

СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ

Инвеститор:	Општина Апатин, Српских владара 29, Апатин
Објекат:	Постројење за пречишћавање отпадних вода општине Апатин К.П. 7803/1
Назив и ознака дела пројекта	Студија оправданости
За грађење/извођење радова:	Ново градња
Обрађивач:	Tahal Group B. V. Огранак Нови Сад, улица Светозара Ћоровића 6, Нови Сад 4 Waters д.о.о., улица Трнска 29, Београд – Врачар
Одговорно лице обрађивача:	Далибор Морожин, директор;
Потпис:	
Главни обрађивач:	Милош Маркиш дипл.инж.грађ.
Број лиценце:	314 М564 13
Потпис:	
Број техничке документације:	1903-00- СО
Место и датум:	Београд, Децембар 2019.

Сарадници на студији:	
	Иван Карапанџић дипл.инж.грађ.
	Др. Бранислава Лекић дипл.инж.грађ.
	Милица Нешовић мастер инж.грађ.
	Др. Бојана Вујовић дипл. Биолог
	Јелена Нијемчевић дипл.инж.техн.
	Др. Малиша Ђукић дипл.економиста
	Мирјана Стругар мастер инж.менаџмента
	Слободан Милојевић дипл.инж.маш.
	Сандра Зихерл дипл.инж.маш.

САДРЖАЈ

1	ПОДАЦИ О НАРУЧИОЦИМА И АУТОРИМА СТУДИЈЕ	1
2	УВОД.....	2
	Водоснабдевање.....	3
	Канализациони систем.....	4
2.1	Циљ израде студије	5
2.2	Задатак за израду студије.....	6
2.3	Основна документација коришћена за израду студије	6
2.3.1	Техничка документација коришћена за израду студије.....	6
2.3.2	Планска документација коришћена за израду студије.....	6
2.3.3	Стратегије развоја коришћене за израду студије.....	7
2.3.4	Остала документација коришћена за израду студије	7
2.4	Методолошки приступ.....	8
2.5	Кратак приказ резултата претходне студије оправданости.....	8
2.5.1	Идејни пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода насеља и индустрије општине Апатин („Завод за комуналну хидротехнику“ Суботица, 2009).....	8
2.5.2	Идејно решење Постојеће за пречишћавање отпадних вода-Апатин-40000 ЕС-са могућношћу фазне изградње на К.П. бр. 7803/1 К.О. Апатин („Инжењеринг Балби“ д.о.о. Београд, 2018)	
	10	
3	ЦИЉ И СВРХА ИНВЕСТИРАЊА (друштвени, економски и остали)	13
4	ОПИС ОБЈЕКТА	15
4.1	Локација	15
4.2	Значај у систему или мрежи	16
4.3	Функција објекта	18
4.4	Расположива техничка документација	19
4.5	Расположива планска документација	19
4.6	Графички приказ објекта.....	19
4.7	Планирани век трајања објекта	20
4.8	Време изградње објекта	20
4.9	Етапе изградње објекта	20
5	АНАЛИЗА РАЗВОЈНЕ МОГУЋНОСТИ ИНВЕСТИТОРА.....	21
5.1	Назив и седиште инвеститора	21
5.2	Предмет пословања	21
5.3	Приказ развоја и оцена садашње организације инвеститора.....	22
5.4	Приказ технолошког и економског развоја и оцена садашњег стања	23
5.5	Анализа структуре запослених.....	24
5.6	Биланс пословања и оцена финансијске подобности (развојни програм, технологија, организација, кадрова)	24
5.6.1	Анализа биланса ЈКП	24
5.6.2	Анализа буџета и капиталних пројеката	35
6	МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ.....	39
6.1	Закони и правилници.....	39
6.1.1	Закони и подзаконска акта:.....	39
6.1.2	Стратегије развоја Републике Србије	41

6.1.3	Међународне директиве и правилници	41
6.2	Координација са техничком документацијом.....	41
6.3	Координација са планском документацијом.....	42
6.4	Информациони системи и извор података	42
6.5	Поступак дефинисања показатеља и метод вредновања	42
7	ТЕХНИЧКО – ТЕХНОЛОШКО РЕШЕЊЕ	43
7.1	Процес израде идејног решења	43
7.2	Основе за израду идејног решења.....	43
7.2.1	Услови пројектног задатка	43
7.2.2	Водопривредни услови	44
7.2.3	Мишљење Хидрометеоролошког завода.....	46
7.2.4	Хидрауличко оптерећење ППОВ	49
7.2.4.1	Демографска анализа градског насеља Апатин.....	49
7.2.4.2	Категорије потрошача и фактурисана потрошња воде	50
7.2.4.3	Продукција отпадних вода.....	52
7.2.4.4	Меродавна хидрауличка оптерећења ППОВ	59
7.2.5	Оптерећење загађујућим материјама.....	60
7.2.5.1	Квалитет отпадних вода.....	60
7.2.5.2	Меродавна оптерећења загађујућим материјама.....	61
7.3	Метод и критеријум функционалног вредновања.....	62
7.3.1	Примарни третман отпадне воде у оба варијантна решења	64
7.3.2	Биолошки третман отпадне воде активним муљем у оба варијантна решења	67
7.3.3	Дозирање гвожђе(III)хлорида у оба варијантна решења	70
7.3.4	Варијанта А-конвенционални третман отпадне воде.....	71
7.3.5	Варијанта Б-Тремат отпадне воде у СВ реакторима	75
7.3.6	Третман муља у оба варијантна решења	78
7.3.7	Варијанта А-инвестициони и оперативни трошкови	83
7.3.8	Варијанта Б-инвестициони и оперативни трошкови.....	84
7.3.9	Поређење варијантних решења	85
7.3.9.1	Поређење инвестиционих трошкова.....	85
7.3.9.2	Поређење оперативних трошкова	85
7.3.9.3	Трошкови одржавања постројења.....	85
7.3.9.4	Ефикасност пречишћавања отпадне воде	86
7.3.9.5	Сложеност управљања постројењем.....	86
7.3.9.6	Потребан простор	86
7.3.9.7	Избор варијантног решења	86
7.4	Гrafички приказ објекта.....	86
7.5	Етапе и фазе изградње пројекта	86
7.6	Динамика улагања финансијских средстава, укупно и по структури/намени.....	86
8	ПРОСТОРНИ АСПЕКТИ	87
8.1	Усаглашеност усвојене варијанте са просторним и урбанистичким плановима.....	87
8.2	Последице експропријације и расељавања	87
8.3	Последице раздвајања целина	87

