса су термалне воде, које се експлоатишу уз релативно једноставну технологију. Међутим, у нашој земљи ови бесплатни извори топле воде још увек нису довољно искоришћени. Значајан ресурс представљају геотермални потенцијали који се могу користити вишенаменски: првенствено за топлификацију, изградњу балнеомедицинских центара, туризам, као и за спорт и рекреацију. Геотермална, односно хидрогеотермална вода углавном се користи на тардиционалан начин, тј. највише у балнеолошке сврхе, док је коришћење ових извора енергије за грејање потпуно занемарена у односу на постојеће изворе. Коришћење геотермалних извора у Србији има сјајну будућност. Сматра се да до 2018. године може достићи ниво замене за око 500.000 тона увозне нафте годишње[194].

Цела Србија је изузетно богата термалним водама, а само на подручју Београда раније је откривено седам извора, и то су:

- Вишњичкој бањи,
- насељу Браће Јерковић,
- Овчи[195] ,
- Врчину,
- Лештанима
- Обреновцу и
- Сланачки кључ-село Сланци.

На широј територији града постоје извори у Гроцкој и Кораћици код Младеновца.

Ултрабазичне воде налазе се нпр. на Златибору. У свету их је описано око 25, од чега их је 15 у Србији.

На територији Шумадије има преко 30 утврђених минералних извора. У Вишњици код Београда, налази се минерални извор температуре воде 14°C који спада у сумпоровите слабо алкалне, муријатичне воде[196] .

На терену око Завојничке реке, у селу Зуце после најновијих истраживања научника из Геолошког института Србије, на дубини од око 150 метара, откривен је (2008. године) нови извор термалне воде, просечне температуре 22°C.

---

[194] Директним коришћењем топлоте из сувих стена могла би се смањити потрошња електричне енергије за најмање 1.200 MW. Србија је, у погледу енергије, увозно орјентисана земља. Иако је велики произвођач хране (некад била), она је увозник вансезонског свежег поврћа и воћа и не може да обезбеди конкурентну производњу на бази коришћења фосилних горива.

[195] Извор минералне воде у Овчи и бара око језера, у народу позната као "Каљава бара", већ четири деценије привлачи мноштво Београђана. Народ верује да лечи све и свашта. Ово је изузетно слана вода са 28 минерала. Ово дивље лечилиште и даље личи на баруштину окружену коровом, смећем и шутом. Међутим, невољници и даље користе ово језерце иако га константно угрожавају изузетно опасне отпадне воде.

[196] Слане воде, природне воде које садрже претежно натријум хлорида (кухињска со).

Наиме, после подстицаја за истраживањем које су покренули надлежни из општине Вождовац, на земљишту десно од аутопута Београд-Ниш, у широј зони Бубањ потока, пронађен је седми извор топле воде на подручју града. Иако је истраживање било прекинуто, пројекат је приведен крају, а његов значај ће се касније испољити и економски и еколошки. На дубини од 150 м, температура пронађене термалне воде је 22 степена, али да је њена могућност повећања и до 60 степени Цезијуса, па ће се врло лако искористити за туризам, пољопривреду или неке друге рекреативне садржаје.

Цело подавалско подручје, али и друга места у граду, богата су геотермалним водама које још увек нису добиле никакву намену[197]. Иначе, термалне воде и геотермална енергија у свету се првенствено користе у решавању проблема грејања и за развој туристичко-рекреативних садржаја – отварање бањских или спа-центара. Из општине Вождовац најавили су скори почетак чишћења целог подручја села Зуце, како би се овај и загађени извори воде што боље пречистили. Иницијатива за покретање ремедијације[198], чишћење самог извора чисте воде "Точак" у Зуцама, које је тренутно загађено због изливања септичких јама из овог села, покренуло је Планинарско друштво "Авала", а на пројекту је радио Геолошки институт Србије.

Сл. бр. 81. Изворište термалне воде у Овчи



Извор: *http://www.kurir.rs/skriveno-blago-beograda-divlje-banje-lece-sve-clanak-886753*

Најпопуларнија врела термалних вода у Београду су у **Овчи и Вишњичкој бањи,** где током врелих летњих дана има пуно посетилаца. Салинитет изворишта у Овчи сваког дана се мења. Термална вода у Овчи има скоро исти салинитет као море у Боки Которској. Међутим, пошто је водоводна цев деформисана, долази до мешања термалне и површинских вода због чега она није сама као на самом врелу – објашњавају геолози и наглашавају да се ова вода може користити само за спољну употребу. Према њиховим речима, прве бушотине на овој локацији направљене су 60-тих година прошлог века када је на дубини 120m – 200m пронађена вода температуре од 19 до 25 степени, богата солима и минералима. Ни после 50 година, ово изворište није уређено. Надлежни већ дуго најављују радове на уређењу врела у Овчи, али још ни један конкретни корак није пријављен.

[197] Термалним водама се сматрају оне које имају просечну температуру већу од 18 степени

[198] Процес који подразумева предузимање свих неопходних мера за спречавање загађења и даљу деградацију животне средине до нивоа који је безбедан за даље коришћење локалитета укључујући просторно уређење, ревитализацију и рекултивацију (*eng. remediation*)

Ништа мање атрактиван није ни минерални извор у Вишњичкој бањи, где се налази врело воде богате сумпором чија је температура 14 степени. Спада у сумпоровите слабо алкалне муријатичне воде. Ова вода помаже у лечењу реуме, неуролошких, гинеколошких и других болъки и према предањима, на том извору се лечио и Кнез Милош.

Пре поплаве 2014. године, велики број Обреновчана проводило је по читаво лето на извориштy термоминералне воде који се налази на једној ливади. Изворище није уређено, али без обзира на то, гужве су биле свакодневне. Због тога су многи грађани долазили рано ујутру, како би обезбедили себи добро место, уживали и лечили се у води чија је температура чак 34 степена. Према речима геолога, главни „кривац" за овакво богатство термоминералним водама на подручју Београда је Панонско море, које је грађанима „у наследство оставило" ово природно благо како би га користили и уживали у њему. Термалне воде у већини европскх градова земаља су природни ресурси који се експлоатишу једноставном технологијом. Међутим, у нашој земљи ови бесплатни извори топле воде још увек нису довољно искоришћени.

Ништа мање вредни нису ни термоминерални извори у насељима Браће Јерковић, Врчин и Лештани, али су они недовољно истражени и не тако популарни као врела на левој и десној обали Дунава.

„ У сваком случају јасно је да минералне, термалне и термоминералне воде представљају значајан природни потенцијал који, несумњиво омогућава широку надградњу, због чега заслужују посебну пажњу друштва у целини."[199]

3.21. Чисте подземне воде Београда

Београд лежи на свом највећем богатству: на подземним изворима пијаће воде. Указујући на велику одговорност коју има читаво човечанство у очувању тог драгоценог, али не и неограниченог природног ресурса, не сме се занемарити чињеница да данас две милијарде људи нема пијаћу воду и да због тога дневно умире 5.000 људи у свету. Да ли Београд чини све што је потребно да очува изворе подземних вода?

„У природи не постоји хемијски чиста вода. За воду се каже да је универзални растварач, а будући да у процесу кружења у природи наилази на разне супстанце она их рствара и тако добија нове, специфичне карактеристике (Ристић Р., Никић. З., Ђековић В., Љујић М., 2002)"[200].

Законом о главном граду утврђена је надлежност Града да на својој територији уређује и обезбеђује коришћење и бригу о водама као добру од општег интереса. Потреба Београда да изгради и успостави систем интегралног управљања водама је неопходност даљег развоја система интегрисаног управљања животном средином. За водно подручје које је у надлежности града утврђено је да не постоје адекватни подаци о подземним водама који су неодвојиви део ресурса вода. Иницијативе и предлози за покретање активности на решавању овог проблема односе се на неопходност израде савремене базе података о ресурсима подземних вода на административном подручју Београда, односно иновирање катастра подручја и анализом, са пратећом базом података, старим и новим подацима.

„Катастар водних објеката на градској територији јужно од Дунава и Саве својевремено је израдила Истраживачка станица Београда. Након двадесет година, овај

---

[199] Б. Филиповић (2003) Минералне, термалне и термоминералне воде Србије, Београд, (стр. 250).

[200] Др Ђековић В. (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (стр. бр. 171.)

документ је и даље једина база података о овом важном ресурсу. Овај стратешки документ нема своју употребну вредност, с обзиром на то да није ажуриран и није прилагођен савременим потребама.

Дугорочни циљ реализације оваквог пројекта јесте да се створи основ за вредновање просторних целина града Београда по дубини терена, нарочито са аспекта вредновања ресурса подземних вода и могућности њихове валоризације вишенаменским коришћењем. Реч је заправо о другој фази пројекта, којим је предвиђено прикупљање доступних подлога и пратеће документације, припрема за израду дигиталне карте. Такође, предвиђени су теренски радови, за три одабране општине, картирање и лабораторијске анализе прикупљених узорака воде са свих доступних локација, обрада добијених резултата, унос добијених података у базу података и израда дигиталне карте."[201] Програм друге фазе логичан је наставак истраживања из прве и неопходан предуслов за остварење комплексног и осетљивог задатка управљања ресурсом вода у функцији интегрисаног управљања системом заштите животне средине, а у складу са принципима одрживог развоја и постепеном имплементацијом .

