

УНИВЕРЗИТЕТ СИНГИДУНУМ
ДЕПАРТМАН ЗА ПОСЛЕДИПЛОМСКЕ СТУДИЈЕ



ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

**ПРИМЕНА ГИС КОНЦЕПТА У ФУНКЦИЈИ
АНАЛИЗЕ ВОДА КАО ТУРИСТИЧКОГ РЕСУРСА
БЕОГРАДА**

Ментор
Проф. др Верка Јовановић

Кандидат:
мр. Милан С. Косовић

Београд, 2016. године

САДРЖАЈ

ПРВА ГЛАВА	12
1. ТЕОРИЈСКО МЕТОДОЛОШКА ПОЛАЗИШТА	12
1.1. Предмет истраживања	12
1.2. Хипотетички оквир	12
1.3. Циљеви истраживања	13
1.4. Методе и технике истраживања.....	14
1.5. Анализа појмова	14
ДРУГА ГЛАВА	17
2. ГЕОГРАФСКИ ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ У.....	17
СЛУЖБИ ИНТЕГРАЛНОГ УПРАВЉАЊА ГРАДСКИМ ВОДАМА.....	17
2.1. ГИС у служби интегралног управљања градским водама	19
2.2. Геопросторни подаци.....	20
2.2. 1. Прикупљање геопросторних података.....	21
2.2.2. Обрада прикупљених геопросторних података	22
2.3. Могућности ГИС	24
2.4. ГИС и законодавство	24
2.5. Водни ресурси и ГИС	24
2.6. Реализација Водопривредног информационог система Србије	25
2.7. Примена ГИС у водоснабдевању града Београда	26
2.7.1. Оперативност.....	26
2.7.2. Планирање и пројектовање	27
2.7.3. Маркетинг	27
2.7.4. Финансије и жалбе	27
2.7.5. Картирање	28
2.8. Примена ГИС у Јавном комуналном предузећу Београдски водовод и канализација	36
2.8.1. Делатност ЈКП БВК	33
2.8.2.Историја снабдевања водом Београда.....	33

2.9. Квалитет воде	34
2.10. Водоснабдевање Београда	35
2.10.1. Значај хигијенски исправне воде за пиће	36
2.10.2. Интегрално управљање квалитетом воде и легислатива Европске уније	36
2.11. Водни ресурси и примена ГИС у туризму	37
2.12. Канализациони систем	40
2.12.1. Одвођење и пречишћавање атмосферских и отпадних вода Београда- каналисање насеља и индустрије	40
2.12.2. Контрола отпадних вода	41
ТРЕЋА ГЛАВА	43
3. БЕОГРАД КАО ВОДНА ТУРИСТИЧКА ДЕСТИНАЦИЈА	43
3.1. О важности воде кроз историју	43
3.2. Класификација природних вода	44
3.3. О важности воде данас	45
3.4. Управљање квалитетом воде београдских вода-река	45
3.5. Распоживост водних ресурса Београда	47
3.6. Географско-историјске карактеристике града Београда	48
као туристичке дестинације	
3.7. Хидрографске одлике Београда – главне реке Дунав и Сава	49
3.8. Остале површинске воде Београда	52
3.8.1. Топчидерска река	53
3.8.2. Болечица	61
3.8.3. Колубара	63
3.8.4. Барајевска река	66
3.9. Каналисани водени токови Београда	66
3.10. Београдски потоци	67
3.11. Језера и акумулације Београда	68
3.11.1. Савско језеро-на Ади Циганлији	68
3.11.2. Ада сафари	70
3.11.3. Марковачко језеро	71
3.11.4. Рабровачко језеро	72

3.11.5. Језеро Трешња	73
3.11.6. Језеро Дубоки поток	73
3.11.7. Језеро Бела река.....	74
3.11.8. Ракина бара код Сремчице	75
3.11.9. Језеро-Паригуз.....	77
3.11.10. Језеро у Железнику	78
3.11.11. Језеро Велико блато у Крњачи.....	79
3.11.12. Четири мала језера у Топчидеру.....	80
3.11.13. Мало језеро у насељу Зуце.....	126
3.11.14. Језера у Бесном Фоку.....	82
3.11.15. Језеро Очага (два језера).....	83
3.11.16.Мале акумулације код Вреоца и Чибутковице.....	84
3.12. Термалне и термоминералне воде Београда	85
3.13. Скривене и заборављене воде испод Београда.....	90
3.14.Београдске воде и туризам	91
3.14.1.Воде као туристичка вредност	92
3.14.2. Предности положаја Београда, града на рекама.....	93
3.14.3. Валоризација река у досадашњем развоју туризма Београда.....	93
3.14.4. Могућности речног потенцијала и приобаља за развој туризма Београда.....	94
3.14.5. Искоришћавање река у функцији градског саобраћаја и наутичког туризма	
3.14. 6. Дунавски приобални појас	97
3.14 7. Дунавске аде	97
3.14.8 Луке и марине на Дунаву	98
3.14.9. Савски приобални појас	99
3.14.10.Савске Аде	99
ЧЕТВРТА ГЛАВА.....	100
4. ЈАВНЕ ЧЕСМЕ БЕОГРАДА	101
4.1. Јавне чесме које се напајају из система ЈКП БВК.....	105
4.1.1. Градска општина Стари град	106
4.1.1.2. Чесма на Савском шеталишту на Калемегдану.....	107

4.1.1.3. Чесма "Велики Калемегдан"	107
4.1.1.4. Чесма „Мали Калемегдан“	108
4.1.1.5. Чесма у Пионирском парку	108
4.1.1.6. Чесма код ГСП-а, Панчићева чесма	109
4.1.1.7. Чесма у Академском парку	109
4.1.1.8. Чесма у парку Пролеће - “Банатска чесма”	109
4.1.1.9. Чукур чесма	109
4.1.1.10. Милетова чесма.	111
4.1.1.11. Чесма (БК) 25. Мај на шеталишту испред Небојшине куле.....	111
4.1.1.12. Ромска чесма-Етничка чесма	112
4.1.1.13. Радио чесма	113
4.1.1.14. Зидна чесма Касина -„Минђуша“	114
4.1.1.15. Делијска чесма.....	115
4.1.1.16. Чесма горња Скадарлија.....	116
4.1.1.17. Себиљ чесма-доња Скадарлија	116
4.1.1.18. Чесма Мехмед Паше Соколовића (Везирова чесма)	117
4.1.1.19. Јапанска чесма на Калемегдану (у алеји великана)	118
4.1.1.20. Чесма код Црвеног петла.....	120
4.1.2. Градска општина Палилула.....	120
4.1.2.2. Чесма иза Метропола.....	121
4.1.2.3. Чесме у Ташмајданском парку (пет чесама):.....	121
4.1.2.4. Чесма у улици Мије Ковачевића	123
4.1.2.5. Чесма у улици Османа Ђикића	124
4.1.2.6. Чесма у улици Милице Јанковић.....	124
4.1.3. Градска општина Врачар	125
4.1.3.1. Чесма у Карађорђевој парку.	125
4.1.3.2. Чесма у Чубурском парку.....	125
4.1.3.3. Чесма у Неимарском парку.	125
4.1.3.4. Чесме на Светосавском платоу (три чесме).....	126
4.1.3.5. Чесма у парку у Хаџи Рувимовој улици	127
4.1.3.6. Чесма у улици Коче Капетана.....	127

4.1.3.7. Чесма на углу Мишарске улице и Светозара Марковића	128
4.1.3.8. Чесма у Милешевској улици	128
4.1.4. Градска општина Звездара	129
4.1.4.1. Чесма код VI. Београдске гимназије.	129
4.1.4.2. Трећепозивачка чесма	129
4.1.4.3. Чесма Бели багрем	131
4.1.4.4. Чесма код Опсерваторије	132
4.1.4.5. Чесма у Звездарској шуми	132
4.1.4.6. Пашина чесма- (спомен чесма)	132
4.1.4.7. Чесме у парку Ћирила и Методија (две чесме)	133
4.1.4.8. Чесма у Улици Вељка Дугошевића	134
4.1.4.9. Чесме у Булевару краља Александра (пет чесама)	134
4.1.4.10. Чесма „Рудо“ на Коњарнику	136
4.1.4.11. Чесма у Великом Мокром Лугу	136
4.1.4.12. Чесма код ДЗ „Звездара“	137
4.1.5. Градска општина Савски венац	137
4.1.5.1. Чесма у парку Мањеж	137
4.1.5.2. Чесма у парку стара Звездара	138
4.1.5.3. Чесме у Финансијском парку (две чесме)	138
4.1.5.4. Чесма код Економског факултета	139
4.1.5.5. Чесма у парку код хотела Бристол (код долазне аутобуске станице)	139
4.1.5.6. Чесма код Аутобуске станице „Ласта“	139
4.1.5.7. Чесма I у парку Леп изглед-три кључа- (спомен чесма)	140
4.1.5.8. Чесма II у парку Леп изглед -Три кључа	141
4.1.5.9. Чесма у Хајдук Вељковом венцу (испред зграде ЖТП-а)	141
4.1.5.10. Чесма на Савском шеталишту	141
4.1.5.11. Чесма у Делиградској улици	142
4.1.5.12. Чесма у Хајд парку	142
4.1.6. Градска општина Вождовац	142
4.1.6.1. Чесма у спомен парку Јајинци	142
4.1.6.2. Чесма Спортски центар" Шумице"	143

4.1.6.3. Чесма у Умчарској улици	143
4.1.6.4. Чесма у Пауновој улици	143
4.1.6.5. Чесма код Вождовачке цркве	144
4.1.6.6. Чесма у парку испод Вождовачке цркве у Војводе Степе	144
4.1.6.7. Чесма у насељу Рипањ	145
4.1.6.8. Чесма у насељу Браће Јерковић	145
4.1.7. Градска општина Чукарица	145
4.1.7.1. Чесма у парку Баново брдо-(спомен чесма)	145
4.1.7.2. Иванова чесма	146
4.1.7.3. Чесме у Кошутњаку, на трим стази (две чесме)	146
4.1.7.4. Чесме на Ади Циганлији, на Макишкој страни (шест чесама)	147
4.1.7.5. Чесма „Бело врело“ I	148
4.1.7.6. Чесма „Бело врело“ II	149
4.1.7.7. Чесма „Бело врело“ за псе	149
4.1.7.8. Чесма у Обалских радника	150
4.1.7.9. Чесма у облику слова“ Г“ на Јулином брду у улици Марине Величковић	150
4.1.7.10. Чесма код ОШ „Јосиф Панчић“ на Бановом брду у Пожешкој улици	150
4.1.8. Градска општина Раковица	151
4.1.8.1. Чесма у улици Пилота Михајла Петровића	151
4.1.8.2. Александрова чесма	151
4.1.8.3. Чесма у улици Луке Војводића	152
4.1.8.4. Чесма на Лабудовом брду	152
4.1.9. Градска општина Земун	152
4.1.9.1. Чесма у Градском парку Земун	152
4.1.9.2. Чесма у парку Јеловац	153
4.1.10. Градска општина Нови Београд	154
4.1.10.1. I-Чесма у парку Пријатељства	154
4.1.10.2. II-Чесма у парку Пријатељства	154
4.1.10.3. Чесме (сунчани сат) у Јурија Гагарина-(четири чесме)	155
4.1.10.4. Чесма у Јурија Гагарина број 221	157