8.4	Утицај на просторни и урбанистички развој непосредног подручја објекта.....	87
8.5	Оцена просторне подобности	88
9	ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ	90
9.1	Утицај на животну средину (микроклима, вода, ваздух, бука, гло)	90
9.2	Ефекти техничких мера заштите животне средине.....	95
9.3	Визуелна загађења	97
9.4	Безбедност	97
9.4.1	Анализа утицаја рада постројења на раднике	97
9.4.2	Мере заштите које се морају примењивати на процесној и машинској опреми	97
9.4.2.1	Апарати и уређаји	97
9.4.2.2	Транспосрт опреме	97
9.4.2.3	Бука и вибрације	97
9.4.2.4	Штетна зрачења	97
9.4.3	Управљање хемикалијама.....	98
9.4.4	Кретање и рад у експлозивној зони	98
9.4.5	Отпадне струје и материје	98
9.4.6	Утицај на јавно здравље.....	99
9.5	Оцена еколошке подобности	99
10	ЕКОНОМСКИ ТРОШКОВИ	100
10.1	Трошкови изградње објекта, набавке и уградње опреме.....	100
10.2	Трошкови експлоатације, одржавања и управљања, пратећи и додатни трошкови	100
10.3	Анализа цена и провера тачности	101
10.4	Динамика трошкова.....	103
10.5	Трошкови у домаћој и иностраној валути	104
11	ДОБИТ–КОРИСТИ	105
11.1	Приходи.....	105
11.2	Директне добити–користи	105
11.3	Индиректне добити-користи	105
11.4	Анализа цена за прорачун добити и провера тачности.....	105
11.5	Динамика прихода, директних и индиректних добити.....	105
11.6	Приходи и добити у домаћој и иностраној валути	106
12	ФИНАНСИЈСКА ЕФИКАСНОСТ СА ОЦЕНОМ РЕНТАБИЛНОСТИ И ЛИКВИДНОСТИ	107
12.1	Обрачун и динамика прихода.....	107
12.2	Обрачун и динамика расхода	108
12.3	Финансијски ток пројекта.....	108
12.4	Рентабилност пројекта	110
12.5	Ликвидност пројекта	110
12.6	Оцена финансијске ефикасности	110
13	ДРУШТВЕНО – ЕКОНОМСКА ЕФИКАСНОСТ.....	111
13.1	Обрачун и динамика директних економских ефеката (трошкова и користи)	111
13.2	Обрачун и динамика допунских економских ефеката	111
13.3	Економски ток пројекта	111
13.4	Размере и динамика друштвених ефеката.....	112
13.5	Друштвени ток пројекта.....	112

13.6	Друштвено – економска оцена рентабилности и ефикасности	112
14	АНАЛИЗА ОСЕТЉИВОСТИ И РИЗИКА ИНВЕСТИРАЊА.....	113
14.1	Осетљивост на промене финансијских параметара	113
14.2	Осетљивост на промене економских параметара.....	113
14.3	Осетљивост на промене полазних елемената за дефинисање цена (структурна осетљивост)...	113
14.4	Процена ризика.....	113
14.5	Закључци анализе осетљивости и ризика.....	113
15	АНАЛИЗА ИЗВОРА ФИНАНСИРАЊА, ФИНАНСИЈСКИХ ОБАВЕЗА И ДИНАМИКЕ	115
15.1	Обим и динамика сопствених средстава инвеститора	115
15.2	Обим и динамика домаћих извора са динамиком притицања средстава	115
15.3	Обим и динамика иностраних и међународних извора	115
15.4	Гаранција по изворима финансирања.....	115
15.5	Обавезе по изворима финансирања	116
15.6	Оцена извора финансирања	116
16	АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИОНИХ И КАДРОВСКИХ МОГУЋНОСТИ	117
17	ЗАКЉУЧАК О ОПРАВДАНОСТИ ИНВЕСТИЦИЈЕ	118
17.1	Збирна оцена оправданости инвестиције	118
17.2	Образложење оцене	119
17.3	Степен поузданости оцене.....	120
17.4	Резиме студије оправданости	120

СПИСАК СЛИКА ПРИКАЗАНИХ У СТУДИЈИ ОПРАВДАНОСТИ

Слика 1. Географски положај агломерације Апатин	2
Слика 2. Прказ катастарске парцеле локације ППОВ	15
Слика 3. Микрографија пахуље (флокуле) активног муља	67
Слика 4. Биолошко уклањање фосфора	69
Слика 5. Општа шема конвенционалног третмана отпадних вода са активним муљем	72
Слика 6. Шема SBR шаржног процеса са активним муљем	75
Слика 7. Процес анаеробне дигестије органске материје	80
Слика 8. Локација ППОВ у односу на локацију ППОВ Апатинске пиваре	87
Слика 9. Приказ положаја ППОВ у односу на Апатин	88
Слика 10. СРП "Горње Подунавље"	91