[201] Београдске вести, понедељак 19. септембар 2011.- Израда пројекта о водним ресурсима подземних вода на територији града Београда.

Мапа бр. 5. Извори топлих подземних вода у Београду



3.22. Чишћење београдских река

Велике акције чишћења река организују се неколико пута годишње. Обале у јесен и пролеће чисте екипе „Зеленила“, „Чистоће“, „Београд вода“ и других јавних комуналних предузећа. Осим што се уклони на тоне смећа дивљих депонија, чисте се и саме обале и реке. Већ годинама жаришта су обале где су сплавови, десна обала Саве где су усидрени бродови, па се уз њих наталожи све што доплива из горњег тока, Топчидерска река, Болечица, као и Ада Хуја где се перу танкови са мазутом.
Отпадни мазут који је пре пет година загадио Саву коначно ће бити уништен. Пошто је извучен из реке, овај опасан отпад је био ускладиштен у топлани „Нови Београд.“ Из градске касе издвојено је за предузеће „Београдске електране“ седам милиона динара да би се поступком биоремедијације прерадило 80 тона мазута. Посао ће обавити предузеће „Брем груп.“

Табела бр. 5. Озбиљна загађење речних токова у Београду-инциденти

Инциденти:

2003. године	Изливено више стотина тона мазута у Саву неколико пута у току године. Кривац непознат
2004. године	Из Клиничког центра Србије у Саву изливено 100 тона мазута (неколико пута)
2004. године	Откривене велике количине пестицида атразина у Сави код Остружничког моста
2004. године	Код Аде Хује, у рукавцу Дунавац велика нафтна мрља
2004. године	Десетине мртвих крава насукане уз барже на Сави код Умке
2005. године	Изливен мазут у Сави код Херцеговачке улице
2005. године	Помор рибе у Топчидерки због ниског нивоа кисеоника у реци
2005. године	Прерађено уље изливено у Саву код Термоелектране „Никола Тесла“ у Обреновцу
2006. године	Помор рибе у каналу Галовица због отпада избаченог из клаонице

Извор: Квалитет животне средине у граду Београду у 2007. години

Иако је загађење вода регулисано законима и подзаконским актима, евидентирана систематска уништења река се и даље догађају.

Сл. бр. 82. Топчидерска река данас



Извор: http://blog.b92.net/text/10483/VREME-JE/

Сл. бр. 83. Ушће Топчидерске реке у Саву



Извор: *http://vukovisadunava.com/ekologija-zastita-voda/ciscenje-cukarickog-rukavca/*

Сл. бр.84. Депонија смећа у реци Топчидерки



Извор: *http://blog.b92.net/text/10483/VREME-JE/*

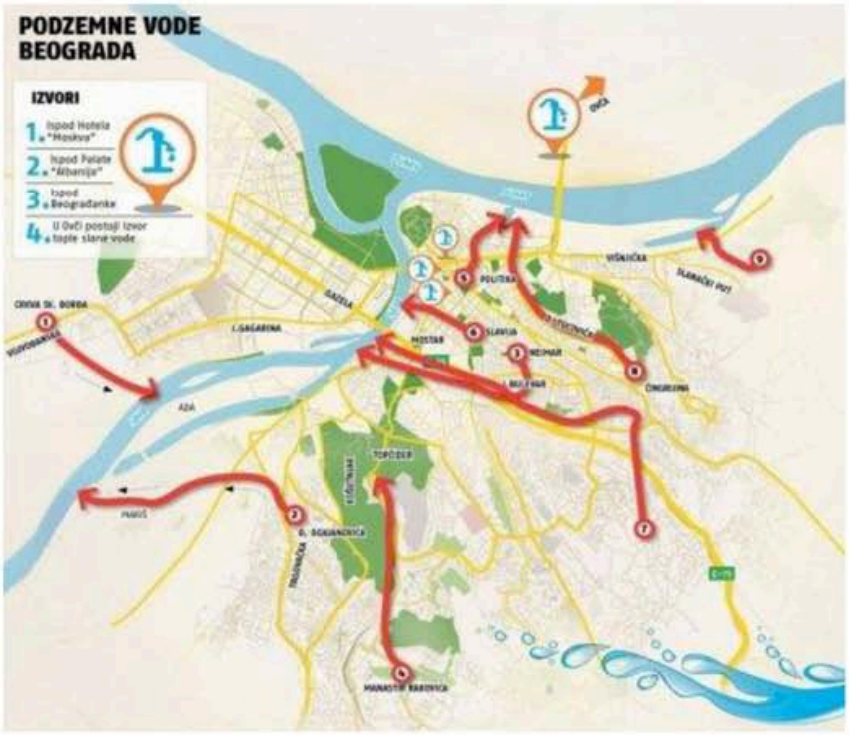
Сл. бр. 85. Неки од колектора који избацују употребљену воду у реку Саву



Извор: архива ЈКП Б

3.23. Скривене и заборављене воде испод Београда

Мапа бр. 6. Скривене воде испод Београда



Извор: Николић З, (2014), Београдске приче-Новости, 6. јули.

Испод Београда тече још најмање девет река, потока, а постоји и неколико „живих“ извора. који су били познати у XIX веку. У улици Кнеза Милоша код броја 35 постојао је извор, такође и код „Београђанке“ као и зградама које је окружују. Започињањем радова код Вазнесенске цркве 1861. године видело се да је земљиште богато подземним водама. „Од свих бунара ископаних у Београду, најбоља вода за пиће била је у М. Митића на Врачару, који је копао до камена, пробио га, и дошао до праве планинске воде. Постојао је и бунар у старој згради Војне академије која је срушена 1941. где су водом појени коњи током целе године. На углу улица Бирчанинове и Кнеза Милоша, у кући државника Стевче Михајловића, такође се налазио један бунар са питком водом, која је по општем мишљењу била од исте жице.[202]“

Бунар питке воде налазио се у дворишту некадашњег хотела „Лондон“ , као и у близини горњег дела Милошеве улице, поред Амбасаде Републике Турске. Такође, подземне воде су честе на платоу код Светосавског храма, где је у Карађорђевом парку био помињан јак извор пијаће воде, али и даље према Славији, као и у улици Светог Саве. Чак и на самој

[202] Николић З, (2014), Београдске приче-Новости, 6. јули.

Славији, а уз њу и у улици Проте Матеје, било је бунара, па је ова улица дуго носила име Бунарска улица.

Сл. бр. 86. Изглед некадашњег хотела"Лондон" у Београду где се налазио бунар питке воде



Извор: *http://secanja.com/2012/stari-beograd-u-slici/*

Тешко је данас набројати све изворе старог Београда, али хроничари памте и бунаре у Косовској, Коларчевој, Нушићевој, Влајковићевој, Кондиној, Узун Мирковој, Симиној, Вука Караџића, Бранковој, Змаја од Ноћаја, Студентском тргу, Дечанској, Краљице Наталије...Водама је посебно богат угао Таковске и Цвијићеве. Некада се и у улици Краљице Марије налазило много извора. У Таковској, код некадашњег броја 51 постојао је бунар дубок 26 метара, на имању др Владислава Богдановића. Други бунар се налазио на месту где се ова улица завршава код Булевара Деспота Стефана, а још један на углу Деспота Стефана и Војводе Добрњца, а до Бајлонијеве пијаце било је још седам јаких извора хладне воде.

На Теразијама су некада биле баре, све док Кнез Милош није наредио да се овај део града прво наспе, а затим насели. Исушивање и насипање били су нужни, јер Теразије леже на кречњаку, који је пуцао, а вода је продирала кроз пукотине, стварајући подземна језерца. Зато су власници свих грађевина саграђених на овом простору имали проблеме са подземним водама.

Од сличне структуре је и подлога која је „сачекала" градитеље палате „Београд", популарне „Београђанке," који су наишли на обиље подземних вода копајући темеље за солитер који и данас доминира центром града.

3.24.Београдске воде и туризам

Тема Воде и туризам је у начелу широка и превазилази оквире овог рада. Но, како овај рад има посебан осврт на туризам, то ће за његове потребе бити истражено подручје града Београда са становишта воде и туризма, јер **је Београд најпосећнија туристичка дестинација у Србији.**

Систем водотокова и водних и зелених површина представља битан елемент сваке градске структуре, чије су многоструке позитивне карактеристике одавно познате. Ублажавајући урбану микроклиму, пружајући место за одмор и рекреацију, водене и зелене површине представљају предуслов нормалног живота и рада градских становника. Истовремено,

стварају добре услове за краткотрајан боравак туриста, тзв. ***city break***[203], форму одмора која је све популарнија.

3.24.1. Воде као туристичка вредност

Од свих хидролошких објеката за туризам Србије свакако највећи значај имају реке, језера и акумулације. Поред поменутих и остали мањи водотоци који се сливају, својим интензивним ерозивним радом у горњим брдско-планинским деловима својих токова стварају морфолошке облике изузетних пејзажних одлика који погодују развоју излетничко-рекреативног туризма (нпр. јахање, бициклизам, шетње у природи). Природна богатства чине Србију "обећаном земљом" за развој наутичког туризма. Највећа европска река – Дунав – протиче кроз Србију. У Дунав се код Београда улива Сава, река чији међународни карактер може битно унапредити развој туризма на рекама у Србији, Босни и Херцеговини и Републици Хрватској. Северна притока Дунава – Тиса – већ је значајан фактор сарадње Србије и Мађарске у областима водопривреде и екологије. Овом потенцијалу треба додати и низ других река и каналску мрежу у Војводини. Са око 2500 km. пловних река и канала, долазимо до потенцијала који по значају превазилази сличне системе у Холандији или Француској.