4.1.10.5. Чесма у Омладинских бригада.....	158
4.1.10.6. Чесма у блоку 45	158
4.1.10.7. Ђачка чесма у Блоку 45	159
4.1.10.8. Три Чесме на Дунавском кеју	160
4.1.10.9. Чесма у Скејт парку	161
4.1.10.10. Шест Чесама у облику слова „Г“ и две чесме „Ритмичка коцка“	162
4.2.Јавне чесме са природним извором.....	167
4.2.1.Хајдучка чесма	167
4.2.2.Топчидерске чесме (Врачарске чесме).....	168
4.2.3.Чесма Кнеза Милоша у Кошутњаку.....	170
4.2.4.Чесма код Топчидерске цркве.....	172
4.2.5. Чесма краља Александра (Краљева чесма)-Лисичји поток	172
4.2.6. Миљаквачки извор	173
4.2.7. Ловачка чесма у Белом Потоку.....	174
4.2.8. Извор Сакинац на Авали	174
4.2.9. Извор "Чесма-Брусник" у Железнику.....	175
4.3.Неке од јавних чесама на градским пијацама.....	176
4.4.Остале београдске чесме	179
4.4.1.Чесма детињства.....	179
4.4.2.Чесма „Камено корито“	179
4.4.3. „Матијина чесма“	180
4.4.4. Чесма „Јевремовац“	181
4.4.5. Чесма испред Економског факултета.....	181
4.4.6. Чесма испред Зоолошког врта	181
4.4.7. Чесма на Дунавском шеталишту	182
4.4.8. Чесма на Дунавском кеју.....	182
ПЕТАТА ГЛАВА.....	183
5. ФОНТАНЕ БЕОГРАДА.....	183
5.1.Класификација фонтана.....	184
5.2. Распоред фонтана по градским општинама Београда	185
5.2.1. Градска општина Стари град	185

5.2.1.1. Фонтана ”Каскада“	185
5.2.1.2. Фонтана „Жена са шкољком“ -Безистан.....	186
5.2.1.3. Фонтана „Борба“ („Рибар“).....	187
5.2.1.4. Фонтана „Буђење“	189
5.2.1.5. Четри фонтане на Тргу Републике	191
5.2.1.5.1. „Фонтана под брезом“	191
5.2.1.5.2. „Фонтана испред тржног центра“ - “Стакленац”	191
5.2.1.5.3. Фонтана испред Културног центра Београда	192
5.2.1.5.4. Фонтана “Врело“ на почетку Кнез Михаилове улице	193
5.2.1.6. Фонтана између два двора.....	193
5.2.1.7. Фонтана „Девојка са крчагом“	194
5.2.1.8. Теразијска чесма (фонтана).....	196
5.2.1.9. Фонтана на Тргу Николе Пашића.....	197
5.2.1.10. Фонтана (шест водоскока) испред Дома Народне Скупштине Републике Србије	197
5.2.1.11. Фонтана "Стара Херцеговина".....	198
5.2.1.12. Фонтана у Мике Аласа на Дорћолу.....	198
5.2.2. Градска општина Звездара.....	199
5.2.2.1. Фонтана „Лира“	199
5.2.2.2. Фонтана код Вуковог споменика у Парку “Ћирила и Методија“	199
5.2.3. Градска општина Савски венац.....	201
5.2.3.1. Фонтана „Слап“ - ЈДП	201
5.2.3.2. Фонтана испред ЈДП.....	200
5.2.3.3. Фонтана у Топчидеру 1.....	202
5.2.3.4. Фонтана у Топчидеру 2.....	203
5.2.3.5. Водоскок Фонтана“Младост“	203
5.2.3.6. Фонтана код КБЦ Др „Драгиша Мишовић“ (стара Жеезничка болница)	205
5.2.3.7. Фонтана на Савском тргу.....	204
5.2.4. Градска општина Врачар	206

5.2.4.1. Фонтана на Врачарском (Светосавском платоу).....	206
5.2.4.2. Фонтана “Никола Тесла“	207
5.2.4.3. Фонтана „Врело живота“ - (Београђанка).....	208
5.2.4.4. Фонтана код Сировог камена.....	208
5.2.5. Градска општина Нови Београд.....	210
5.2.5.1. Фонтана “ Младост”-Општина Нови Београд.....	210
5.2.5.2. Фонтана Сава центар	210
5.2.5.3. Фонтана “Водоноша”- Општина Нови Београд	210
5.2.5.4. Фонтана код биоскопа "Фонтана".....	209
5.2.6. Градска општина Земун.....	212
5.2.6.1. Фонтана СО Земун	212
5.2.6.2. Фонтана на Омладинском тргу на пијаци у Земуну	212
5.2.7. Градска општина Палулила.....	213
5.2.7.1. Фонтана (музичка) -Ташмајдански парк.....	213
5.2.7.2.Фонтана-код Техничког факултета	214
5.2.7.3. Фонтана пријатељства („Славица“).....	214
5.2.7.4. Фонтана СРЦ „Ташмајдан“	215
5.2.7.5.Фонтана код Главне поште у Таковској улици	216
5.2.8. Градска општина Чукарица.....	216
5.2.8.1. Фонтана „Чесма” или „Шољица.....	216
5.2.8.2.. Водоскок „Гејзир“ на Савском језеру	217
5.2.9. Градска општина Раковица	218
5.2.9.1. Фонтана „Миљаковачки извори“.....	218
5.2.10. Градска општина Вождовац.....	219
5.2.10.1.Фонтана у насељу Браће Јерковић.....	219
5.3. Остале београдске фонтане	220
5.3.1. Фонтана –Палата Србија (некадашњи СИВ).....	220
5.3.2.Фонтна испред Континентал хотела	221
5.3.3.Фонтана у кругу Клиничког центра Србије.....	222
5.3.4.Фонтана на улазу у ЈДП (ентеријер).....	223

5.3.5. Фонтана код трезора Народне банке	223
5.3.6. Фонтна на Новом Београду	223
5.3.7. Фонтана код Саобраћајног факултета	224
5.3.8. Фонтана Студенстки град-Нови Београд	224
5.3.9. Фонтана испред Дома ватрогасаца	224
5.3.10. Фонтана на пјаци у Бул. Краља Александра 173	225
5.3.11. Фонтана код зграде НИС „Југопетрола“	225
5.3.12. Фонтана код ресторана „Монумент“	225
5.3.13. Мала фонтана на Дунавском кеју	226
5.3.14. Фонтана на Земунском кеју	226
5.3.15. Фонтана у Гарден центру	226
5.4. Некадашњи изглед фонтана којих више у Београду нема	227
5.5. Фонтане и њихово место у композицијама градског простора	229
5.6. Типолошка класификација фонтана	230
5.7. Најпознатије светске фонтане	231
5.8. Одржавање јавних чесама и фонтана	234
5.9. Валоризација београдских чесама и фонтана за потребе туризма	242
ЗАКЉУЧАК	244
ЛИТЕРАТУРА	246
ИНТЕРНЕТ ИЗВОРИ	259
ПРИЛОГ: ГИС МАПЕ	268
ПРИЛОГ: АНКЕТА	267
ЛИСТА СЛИКА И ТАБЕЛА	291

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 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 просторна анализа и утврђивање положаја хидрографских ресурса као и њихов значај за развој туризма са могућношћу даљег унапређења. А као илустрација ове претпоставке јесте презентација чесама и фонтана Београда представљена у *arcgis*-у, 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 запостављена, 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. Генерисање просторних података на хидрографским објектима и њиховим својствима који доприносе сагледавању потенцијала Београда и знатног унапређења туризма заснованог на овим ресурсима.

Помоћне хипотезе су:

1. Комунална предузећа развијајући свест и примењујући ГИС могу да унапреде своју делатност коришћењем и одржавањем водних ресурса Београда и тако допринесу развоју туризма.

2. Београд не лежи само на водама двеју река. Огромна количина површинских вода треба да буде искоришћена и заштићена, како природни извори не би били девастирани. Подаци о томе треба да чине географску целину

3. ЈКП БВК се стара о ономе што је у његовој надлежности, а одржавање јавних чесми и фонтана које су прикључене на београдски водоводни систем, може бити знатно боље и туристички приступачније као што је у другим светским градовима и градовима у окружењу. Ако би се осмислило визуелно унапређење типских чесама, повећала би се естетска вредност и лепота која је од велике важности за развој туризма.

4. Велики број изворишта и јавних чесама који нису обухваћени пословањем ЈКП БВК, по истраживању Градског завода за заштиту јавног здравља (ГЗЗЗЈЗ), могу да буду реална опасност по здравље грађана.

5. Непречишћене, употребљене воде на територији града као и атмосферске воде треба да буду третиране како не би представљале опасност за становништво и туристе у Београду.

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, ГИС максимално примени у пословању Јавног комуналног предузећа Београдски водовод и канализација (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 туристички објекат. Чињеница да је Београд главни туристички центар Србије, као и чињеница да се не налази само на два 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 У том смислу истраживање обухвата:

- Воду као природни ресурс;
- Водне ресурсе Београда (површинске воде Београда са посебним акцентом на чесме и фонтане града Београда).

„Да би се могле спровести и реализовати идеје заштите и очувања животне средине, а поготово заштита изворишта вода, неопходно је образовање становништва и подизање опште свести појединаца. Потребне су хитне активности на санацији постојећих загађивача, увођењем законске регулативе и појачавање рада инспекцијских органа.“¹

1.4. Методе и технике истраживања

У истраживању су коришћене следеће методе:

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

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 деловања².“

• **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. **Редундантни део информације** 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 је резултат сакупљања, анализе или сумирања података у смисленом облику“, док термин

¹ Бековић В., (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (стр. бр.6).

² Вељковић Н., Информационе технологије-изазови некад и сад, Р С.

„географска информација“ означава феномен директно или индиректно везан за локацију на Земљиној површи³.“

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 детекција⁴ - се може тумачити као метода за прикупљање корисних информација о простору из ваздушног простора, свемира или са Земље, а којим се врши идентификовање и анализа објеката (без физичког контакта са објектом).

Картографија⁵ - 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.

Лејери⁶ - у програму (графичком алату) *Adobe Photoshop* су слике поређане једна испод друге, и имају особину да могу да садрже транспарентне, односно, провидне делове, тако да ставите једну слику, односно слој, преко друге и виде се оне испод или њен део.

Животна средина – представља целину на земљиним 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 – карактерише 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 добро⁷ – 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.

Јавно природно добро⁸ – је подједнако доступно свима а представља култивисани или неуређени део природног блага, ваздуха, воде, подземних добара, шума, предела и простора у ком бивствујемо.

³ Јовановић В. и остали, (2012) ГИС-Универзитет у Новом Саду, Универзитет Сингидунум, Београд. (стр 4.).

⁴ *Remote Sensing*.

⁵ грч. Χάρτης - карта и *graphein* - писати

⁶ *Layers* - лејери, (слојеви)

⁷ Закон о основама заштите животне средине ("Службени лист СРЈ", бр. 24/98, 24/99 и 44/99);

⁸ Сл. гласник РС бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009- Закон о заштити животне средине

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 загађивача⁹ – 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 локације 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 напретка који задовољава потребе садашњих генерација под условом да такав развој не сме угрожавати (трошењем необновљивих извора и дугорочним девастирањем и загађивањем природне средине) будућност долазећих нараштаја, будућих генерација да задовоље своје потребе.