СПИСАК ТАБЕЛА ПРИКАЗАНИХ У СТУДИЈИ ОПРАВДАНОСТИ

Табела 1. Запремина захваћене воде са изворишта у Апатину у периоду 2016-2018	4
Табела 2. Кратак приказ основних параметара Идејног пројекта ЦППОВ насеља и индустрије општине Апатин („Завод за комунлну хидротехнику“ Суботица, 2009)	9
Табела 3. Кратак приказ основних параметара Идејног решења ППОВ Апатин („Инжењеринг Балби“ д.о.о Београд, 2018)	11
Табела 4. Просечан квалитет отпадних вода насеља 2017-2019 године	17
Табела 5. Физичко-хемијске концентрације параметара показатеља квалитета воде Дунава код Апатина (Јосимов-Дунђерски и сар., 2016)	18
Табела 6. Индикатори оперативне ефикасности	23
Табела 7. Запослени по квалификацијама	24
Табела 8. Број запослених по секторима-организационим јединицама	24
Табела 9. Биланс успеха ЈКП у периоду од 2016 до 2018. год.	25
Табела 10. Биланс стања ЈКП у периоду од 2016 до 2018. год.	29
Табела 11. Токови готовине	33
Табела 12. Рачун прихода и примања, расхода и издатака локалне самоуправе	35
Табела 13. Рачун финансирања локалне самоуправе	36
Табела 14. Планирани капитални пројекти буџетских корисника	36
Табела 15. Дефинисани стандард ефлуента и ефикасност третмана	45
Табела 16. Граничне вредности емисије пречишћених комуналних отпадних вода које се испуштају у површинске воде које се користе за купање и рекреацију, водоснабдевање и наводњавање	45
Табела 17. Метеоролошки подаци за 2018. годину	46
Табела 18. Пројекције броја становника	49
Табела 19. Фактурисана количина воде за пиће–грађанство	50
Табела 20. Фактурисана количина воде за пиће (привреда и комерцијала-велики потрошачи) ..	50
Табела 21. Квартална фактурисана количина воде за пиће (привреда и комерцијала–мали потрошачи)	51
Табела 22. Укупна годишња потрошња воде из јавног водовода	52
Табела 23. Категорије произвођача отпадних вода у насељу Апатин	52
Табела 24. Специфична годишња продукција отпадних вода	53
Табела 25. Садашње стање и предикције броја становника у насељу и % прикључености на канализацију	53
Табела 26. Отпадне воде из домаћинства у насељу Апатин	54
Табела 27. Количине и оптерећења отпадних вода у сезони	55
Табела 28. Усвојене количине и оптерећења отпадних вода у сезони	56
Табела 29. Усвојене количине и оптерећења отпадних вода ван сезоне	56
Табела 30. Количина кућних атмосферских вода које се упуштају у фекалну канализацију	56
Табела 31. Прорачун инфилтрације	59
Табела 32. Максимални часовни протоци на постројењу	60

Табела 33. Граничне вредности емисије (ГВЕ) загађујућих материја у реципијенте за насеља 10.001-100.000 ЕС	60
Табела 34. Специфична оптерећења загађујућим материјама према ATV DVWK A 131E.....	61
Табела 35. Оптерећења отпадних вода загађујућим материјама по категоријама произвођача отпадних вода	62
Табела 36. Пројектне вредности концентрације загађујућих материја у збирним отпадним водама.....	62
Табела 37. Карактеристике грубе решетке	64
Табела 38. Капацитет улазне пумпне станице	64
Табела 39. Карактеристике финих решетки	65
Табела 40. Карактеристике песколова са мастоловом.....	66
Табела 41. Параметри примарног таложника.....	66
Табела 42. Параметри за димензионисање биолошких реактора.....	70
Табела 43. Дозирање гвожђе(III)хлорида	71
Табела 44. Усвојене карактеристике биолошких базена.....	73
Табела 45. Усвојени параметри финалних таложника	74
Табела 46. Пумпна станица активног муља	74
Табела 47. UV дезинфекција ефлуента	75
Табела 48. Параметри рада SB реактора.....	77
Табела 49. Пумпе вишка муља и танк вишка муља.....	77
Табела 50. UV дезинфекција	78
Табела 51. Параметри угушћивања примарног муља	78
Табела 52. Параметри угушћивања вишка муља	79
Табела 53. Танк угушћеног муља	79
Табела 54. Анаеробни дигестор.....	81
Табела 55. Производња и третман биогаса.....	81
Табела 56. Обезводњавање дигестованог муља.....	82
Табела 57. Инвестициони трошкови за Варијанту А-конвенционални третман отпадне воде.....	83
Табела 58. Оперативни трошкови за Варијанту А конвенционални третман отпадне воде	83
Табела 59. Инвестициони трошкови за Варијанту Б-SB реактор.....	84
Табела 60. Оперативни трошкови за Варијанту Б-SB реактор	84
Табела 61. Инвестициони трошкови	85
Табела 62. Оперативни трошкови	85
Табела 63. Главни еколошки проблеми током фазе изградње постројења	93
Табела 64. Главни еколошки проблеми у фази рада постројења	94
Табела 65. Мере заштите физичког окружења животне средине од загађења	95
Табела 66. Мере заштите природног окружења животне средине од загађења	96
Табела 67. Мере заштите људског окружења животне средине од загађења	96
Табела 68 Инвестициона вредност постројења за пречишћавање отпадних вода	100
Табела 69 Годишњи оперативни трошкови и трошкови одржавања постројења за пречишћавање отпадних вода.....	100
Табела 70 Век трајања компоненти.....	100
Табела 71 Годишња амортизација постројења за пречишћавање отпадних вода	100
Табела 72 Калкулација цене са потпуним покривањем трошкова.....	101
Табела 73 Калкулација цене пречишћавања отпадних вода у складу са принципом приступачности	102
Табела 74 Однос рачуна за пречишћавање отпадних вода и расположивог дохотка домаћинства у 2019.....	102
Табела 75 Динамика трошкова, ЕУР.....	103
Табела 76 Динамика трошкова, 000 РСД.....	104
Табела 77 Динамика прихода са ценом пречишћавања отпадних вода која покрива инвестиције и све пословне расходе, ЕУР	107
Табела 78 Динамика прихода са ценом пречишћавања отпадних вода која покрива пословне расходе без инвестиција, ЕУР	107