Пловидбени потенцијал се надграђује низом резервата природе, археолошких налазишта из древних епоха и системом фортификација из Средњег века. Уз понуду природне хране, свеже речне рибе и гастрономију, **Србија може у туризму на рекама постићи европски значајне резултате.**

Када са једне стране посматрамо потенцијале а са друге достигнути степен развоја, можемо говорити о још једном парадоксу у српском туризму. Наиме, наутички туризам и његов развој у Србији се већ годинама заснивају искључиво на скромној личној иницијативи и ентузијазму појединих наутичких клубова.

Потенцијали за смештај и прихват домаћих и страних пловних објеката своде се на клупска привезишта за чамце и неколико објеката у Београду и Новом Саду у рангу уређених привезишта. Нема центара за рентирање и чартер чамаца и јахти, нема довољно пристана, услужних делатности за снабдевање и одржавање бродова и мањих пловила.

Интересовање за урбани туризам поново се појавило почетком осамдесетих година прошлог века и данас се налази на шестом месту у групи најзначајнијих тржишних сегмената, након мора и плаже, спорта, авантуре, туризма у природи и културног туризма.[204]

Београд има потенцијале, како на рекама, тако и на обалама и у приобаљу. Локације поред река су некад привлачиле инвеститоре за градњу фабрика у градовима, а сада имају важну функцију у повећању атрактивности града[205] .

---

[203] *City break*-краткотрајан одмор у урбаној средини, који најчешће траје од једногдо четири дана

[204] С. Унковић-предавање на последипломским студијама, Универзитет Сингидунум, мај 2006.

[205] Променаде дуж Дунава и Саве, сплавови и кафеи, представљају једну од главних туристичких атракција Београда,

3.24.2. Предности положаја Београда, града на рекама

Београд не лежи на само две већ на много више заборављених река. Данас нико не може прецизно да каже колико Београд има речица и река, али је једино сигурно да није град на две реке, како се говори. Београд се доживљава као град на ушћу двеју река. Воде река га окружују са три стране и зато се, од давнина, сматра чуварем речних пролаза. Називају га „Капијом Балкана“ и „Вратима“ средње Европе. Београд је раскрсница Истока и Запада, његове воде моравско-вардарском и нишавско-маричком долином теку у воде Егејског мора, у Малу Азију и Блиски исток.

Изградњом електране Ђердап, Београд је постао речно-морско пристаниште од изузетног значаја. У наш главни град стижу бродови из Црног мора, а пуштањем у саобраћај канала Рајна-Мајна-Дунав, нашао се у средишту најзначајнијег пловног пута у Европи: Северно море-Атлантик-Црно море.

Кроз Београд, Дунав протиче у дужини од 60 km, од Старих Бановаца до Гроцке, а његова протока Сава у дужини од 30 km, од Обреновца до ушћа. Дужина београдских речних обала је 200 km. На том локалитету се налази 16 речних острва, међу којима су најпознатија:

- Ада Циганлија,
- Велико ратно острво и
- Грочанска ада.

Данас је Београд, после Атине, највећа урбана целина на Балкану. Београд је важно саобраћајно чвориште, јер преко његове територије, како је речено, пролазе најзначајнији међународни правци који повезују Централну Европу са Медитераном и Блиским истоком. Значајно је међународно речно и ваздушно пристаниште и телекомуникациони центар.

Београд има изузетне развојне потенцијале за развој река и простора око њих, делом и због тога што годинама није на прави начин улагано у опремање локација, што су најдрагоценији простори остали неискоришћени, и тако остали сачувани за будућност, посебно у приобаљу. Решавање приобалног дела Београда и са десне и са леве обале Саве и Дунава, представља велики изазов за неимаре и стране инвеститоре. То су десетине хектара недовољно или нимало искоришћеног простора.

Из дана у дан, чини се, Београд све крупнијим корацима граби ка Европи. Функционално и симболично, интегрисање са ЕУ започеће интегрисањем Београда с европским рекама Савом и Дунавом.

3.24.3. Воде као природни ресурс Београда

Историја организованог снабдевања водом насеобина на подручју данашњег Београда, започела је изградњом Римског водовода у првом веку пре наше ере. Турци су у XVII веку изградили Булбудерски водовод, а у XVIII веку аустријска власт шири насеље на савску падину и гради Варошки водовод. Данас, Београдски водовод представља сложени водопривредни систем, који питком водом снабдева 1.400.000 грађана, целокупну привреду и комуналне системе града. Чини га низ комплексних хидротехничких објеката, који се, махом скривени под земљом, од изворишта до славина потрошача, простиру на територији од преко 200 000 ha.

Изворište Београдског водовода је река Сава. Из тока реке захвата се 40% сирове воде, а 60% је подземна вода. Она се каптира [206] системом бунара. Због дугогодишње експлоатације бунара, који су у просеку стари и преко 20 година, пројектовани укупни капацитети изворишта подземне воде од 15 кубика/секунди, свело се временом на 4 до 5m³ у секунди, са тенденцијом даљег опадања издашности.
На овај начин природа опомиње да изворište не чине само технички водозахватни објекти, већ и природна водоносна средина са ресурсима подземних и површинских вода. Зато је један од приоритета у приступу водном ресурсу - доследније очување и унапређење изворишта подземне воде, оптималним коришћењем и ревитализацијом бунара. Упоредо са овим методама, изворište подземне воде биће у приличној мери поштеђено повећањем капацитета за прераду површинске воде, када се изгради постројење „Макиш"2 капацитета од 2m³/ сек.

3.24.4. Валоризација река у досадашњем развоју туризма Београда

Док смо реку Саву поменули у светлу водоснабдевача, важност реке Дунав посматрамо кроз њен пловидбени значај. Кроз нашу земљу Дунав протиче 587,5 километара, што представља 25% укупне дужине пловног пута.
„Европска агенција за реконструкцију и развој, у сарадњи са српским Министарством за економске односе са иностранством, схватила је да су Дунав и приобаље неискоришћено богатство и преимућство у укупном економском развоју земље. Водени ток Дунава је вредан пажње и труда, како би се побољшала економска ситуација и омогућила нова радна места. Ако, на пример, питате људе из ЕУ куда протиче Дунав, мали број ће рећи да он протиче и кроз Србију. Пројекти који се доносе и предлажу, не односе се само на општине већ на укупан водни систем и његов утицај на економију земље[207]" .

Србију је прошле године посетило 468.842 страних туриста, међутим у званичну статистику није ушло још око 80.000 странаца, који су кроз нашу земљу крстарили Дунавом на 297 бродова. У Новом Саду и Београду забележена су укупно 642 пристајања туристичких бродова.
Последњих година туристички потенцијал Дунава доживео је прави бум. Наша земља постаје све занимљивија, посебно зато што је Дунав, и по речима страних експерата најлепши у нашој земљи[208] . Уз то имамо фантастичан потенцијал за риболов, али и за бициклизам уз саму реку. У прилог туристичком потенцијалу Дунава иде и то да крстарење кроз више земаља траје у просеку око десет дана, да по дану крстарење кошта 125 фунти, као и да су људи, који обично иду на та путовања, већином образовани и добростојећи[209] .
Међутим, туристички потенцијал Дунава није до краја искоришћен. Више пажње требало би посветити **управљању развојем туризма[210]** . Проблема за право развијање дунавског туристичког потенцијала има и у томе што на нашим пристаништима нема:

- здраве текуће воде,

---

[206] Каптажа потиче од латинске речи *captare*-хватати, означава прикупљање и довођење воде, обично подземне, али и изворске и речне, Каптажа-црпљење,
[207] Локална самоправа, број 17 (месечник сталне конференције градова и општина, децембар 2006.)
[208] Највећа клисура у Европи и два Национална парка, Фрушкогорски и Ђердапски.
[209] Новости, 23. април 2007.
[210] А. Дулчић „Управљање развојем туризма". Мате. Загреб, 2001. године.

- пумпи за точење горива,
- продавница и
- продавница сувенира.

Србија планира да издвоји средства за изградњу инфраструктуре на Дунаву, путничког пристаништа у Београду, пристана у Винчи, реконструкцију Београдског кеја, итд. Дунав је проглашен за један од 10 европских саобраћајних коридора, "Коридор 7", како називају дунавску саобраћајницу.

3.24.5. Могућности речног потенцијала и приобаља за развој туризма Бероградa

Престоничко приобаље, дуго колико и црногорска обала, уопште није искоришћено. Уређење обала поспешило би развој наутичког туризма. Речне обале још не испуњавају критеријуме безбедности, а приступ граду са река готово да не постоји.

Београдско приобаље дуго је више од 200 километара, колико и црногорска обала на Јадрану. Међутим, велико благо које наш главни град поседује деценијама стоји потпуно неискоришћено. Разни инвеститори покушавају да дођу до слободних парцела, док за 5.600 хектара, колико заузима најужа зона београдског приобаља, још не постоје ни урбанистички планови. Без обзира на могућности, престоница је далеко од силаска на реке.