⁹ 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 У СЛУЖБИ ИНТЕГРАЛНОГ УПРАВЉАЊА ГРАДСКИМ ВОДАМА¹⁰

Уколико покушамо да прецизно дефинишемо ГИС, биће онолико одговора 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.¹¹

„Предуслов за разумевање и усвајање појма ГИС 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 атрибута¹²“.

Потреба за тематским мапама постојала је од како се развила картографија. Изучавање географске средине¹³ 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,

¹⁰ Тутић Д, Вучетић Н, Лапаине М. (2002), Увод у ГИС, Свеучилиште у Загребу-Геодетски факултет

¹¹ Bedford M., (2004) „GIS for Water Management in Europe“-Esri Press, Redlands California

¹² Јовановић В. и остали, (2012) ГИС-, Универзитет у Новом Саду, Универзитет Сингидунум, Београд. (стр 3.).

¹³ http://www.vggs.rs/geodetski_odsek/predmeti_ispiti/geoinformacioni_sistem/razno/GeoinformacioniSistemi

- база података, које су креирале опште математичке структуре које су могле решавати проблеме представљене рачунарском графиком и рачунарском картографијом и

- даљинске детекције, која је створила велики број дигиталних података¹⁴.

Оптимално функционалан ГИС треба да поседује следеће особине:

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

За ГИС је најважнија добра, што потпунија **база података**, која чини **основу** информационог система¹⁵. 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.

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.¹⁶” 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 простору, односно простором.

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.¹⁷

¹⁴ Konecny, 2003;

¹⁵ <http://www.urbel.com/documents/info26-tema.pdf>

¹⁶ <http://www.cekerevac.eu/biblioteka/K27.pdf>

¹⁷ Burrough, 2006.

2.1. ГИС у служби интегралног управљања градским водама¹⁸

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, геореференциран 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.

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

¹⁸ 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

2.2. 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 CAD¹⁹ програма. Основни метод прецртавањем постала је дигитализација захваљујући великој доступности орторектификованих снимака²⁰ (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 дигитајзера²¹.

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 организовани 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 подаци²² су дигиталне информације о просторним геореференцираним 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)²³. 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. То се односи како на геометријске и тополошке податке, тако и на описне податке. 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 најјекономичнији начин.²⁴ Геоподаци садрже атрибутне и геометријске податке што се може видети на следећој слици што се може видети на слици 1.

¹⁹ CAD програм - *computer-aided design*;

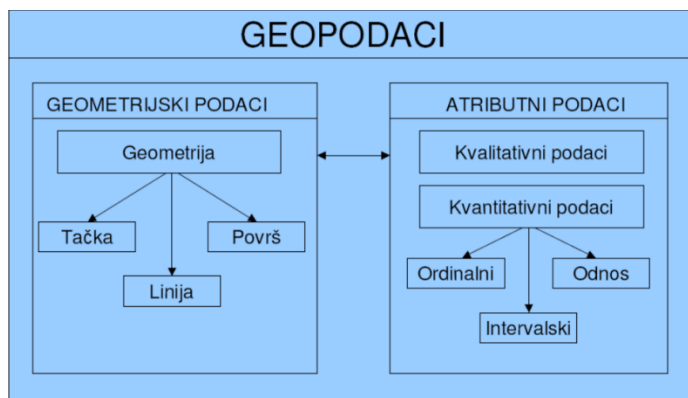
²⁰ Орто снимак је аеро снимак неког дела терена који је геометријски коригован („орторектификован“).

²¹ Дигитајзери служе за превођење аналогних у дигиталне информације и обрнуто;

²² <http://www.geosrbija.rs/template1.aspx?pageID=113>

²³ Нововић Б., (2009): База података катастра непокретности као дио базе инфраструктуре геопросторних података Црне Горе - магистарски рад, Подгорица.

²⁴ Исто;



Слика 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** углавном 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).

2.2. 1. Прикупљање геопросторних података²⁵

Геопросторни подаци се могу прикупљати из примарних и секундарних извора.

а) **Примарни извори географских података** су: даљинска детекција, премеравање земљишта, *GPS (Global Positioning Sistem)*²⁶. б) Секундарни су: скенирање, векторизација, фотограмetriја.

- **Даљинска детекција**

Даљинска детекција²⁷ представља технологију масовног прикупљања података, односно примарни растерски извор прикупљања геопросторних података, који даје информације о физичко- хемијским и биолошким одликама објекта, али без директног

²⁵ http://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Geoinfo_13.pdf

²⁶ Систем за глобално позиционирање;

²⁷ *remote sensing*

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

- **Премеравање земљишта**

Представља методу прикупљања гео података из примарног извора, која је заснована на принципу да је сваки 3D 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 тачна²⁸.

- **Систем за глобално позиционирање²⁹**

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:

- 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,³⁰ осим за одређена научна истраживања и војне намене, *GPS* уређаји се уграђују у мобилне телефоне или возила са циљем што боље навигације³¹.

„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 телефоне³²“.

2.2.2. Обрада прикупљених геопросторних података

Да би се обрадили прикупљени подаци, треба имати савремени приступ у развоју просторних информација (приказано на слици 2). ГИС мора бити подељен у групе процеса кроз коју подаци морају да прођу, како би постали организоване информације. На слици 3 је представљен ГИС систем. ГИС садржи четири активна подсистема:

- 1) за унос (врши се дигитализација података);
- 2) за складиштење;
- 3) за анализу;
- 4) за израду карата³³

²⁸ <http://aliquantum.rs;>

²⁹ *GPS (Global Positioning Sistem)*

³⁰ данас је она испод 100 долара

³¹ <http://aliquantum.rs;>

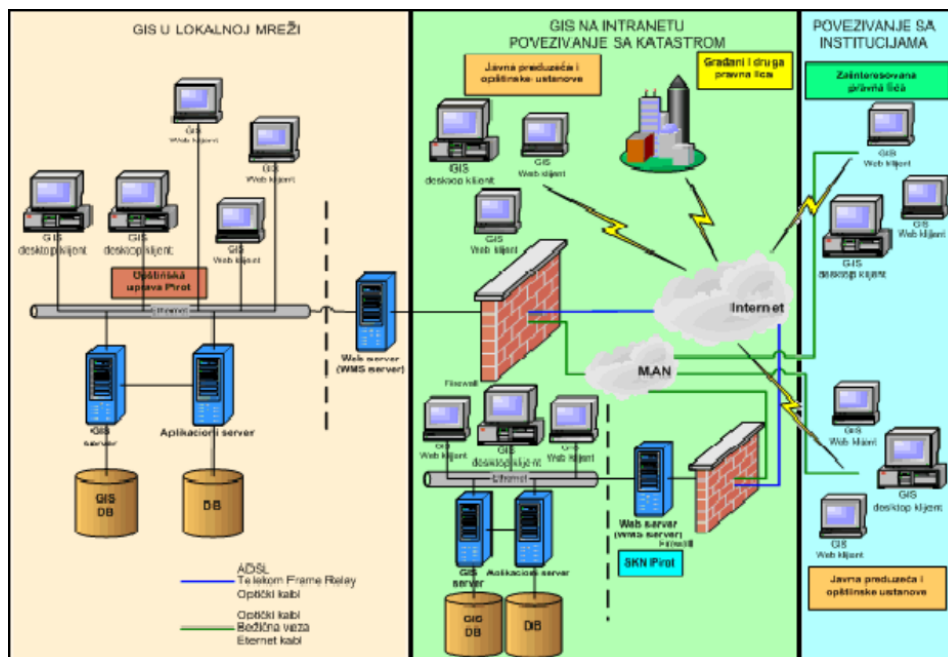
³² Јовановић В., и остали, (2012) ГИС-, (стр. 58.).

³³ излазни подсистем

Tradicionálni GIS	Savremeni GIS
○ Jedno odíeljenje	○ Kompanija
○ Fokus na podatak	○ Ríješava poslovne probleme
○ Inteligentne karte	○ Fokus na procesu
○ Nekoliko korisnika	○ Dostup u realnom vremenu
	○ Funkcionalno povezivanje poslova
	○ Vizualizacija
	○ Svi su korisnici - Web GIS

Слика 2 Савремени приступ у развоју просторних ИС

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



Слика 3 ГИС систем

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

2.3. Могућности ГИС

Огромне су предности ГИС у односу на све остале системе повезивања и интегрисања различитих података. Шта се може урадити 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).

2.4. ГИС и законодавство³⁴

Увођење ГИС технологија захтева утврђивање јасних процедура и законских регулатива на државном и институционалном нивоу. Потреба за коришћењем просторних информација расте и у директној је 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.“³⁵

2.5. Водни ресурси и ГИС

„Подаци о водним ресурсима и животној средини су првенствено географски. Када је геометар Џон Весли Пауел³⁶ 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“³⁷.

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.

³⁴ „Сл. гласник РС“, бр. 33/2015 (ГИС)

³⁵ исто

³⁶ 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

³⁷ 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“³⁸.

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 БВК, ЈКП Инфостан), телекомуникационих 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 канализацијом, географски референцирани, што значи да је кључни елемент информације положај објеката у односу на друге објекте или догађаје. Велики део података је до скоро чуван на папирним картама и плановима, који су традиционални начин прикупљања геореференцираних 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.

2.6. 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 имплементације³⁹ пројекта Водопривредног информационог система Србије „*Water Management Information System*“ (*WMIS*).⁴⁰ Увођење овог система поверено је заступнику за Србију, компанији „*GISDATA*“ *d.o.o.* из Београда.

Са друге стране, РГЗ⁴¹ 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 2020. године, РГЗ је поставио остварење недвосмислене позиције РГЗ-а као најкомпетентније институције за прикупљање, одржавање и дистрибуцију просторних података на територији Републике

³⁸ Вода и санитарна техника, Београд- новембар-децембар, број 6, (2009)-Водни ресурси и ГИС, (стр. бр. 62).

³⁹ примена (спровођење)

⁴⁰ <http://www.personalmag.rs/it/uskoro-realizacija-vodoprivrednog-informacionog-sistema-srbije/>

⁴¹ РГЗ – Републички геодетски завод;

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.

2.7. 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 обавља се кроз компјутеризоване системе,⁴² 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.⁴³“

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. слојевима⁴⁴.

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;
- Финансије и
- Картирање

2.7.1. 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,

⁴² систем наплате воде

⁴³ Обрадовић Д., (1999) Савремени водоводи, информатика и оперативно управљање, Београд (стр. 128 и 129.)

⁴⁴ енгл. *layers*

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.

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.

2.7.2. 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 водовodne мреже, а да не напуштају своје компјутерске термине.

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 водовodne 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 Вождовац⁴⁵. Директна последица недостатка планова је што та подручја не могу инфраструктурно да се уреду и успорена је изградња. Без регулационих планова су и подавалска насеља, али и неки централни делови ГО Вождовац.

2.7.3. Маркетинг

ГИС је идеалан алат за предуземење 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.

2.7.4. 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

⁴⁵ Само 20% ГО Вождовца је покривено регулационим планом.

базе података складиштиле информације само у табеле, просторно интегрисане базе података пружају један визуелни картографски приказ.

Велике финансијске уштеде би се свакако оствариле 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.

2.7.5. 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 интегриса друге типове података какви су растери или *CAD* цртежи. ГИС алати за селекцију и приказ просторних података омогућавају кориснику да визуализира 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*⁴⁶.