Табела 79 Обрачун и динамика расхода постројења за пречишћавање отпадних вода, ЕУР	108
Табела 80 Финансијски ток пројекта – приливи готовине.....	109
Табела 81 Финансијски ток пројекта – одливи готовине	109
Табела 82 Нето и кумулативни прилив готовине пројекта.....	109
Табела 83 Економски ток пројекта, ЕУР	111
Табела 84 Извори финансирања инвестиционе вредности	115
Табела 85. Неопходан број и квалификација запослених на постројењу.....	117

СПИСАК ГРАФИКОНА ПРИКАЗАНИХ У СТУДИЈИ ОПРАВДАНОСТИ

Графикон 1 Пословни приходи, расходи и резултат	26
Графикон 2 Структура пословних прихода у 2018. години.....	26
Графикон 3 Промене у структури пословних прихода	27
Графикон 4. Структура пословних расхода у 2018. години	28
Графикон 5. Промене у структури пословних расхода	28
Графикон 6. Нето добитак / губитак	29
Графикон 7. Укупна актива/пасива од 2016 до 2018. год	31
Графикон 8. Структура активе у 2018. год.....	31
Графикон 9. Промене у структури активе	32
Графикон 10. Структура пасиве у 2018. год.....	32
Графикон 11. Промене у структури пасиве.....	33
Графикон 12. Токови готовине из пословних активности.....	34
Графикон 13. Токови готовине из активности финансирања.....	34
Графикон 14. Нето прилив/одлив готовине.....	35
Графикон 15. Рачун прихода и примања, расхода и издатака локалне самоуправе.....	37
Графикон 16. Учешће планираних капитални пројеката у буџету за 2018. год.	38
Графикон 17. Планирани износи буџета за капиталне пројекте	38
Графикон 18. Средње максималне и минималне температуре.....	47
Графикон 19. Просечне средње температуре и средња влажност ваздуха	47
Графикон 20. Средња месечна и максимална дневна сума падавина.....	47
Графикон 21. Средња брзина и честина праваца ветрова 1981-2010	48
Графикон 22. Пројекције броја становника у насељу Апатин	49
Графикон 23. Квартална фактурисана вода за пиће (привреда и комерцијала: мали и велики потрошачи)	51
Графикон 24. Кумулативне падавине	57
Графикон 25. Измерени проток у Апатину	58
Графикон 26. Проток за време суше у Апатину	58
Графикон 27. Квалитет отпадне воде у насељу Апатин на испусту у реципијент	61

СПИСАК СХЕМА ПРИКАЗАНИХ У СТУДИЈИ ОПРАВДАНОСТИ

Схема 1. Организациона структура ЈКП "Наш Дом" Апатин.....	22
--	----

СПИСАК ПРИЛОГА ДАТИХ НА КРАЈУ СТУДИЈЕ ОПРАВДАНОСТИ

ПРИЛОГ 1 – МЕРОДАВНА ХИДРАУЛИЧКА ОПТЕРЕЋЕЊА

ПРИЛОГ 2 – МЕРОДАВНА ОПТЕРЕЋЕЊА ЗАГАЂУЈУЋИМ МАТЕРИЈАМА

ПРИЛОГ 3 – ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ ОБЈЕКТА ППОВ

СПИСАК СКРАЋЕНИЦА КОРИШТЕНИХ У СТУДИЈИ

БПК₅ – петодневна биолошка потрошња кисеоника

ЕС – Еквивалент становника

ЗЗЈЗ – Завод за јавно здравље

КП – катастарска парцела

КО – катастарска општина

НТУ – нефелометријска турбидиметријска јединица (мера мутноће воде)

ППОВ – постројење за пречишћавање отпадних вода

СРП – специјални резерват природе

TSS – концентрација укупних суспендованих материја (енгл. *TSS – Total Suspended Solids*)

ХПК – хемијска потрошња кисеоника

CFU – ознака за број ћелија (енгл. *CFU-Colony Forming Unit*)

1 ПОДАЦИ О НАРУЧИОЦИМА И АУТОРИМА СТУДИЈЕ

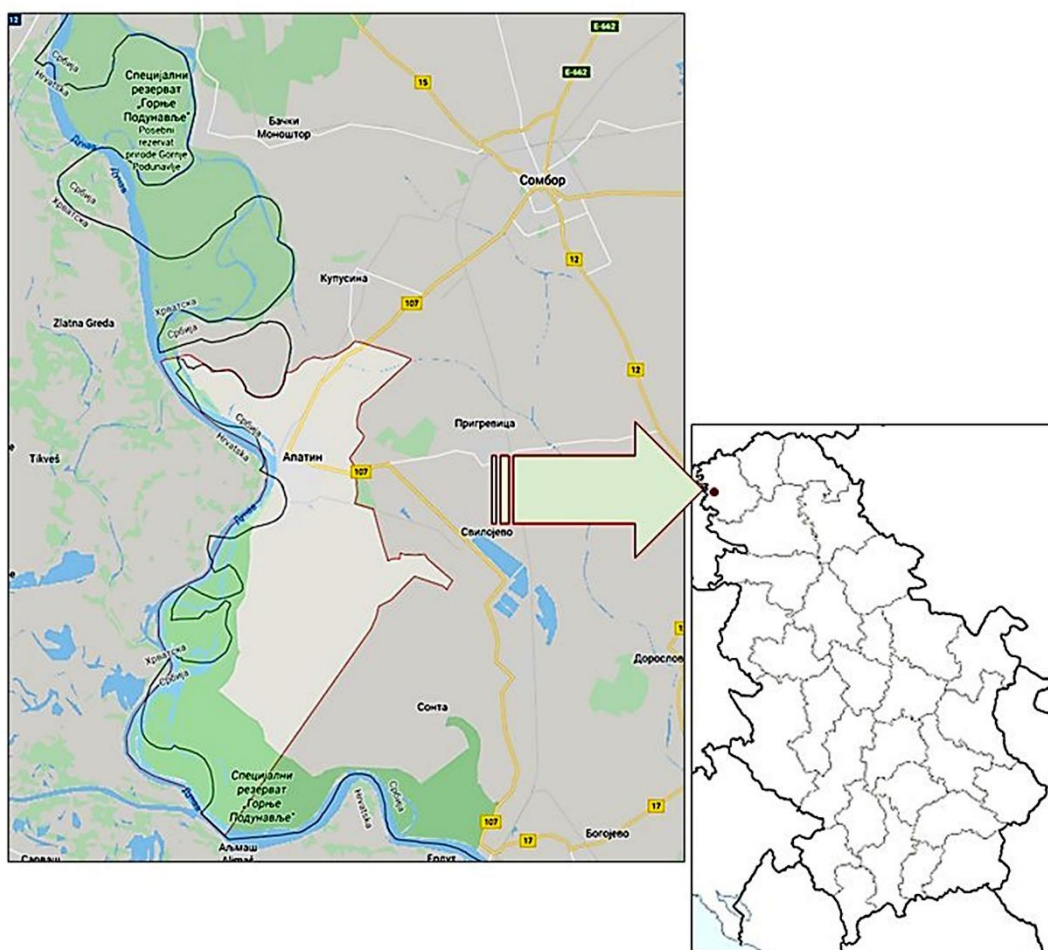
Наручилац Студије оправданости постројења за пречишћавање отпадних вода општине Апатин је Министарство заштите животне средине Републике Србије.