Међутим, београдско приобаље тренутно нема ни довољну безбедност, ни нормалан приступ граду са реке, као што нема апсолутно ниједну битву за везивање чамаца ни пумпу, док је у свим већим европским градовима ова, за нас невероватна појава, сасвим нормална ствар.

Сетимо се првог идејног решења Мише Давида за Марину Дорћол. Тај пројекат је врло добро констатовао проблем неуређености везе између објеката на води са приобаљем. Овим пројектом је био решен проблем квалитетних везова, односно битви за везивање сплавова - плутајућих платформи, проблем инсталација које иду од копна на сплав, инсталација воде које такође иду од копна на сплав, мостића и пешачких стаза, као и платформи где се пловило може привремено и повремено привезати. То су све елементи који су изузетно важни за квалитетно и безбедно коришћење приобаља. Нажалост, после овог пројекта који је био урађен врло стручно и квалитетно никада није реализован и добра идеја је заборављена. Сада београдско приобаље има проблем јер када је седамдесетих година направљено, није обраћана пажња и нису остављене могућности за улазак и излазак с пловила .

Да би се ови проблеми квалитетније размотрили треба да постоји жеља да се неко о томе брине. Декларација у последњих 45 година је било много, а Београђанима није омогућено да квалитетно користе обале река.

Београд би требало да направи најмање 12 пристана, два путничка пристаништа, као и да регулише проблем приобалних инсталација - наутичког веза, струје, воде и пешачких мостића. У противном, и даље ће бити хаос и неквалитетно коришћење наших прелепих река .

3.24.6. Искоришћавање река у функцији градског саобраћаја и наутичко туризма

Кроз Србију пролази 1.600 километара пловног пута[211] . Свој географски положај Србија до данас није успела да искористи у пуној мери. Транспорт робе реком, посебно расутих терета, скоро је четири пута (400%) економичнији од друмског, а двоструко (200%) јевтинији од железничког саобраћаја. У Холандији се чак 40% робе превози водом, а код нас само од 5 до 10 %.

И поред тога што количина робе која се превози рекама из године у годину расте, пловидба нашим рекама, Дунавом и Савом није увек лака. За разлику од Дунава, који је готово потпуно обележен за пловидбу, пловни пут Саве није обележен за потребе ноћне пловидбе, тако да се пловидба одвија искључиво на ризик власника пловног објекта. Министарство за капиталне инвестиције у претходној Влади, на изради мастер плана и студије изводљивости за реконструкцију мреже унутрашњих пловних путева у Србији, сарађивало је са Европском агенцијом за реконструкцију. Мастер план обухвата развој пловних путева у Србији до 2025., какав још не постоји ни у једној земљи у окружењу.

Министарство туризма, којем је додељено око 9.000.000 евра за обнављање пристаништа и марина на Дунаву, укључено је у ове послове, јер је веома тешко повући јасну линију између наутичког туризма и области безбедности речног транспорта.

Србија поседује веома значајан потенцијал за развој путничког речног саобраћаја. Према подацима Агенције за управљање лукама, у периоду од 10. Априла до 31. децембра 2015, забележено је укупно 905 пристајања путничких пловиа у Београду, Новом Саду, Дољем Милановцу, Великом Градишту, Сремској Митровици и Бездану.

Показатељи који следе илуструју досадашњу слику коришћења река за пловидбу. Међутим, наше реке су неискоришћене те могу да се користе у много већој мери.

Табела бр. 6. Број пристајања путничких бродова у 2006. години

Р. р.	Град	Бр. пристајања	Бр. путника
	Београд	350	52.759
	Нови Сад	240	36
	Д.Милановац	8	1.2
	Тиса	1	600

Извор: Блиц-Друштво и економија, 20, новембар 2006.

Табела бр. 7. Превоз робе у тонама

Година	Број пловила	Тона робе
2000	6.164	3.103.930
2001	7.739	4.094.941
2002	9.011	5.991.436
2003	10.086	6.429.993
2004	13.51	8.114.800
2005	12.098	8.457.801

Извор: Блиц-Друштво и економија, 20, новембар 2006.

[211] Пловни пут обухвата реке Дунав, Саву, Тису, Бегеј, Тамиш и канал Дунав-Тиса-Дунав.

Управо због тога што наше реке нису ни издалека искоришћене за пловидбу, планира се да ће ускоро нашим рекама запловити и први бродови, који неће бити само туристичка атракција већ право превозно средство. Генералним планом до 2021. године предвиђена је реституција, ревитализација и адаптација градских целина, па у том контексту и делови града око рек биће измењени.

Постоји план и идејно решење „Метроа на води", тако ће престоница у свој саобраћај да уврсти не само бродове него и жичару. Према прорачунима, у близини Саве и Дунава живи више од 1.000.000 становника. Реке протичу на само 200 м од аутобуске станице, 400 м од железничке, а 700 м од Теразија и Трга Републике. Идеја је да становници новобеоградских блокова 45, 70, 61, затим Земуна, Бежаније, Бановог брда, Карабурме, Миријева и осталих делова града, аутобусима, аутомобилима или пешице долазе до пристаништа, где би се укрцавали на модерне и удобне бродиће. У бродове би могло да стане до 100 путника, који би се кретали брзином од око 20 км на сат, на сваких 7 до 15 минута. Уколико би се пројекат „Метро на води" заиста и остварио, степен загађености ваздуха смањио би се за 20 до 30%, а бука у граду за најмање 30%, у зависности колико би се аутомобила и трамваја склонило са улица, односно, заменило бродовима и жичаром. Жичара и бродови би могли у свему да замене тролејбусе и трамваје.

Ова идеја је веома једноставна, практична, али првенствено еколошка. Но, на њену реализацију се још увек чека. Идеја о превозу путника у јавном градском саобраћају речним путем није нова, јер се превоз бродовима свугде у свету показао најисплативијим и најекономичнијим начином превоза. Нажалост, наш град који има две пловне реке, нема развијен речни саобраћај.

Идеја наутичара је то да би пристаниште за туристичке бродове требало да буде на Ушћу. Овакво решење објашњавају тиме да би свако, ко са Ушћа приђе Београду видео наш град у прелепом светлу.

Када брод уђе у београдско пристаниште и туристи покушају да људски виде град, чека их изузетно компликован подухват. Док се пређу трамвајске и железничке шине дешава се да му треба и по сат и по времена да стигне до града. Замислите да туриста изгуби толико времена на преласку, излазу и улазу на брод. То је апсолутни апсурд. Међутим, надлежнима због нечега идеја о пристаништу на Ушћу не одговара јер неко други командује решењима. Самим тим испада да је важније шта они мисле, а не туриста који треба да дође у Београд. Проблем изградње марина је у томе што се првенствено гледа да те марине буду скромне.

Испланирају се мини објекат са основном инфраструктуром, а пошто се са тиме архитектонско-грађевински лоби не задовољава, јер то нису куле и градови и не доносе тренутну материјалну корист, све идеје одлазе у неповрат.

3.24.7. Дунавски приобални појас

Београд је највећи град на Дунаву који нема уређаје за пречишћавање отпадних вода. То је инвестиција од неколико стотина милиона евра која мора бити приоритет. Законом се предвиђа стварање еколошког фонда, који ће се финансирати од казни наплаћених од загађивача.

Уређење обале у надлежности је општина, али и о овом питању, као и када је реч о уређајима за пречишћавање вода, требало би да сарађују сви општински, градски и

републички органи. Истовремено би се у овај посао укључеле поједине финанисјске институције, како би се систем заштите приобаља учинио ефикаснијим. Реч је о моделу који би на најбољи начин допринео унапређењу одрживог развоја.
У току је израда Урбанистичког плана, који обухвата простор уређења Дунавског приобаља, од марине "Дорћол" до краја рукавца Аде Хује. Ада Хуја ће у будућности бити марина за велика пловила која саобраћају целим током Дунава. За сада су туристичким јахтама најближа Дорћолска и Чукаричка марина, али су њихови капацитети више него скромни, јер тамо могу да се привежу само мали бродови. Ада Хуја ће имати све пратеће објекте који су својствени модерним туристичким пристаништима: спортске терене, адекватне услужне делатности и уређену марину. Град припрема програм за претварање Аде Хује у туристичку атракцију.

Израда овог плана је услов за све активности у коришћењу овог дела града. Процес, који претходи овим плановима, је ремедијација или „лечење". План подразумева изградњу канала којим ће се у марину доводити свежа вода. Дирекција за градско грађевинско земљиште преузима контролу над овим простором.