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.

Све ове олакшице које ГИС доноси, почеле су да се примењују у ЈКП БВК, почело 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,

⁴⁶ *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.

3. затварача,
4. испуста,
5. приказани су кућни бројеви у пилот зони и
6. могућност увида у базу корисника регистрованих у ЈКП 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 оријентације на терену.

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.

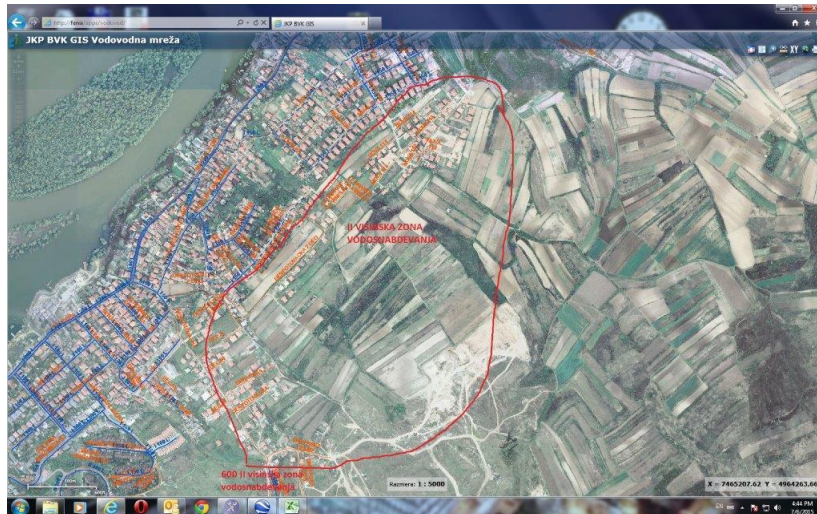
Други проблем који се неминовно јавља у сваком систему који је „жив” као водовод је да се он стално мења пуштањем у погон нових објеката, оправкама и интервенцијама на систему, као и разним променама код потрошача. Када се овоме дода дугогодишња пракса да радници који раде на терену често и не уносе 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.

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

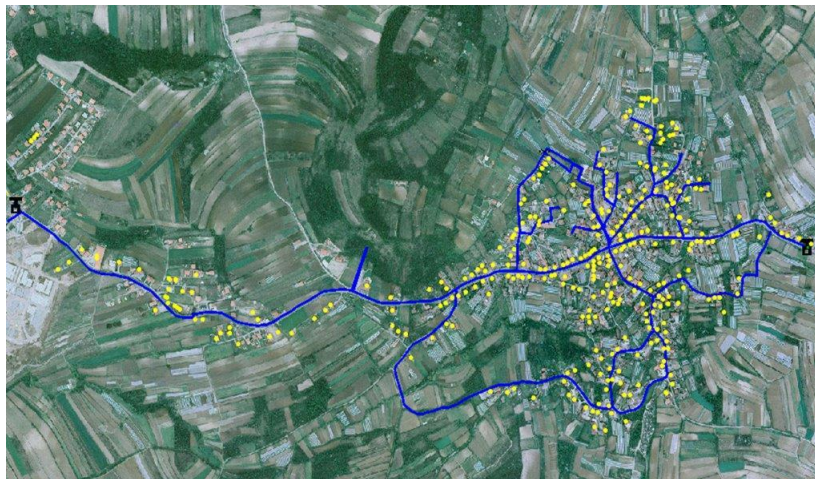
Као један од приоритетних развојних пројеката, последњих година у ЈКП БВК уводи се ГИС, који обезбеђује подршку пословању скоро свих делова Предузећа. По пријему хитног налога за интервенцију, радници водоводне мреже често немају времена да прелиставају „папирнату“ документацију, па на путу до места 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 км 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 изградом 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. На слици 4 приказана је висинска зона водоснабдевања у насељу Вишњица а на слици 5 приказано је геореференцирање потрошача у селу Сланци ГО Палилула.

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.



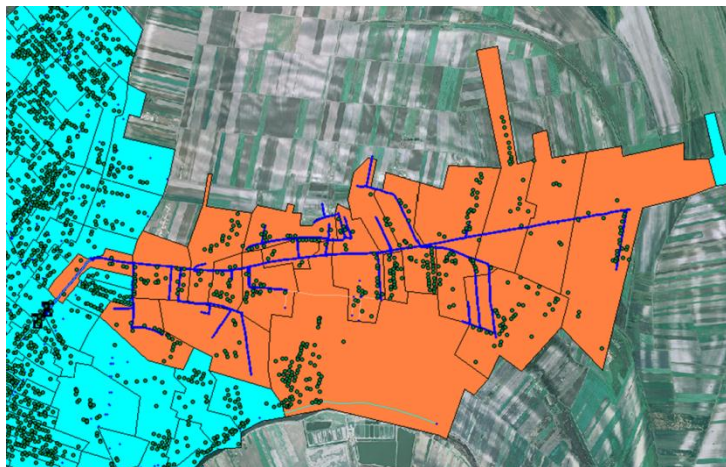
Слика 4 Висинска зона водоснабдевања у насељу Вишњица

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



Слика 5 Геоуреференцирање потрошача- карта потрошача у селу Сланци- ГО Палилула

Извор: <http://www.docfoc.com/gis-kp4057>



Слика 6. Карта геореференцираних 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 читавање и фактурисање утрошене воде и помаже при идентификацији објеката у којим се нелегално троши вода. На слици 6 је приказана карта геореференцираних потрошача који су обухваћени фиктивним полигонима потрошње и додељени одређеном чвору потрошње.

„Од 200.888 активних потрошача унетих у комерцијалну базу ЈКП БВК до сада је геореференцирано 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 систематском анализом појединог насеља, као што је тренутно случај са Батајницом. Овим насељем прошлог лета су се бавили мултидисциплинарни тимови из различитих пет служби. Припремљена је апликација за прикупљање података са терена, а Сектор мерења ће поставити мераче протока воде. Када се овако систематским приступом геореференцирају потрошачи на целој територији града Београда, ЈКП БВК ће имати вишеструко користан алат, који ће стварати предуслове за квалитетно билансирање и контролу потрошње. Читачима ће омогућити ефикасније и брже читање (са водомера), јер ће унапред моћи да осмисле оптималне трасе, а запосленима у Служби контроле потрошача сваки објекат на карти, који није означен звездицом геореференцираног потрошача, биће путоказ за откривање нелегалне потрошње.

2.8.1. Делатност ЈКП БВК

„Основна делатност ЈКП БВК је производња и прерада воде⁴⁷, снабдевање Града хигијенски и бактериолошки исправном водом за пиће, као и прикупљање и одвођење градских отпадних и атмосферских вода са урбаног и канализаног подручја Београда.”⁴⁸ Ово комунално предузеће се бави одржавањем водоводног и канализационог система, квалитетом воде, поправком кварова на водоводној и канализационој мрежи. Грађани се могу обратити због нестанка воде, слабог притиска у водоводној мрежи, квалитета воде, разних кварова на водоводној и канализационој мрежи, загушења као и давања сагласности за инвестиционо-техничку документацију објекта.

2.8.2. Историја снабдевања водом Београда

„Историја снабдевања водом насеља на подручју данашњег Београда дуга је 2000 година. У време Веспасијана изграђен је Римски водовод, средином I 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.”⁴⁹ Приликом радова на реконструкцији водовodne 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 грађен 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 савременијих уређаја за захват, потискивање, и допремање воде до резервоара и потрошача.”⁵⁰

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.

⁴⁷ Физичка (таложње и филтрирање), хемијска (нпр. уклањање гвожђа и мангана) и бактериолошка (која обухвата дезинфекцију воде)

⁴⁸ <http://www.bvk.rs/>

⁴⁹ монографија „Сто година Београдског водовода“

⁵⁰ монографија „Сто година Београдског водовода“

2.9. 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*.⁵¹ Правилником су прецизирани услови контроле квалитета воде 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 упоредо 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.

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 тачећих 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.

⁵¹ Светска здравствена организација

„За време једне календарске године у Београдском водоводу се испита до 8000 узорака, а у ГЗЗЈЗ око 7000 узорака воде⁵²”.

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.

2.10. Водоснабдевање Београда

Београђанима који станују у централним градским општинама током летњег периода 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, насељу Сланци, Великом селу, селу Зуце и Пиносави. Може се констатовати да је славина највећи потрошач воде у Београду (слика7).



Слика 7 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 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

⁵² Квалитет животне средине у граду Београду у 2010. године-Зелена регулатива

У поређењу са европским стандардом потрошње воде, наша земља нерационално користи водне ресурсе и недовољно их штити. Са друге стране релативно ниска цена воде из водовода доприноси нерационалном и ненаменском трошењу воде за пиће.

2.10.1. 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.

2.10.2. Интегрално управљање квалитетом воде и легислатива Европске уније⁵³

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,⁵⁴ као и америчким концептом укупног максималног дневног оптерећења⁵⁵.

ЕУ је кроз Оквирну директиву о води⁵⁶ 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 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 геореференцирана мапа територије целе државе два врло битна техничка услова за придружење ЕУ.⁵⁷ 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.

⁵³ АБЦ о Европској унији, (2002), Београд, Конрад Аденауер Фондација, Г-17, Институт, Београд

⁵⁴ *Water Frame work Directive 2000, WFD Council Directive 2000/60/EC*

⁵⁵ *TMDL - Total Maximum Daily Load*

⁵⁶ Више у „Директиве ЕУ о водама“ (2005)-Удружење за технологију воде и санитарно инжењерство

⁵⁷ *EUROPEAN LOCAL AGENDA 21.(1999), WHO Regional Office for Europe, Copenhagen*

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 ЕУ⁵⁸ 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.

Модел 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.

2.11. Водни ресурси и примена ГИС у туризму

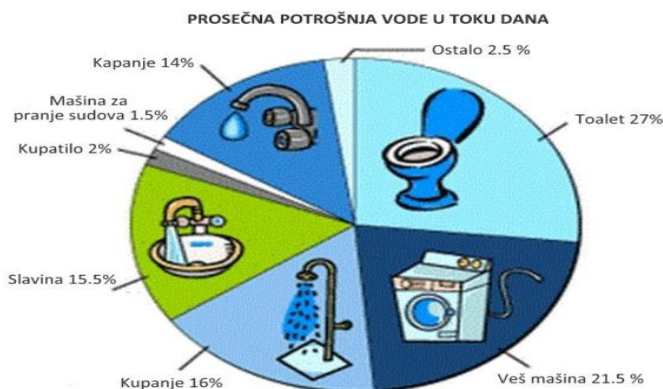
„Вода и водне појаве представљају трајно наслеђе јер се непрестано обогаћују кружењем у природи, оплемењујући животни простор људи дају им смисао постојања и истрајавања, због чега и заштита хидролошког наслеђа представља заједнички подстицај и бригу свих нас.“⁵⁹

⁵⁸ Илић-Гасми Г. (2004), Fridrih Ebert Stiftung, Реформе Европске уније, Институционални аспект, ИГП „Прометеј“, Београд

⁵⁹ Вода-смисао трајања- (2004). Дани европске баштине у Србији 2004.- *European Heritage in Serbia* (16. стр)

Туризам је изразити корисник воде, нарочито у пределима са топлем 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.⁶⁰ 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.⁶¹

„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 л/дан) у земљама ЕУ.“⁶² „Просечна потрошња воде (приказано на слици 8) по глави становника у РС износи око 350 л дневно, нешто више је у граду – 400 л, а на селу износи око 250 л. Разлог томе је нерационална потрошња и губици у мрежи.“⁶³



Слика 8 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.