Аутори студије оправданости су „Tahal Group V.B.“ огранак Нови Сад, Нови Сад и „4 Waters“ д.о.о., Београд-Врачар.

	Наручилац Студије оправданости	Аутор Студије оправданости	Аутор Студије оправданости
Назив	Министарство заштите животне средине	Tahal Group B.V. ogranak Novi Sad	4 Waters d.o.o.
Седиште	11000 Београд, Немањина 22-26	21000 Нови Сад, Светозара Ћоровића 6	11000 Београд-Врачар, Трнска 29
Матични број		29503966	21195782
ПИБ		108632945	109508758

2 УВОД

Општина Апатин је лоцирана на западу Бачке, у аутономној покрајини Војводини (Западнобачки управни округ), између општина Озаци и Сомбор (Слика 1). Општину чине насеља Апатин, Купусина, Пригревица, Сонта и Свилојево. Осим Апатина, насеља општине су сеоска, те Апатин представља административни, културни и просветни центар општине. Општина се сврстава у групу средње великих покрајинских општина, укупне површине 333 km². Општина Апатин је привредно и економски развијена са високим потенцијалом даљег развоја, чему доприноси и повољан географски положај на левој обали Дунава. Један од препознатљивих обележја Апатина је највећа српска пивара, Апатинска пивара, изграђена 1756. године. Према попису становника из 2011. године у општини живи 30.017 становника, што је за више од 5.000 становника мање него 2002. године. Просечна густина насељености у општини је 149 становника/km². Највеће насеље је град Апатин са 17.978 становника, затим Сонта са 4.238, Пригревица 3.964, Купусина 1.921 и Свилојево 1.179.



Слика 1. Географски положај агломерације Апатин

Подручје обухваћено овим пројектом укључује агломерацију Апатин. У складу са Директивом Европске уније о пречишћавању урбаних отпадних вода број 91/271/ЕЕЗ, агломерација представља подручје у коме постоји довољна концентрација насељеног становништва и/или индустрије и у коме се отпадне воде сакупљају и транспортују до постројења за прераду или до

неке друге локације за крајњу евакуацију. У овом случају, агломерацију представља само градско насеље Апатин (Слика 1).

Очувано шумско подручје, као и шумско-мочварно подручје у зони Дунава, бројне манифестације, модерна међународна марина на Дунаву, близина бање „Јунаковић“ чине Апатин веома атрактивном туристичком дестинацијом.

Подручје општине Апатин је богато водом. Хидрографску мрежу овог подручја чине река Дунав и мрежа углавном мелиоративних водотока и канала. Највећи водоток на територији општине Апатин је река Дунав, која се одликује већим бројем меандара, рукаваца, бара, ада и ритова. Сектор "Апатин" обухвата потез Дунава од 1.409 km–1.368 km. Ширина тока реке у овом делу варира од 750 m на узводном делу деонице, до 250 m на низводном делу. Поплавне воде Дунава (главни максимум Дунава на овом потезу је у јуну и јулу, а споредни у априлу) захтевале су изградњу одбрамбених насипа и обалоутврда, као и изградњу регулационих грађевина за потребе пловидбе и регулације тока Дунава.

У погледу каналске мреже, густина канала за одводњавање је најгушћа на нижем земљишту што ствара повољне услове за искоришћавање овог земљишта. У североисточном делу општине налази се канал Пригревица–Бездан дужине 31,7 km, који напаја хидросистем Дунав-Тиса-Дунав. Апатин је трајно заштићен од досад највишег забележеног нивоа воде на Дунаву на коти 87,09 mАНВ у 1965. години. За ту коту изграђен је одбрамбени насип дуж целе леве обале кроз Бачку. За све терене у небраћеном делу, где је потребна стална заштита, предвиђа се насипање терена до безбедне коте.

Општина Апатин се налази у зони коју карактерише умерено континентална клима са четири годишња доба. Просечна температура ваздуха креће се од минималних -1,8°C (у јануару) до максималних 21,2°C током јула месеца. Регистровани температурни максимум и минимум су +40,2°C и -25,6°C, а годишњи просек износи 10,8°C.

Максимални степен инсолације је током месеца јула (294 сата–12 дана) док је минимална инсолација током месеца децембра (52 сата–2 дана).

За климу подручја апатинске општине је развијена карактеристична ружа ветрова са особинама неуравнотежености. Најприсутнији је северозападни ветар док се западни ветар мање осећа. Влажност ваздуха је на нивоу осредњености–током зимског периода је око 85%, а током лета 67%.