Да би се изградила савремена марина и да би овај део града имао сасвим другачију функцију, потребно је изместити канализационе одводе у овај део Дунава. У плану је и пресецање уласка градске канализације, као и Миријевског потока, и њихово одвођење низводно, према доњем току реке. Овај систем ће бити привремен. Функционисаће до изградње Интерцептора, који је већ почео изградњом тунела испод Вишњице. То ће бити највећи колектор за прикупљање отпадних вода из центра града, на који се чекало 30 година. Укупна дужина колектора износиће 13 km, пречника 4 m, а пролазиће испод земље и реке, на потезу од Црпне станице „Ушће" до Великог Села.
Значај колектора је изузетан за хигијенско-санитарне услове живота Београђана, као и подизање нивоа комуналног стандарда житеља главног града, што условљава умногоме повећање искоришћености приобалних и водних површина на подручју града. Поред ових користи, које су у интересу Београда, Србија је у међународној обавези као потписница Конвенције о Дунаву, која предвиђа изградњу оваквог објекта ради даљег спречавања загађивања.
Реализација плана неће бити једноставна. Осим имовинско-правне регулативе, техничког осмишљавања и финансија, проблем ће представљати и уклањање дивљих депонија и бесправно подигнутих објеката. Наиме, многи несавесни корисници земљишта поред саме речне обале насипали су приобаље, присвајајући тако земљиште, на којем су касније незаконито подизали објекте. Ада Хуја је некада била градска депонија, која је сада санирана. Такође, била је и индустријски битан део, што отежава садашње амбиције да постане еколошки чист део града.

3.24.8. Дунавске аде

Ада Хуја, о којој је већ било речи, али у контексту дунавског приобаља, је ипак целина за себе, будући да је реч о острву, ади. Пружа се од марине „Дорћол", до врха полуострва, у дужини од око 7 км. Данас је ово девастирана привредна зона, смештена на раскршћу међународних коридора и представља потенцијал Београда, чију ексклузивност одређује близина центра града.[212]

[212] Ада Хуја се налази само 1,2 км од зграде Парламента

У Урбанистичком заводу Београда ствара се „Програм за израду урбанистичког плана за подручје Аде Хује, као што је речено. Пројекти кореспондирају са тенденцијом београдског урбанизма да "град сиђе на реке". Али је важно напоменути да су сви ангажовани тимови препознали императиве града будућности:

- повећану тражњу за опремљеним приобалним локацијама,
- потискивање индустрије услед пораста цене земљишта,
- пооштравање еколошких стандарда,
- пораст тражње за ексклузивним локацијама за становање.

Део силаска града на Дунав је и изградња моста преко Аде Хује, како би се растеретио преоптерећени Панчевачки мост. Источни крак Аде Хује развијаће се делом као нови, ексклузивни стамбено-пословни део Београда, а делом као рекреативно подручје. Тежиште туристичке понуде Београда базирало би се на стратешком потенцијалу Дунава, посебно у домену наутичког туризма.
Данас се у овај дунавски рукавац излива канализација, а дубок муљ садржи наталожене штетне материје. Љубитељи реке ипак ту чувају своје бродове, у нади да ће се нешто у будућности променити.

3.24.9. Луке и марине на Дунаву

Нова лука на Дунаву - простираће се на површини од око 600 ha. Планира се повезивање пловног пута са друмским и железничким коридорима и авио саобраћајем.[213] Садашња Лука Београд има ограничене могућности просторног ширења, с обзиром на близину центра града. Проблематична је и њена повезаност са магистралним правцима. Приоритети су у трансформацији објеката Луке Београд у нови трговачко-пословни, забавни и туристички центар регионалног нивоа[214] .

Марина "Дорћол"- Са обе стране реке тренутно су размештена складишта и магацини, а простор приобаља је пругом одвојен од залеђа[215] . Ово прилично запуштено земљиште око реке треба да прерасте у нови градски центар. Предвиђено је да овај простор крај Дунава добије нови изглед. Постаће место становања, куповине, одмора и рекреације. Марина "Дорћол" је велики потенцијал 22 ограда и логична је ова спона града са реком.
Добиће се обновљена марина са везовима за 150 чамаца, нови клуб за наутичаре и сервис за ремонт пловила.
Уз саму марину поред хангара за чамце, архитекте су предложиле да буду изграђени и:

- туристички биро,
- салон за продају јахти,
- клуб локалних власника чамаца,
- хотел за смештај 80 гостију,
- спортски центар,
- чајџинице, ресторани, кафеи,

---

[213] Један од основних урбанистичких и планских циљева изражених у Генералном урбанистичком плану Београда до 2021. године је орјентација Београда ка Дунаву.
[214] Локација и капацитет новог пристаништа треба да обезбеде нове видове претовара терета и контејнера, што подразумева изградњу модерног транспортног терминала и пратећих садржаја.
[215] У Генералном урбанистичком плану Београда предвиђено је измештање железнице са Дорћола.

- парк, шеталиште и трг,
- северни део блока осмишљен је као градски пословни центар у коме би се осим пословног простора и трговинског центра нашли музеј и галерије.

Већ сада се назиру елитна насеља у том делу приобаља, као што је насеље Вишњичка бања.Марина Ада Хуја ће у будућности бити марина за велика пловила која саобраћају целим током Дунава.

Сл. бр. 87. Марина Дорћол



Извор: *http://wikimapia.org/13370596/Marina-Dor%C4%87ol*

3.24.10. Савски приобални појас

Захваљујући шумовитим пределима и близини река Саве, Дунава, Колубаре, Тамнаве, Турије, Пештана, Луга и других река, које пролазе преко његове територије, богатство Београда чине бројна места за краћи или дужи боравак и рекреацију у природи. Плановима изградње моста и жичаре на Ади, Београд би коначно и заиста требало да сиђе на реке, треба додати планове да се уради и следеће:

- изградња Опере на Ушћу,
- пројекти ревитализације самог приобаља реке Саве,
- доградња старог млина у Булевару војводе Мишића,
- уређење Сајма, где ће се градити бизнис центар са хотелима,
- уређење Карађорђеве улице.

Урбанисти су се, дакле, посебно позабавили и приобаљем реке Саве[216] .

3.24.11. Планови за уређење савског приобалног појаса

Највише могућности за нову градњу и уређење има простор на Савамали око Карађорђеве улице. Од Косанчићевог венца до Карађорђеве, у плану је изградњ веома важних објеката за потребе културе града. Ова улица ће бити проширена, а новим Регулационим планом предвиђено је да из ње буде измештен теретни саобраћај. Уместо магистралне саобраћајнице постаће улица првог реда. Неће се нарушити карактер културно-историјске целине.

У овом делу Београда, најзначајнија је тачка, простор око некадашње Народне библиотеке, а то је плато на Косанчићевом венцу. Ту је предвиђена изградња Видиковца, до кога би се долазило покретним степеништем од пристаништа. Уређење овог простора

[216] Погледати-Урбанистички зазод Београда-Генерални план Београда до 2021. године.усвојен од стране Скупштине града Београда, 27. септембра 2003. године.

који се сада ненаменски користи, у будућности би могло бити луксузно пристаниште за путничке бродове, барке и најмања пловила.

У зони приобаља биће изграђено паркиралиште за туристичке аутобусе. Туристи, који бродовима буду пристизали у главни град Србије ће на безбедан, сигуран и брз начин бити транспортовани у град. Лифтовима ће бити пребачени од пристаништа до паркинга са туристичким аутобусима.

Само пристаниште ће моћи истовремено да прими шест бродова. У плану је и обнова царинарнице Ђумрукане, од које су остали само темељи. Представљала је некада и била симбол обновљене српске државе, била прва српска институција коју је Србија изградила добивши аутономију у оквиру турске царевине. Ваља напомрнути да су у њој одржаване прве позоришне представе у ослобођеном Београду.

Веома је битно напоменути, да ће и око уређења Теразијске терасе, простором са погледом на Саву и хоризонт сремске равнице, око кога готово два века урбанисти супротстављају своја мишљења, бити донета одлука о коначном уређењу[217] .

3.24.12. Савске Аде

Велико и Мало ратно острво, просторним и урбанистичким плановима Града Београда, осмишљени су као оаза зеленила, намењена рекреацији и заштити изворишта водоснабдевања[218] . Оба ова острва, заправо аде на ушћу Саве у Дунав, представљају простор на коме су се очувале природне особености и значајне вредности, од интереса за заштиту природе и животне средине Београда.[219]

Велико ратно острво[220] је **као природно добро** под заштитом, због очувања несвакидашњих пејсажа и ненарушених природних особина. Веома је значајно из разлога очувања станишта угрожених и ретких птица мочварица.[221] Такође представља репрезентативну морфолошку и еколошку творевину речног острва, будући да је ова ада настала током флувијалне фазе. Велико ратно острво има еколошки, културно-историјски и рекреативни значај за Београд[222] .

Ратно острво се категорише као заштићено природно добро и у њему су установљене три категориј, односно три зоне заштите:

- зона заштите природе
- зона рекреације
- зона туризма.

Ваља напоменути да с[illegible]во заштићено природно добро Великог и Малог ратног острва, у периоду најнижег водостаја, налази изнад нивоа реке, као и сви спрудови који се јављају услед деловања водених струја, промена вегетације али и услед последица наноса који су повезани са адама

---

[217] Генералним планом из 1923. године одређено је да на овом месту буде пројектована тераса Видиковац

[218] Новим Генералним планом Београда до 2021. године утврђен је статус Великог ратног острва као јавног и трајног добра Београда и чини фиксни елемент система зеленила.

[219] Овај простор је стављен под заштиту као предео изузетних одлика. Представља највећи заштићени резерват природе у граду.

[220] Први пут је поменуто у XVI веку.

[221] 23 заштићене врсте птица

[222] Видети шире: Квалитет животне средине града Београда у 2004. години, Скупштина града Београда, Секретаријат за заштиту животне средине, Београд, 2005.

За нас је занимљива зона туризма[223] познатог земунског купалишта „Лидо“ где се планирају радови за организовање туристичко-рекреативне понуде са новим атрактивним садржајима.