Туристичка супраструктура је дужна да:

- предузима све могуће мере да заштити квалитет резерви чисте воде и уведе одговарајуће поступке за случај опасности уколико би резерве биле угрожене;
- обезбеђује да објекти за снабдевање свежеом водом користе локалне заједнице, или да плати инсталирање инфраструктуре за снабдевање водом, која ће служити потребама и туриста и локалне заједнице;

⁶⁰ Voers and Bosch, *The Earth as a Holiday Resort*

⁶¹ Жегарац З. и Арсић В. (1999), Програми унапређивања јавне инфраструктуре, Урбанистички завод Београда, Београд;

⁶² Пасиновић М., „Одрживи туризам у Црној Гори“ (2008) -Факултет за туризам, хотелијерство и трговину, Бар, Универзитет “Медитеран”-Подгорица, (стр.бр. 61.).

⁶³ <http://www.ekokutak.zivotinje.rs/single.php?alias=racionalno> -

- смањује расипање воде предузимањем редовних провера – одржавањем;
- сарађује 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;
 - користи уређаје за штедњу воде, да би се смањила потрошња воде уз одржавање квалитета услуга;
 - сади биљне врсте отпорне на сушу у природном окружењу;
 - развија 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;
 - инсистира да мултинационалне компаније уводе технологије и технике за уштеду воде у земљама у развоју
 - поново користи и рециклира воду где год је то могуће;
 - подстиче запослене и клијенте да уграде компоненте програма управљања водом у свакодневне поступке код куће.

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 за спровођење политике одрживог туризма.

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 простору⁶⁴

„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)⁶⁵“

⁶⁴ Шећибовић, Максин-Мићић, Комленовић, Ђоковић, (2005.)

⁶⁵ Јовановић В. и остали, (2012) ГИС- (стр.132 .).

2.12. 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 1937. на Старом Сајмишт. 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.

Све отпадне воде са територије града Београда се изливају у реке Дунав и Саву кроз 29 канализационих излива.⁶⁶ Канализација главног града представља систем објеката, инсталација, уређаја, постројења и опреме који су у функцији сакупљања, уклањања, одвођења, пречишћавања и испуштања атмосферских и употребљених вода (у даљем тексту комунални објекат канализације). Технолошко јединство 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.⁶⁷

2.12.1. Одвођење и пречишћавање атмосферских и отпадних вода Београда-каналисање насеља и индустрије

„Одлуком о одвођењу и пречишћавању атмосферских⁶⁸ и отпадних⁶⁹ вода на територији града Београда⁷⁰ 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.“⁷¹ На слици 9 приказана је ГИС мапа канализације поред аутопута кроз Београд.

⁶⁶ <http://www.beograd.rs>

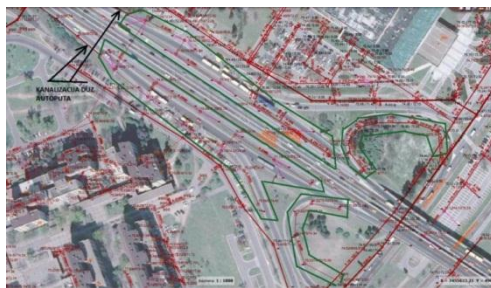
⁶⁷ Божовић М, и Јанковић М, (1990) Еколошко проучавање отпадних вода Пољопривредног комбината „Београд“ и могућности за еколошки рационалну производњу, Београд

⁶⁸ атмосферске воде су последица киша, града, отапања снега и сл.

⁶⁹ употребљене воде (из стамбених и пословних зграда), индустријске воде су узроковане технолошким процесима индустрије, занатства и осталих производних делатности, воде од прања улица, површинске и дренажне воде.

⁷⁰ „Службени гласник.“ Лист града Београда", бр. 6/2010

⁷¹ „Службени гласник“. Лист града Београда", бр. 6/2010



Слика 9 ГИС мапа канализације поред аутопута кроз Београд

Извор: архива ЈКП БВК

2.12.2. Контрола отпадних вода

Преко основа теоријских поставки, значењу вода за одрживи развој⁷², 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 значаја за очување животне средине. Заштита вода има широку и комплексну проблематику. „Проблеми заштите вода од загађивача јављају се као саставни део укупне проблематике заштите и очувања животне средине.⁷³ „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.⁷⁴

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 потоца, Мокролушки, Кумодрашки, Бањички, Булбудерски и Чубурски, измењен је природни режим дренарања 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 најзагађенија⁷⁵.

⁷²Борђевић, Б. (1997) Вода као кључни фактор одрживог развоја Србије, ЕУ процена водних ресурса "Има ли довољно воде у свету", 29-47, Југословенско друштво за хидрологију, Београд;

⁷³неодржавање – запуштање канала, непланска и "дивља" градња, неплански ископани бунари и септичке јаме,

⁷⁴Екохидрологија-Загађење и заштита вода, Почуча Н. (2008), Грађевинска књига, Зрењанин. (стр 147)

⁷⁵Вукмировић, В. и Даковић С. (1986), Катастар отпадних вода елемент водопривредне основе, Други конгрес о водама Југославије-Београд, Југословенско друштво за одводњавање и наводњавање, Београд

Један од горућих еколошких проблема у Србији јесу дивље депоније, које непосредно загађују воду.⁷⁶ 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.

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. 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. 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.

Потребно је да град Београд нађе могућности да се реши проблем отпадних вода. То значи да би требало донети детаљне планове о пијаћим водама, односно отпадним водама у Београду и Србији.

⁷⁶Вучић, Д. (1975), Санитарни услови снабдевања водом и уклањања отпадних материја, Београд

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 света. Дуго времена сматрана је елементом.⁷⁷ Тек је у XVIII веку лекар *Henry Cavendish* 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 рећи 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 супстанци растворених у води. Жива бића су првенствено и углавном сачињена од воде с обзиром на то да вода постоји унутар и ван њихових ћелија”⁷⁸ ;

“Не знамо вредности воде све док се извор не пресуши”⁷⁹ ;

“Сваких осам секунди негде у свету, једно дете умире од болести настале због ускраћености воде и здравствених услуга”⁸⁰;

„Из воде је све настало”⁸¹

„*Panta rei*“ – Све тече, све се мења, ништа није постојано.⁸²

„Вода игра важну улогу у животу човека... Она долази одмах после сунца, или упоредо са њим.”⁸³

„Судбина наше планете зависиће од воде. Очајнички вас молимо да то схватите.”⁸⁴

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, уилицај на низ фактора у људском телу, почевши од тога да је

⁷⁷ 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.).

⁷⁸ 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

⁷⁹ *Thomas Fuller, Gnomologija 1732.*

⁸⁰ Светска здравствена организација, 2000.

⁸¹ Галес из Милета

⁸² Хераклит

⁸³ Иво Андрић

⁸⁴ Жак Ив Кусто

основни, саставни део сваке ћелије, да је основни транспортер хранљивих материја и средство за елиминисање штетних продуката и основни механизам терморегулације. Не постоји ни 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. 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 око скоро 2000 година у старом Риму, Сенека⁸⁵ 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, закупљен материјалним и са избледелим духовним вредностима, скинуо је воду са њеног митског престола и почео се према њој понашати као и према сваком 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.

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

3.2. Класификација природних вода⁸⁶

Класификација природних вода се врши са циљем да се одреди њихово стање, односно подобност за жељену употребу.⁸⁷

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 користити за пиће као и у прехранбеној индустрији, а површинске воде и за гајење риба у рибњацима.⁸⁸

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 прехранбене.

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

⁸⁵ Филозоф и римски књижевник, рођен у Кордоби око 4 века пне.

⁸⁶ Сл. гласник СРС бр. 5/68

⁸⁷ 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.

⁸⁸ племенитих врста риба

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

3.3. О важности воде данас⁸⁹

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 ма колико да то делује много, стварност је другачија. Наиме, само 35 милиона кубних километара воде за пиће. Ако се зна да је вода симбол живота, онда је савим оправдана бојазан да ће је ускоро бити недовољно да подмири човекове потребе⁹⁰.

Застрашујући податак да 6.000 (шест хиљада!) деце, млађе, од пет година, свакога дана умре од болести проузрокованих загађеном водом. Сваке године у свету умре 5.000.000 (пет милиона) људи, јер пију 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.

3.4. Управљање квалитетом воде београдских вода-река

„Изражена деградација квалитета воде водотока у последњим 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 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

⁸⁹Кремер Ф. (2005), Налков приручник за воду, Југословенска инжењерска Академија, Савез техничара и инжењера Србије, Грађевинска књига а.д. АМБГ Графика, Нови Сад

⁹⁰ Кристофоровић-Илић, М., (2003), Хигијена са медицинском екологијом, Нови Сад

вода, уведен је интегрални приступ при управљању квалитетом вода, који се изричито захтева Оквирном директивом о води ЕУ.⁹¹ као и америчким концептом укупног максималног дневног оптерећења (*TMDL - Total Maximum Daily Load*).⁹²“

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. 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..

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.

Модел 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.

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 снабдевање питком 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 технологија олакшава одржавање склада, података *CCTV* инспекције⁹³ и опште оцене стања инфраструктуре. Већина

⁹¹ *Water Frame work Directive 2000, WFD Council Directive 2000/60/EC*

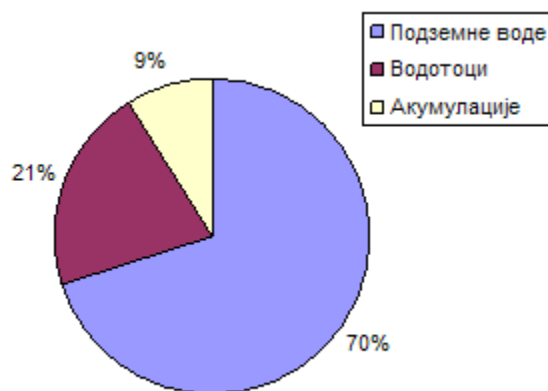
⁹² http://www.ingkomora.org.rs/glasnik/11/?id=c111_082

⁹³ *CCTV* инспекција врши се посебним камерама које врше снимање карактеристичних позиција у

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..

3.5. Распоживост водних ресурса Београда



Слика. 10 Распоживост водних ресурса Београда

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.

„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).⁹⁴

„Нема града који се није потрудио да своје водне ресурсе што боље искористи. Некад заиста, некад само у плановима и идејама.“⁹⁵

Београд располаже довољним количинама воде за задовољавање потреба становништва, али само уколико се рационално користи.⁹⁶ На слици 10 је приказана

цевоводу.

⁹⁴ Ђековић В. (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (стр.145.).

⁹⁵ Глигоријевић Н., (1997), Градови на води-Комуникације 97-Градови на води ЦЕП (стр. бр. 4).

просечна потрошња воде у току дана (односи се на захватање подземних вода, воде из водотока и акумулација).

3.6. Географско-историјске карактеристике града Београда као туристичке дестинације

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.⁹⁷ Због тога га називају „капија Балкана“ и „врата 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 и Авала. Речне обале Београда су 200 км дуге, између којих се налази 16 речних острва.⁹⁸ Београд је град бурне, али често и трагичне судбине.