Водени талог се у просеку креће од 550-650 mm на годишњем нивоу.

У погледу сеизмичности, подручје општине Апатин се налази у зони са могућим интензитетом земљотреса од 6°MCS (према карти макросеизмичке рејонизације за повратни период од 95 година) те су нужне пасивне и активне мере заштите од трусних померања.

Водоснабдевање

Сва насеља општине Апатин имају изграђен комунални систем водоснабдевања. Снабдевање водом Апатина, Свилојева и Купусине се врши са изворишта која се налазе у браћеној зони Дунава, у непосредној близини реке, где је остварена директна хидрауличка веза између основне и „прве“ издани воде. У употреби су четири бушена бунара којима су захваћене подземне воде основног водоносног комплекса, а просечна експлоатација воде је процењена на око $Q=130$ L/s. Сталност у снабдевању насеља водом је осигурана изградњом висинског резервоара запремине

500 m³. Квалитет подземних вода се одликује повећаном концентрацијом гвожђа, амонијака и мангана, те је неопходно кондиционирање сирове воде пре испоруке потрошачима.

Насеља Сонта и Купусина имају сопствене системе водоснабдевања из извора подземних вода, капацитета 22 L/s, односно 18 L/s (капацитет експлоатације у Купусини је 10 L/s), и у наредном периоду није планирано њихово повезивање у централни систем водоснабдевања.

На систем водоснабдевања је прикључено 100% становништва, што је укупно 11.264 прикључака, док је (процењени) број илегалних прикључака занемарљив. Водоводна мрежа је укупне дужине 78 km, добро је одржавана, а процењени губици воде су мали (у 2018 су износили само 12%). Запремина захваћене воде са изворишта у последње три године приказана је у Табела 1.

Табела 1. Запремина захваћене воде са изворишта у Апатину у периоду 2016-2018

2016 (m ³ /год.)	2017 (m ³ /год.)	2018 (m ³ /год.)
1.124.320	1.058.016	1.034.000

Највећи привредни субјекти општине („Апатинска пивара“ и „Flash Srb“) имају сопствена изворишта подземне воде, а процењена експлоатација је 1.100.000 m³/год., односно 300.000 m³/год. Међу привредним потрошачима прикљученим на јавни водовод, најзначајнији су „Vero“ d.o.o., Бродоградилиште и комплекс Бање „Јунаковић“.

Канализациони систем

Канализациона мрежа је изграђена само у градском насељу Апатину. Према типу, канализациони систем Апатина је сепарациони, укупне дужине око 200 km. Реципијент отпадних вода града је река Дунав. У градском насељу је прикључено око 85% домаћинстава на канализациони систем, што је око 5.600 прикључака, док остало становништво за евакуацију отпадних вода користи септичке јаме. Канализациона мрежа за санитарне воде је дужине око 104 km. Највећи део мреже је пречника цеви 150-300 mm, израђен од поливинилхлорида (ПВЦ материјала) и старости 15 година. Атмосферска канализација је просечне старости 30-40 година, дужине 92 km, изграђена из различитих материјала, претежно азбест-цемента и бетона.

Изведена цеваста каналска мрежа представља трајно техничко решење за прихватање и спровођење сувишних вода са свих уређених и неуређених површина. Она се непосредно прикључује на мелиоративну каналску мрежу која окружује територију насеља, а једним делом и транзитно пролази кроз насеље. Крајњи реципијент отпадних атмосферских вода је река Дунав у коју се вода пребацује црпним станицама при свим водостајима Дунава. Општинским планским документима је предвиђено да се атмосферска вода из насеља, индустријских зона и комплекса мора механички пречистити сепарацијом масноће и таложењем суспендованих материја пре упуштања у водоток. Максимално дозвољена концентрација уља у води је 0,1 mg L⁻¹, а суспендованих материја 30 mg L⁻¹ (ППО, „Сл. лист општине Апатин“, бр. 6/13).

Систем канализације чине и четири пумпне станице употребљене воде и једна пумпна станица атмосферске воде.

У будућем периоду се очекује завршетак изградње уличне каналске мреже у преосталих око 20% улица, чиме ће се насеље трајно заштитити од штетног дејства атмосферских и отпадних вода.

Изградњом постројења за пречишћавање отпадних вода ће каналисање отпадних вода бити решено на исправан начин, еколошки и санитарно-хигијенски безбедан, који обезбеђује дугорочно одржив развој града.

2.1 Циљ израде студије

Циљ израде студије оправданости постројења за пречишћавање отпадних вода агломерације Апатин¹ је да се предвиди економична и рационална концепција техничких решења за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода Апатина, као и да се оцени просторна, еколошка и друштвено–економска оправданост и финансијска изводљивост реализације овог пројекта, укључујући и потенцијалне изворе суфинансирања.

Сходно статусу кандидата за приступање Европској унији, Република Србија је у обавези да усклади домаће законодавство са Директивама Европске уније, укључујући и Директиву о пречишћавању урбаних отпадних вода. Заштита воде као једног од сегмената животне средине, захтева значајна улагања у циљу достизања степена квалитета воде и целокупне животне средине до нивоа који би омогућио одрживо управљање природним ресурсима, укључујући рационалну употребу воде у различите сврхе.

Без обзира на тренутну ситуацију Србије у погледу приступања Унији, треба имати у виду да адекватно решавање проблема хидротехничке санитације урбаних простора и пречишћавања отпадних вода представља неопходност не само ради започињања бројних активности на плану заштите вода у циљу испуњавања захтеваних међународних предприступних услова, него и одговорног и одрживог развоја привреде и друштва у савременом добу.

Студија оправданости реализације постројења за пречишћавање отпадних вода Апатина је урађена за усвојено идејно техничко решење („4 Waters“ д.о.о., Београд, 2019. година).