Са Ратног острва је уклоњен кабасти отпад, тако да је завршена еколшка акција радника Службе за заштићена природна добра, обале и приобаља при ЈКП “Зеленило-Београд“„ предузећу којем је пре више од годину дана овај драгуљ природе поверен на старање и одржавање.

Истина, на ратном острву потребно је још многа тога урадити. Неопходно је постављање неколико визиторских центара на коте које Дунав није плавио. У плану је и подизање куле за осматрање, као и изградња биолошке лабораторије, а организована је и двадесетчетворочасовна чуварска служба. Њихов задатак јесте и биће да ову земунску оазу и својеврсни резерват у потпуности заштите.

Ада Циганлија – смештена је на реци Сави, некада острво, а данас полуострво. Она се двонаменски користи: као **изворište воде за пиће и рекреативна површина**. Ада је, као зелени брод укотвљен између свих градских зидина, постала најлепши, највећи и најпосећенији центар за рекреацију, одмор, спорт и разоноду Београђана и њихових гостију.

На северном делу Аде Циганлије протиче река Сава, а на јужном се налази језеро и Чукарички рукавац. Преграда на рукавцу реке Саве (доња и горња) изграђене су давне 1967. године, па је тако у Београду настало ово београдско језеро дужине 4,2 km са просечном ширином 200 m, дубином 6-10 m и са 3 милиона кубика воде. Популарно је названо **Београдско море**, где се у току летњих врућина у дане сезоне дневно купа и одмара преко 300.000 Београђана и туриста.

Укупна површина центра Аде Циганлије са Адом Међицом и воденом површином[224] је 800 ha. Плажа на левој обали Савског језера је потпуно уређена са неизоставним инфраструктурним објектима и опремом. Представља једну од највећих и најлепших плажа Европе на вештачким језерима. Изградња и уређење рекреативно-забавног комплекса Ада Циганлија је још увек у току. Рекло би се да је то континуиран процес.

3.24.13. Савске луке и марине

На простору око Бранковог моста, поред пристаништа за путничке бродове биће изграђена марина. У зони приобаља биће реконструисано постојеће пристаниште и изграђено ново за мале бродове. Предвиђено је и уређење Чукаричке марине и мањих марина на левој обали Саве, поред новобеоградских блокова.

3.25. Други недовољно валоризовани водни ресурси Београда

Под недовољно валоризоване водне ресурсе Београда спадају минералне и термалне воде, чесме и фонтане, београдске изгубљене реке и београдски извори.

---

[223] 80% површине је зона заштите природе, а 20% је зона рекреације и туризма (плажа „Лидо“)

[224] *akvatorijum*

3.25.1. Минералне и термалне воде Београда

Налазиште здраве, термалне воде у средишту милионског града није посебан природни феномен, али је непроцењиво богатство.

Београд у самом центру, у најатрактивнијем делу Старог града, у Скадарлији има извор минералне воде. Нажалост, после приватизације предузећа, нови власници комплекса „Скадарлија" нису уопште заинтересовани за пуниоицу минералне воде, иако је према анализама познатог Френсениусовог института из Немачке ово, по квалитету, пета минерална вода у свету. У комплексу „Скадарлија" који је фирма „Стар Мобилиаре" купила од БИП-а за 750 евра по квадрату, осим Старе пиваре, три пивнице и тржног центра, налазе се и 3 извора здраве, питке минералне воде са изграђеном пуниоицом. Захваљујући лошим прописима, али и непоштовању постојећих закона, готово је немогуће да држава натера власника предузећа да настави производњу воде.

Скадарлијску воду користио је још о 1880. године Игњат Бајлони и то за прављење пива. Пиво прављено од ове воде добило је златну медаљу 1900. године на Светској изложби у Паризу. Због богатства магнезијума и малог садржаја натријума у води, ова три извора се сврставају међу три најквалитетнија изворишта у Србији, при чему је доказано и терапеутско дејство вода. Осим тога, ова вода је и термална, јер је на изворишту температура 30 степени Целзијусових. Неће бити велико чудо ако ови извори постану историја, јер је и цела Србија веома богата изворима термалне и минералне воде које се не користе, а могле би и могу бити коришћене као извори енергије: за грејање и производњу електричне енергије.

3.25.2. Чесме и фонтане Београда

ЦИЉ ОВЕ ТЕМЕ (коју ћемо у даљем тексту рада обрађивати) је да пратимо даљи развој изградње чесама, фонтана и нових водених (акватичних) површина и водних објеката и свега што ће се у Београду у будућности заокружити у смислу једне праве зелене акватичне оазе, привлачне превасходно самим Београђанима и многобројним туристима који Београд, главни град туризма Србије, посећују сваке године у све већем броју.

Израдом ГИС-а зелених и водених површина, хидротехничких инсталација-чесама и фонтана, олакшано је урбанистичко планирање и одржавање истих. Ово би требало да омогући поред праћења стања чесама и фонтана, већ и праћење развоја и стања зелених површина. Овако би се увелико олакшало одлучивање о улагањима у одржавање водних објеката и одржавање градског зеленила.

ЧЕТВРТА ГЛАВА
4. КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА НА ТЕРИТОРИЈИ ГРАДА БЕОГРАДА

Мониторинг квалитта површинских вода на територији града Београда већ више од 40 година врши Градски завод за јавно здравље (ГЗЗЈЗ) и Секретаријат за заштиту животне средине. Циљеви контроле су: оцена бонитета водотокова у односу на релевантне прописе, праћење тренда загађивања вода, процена подобности за водоснабдевање града Београда, Обреновца, Барича и Винче, процена сантиарног стања водотока и могућности здравствено - безбедне рекреације грађана, подобности за наводњавање пољопривредних површина као и обезбеђење података за пројектовање уређаја за третман отпадних вода, провера ефикасности мера предузетих на очувању квалитета вода и потребе додатних мера санације, заштите и унапређења.

4.1. Места узорковања и начин испитивања

„Мониторингом су обухваћена 24 водотока са 30 профила као на пример: реке Саве (Макиш, Забран), Дунава, Колубаре, Галовице, Топчидерке, Железничке реке, Баричке реке, реке Пештан, Турије, Бељанице, Лукавице, Болечице, Грочице, Великог лугa, Раље (мост код аутопута), Барајевске реке, Сопотске реке, Сибнице, Каловите, канала Визељ, канала ПКБ (код црпне станице), Обреновачког канала, Прогарске јарчине (код црпне станице) и канала Караш.“[225]

Два пута месечно се узимају узорци воде на профилима Винча и Макиш који се налазе на самим изворштима за водоснабдевање главног града. Једном месечно на Колубари, каналу Галовица, Железничкој и Топчидерској реци, као и на свим другим профилима на Сави и Дунаву, а сезонски (једном у три месеца) на осталим мањим рекама и каналима.

Процена квалитета воде врши се на основу домаћих и међународних прописа важећих за квалитет површинских вода обзиром да су највећи водотоци међународног и међудржавног карактераи да се користе као изворишта водоснабдевања и као риболовне воде, а већина и за наводњавање у пољопривреди, као и у друге пољопривредне сврхе.

Оцена квалитета воде врши се на основу Уредбе о класификацији вода[226], Уредбе о категоризацији водотока[227], и Правилника о опасним материјама у водама.[228] Процена могућности рекреације на води обављена је на основу Препоруке Светске здравствене организације, Уредбе о класификацији вода[229] и Директива ЕУ о управљању квалитетом воде за купање (2006/7/*ES*).

4.2. Квалитет воде Саве и Дунава

Квалитет воде Саве, у санитарно-микробиолошком погледу, знатно је бољи него неколико претходних година, што је знак да се процес самопречишћавања ефикасније

---

[225] Квалитет животне средине града Београда у 2010. години (2011) -20 година Секретаријата за заштиту животне средине-Зелена регулатива, *Regional environmental center,* (стр. 87).

[226] „Сл. лист СФРЈ“ бр. 8/78

[227] „Сл. гласник СР Србије“ бр. 5/68

[228] „Сл.гласник СР Србије“ бр. 31/82

[229] „Сл. гласник СР Србије“ бр. 5/68

одвија, односно побољшање није настало због смањења загађења, а касни се са изградњом постројења за пречишћавање отпадних и фекалних вода

„ Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака воде реке Дунав на профилу:

Београд_Винча узоркованог 20.05.2015.године, показују да су вредности суспендованих материја прелазиле границу за I и II класу квалитета површинских вода.

Резултати извршених физичко хемијских анализа узорака воде реке Дунав на профилима Земун и и Смедерево, узоркованих 20.05.2015.године, показују да су се резултати анализа испитиваних показатеља квалитета вода (кисеонични режим, садржај нутријената и показатељи минерализације) кретали у границама прописаних вредности за I и II класу квалитета површинских вода.

Резултати извршених физичко-хемијских анализа узорака воде реке Саве на профилу Остружница, узоркованих 20.05.2015.године, показују да су се резултати анализа испитиваних показатеља квалитета вода (кисеонични режим, садржај нутријената и показатељи минерализације) кретали у границама прописаних вредности за I и II класу квалитета површинских вода[230]".