Насељавање. Стално је насељен од доба средњег неолита.⁹⁹ 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.¹⁰⁰ 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 калемегданском 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.

⁹⁶ Ђузовић, Д., (1990.), „Будуће снабдевање Београда водом“, Прилози за израду новог генералног пројекта водовода, Београд

⁹⁷ пуштањем у саобраћај канала Рајна–Мајна–Дунав

⁹⁸ од којих су највећа Ада Циганлија и Велико ратно острво.

⁹⁹ од времена када је у његовој околини цветала винчанска култура, пре више од 4.000 година п. н. е.

¹⁰⁰ Неолитска пластика

Електрификација. Електрична сијалица у Београду засветлела је 1881.

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, из тих коцки су избили ластари,¹⁰¹ на опште весеље Бограђана. Трамвај кога су вукли коњи кренуо је 1. октобра 1892. године.

Водовод 1892. уведен је 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 разорен након бомбардовања, а то се десило и за време Другог светског рата, 1941. када је нацистичка *Luftwaffe* дивизија већи део Београда претворила у згариште. Поновило се и догодило исто 1944. године када је савезничка 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 невинне људске жртве и рањене.

Данас Београд броји преко 1.700.000 становника и постаје права метропла. На подручју града Београда живи више од $\frac{1}{4}$ 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.

3.7. 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 највећим 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). На слици 11 је приказано ушће реке Саве у Дунав, једна од најважнијих река у Србији, као и Сава, веома је пловна река од великог је међународног значаја. Ток Саве је кривудава, 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.

¹⁰¹ Родне гранчице и родни пупољци воћа, једногодишње гранчице, неродне гране, гране које ће у наредној години дати род.



Слика 11 Ушће реке Саве у Дунав

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

Главни водни токови на подручја Београда су реке Дунав и Сава. Мањи токови су њихове притоке десне и леве које чине хидрографску мрежу.¹⁰²

„На основу мониторинга квалитета површинских водотока у РС извршена је њихова класификација по сливовима. Може се закључити, да укупно у Србији има 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.“¹⁰³

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

Дунав¹⁰⁴ 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

¹⁰² веома неравномерно развијену

¹⁰³ Ђековић В. (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (стр. бр. 173).

¹⁰⁴ 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

приливом воде у горњем делу слива. На подручју Београда обала Дунава је целом дужином регулисана израдом насипа. Највећи протицаји су у месецу марту а најмањи су у септембру. У дужини од 558 км протиче кроз РС.

Десна обала корита Дунава, од Старих Бановаца до Земунa је висока и подложна обрушавању, док је лева обала ниска, са честим плављењем, еродирањем терена и накнадним депоновањем алувијалног наноса.¹⁰⁵ 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 Земунa у Новом Београду, као и у старом Београду обезбеђен је насипом и бетонским обалоутврдама.

Израдом 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 кориту 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 Саве¹⁰⁶ су променљиви и условљени су хидрометеоролошким условима. Уз њено корито, дуж читавог тока кроз Београд, 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 представља 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.

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, Глејевац, Карагач и Бубањ поток (на североистоку), који се уливају у Завојничку реку (низводно од Бубањ потока је Болечица). Сливу Дунава из

написао, хтео је да 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 нопве 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."

¹⁰⁵ Алувијалне равни су широке равнице поред река које су настале акумулационом деловањем река. Састоје се од речних наноса (глине измешане са ситним песком).

¹⁰⁶ Ђековић В., (2007). Заштита вода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд- Слив реке Саве (ст. бр. 183.).

брдског подручја припадају још Грочица, Манастирски поток, Велики 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.

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.

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

3.8. Остале површинске воде Београда

Најпознатије реке Београда су: Дунав, Сава, Колубара, Топчидерска река, Бегаљичка река.... Будући да су ово главне површинске воде, остале мање познате воде Београда су сасвим занемарене и представљају депоније смећа, приказано на слици 12, а заслужују много већу пажњу, пре свега из еколошких разлога, а онда и туристичких.



Слика 12. Мање познате воде Београда су сасвим занемарене и представљају депоније смећа

Извор: <http://www.panoramio.com/photo/50113738>

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

3.8.1. Топчидерска река (неко је зове и поток) или Топчидерка (на слици 14, 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 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 приказан на слици 15),
- Раковички поток (приказан на слици 13) протиче десно, код Кнежевца, је кратак водени ток

8,5 километара дугачак право трибутуари¹⁰⁷ 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, добио је име у два насеља у Београду, једна општина и манастир.



Слика 13. Раковички поток

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

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 југозападнo и улази у општину Раковица. Он 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 ракава (рак, Раковица) који су живели у потоку у средњем веку. Заузврат,

¹⁰⁷ tributary-утиче

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.

- Железовац (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). 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“¹⁰⁸

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.

¹⁰⁸Павловић-Лончарски 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).



Слика 14. Топчидерска река

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



Слика 15 Кијевски поток на мапи

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 Топчидерка једна од најзагађенијих београдских река. Индустија, 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. Технологи, еколози и водопривредни инспектори наводе да је најцрња тачка ове притоке Саве – Чукарнички 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.

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 ИМП, "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. На слици 17 је приказан помор живог света у Топчидерској реци.

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.

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

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 10% капацитета. 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. На слици 16 је приказана мапа савског слива код Београда са Топчидерском реком. 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 узорка за анализу. Овај резултат даје наду да се еколошки систем реке може опоравити уз вољу и труд локалне заједнице.



Слика 16 Мапа савског слива код Београда са Топчидерском реком

Извор: <http://www.infograd.rs/>

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

Како све ово утиче на туризам? Бродови усидрени у Чукарничком 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.¹⁰⁹ 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 купање, а како би се учинила употребљивом барем за пловидбу, предложана су различита решења за измештање отпада. На сликама 18 и 19 су приказана загађења Чукарничког рукавца.

¹⁰⁹ Према подацима ЈВП „Београд воде“, овде се налази око 120.000 кубика муља, наноса и отпада.



Слика 17 Помор живог света у Топчидерској реци
Извор: <http://beobuild.rs>



Слика 18 загађење Чукаричког рукавца

Слика 19 загађење Чукаричког рукавца

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

„Светска здравствена организација (*WHO*) сврстала је воду у дванаест основних 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.“¹¹⁰

¹¹⁰ Ђековић В. (2007). Заштитавода, Универзитет у Београду-Шумарски факултет, Београд (страна бр. 171.)



Слика 20. Велике количине отпада у београдским рекама

Извор: <http://staklenozvono.rs/?p=3980>

На слици 20 су приказане велике количине отпада у београдским рекама.

Једини поток који је заиста уређен је поток у Бањичкој шуми (слика 21), 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 понирио после Аутокоманде. Бањичи потока је у доњем делу тока спроведен у канализацију.



Слика 21 Поток у Бањичкој шуми

Извор: архива ЈКП БВК

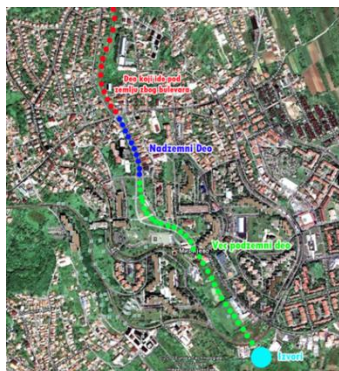
У Миријеву је некада било планирано и језеро на потоку, а сада је Миријево остало без иједног дела потока, чак и тамо где није прављен булевар, а поток се сматра за нешто што смета и смрди. У Миријевском парку би бар део воде потока могао бити изведен на површину. Миријевски поток протиче кроз насеља Миријево, Ћалије, Роспи Ћуприја и део Карабурме. Поток тече из тунелског отвора повише ОШ "Деспот Стефан Лазаревић. Корито потока је бетонирано, 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. Миријевски поток тече изнад површине земље (слика

22) а на слици 23 (на мапи) је приказана Мирјевски поток-надземни део, док слика 24 представља Миријевски каналисани поток



Слика 22. Миријевски поток

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



Слика 23 Миријевски поток-надземни део



Слика 24 Миријевски каналисани поток

Извор: архива ЈКП БВК

Винчански и Ритопечански извори и потоци 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 које 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. 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 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. У оквиру овог простора гнезде се и властелице (*Himantopus himantopus*) за које је то једино познато место гнезђења 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 још опаснија црпне пумпе водовода у Винчи налазе се само на неколико стотина метара од ушћа отпадних вода у Дунав.

3.8.2. 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 км, 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. Болечица потиче у северном, ниском Шумадијском региону, између две "Београдске планине", Авале и Космаја, на обронцима брда Бегалица. 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. 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.¹¹¹ 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 неки од географа су склони да назову Болечицу- Лештанска река, али име још није званично прихваћено ни међу локалним становништвом. 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,

¹¹¹ инверзни ток

канализациони колектор који је пројектован још увек није завршен. Поред тога, Болечица протиче кроз два нове индустријске зоне, оне у Бубањ Потоку и Лештанима. Одлагање индустријског отпада допринело је пропасти живог света у реци, који је до краја 1990. 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.



Слика 25 Загађена река Болечица

Извор: архива ЈКП БВК



Слика 26 Ошљански поток који извире непосредно поред депоније у Винчи

Извор: архива ЈКП БВК

Ошљански поток извире непосредно поред депоније у Винчи (слика 26). Налази се између Винче, Сланаца и Великог села.

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.



Слика 27 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 наомак 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.

3.8.3. Колубара¹¹²

Последња већа притока Саве, река Колубара улива се узводно од Београда, код Обреновца, градске општине Београда. Дуга је око 123 км. Проток је 31 м³/с. 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 км² где су смештена богата налазишта лигнита.

Одлика водног режима Колубаре су нагла и велика колебања водостаја и протицаја, што отежава решавање водопривредних проблема дуж читавог слива; водоснабдевање 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.

¹¹² [https://sh.wikipedia.org/wiki/Kolubara_\(reka\)](https://sh.wikipedia.org/wiki/Kolubara_(reka))



Слика 28 Поплава Обреновца 2014.

Извор: <http://wannabemagazine.com>

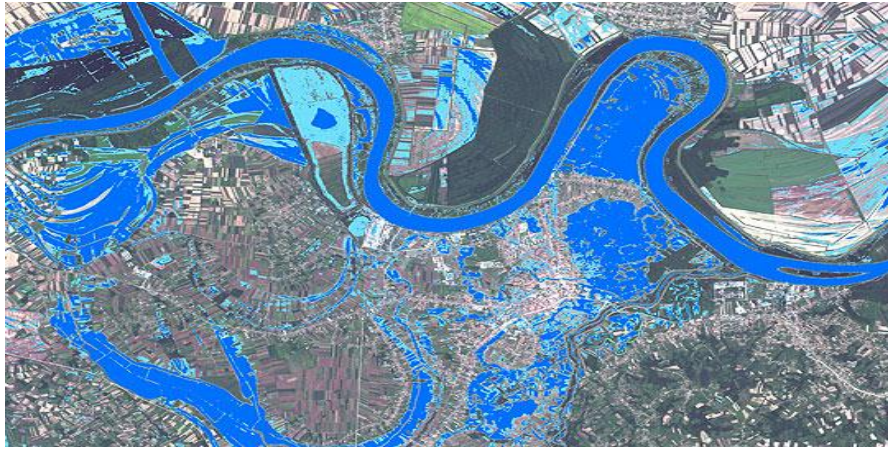


Слика 29 Поплава Обреновца 2014.