Због свог географског положаја, међудржавног значаја водотока, близине заштићених природних подручја обалског појаса и реке Дунав и њихове еколошке угрожености као и изложености загађивању подземних вода у долини Дунава, решавање проблема отпадних вода општине Апатин припада категорији еколошког приоритета и захтева ургентно спровођење неопходних активности.

Главни циљ улагања у овај пројекат изградње система за пречишћавање отпадних вода, укључујући третман муља, је очување квалитета воде Дунав, те унапређење квалитета животне средине и побољшање санитарно-хигијенских услова живота становништва овог подручја. Како животна средина представља јавно добро, проблематика очувања природних екосистема представља један од основних циљева друштвене заједнице. Обезбеђење основних инфраструктурних услуга и изградња постројења за пречишћавање отпадних вода омогућиће у будућности осим унапређења квалитета животне средине, бољи урбанистички развој и интензивнији развој привреде и индустрије што ће допринети додатном укупном друштвеном и економском развоју ове општине. Имајући у виду изнето, јасно је да циљеви инвестирања у решавање проблема отпадних вода на територији општине Апатин далеко превазилазе уобичајене финансијско–комерцијалне циљеве, те да се морају посматрати и вредновати на знатно вишем нивоу.

¹ У складу са Уредбом Европске уније о третману урбаних отпадних вода број 91/271/ЕЕЗ, агломерација представља подручје у коме постоји довољна концентрација насељеног становништва и/или индустрије и сакога се отпадне воде сакупљају и транспортују до постројења за прераду или до неке друге локације за крајњу евакуацију. У овом случају, агломерацију представља насеље Апатин, без околних села.

2.2 Задатак за израду студије

Задатак за израду студије оправданости је анализа предложеног идејног техничко-технолошког решења и процена обима и структуре инвестиционих улагања, анализа извора средстава и услова финансирања пројекта, процена прелиминарних економских и финансијских ефеката улагања, затим анализа утицаја на животну средину и организационих и кадровских питања као и оправданости улагања са ширег друштвеног аспекта.

Студија оправданости треба да покаже колико је рационална и економична концепција предложених, а затим и усвојеног техничког решења третмана отпадне воде и муља. Оцена оправданости улагања у инвестициони пројекат треба да одговори на питање у којој мери ефекти које обезбеђује реализација и експлоатација инвестиционог пројекта, утичу на инвеститора, кориснике система и остале привредне субјекте.

2.3 Основна документација коришћена за израду студије

За потребе ове студије, извршена је детаљна проспекција терена, прегледана сва расположива техничка документација, подлоге и подаци везани за отпадне воде на разматраном подручју. У складу са расположивим подацима спроведена је идентификација постојећег стања у погледу квалитета и квантитета отпадних вода, како комуналних, тако и индустријских.

Предметна техничка документација је урађена водећи рачуна о одредбама Закона о водама, Закона о планирању и изградњи, Водопривредној основи Републике Србије и осталој важећој, како домаћој, тако и европској законској регулативи, као и постојећој планској и техничкој документацији.

2.3.1 Техничка документација коришћена за израду студије

- Идејни пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода насеља и индустрије општине Апатин („Завод за комуналну хидротехнику“ Суботица, 2009),
- Идејно решење Постројење за пречишћавање отпадних вода-Апатин-40000 ЕС-са могућношћу фазне изградње на К.П. бр. 7803/1 К.О. Апатин („Инжењеринг Балби“ д.о.о. Београд, 2018).

2.3.2 Планска документација коришћена за израду студије

- Просторни план општине Апатин („Сл. лист општине Апатин“, бр. 6/13),
- План генералне регулације Апатина („Сл. лист општине Апатин“, бр. 2/16),
- План детаљне регулације пречистача отпадних вода и камионског терминала са припадајућом инфраструктуром у Апатину („Сл. лист општине Апатин“ бр. 2/12),
- Измене и допуне Плана детаљне регулације комплекса пречистача отпадних вода и камионског терминала са припадајућом инфраструктуром у Апатину („Сл. лист општине Апатин“, бр. 4/14),
- Просторни план Републике Србије од 2010. до 2020. године („Сл. гласник РС“, бр. 88/10),
- Регионални просторни план АП Војводине до 2020. године (Покрајински секретеријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине, Нови Сад, 2011).

2.3.3 Стратегије развоја коришћене за израду студије

- Стратегија управљања водама на територији РС до 2034. Године („Службени гласник Републике Србије“, број 3/17),
- Национални програм заштите животне средине („Службени гласник Републике Србије“, број 12/10),
- Стратегија управљања отпадом Републике Србије 2010-2019. („Службени гласник Републике Србије“, број 29/10),
- Национална стратегија за апроксимацију у области животне средине за Републику Србију („Службени гласник Републике Србије“, број 80/11),
- Стратегија одрживог развоја општине Апатин за период 2015-2020 (Општина Апатин, 2015).

2.3.4 Остала документација коришћена за израду студије

- Извештаји о испитивању квалитета отпадне воде на испусту комуналне воде у Дунав („Завод за јавно здравље“, Сомбор),
- Извештаји о испитивању квалитета отпадне воде на испусту комуналне воде у Дунав („Анахем“, Београд),
- Резултати физичко-хемијских и микробиолошких карактеристика реке Дунав код Апатина (Јосимов-Дунђерски и сар., 2016),
- Званични статистички подаци о резултатима пописа становништва (Републички завод за статистику),
- Годишњи извештаји Републичког хидрометеоролошког завода РС,
- Годишњи извештаји Републичког сеизмолошког завода РС,
- Годишњи извештаји Агенције за заштиту животне средине РС,
- Упитници о постојећем стању и планираном развоју водоводног и канализационог система (ЈКП „Наш Дом“, Апатин),
- Извештаји о пословању ЈКП „Наш Дом“ Апатин за 2017 и 2018 годину,
- План пословања ЈКП „Наш Дом“ Апатин за 2019 годину,
- Финансијски извештаји ЈКП „Наш Дом“ Апатин за 2016, 2017 и 2018 годину,
- Биланс стања ЈКП „Наш Дом“ Апатин за 2016, 2017 и 2018 годину,
- Биланс успеха ЈКП „Наш Дом“ Апатин за 2016, 2017 и 2018 годину,
- Извештај о токовима готовине ЈКП „Наш Дом“ Апатин за 2016, 2017 и 2018 годину,
- Одлуку о другим изменама и допунама одлуке о буџету Општине Апатин за 2019. годину.