Оцена стања квалитета воде реке Дунав и реке Саве врши се на основу препорука:

- Уредбе о граничним вредностима материја које загађују површинске и подземне воде[231],
- Уредбе о граничним вредностима приоритетних и токсичних материја и супстанци које загађују површинске воде[232],
- Правилника који се односи на параметре еколошког и хемијског и квантитативног статуса површинских и подземних вода[233],
- Уредба о класификацији вода[234]

4.3. Квалитет вода осталих водотока на територији града Београда

Најлошије стање, практично потпуна деградација водотока је утврђена на Лукавици и Великом лугу, тачније, ови водотоци су претворени у отворене канализационе колекторе.

Стално високо присуство укупних колиформа бележи се на Великом лугу, Лукавици, Пештану, и Барајевској реци, док је на Дунаву, Раљи, Бељаници, Грочици, Железничкој, Топчидерској и Сопотској реци он повећан у више од 60% анализираних узорака. Водом из претходно наведених водотока не могу се наводњавати повртарске културе које се користе у сировом стању, нити се оне могу користити за напајање стоке, због могућности инфекције.

Екстремно високе концентрације нафте и деривата забележене су у седименту Болечице, Великог лугa и Топчидерске реке, а високе на Грочици и Сопотској реци. Њихове воде често припадају IV класи бонитета или су ван свих бонитетних класа, због екстремно високог коли литра и садржаја органских материја и амонијака и повремено потпуног одсуства кисеоника. Перманентно лош квалитет воде канала Галовица,

---

[230] Резултати испитивања квалитета воде реке Дунав и реке Саве на ширем подручју града Београда 20.05.2015. РС.

[231] Сл.гласник РС бр.55/05, 71/05-исправка, 101/07, 65/08 и 16/11

[232] Сл.гласник РС бр.24/2014

[233] Сл.гласникРС, бр 74/2011)

[234] Сл.гласник СРС бр.5/68

Железничке и Баричке реке има неповољан утицај на подземне воде у приобаљу, а сва три водотока протичу кроз ужу зону санитарне заштите Београдског водовода.

4.4. Квалитет воде језера на Ади Циганлији, Купалишта „Лидо“ и подавалских акумулација „Паригуз“, „Бела река“ и „Дубоки поток“

Контрола квалитета воде Језера на Ади Циганлији врши се од његовог формирања, а обзиром на двонаменско коришћење (рекреацију и водоснабдевање), циљ контроле је заштита здравља купача и заштита изворишта Београдског водовода.

Са аспекта здравствено-безбедне рекреације ситуација са квалитетом воде језера на Ади Циганлији је повољна "Од значаја је и чињеница, да је већ десет година уназад, квалитет воде у оквиру препорука Светске здравствене организације, односно, дозвољено је да годишње у купалишој сезони према микробиолошким параметрима одступа 10% узорака.[235]"

Константно велики број купача, који премашује еколошки капацитет Језера, односно способност самопречишћавања и стално увођење нових услужних, рекреативних и других садржаја ради обогаћивања понуде, представљају потенцијалну опасност за квалитет воде.

Квалитет воде одговара прописаном у Директиви ЕУ 2006/7/*ES* о квалитету воде за купање на отвореним купалиштима и налаже да треба стално контролисати санитарну заштиту и режим одржавања купалишта и Језера у целини, а посебно радити на унапређењу понашања купача.

Купалиште „Лидо“ је једна од највећих плажа на обалама Дунава, на нашем сектору реке. „Квалитет воде превасходно зависи од временских прилика и интензитета испуштања отпадних индустријских вода и осталих загађивача у Земуну и Батајници. Према резултатима обављених испитивања, присутно је велико осциловање квлитета, а значајне разлике јављају се код физичко-хемијских и код санитарно-микробиолошких параметара"[236]. Квалитет воде купалишта „Лидо“ проверава се ради заштите здравља купача.

Квалитет воде на купалишту „Лидо“ на Дунаву је сваке године лошији када су 3 односно 1 узорак били у границама II класе бонитета. Рекреација на „Лиду“ најчешће није здравствено безбедна.

Квалитет воде на подавалским акумулацијама био је најбољи на „Дубоком потоку“, док је „Бела река“ нешто лошија, а „Паригуз“ далеко најлошији. Трофички статус[237] све три подавалске акумулације је лош и указује на њихово убрзано старење и забаривање. У акумулацијама „Дубоки поток“ и „Паригуз“ дошло је до појаве „воденог цвета“ модрозелених алги. Ово указује на могућност појаве токсина у води , чиме би се њено коришћење онемогућило, како за рекреацију, тако и за наводњавање. Подавалске акумулације укључене су у Програм контроле тек 2004. године, јер им је основна функција задржавање поплавног таласа, а њихове воде ретко се користе за заливање пољопривредних култура и рекреацију.

---

[235] Квалитет животне средине града Београда у 2010. години (2011.) -20 година Секретаријата за заштиту животне средине-Зелена регулатива, Градска управа града Београда, Секретаријат за заштиту животне средине,Градски завод за јавно здравље, *Regional environmental center*, Београд, (стр. 107).

[236] Квалитет животне средине града Београда у 2010. години (2011) -20 година Секретаријата за заштиту животне средине-Зелена регулатива, Градска управа града Београда,Секретаријат за заштиту животне средине, Градски завод за јазно здравље, *Regional environmental center*, Београд, (стр. 108).

[237] хранбени, исхранбени, који се тиче храњења и исхране.

4.5. Квалитет воде за пиће из Београдског водовода

У Београдском водоводу посвећује се велика пажња квалитету воде и њеној контроли, ради њеног изузетног значаја за здравље становника нашег двомилионског града. Провера квалитета воде за пиће, представља изузетну одговорност и обавезу коју свакоднев испуњава и врши ово предузеће од посебног друштвеног значаја. Контрола квалитета воде врши се на основу Правилника о хигијенској исправности воде за пиће[238], којим су прецизирани и дефинисани услови обављања контроле у погледу врста анализа, броја узорака, места и времена узимања узорака. Овај Правилник је усаглашен са Препорукама ЕУ и Препорукама *WTO*.

У ЈКП БВК провера квалитета воде врши се у два нивоа:

• I ниво-се одвија у опремљеним погонским лабораторијама у којима се врше анализе основних физичко-хемијских параметара, у три смене, и

• II ниво-се одвија у Служби санитарне контроле воде, која већ 45 година постоји и функционише у Београдском водоводу

Контроли подлежу свакодневно узорци пијаће воде узети са свих производних погона, из резервоара Београдског водоводног система (једном недељно), као и са слабина потрошача (30 до 35 узорака дневно), као и узорци сирове воде која долази на прераду.

Контролу квалитета београдске воде врши и ГЗЗЈЗ (III ниво). За време једне календарске године у ЈКП БВК прегледа се до 8000 узорака воде, а у ГЗЗЈЗ око 7000 узорака воде.

У оквиру систематске јавно здравствене контроле квалитета воде за пиће узорци се узимају:

- са 5 производних погона ЈКП БВК за прераду воде;
- из 25 резервоара ЈКП БВК и
- са око 100 локација из дистрибутивне мреже са разних делова града

У узетим узорцима воде за пиће прати се квалитет воде, као и степен радиоактивности. Испитивања радиоактивности воде за пиће су се обављала у Институту за медицину рада Србије „Др Драгомир Карајовић" и то два пута годишње, пошто ову врсту испитивања систематски прате за то овлашћене лабораторије, као и Служба санитарне контроле Београдског водовода.

„Резултати лабораторијских испитивања узорака воде за пиће из БВС се презентују у месечним и годишњим извештајима који се достављају Санитарној инспекцији, Секретаријату за заштиту животне средине и ЈКП БВК. Поступци прераде воде на инсталацијама Баново брдо, Беле воде, Бежанија и Винча, врше се конвенционалном технологијом која обухвата аерацију са ретензијом, филтрацију и хлорисање. Дезинфекција воде тј. хлорисање воде у БВС врши се гасним хлором. Постројење Макиш је пројектовано на принципима савремене технологије пречишћавања (предозонизација, коагулација, флокулација, таложење, главна озонизација, филтрирање на двослојним филтрима, адсорпција на гранулисаном активном угљу, хлорисање) која је у стању да из сирове воде уклони велики спектар повремено или стално присутних органских загађивача и тешких метала"[239]

---

[238] . лист СРЈ 42/98

[239] Квалитет животне средине града Београда у 2010. години (2011) -20 година Секретаријата за заштиту животне средине-Зелена регулатива, *Regional environmental center*, (стр. 119).

4.5.1. Резултати физичко-хемијских анализа воде за пиће

У узорцима воде за пиће из резервоара и из водоводне мреже најчешће и заправо једино одступање од прописаних норми је регистровано у погледу мутноће и садржаја гвожђа, док у узорцима са инсталација нису регистрована одступања ни по једном испитаном параметру. Ове појаве су последице промена притисака или несташице воде због планских искључења и стања дистрибутивне мреже..

4.5.2. Резултати бактериолошких анализа

Бактериолошко одступање односи се најчешће на повећан укупан број бактерија, чије је присуство једино и дозвољено у води за пиће, нема висок здравствени значај, али је важан као индикатор стања. Битно је истаћи да се нису никада изоловали патогени микроорганизми нити је икада регистрована хидрична епидемија на територији коју снабдева ЈКП Београдски водовод.