Извор: <http://www.telegraf.rs/vesti/1091539-nova-prica-iz-obrenovca-slusamo-zabekako-nam-krekesu-u-poplavljenoj-sobi-foto>

Републички геодетски завод је обезбедио податке сателитских система на основу којих се могу добити информације о обиму поплава које су задесиле РС и који би се

користили и за потребе планирања активности на санирању штете.¹¹³ Радарски и сателитски снимци за хитне случајеве за подручја погођена поплавама. Обезбеђени су снимци сателитских система поплавлених подручја на територији РС (слика30).



Слика 30 Радарски и сателитски снимци за хитне случајеве за подручја погођена поплавама. Поплаве мај 2014: Обезбеђени снимци сателитских система поплавлених подручја на територији РС

Извор: РХМЗС



Слика 31 Река Колубара

Извор: <https://www.google.com>

¹¹³ 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.

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



Слика 32 Барајевска река

Извор: <http://kler.barajevo.org.rs/plip.htm>

3.9. Каналисани водени токови Београда

Поред природних водотокова, Београд у северном, равничарском терену, има каналисане водне токове: Јарчина,¹¹⁴ Угриновачка река, Сурчински,¹¹⁵ Галовички¹¹⁶ и Петрац канал.

¹¹⁴ 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.

¹¹⁵ 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 км, налази се у центру Сурчина и користи је око 60.000 људи, готово сви становници те општине.

¹¹⁶ Галовица је канал, на око 3,5 км 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.



Слика 33 Канал Галовица

Извор: <http://vukovisadunava.com/kanali-stara-korita-rukavci-bare/kanal-galovica/15/>



Слика 34 Сурчински канал

Извор: <http://www.panoramio.com/photo/62036857>

Ови каналисани токови примају све воде са подручја Доњег Срема. У већим, поменутих 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

3.10. Београдски потоци

На Авали (општина Вождовац) која је испресецана бројним поточима, мада недовољно јаки извори су формирали водотоке тако да су констатована изворишта следећих потока: Конопљиште, Врановац, Глеђевац, Карагача, Дубоки поток, Сољак, Крстати поток и Таслиђана. 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 воде¹¹⁷ и Сакинац. Већих речних токова и језера нема. Потоци јужне стране припадају сливу реке Саве уливајући се прво у

¹¹⁷ извор је у долини Врановачког потока.

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.¹¹⁸ 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 „Чукарничкој 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).

3.11. 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

3.11.1. Савско језеро-на Ади Циганлији¹¹⁹ 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. Опремљена је неопходним инфраструктурним објектима, због тога претставља једну од

¹¹⁸ „вода ће то да однесе“

¹¹⁹ <http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/savsko-jezero/>

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 високе 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.¹²⁰

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 амбалаже за пиће. Рониоци неретко извлаче и делове одеће и обуће. Природа овог материјала је таква да 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 ГЗЗЈЗ 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.

¹²⁰ 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.



Слика 35 Савско језеро на Ади Циганлији

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



Слика 36 Савско језеро

Извор: www.helivideo.rs

3.11.2. Ада сафари

Између Саве и Чукарничког 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.



Слика 37 Ада сафари

Извор: <http://www.adasafari.co.rs/onama.html>



Слика 38 Мапа Аде сафари



Слика 39 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.

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, лињака... Свака уловљена риба лакша од 5 кг мора да се врати у језеро. Језеро је првенствено намењено за спортски риболов, посебно шарана. 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 потсећа на својеврстан резерват природе.

3.11.3. 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.



Слика 40 Марковачко језеро

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

3.11.4. Рабровачко језеро¹²¹

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 Смедеревске Паланке, непосредно поред пруге Београд-Ниш. Окружено је ливадама и нема инфраструктуру, тако да његова помало дивља лепота није за породични одмор.



Слика 41 Рабровачко језеро код Младеновца

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

¹²¹ <http://vukovisadunava.com/jezera/rabrovacko-jezero/>

3.11.5. 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. У току лета овде има посетилаца.



Слика. 42 Језеро Трешња

Извор: <http://www.panoramio.com/photo/43849177>

3.11.6. Језеро Дубоки поток или Барајевско језеро¹²²

Поред Барајева, у сливу Беле реке, једино еколошко језеро које напаја више бистрих потока и изузетно је чисто, је језеро Дубоки 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, штукаом и белом рибом. На обали има места где се могу наћи пиће и храна.

¹²² <http://www.usr-moravica.com/jezera/centralna-srbija/duboki-potok-barajevsko-jezero>



Слика 43 Језеро Дубоки поток код Барајева

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

3.11.7. Језеро Бела река¹²³

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 га брестова шума и препуно је рибе. Простире се на површини од 2 ха, просечне ширине око 100м а дубина језера је, на појединим местима, и до 10м. Далеко је од очију излетника. Због свог ушушканог положаја не може се видети ни са авалског торња. Језеро је вештачко, подигнуто 1985. године и удаљено је само двадесетак км од града.

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 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.. Надајмо се да ће ово прелепо језеро поново постати омиљено одредиште не само риболовцима и излетницима, већ и београдским бициклистима и рекреативцима.

¹²³ <http://www.danubeogradu.rs/beograd-srbija/beogradska-jezera/bela-reka/>



Слика 44. 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 400м. 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 укинута право да наплаћују дозволе.

3.11.8. Ракина бара¹²⁴ код Сремчице¹²⁵

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 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 20км од Београда, поред насеља Сремчица, где има проблема са отпадним водама због бесправно изграђених објеката. Будући да језеро одумире, општина Чукарица и Градска управа 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 су те биљке 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

¹²⁴ http://www.danas.rs/vesti/srbija/beograd/vraca_se_zivot_u_rakinu_baru.39.html?news_id=141308

¹²⁵ Ракина бара, једино крашко језеро на подручју престонице.

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 организовало чишћење и уређење овог простора. Тада су из језера извађене огромне количине смећа: беле технике, гума, разновразног 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 одводи 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 изврши измуљавање језера. 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“.¹²⁶

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.



Слика 45 Језеро Ракина бара



Слика 46. Загађено језеро Ракина бара

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

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 абсорпције штетних материја из воде врши биљка. У нашим условима најпогодније 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 апсорпције 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.

3.11.9. Језеро-Паригуз¹²⁷

Паригуз је вештачко језеро у насељу Ресник. Удаљено је 17км од центра града бкм од 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 700м а широко 120м, а дубина понегде достиже и до 15м.

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 га одатле не уклања. 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.



Слика 47. 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.¹²⁸

¹²⁷ <http://rakovica.rs/o-rakovici/prirodne-lepote/jezero-pariguz/>

¹²⁸ хемороиде

3.11.10. Језеро у Железнику



Слика 48 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 Железничком језеру, које је релативно било богато рибом, не само да је поремећен еко систем, већ је у њему убијен сваки облик живота. На слици 49 је приказан слап фекалних вода који угрожава Железничко језеро



Слика 49 Слал фекалних вода у Сремчици који угрожава Железничко језеро

Извор: архива ЈКП БВК

3.11.11. 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 шеvara и трске, али је окружено индустријском зоном и околним објектима.



Слика. 50 Језеро Велико блато у Крњачи

Извор: <http://beobuild.rs>

Према генералном плану Београда до 2021. године локација Велико блато¹²⁹ 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. Потребна 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 ха. Урбане рекреативне 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

¹²⁹ 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

садржајима уз језеро, омогућила би да тај део града постане рај за спортски туризам. Тиме би се брзо видела његова економска оправданост и исплативост.

3.11.12. Четири мала језера у Топчидеру¹³⁰

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 малено 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 1км 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 свежеом водом са Хајдучке чесме, удаљене тек неколико стотина метара од овог ресторана.



Слика 51 Мало топчидерско језеро у Топчидерском парку

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

¹³⁰ К. Митровић., (2008), „Топчидер-двор кнеза Милоша Обреновића“, Београд.



Слика 52 Једно од Топчидерских језера

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



Слика 53 Вештачко језеро у Топчидеру

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



Слика 54 Једно од четири вештачких језера у парку у Топчидеру

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

3.11.13. 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 80м. Људи га називају и језеро „Оаза“.



Слика 55 Мало језеро („Оаза“) у касарни села Зуце

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

3.11.14. 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 20км од центра Београда скрећете лево са Зрењанинског пута ка насељу Бесни Фок, где се после мостића преко канала Бук¹³¹ иде још пар стотина метара ка Дунаву. До језера се долази пролазећи кроз шуму са десне стране, или околу 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. Језера¹³² су сличних димензија, дужине око 150м, ширине око 30-40м, а дубине до 2м. На једну страну из ових језера вода отиче каналом Марије 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 караша и шарана. Канал Караш, који код села Ченте спаја Тамиш са Дунавом, богат је шараном, смуђем и карашом.

¹³¹Канал 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.

¹³² 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.



Слика 56 Језера у Бесном Фоку

Извор: <http://www.panoramio.com>



Слика 57 Канал Бук

Извор: <http://vukovisadunava.com>

3.11.15. 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 6м, 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.



Слика 58 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 40м и данас је прави риболовачки рај.



Слика 59 Језеро Стара Очага

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

3.11.16. Мале акумулације код Вреоца и Чибутковице



Слика 60 Мала акумулација Вреоци

Извор: <http://www.vreme.com>



Слика 61 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 века то је било претежно пољопривредно село чији су се становници бавили и разним занатима. Са еколошке тачке гледишта, а 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 12 мегавата, почиње и постепено нарушавање животне средине. Почетком масовне површинске експлоатације угља лигнита 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 XX 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“.

3.12. 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.¹³³

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,¹³⁴
- Врчину,
- Лештанима
- Обреновцу и
- Сланачки кључ-село Сланци.

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

Ултрабазичне воде налазе се напр. 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.¹³⁵

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.

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.¹³⁶ 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-центра. 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 ремедијације¹³⁷,

¹³³ 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.

¹³⁴ Извор минералне воде у Овчи и бара око њега, 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.

¹³⁵ Слане воде, природне воде које садрже претежно натријум хлорида (кухињска со).

¹³⁶ Термалним водама се сматрају оне које имају просечну температуру већу од 18 степени

¹³⁷ 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

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.



Слика 62 Извориште 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 120м – 200м пронађена вода температуре од 19 до 25 степени, богата солима и минералима. Ни после 50 година, ово извориште није уређено. Надлежни већ дуго најављују радове на уређењу врела у Овчи, али још ни један конкретни корак није пријављен.

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 бољки и према предањима, на том извору се лечио и Кнез Милош.

Пре поплаве 2014. године, велики број Обреновчана проводило је по читаво лето на изворишту термоминералне воде који се налази на једној ливади. Извориште није урађено, 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 степени. 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 градова европских 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.“¹³⁸

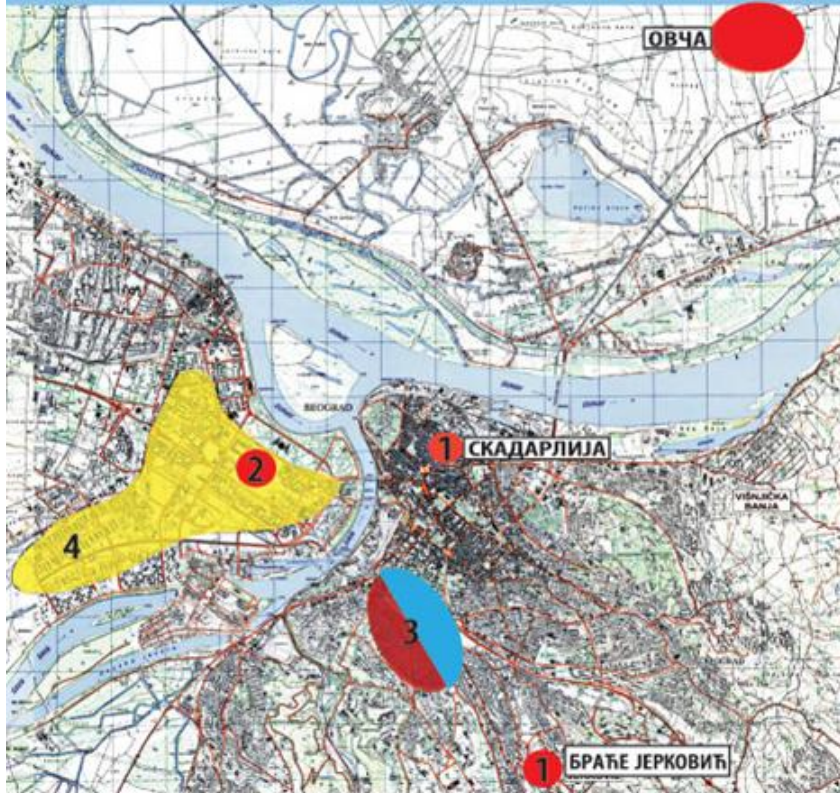
Налазиште здраве, термалне воде у средишту милионског града није посебан природни феномен, али је непроцењиво богатство.

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 пунионицу 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 пунионицом. 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.

¹³⁸ Б. Филиповић (2003) Минералне, термалне и термоминералне воде Србије, Београд, (стр. 250).

МАПА ИЗВОРА ТОПЛИХ ПОДЗЕМНИХ ВОДА У БЕОГРАДУ

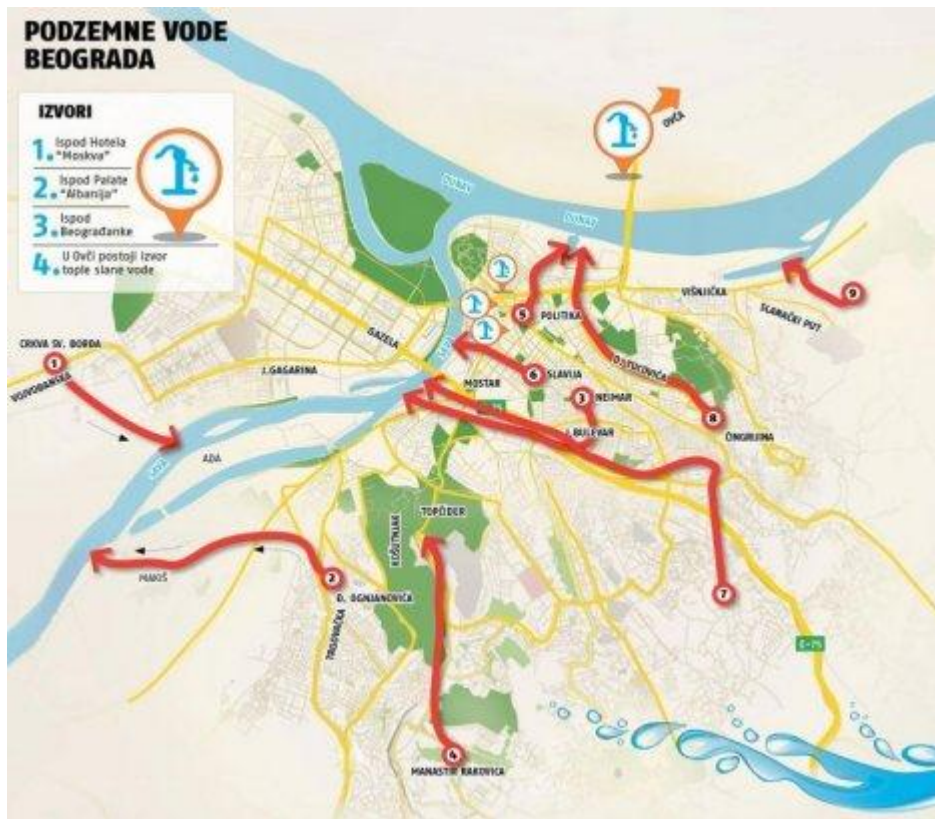


1. Прва категорија - вода преко 20 степени
2. Друга категорија - ефекат топлотног острва
3. Трећа категорија - веће количине воде 15 до 20 степени
4. Четврта категорија - зона са повишеним температурима

Извор: Рударско геолошки факултет

Слика 63 Мапа извора топлих подземних вода у Београду

3.13. Скривене и заборављене воде испод Београда



Слика 64 Мапа скривених вода 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.¹³⁹

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 Карађорђевој парку био помињан јак

¹³⁹ Николић З, (2014), Београдске приче-Новости, 6. јули.

извор пијаће воде, али и даље према Славији, као и у улици Светог Саве. Чак и на самој Славији, а уз њу и у улици Проте Матеје, било је бунара, па је ова улица дуго носила име Бунарска улица.



Слика 65 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 јаким 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.

3.14.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*¹⁴⁰, форму одмора која је све популарнија.

3.14.1. 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 км. 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.

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.¹⁴¹

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 града¹⁴².

¹⁴⁰ *City break*-краткотрајан одмор у урбаној средини, који најчешће траје од једногдо четири дана

¹⁴¹ С. Унковић-предавање на последипломским студијама, Универзитет Сингидунум, мај 2006.

¹⁴² Променаде дуж Дунава и Саве, сплавови и кафеи, представљају једну од главних туристичких атракција Београда,

3.14.2. 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-Атлантук-Црно море.

Кроз Београд, Дунав протиче у дужини од 60 км, од Старих Бановаца до Гроцке, а његова протока Сава у дужини од 30 км, од Обреновца до ушћа. Дужина београдских речних обала је 200 км. 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.

3.14.3. 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 км, 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.¹⁴³

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.¹⁴⁴ 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.¹⁴⁵

Међутим, туристички потенцијал Дунава није до краја искоришћен. Више пажње требало би посветити **управљању развојем туризма**.¹⁴⁶ Проблема за право развијање дунавског туристичког потенцијала има и у томе што на нашим пристаништима нема:

- здраве текуће воде,
- 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.

3.14.4. Могућности речног потенцијала и приобаља за развој туризма Београда

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.

¹⁴³ Локална самоуправа, број 17 (месечник сталне конференције градова и општина, децембар 2006.)

¹⁴⁴ Највећа клисура у Европи и два Национална парка, Фрушкогорски и Ђердапски.

¹⁴⁵ Новости, 23. април 2007.

¹⁴⁶ А. Дулчић „Управљање развојем туризма“. Мате. Загреб, 2001. године.

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 обрађана 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 - наутничког веза, струје, воде и пешачких мостића. У противном, и даље ће бити хаос и неквалитетно коришћење наших прелепих река .

3.14.5. Искористићавање река у функцији градског саобраћаја и наутничког туризма

Кроз Србију пролази 1.600 км пловног пута.¹⁴⁷ 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%) јефтинији 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 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 наутничког 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 пловила у Београду, Новом Саду, Доњем Милановцу, Великом Градишту, Сремској Митровици и Бездану.

Показатељи који следе илуструју досадашњу слику коришћења река за пловидбу. Међутим, наше реке су неискористићене те могу да се користе у много већој мери.

¹⁴⁷ Пловни пут обухвата реке Дунав, Саву, Тису, Бегеј, Тамиш и канал Дунав-Тиса-Дунав.

Табела 1 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 2 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.

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 река 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 бродове.

Идеја наугичара 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.

3.14.6. 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.

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 привезу 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.

3.14.7. 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 km. Данас је ово девастирана привредна зона, смештена на

раскршћу међународних коридора и представља потенцијал Београда, чију ексклузивност одређује близина центра града.¹⁴⁸

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".

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.

3.14.8. Луке и марине на Дунаву

Нова лука на Дунаву - простираће се на површини од око 600 ха. Планира се повезивање пловног пута са друмским и железничким коридорима и авио саобраћајем.¹⁴⁹ 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.¹⁵⁰

Марина “Дорћол”- Са обе стране реке тренутно су размештена складишта и магацини, а простор приобаља је пругом одвојен од залеђа.¹⁵¹ 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 Београда 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 предложили да буду изграђени и:

- туристички биро,
- салон за продају јахти,
- клуб локалних власника чамаца,
- хотел за смештај 80 гостију,
- спортски центар,
- чајднице, ресторани, кафеи,
- 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.

¹⁴⁸ Ада Хуја се налази само 4 км од зграде Парламента

¹⁴⁹ Један од основних урбанистичких и планских циљева изражених у Генералном урбанистичком плану Београда до 2021. године је орјентација Београда ка Дунаву.

¹⁵⁰ Локација и капацитет новог пристаништа треба да обезбеде нове видове претовара терета и контејнера, што подразумева изградњу модерног транспортног терминала и пратећих садржаја.

¹⁵¹ У Генералном урбанистичком плану Београда предвиђено је измештање железнице са Дорћола.

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.



Слика 66 Марина Дорћол

Извор: <http://wikimapia.org/13370596/Marina-Dor%C4%87ol>

3.14.9. 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 Карађорђевог улице.

Урбанисти су се, дакле, посебно позабавили и приобаљем реке Саве.¹⁵²

3.14.10. Савске Аде

Велико и Мало ратно острво, просторним и урбанистичким плановима Града Београда, осмишљени су као оаза зеленила, намењена рекреацији и заштити изворишта водоснабдевања¹⁵³. 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.¹⁵⁴

¹⁵² Погледати-Урбанистички завод Београда-Генерални план Београда до 2021. године.усвојен од стране Скупштине града Београда, 27. септембра 2003. године.

¹⁵³ 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.

¹⁵⁴ Овај простор је стављен под заштиту као предео изузетних одлика. Представља највећи заштићени

Велико ратно острво¹⁵⁵ 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.¹⁵⁶ Такође представља репрезентативну морфолошку и геолошку творевину речног острва, будући да је ова ада настала током флувијалне фазе. Велико ратно острво има еколошки, културно-историјски и рекреативни значај за Београд¹⁵⁷.

Ратно острво се категорише као заштићено природно добро и у њему су установљене три категорије, односно три зоне заштите:

- зона заштите природе
- зона рекреације
- зона туризма.

Ваља напоменути да се ово 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.

За нас је занимљива зона туризма¹⁵⁸ 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.

резерват природе у граду.

¹⁵⁵ Први пут је поменуто у XVI веку.

¹⁵⁶ 23 заштићене врсте птица

¹⁵⁷ Видети шире: Квалитет животне средине града Београда у 2004. години, Скупштина града Београда, Секретаријат за заштиту животне средине, Београд, 2005.

¹⁵⁸ 80% површине је зона заштите природе, а 20% је зона рекреације и туризма (плажа „Лидо“)