4.5.3. Резултати паразитолошких анализа

Ни у једном испитаном узорку, методом концентрације, није утврђено присуство цревних протозоа, као ни јаја развојних облика цревних хелминати[240]

4.5.4. Радиоактивност воде за пиће

Упоредо са мерењем радиоактивности у Београда врше се континуирана мерења радиоактивности воде за пиће. Резултати мерења радиоактивности у свим узорцима воде за пиће показују да се исте могу користити за пиће[241]. На основу добијених резултата радиолошке анализе утврђено је да су сви испитани узорци воде исправни у погледу радиолошких особина и у оквиру норми предвиђених Правилником.

4.6 Квалитет изворске воде јавних чесама на територији града Београда

На основу резултата испитивања хигијенске исправности воде, све јавне чесмесе могу поделити на следеће групе:

1. Чесме ниске физичко-хемијске и релативно ниске бактериолошке исправности
2. Чесме са ниске физичко-хемијске и високе бактериолошке неисправности
3. Чесме са високе физичко-хемијске и бактериолошке неисправности
4. Чесме са високе физичко-хемијске и релативно ниске бактериолошке неисправности

На основу спроведеног Програма контроле квалитета воде јавних чесама на територији града Београда које се напајају изворском водом (не из БВС), можемо закључити следеће:

- Већина београдских јавних чесама нема хигијенски исправну воду за пиће;
- Узрок хигијенске неисправности воде је најчешће загађење бактеријама фекалног порекла[242]

---

[240] Узрочници цревних инфекција

[241] (Сл. лист СРЈ бр. 9, 1999).

[242] *E. colli*-колиформне бактерије фекалног порекла и *Streptococcus* групе „Д“

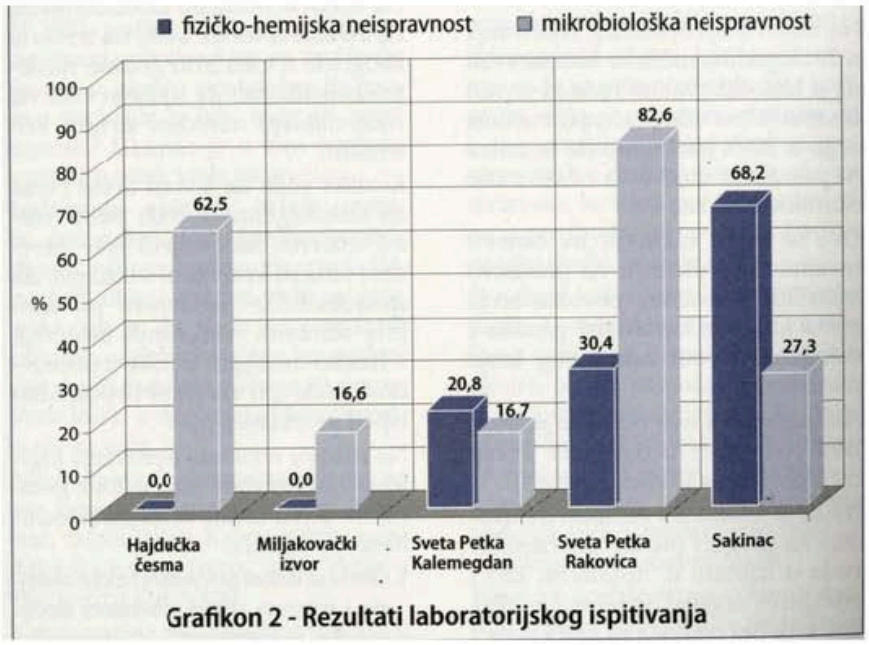
- На лоше санитарно-хигијенско стање објеката и околине које представља значајан хигијенско-епидемиолошки ризик по кориснике, указује присуство фекалних бактерија у оди са јавних чесама (извора)
- На већини јавних чесама физичко-хемијски квалитет воде је релативно задовољавајући са изузетком (повећање нитрата, хлорида, амонијака итд).
- Биолошки квалитет је незадовољавајући на појединим јавним чесмама где налаз показује на могућност продора површинских вода у каптаже као и постојање органског талога (муља).
- Хигијенску неисправност изворске воде са јавних чесама треба тражити у негативном антропогеном утицају на животну средину у подручју града, а посебно у чињеници да се не обавља редовно инфраструктурно одржавање објеката (поправка оштећења, чишћење и дезинфкција каптажа) као ни адекватно уређење околине.
- Повремени проблеми са недостатком воде (летње рестрикције) у централном водоводном систему потенцирају значај јавних чесама као алтернативних чесама, односно као алтернативних извора водоснабдевања.

Графикон бр. 4. Квалитет воде за пиће у Београду



Извор: Статистички годишњак Београда 2014. године

Графикон бр. 5. Резултати лабораторијског испитивања са београдских извора



Извор: *http://www.zdravlje.org.rs/ekoatlas/09a.htm*

Табела бр. 8. Резултати испитивања воде за пиће у Београду 2013. године.

1.16. КВАЛИТЕТ ВОДЕ ЗА ПИЋЕ БЕОГРАДСКОГ ВОДОВОДА, 2013.

QUALITY OF DRINKING WATER OF BELGRADE WATERWORKS , 2013

	Број узорака Number of samples	*Бактериолошки неисправни узорци Bacterially unsafe samples*		*Физичко-хемијски неисправни узорци Physico-chemically unsafe samples*		
		број number	%	*број number*	%	
УКУПНО	6981	169	2,4	44	0,6	TOTAL
Пречишћена вода са инсталација	1456	8	0,6	-	0,0	Purified water from installations
Резервоара	731	7	0,9	5	0,7	Reservoirs
Водоводна мрежа	4462	143	3,2	29	0,7	Waterworks net
Црпна станица Винча	144	0	0,0	-	0,0	Pump station Vinča
Водоводна мрежа Винча	188	11	5,9	10	5,3	Waterworks net Vinča

1.17. КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА, 2013.

QUALITY OF SURFACE WATERS, 2013

	Број узорака Number of samples	*II класа речних вода II class of river waters*		*Изван II класе речних вода Out of II class of river waters*						
				бактериолошка и физичко-хемијска неисправност bacterial and physico-chemically impureness		*физичко-хемијска неисправност physico-chemical impureness*		*бактериолошка неисправност bacterial impureness*		
		број number	%	*број number*	%	*број number*	%	*број number*	%	
Савско језеро[a]	120	11	9,2	-	0,0	109	90,8	-	0,0	Sava Lake[b]
Дунав	30	3	10,0	10	33,3	14	47,0	3	10,0	Danube
Лido	9	1	11,1	5	55,5	-	0,0	3	33,3	Lido Island
Сава	30	4	13,3	7	23,3	19	63,3	-	0,0	Sava River
Галовица	20	-	0,0	17	85,0	3	15,0	-	0,0	Galovica River
Колубара	20	-	0,0	16	80,0	2	10,0	2	10,0	Kolubara River
Топчидерска река	10	-	0,0	10	100,0	-	0,0	-	0,0	Topčiderska River
Железничка река	10	-	0,0	10	100,0	-	0,0	-	0,0	Železnička River
Баричка река	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Barička River
Река Велики луг	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Veliki Lug River
Река Раља	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Ralja River
Река Болечица	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Bolečica River
Грочанска река	4	-	0,0	3	75,0	1	25,0	-	0,0	Gročanska River
Лукавица	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Lukavica
Пештан	4	-	0,0	3	75,0	1	25,0	-	0,0	Peštan
Турија	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Turija
Бељаница	4	-	0,0	3	75,0	1	25,0	-	0,0	Beljanica
Канал Сибница	4	-	0,0	3	75,0	1	25,0	-	0,0	Sibnica Channel
Канал Каловита	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Kalovita Channel
Канал Визељ	4	-	0,0	1	25,0	1	25,0	2	50,0	Vizelj Channel
Акумулација „Паригуз" Ресник	6	-	0,0	1	16,7	5	83,3	-	0,0	Accumulation „Pariguz" Resnik
Акумулација „Бела река" Рипањ	6	-	0,0	-	0,0	6	100,0	-	0,0	Accumulation „Bela reka" Ripanj
Акумулација „Дубоки поток" Барајево	6	-	0,0	-	0,0	6	100,0	-	0,0	Accumulation „Duboki potok" Barajevo
Сопотска река	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Sopot River
Барајевска река	4	-	0,0	4	100,0	-	0,0	-	0,0	Barajevo River
Канал ПКБ	4	-	0,0	3	75,0	1	25,0	-	0,0	PKB Channel
Канал Прогарска јарчина	4	1	25,0	3	75,0	-	0,0	-	0,0	Progarska jarčisa Channel
Канал Караш	4	1	25,0	2	50,0	1	25,0	-	0,0	Karaš Channel
Обреновачки канал	4	-	0,0	3	75,0	1	25,0	-	0,0	Obrenovac Channel

a Од 120 анализираних узорака 109 узорака (90,83%) је било у границама III класе само због минималног одступања pH-вредности. Сви узорци су одговарали по санитарно микробиолошким параметрима II класи. Квалитет воде је у оквиру препорука WHO.

b Of the 120 analyzed samples 109 samples (90,83%) were within the limits of a Class III due to minimal deviations pH-values. All samples were matched by using parameters sanitary microbiology class II. Water quality is within the WHO recommendations.

Извор: Статистички годишњак Београда за 2013. годину.