2.4 Методолошки приступ

У циљу свеобухватне и тачне анализе, израда студије оправданости је подељена у неколико етапа:

1. Припремни радови током којих је извршено прибављање и анализа релевантних информација и документације.
 - Прибављена је следећа документација: урбанистичка планска документација, постојећа техничка документација, финансијски подаци, подаци о изграђености инфраструктурних објеката, производњи и потрошњи воде итд.
 - Извршена је експертска ревизија постојеће документације и анализа и процена добијених информација у циљу оцене постојеће ситуације на територији општине.
2. Додатна снимања, мерења и истраживања спроведена на локацији како би се добили недостајући прецизни подаци за израду техничке документације.
 - Спроведена су следећа мерења и истраживања: мерење протока отпадне воде на локацији, физичко-хемијска анализа квалитета отпадне воде („Анахем“ Београд) и геомеханичко истраживање тла на планираној локацији постројења.
3. Анализа пословања ЈКП, анализа буџета локалне самоуправе са посебним акцентом на анализу капиталних пројеката, као и финансијска и економска анализа пројекта. Узимајући у обзир начело приступачности комуналних услуга, поред цене која би омогућила финансијску рентабилност пројекта, израчуната је и цена која би за домаћинства била приуштива и у исто време омогућила несметани рад постројења. У студији је примењен методолошки приступ фазног повећања цена које би био у складу са растом примања домаћинства и развоја привреде локалне самоуправе.

2.5 Кратак приказ резултата претходне студије оправданости

У циљу решавања проблема сакупљања, одвођења и пречишћавања отпадних вода општине Апатин до сада је израђена следећа техничка документација у складу са Законом о планирању и изградњи Републике Србије:

1. Идејни пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода насеља и индустрије општине Апатин („Завод за комуналну хидротехнику“ Суботица, 2009) и
2. Идејно решење Постројење за пречишћавање отпадних вода-Апатин-40000 ЕС-са могућношћу фазне изградње на К.П. бр. 7803/1 К.О. Апатин („Инжењеринг Балби“ д.о.о. Београд, 2018).

У наставку је дат приказ обрађених основних параметара оба техничко-технолошка решења, а која су анализирана и коришћена као полазна основа за доношење оцене о економским и друштвеним аспектима инвестиционог улагања у изградњу ППОВ Апатин и при изради техничке документације и Студије оправданости („4 Waters“ д.о.о., Београд, 2019).

2.5.1 Идејни пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода насеља и индустрије општине Апатин („Завод за комуналну хидротехнику“ Суботица, 2009)

Основни концепт решења датог у овом пројекту је подразумевао каналисање и пречишћавање целокупних отпадних вода становништва, установа (укључујући комплекс Бање „Јунаковић“), мале привреде и индустрије (укључујући воду „Апатинске пиваре“ након примењеног само механичког третмана) свих насеља у општини Апатин на централном постројењу за

СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА ОПШТИНЕ АПАТИН

пречишћавање отпадних вода до квалитета предвиђеног Директивом ЕУ 91/271/ЕЕЗ. Велики удео у капацитету централног постројења би имала „Апатинска пивара“ (65.000 ЕС), те је након изградње постројења у кругу фабрике, овај концепт изградње централног постројења за заједнички третман свих отпадних вода напуштен. Кратак опис пројекта је приказан у Табела 2.

Табела 2. Кратак приказ основних параметара Идејног пројекта ЦППОВ насеља и индустрије општине Апатин („Завод за комуналну хидротехнику“ Суботица, 2009)

1. **ИНВЕСТИТОР ПРОЈЕКТА:** ЈКП „Наш Дом“, Апатин
2. **КОРИСНИК:** ЈКП „Наш Дом“, Апатин
3. **НАЗИВ ПРОЈЕКТА:** Идејни пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода насеља и индустрије општине Апатин
4. **ВЕЛИЧИНА ПРОЈЕКТА:** Пројектом је предвиђена изградња централног постројења за пречишћавање отпадних вода свих насеља општине Апатин, укључујући отпадне воде мале привреде и индустрије. Пројектовани капацитет постројења је 160.000 ЕС (40.000 ЕС становништво + 120.000 ЕС индустрија), односно максимално 24.000 m³/дан воде. Реализација пројекта је предвиђена кроз две фазе (2x80.000 ЕС).
Пројетком је предвиђен конвенционални биолошки третман отпадних вода технологијом активног муља, са продуженом аерацијом. Уклањање азота је предвиђено биолошки (нитрификација/денитрификација у биолошким танковима), а фосфора хемијском преципитацијом са фери-сулфатом. Третман муља је обухватао аеробну стабилизацију, машинско угушћивање и дехидратацију након кондиционирања полиелектролитом и коначну диспозицију на комуналну депонију. Квалитет ефлуента одговара прописаним концентрацијама Директиве 91/271/ЕЕЗ.
5. **ЛОКАЦИЈА:** На територији града Апатин.
6. **ЦИЉ УЛАГАЊА:** Сакупљање, одвођење и пречишћавање свих вода које настају на територији општине Апатин, укључујући воде Апатинске пиваре као најзначајнијег индустријског корисника канализације
7. **ДИНАМИКА РЕАЛИЗАЦИЈЕ:** Реализација пројекта је предвиђена у две етапе:
I етапа: пречишћавање отпадних вода целокупног становништва Апатина и Пригревице, отпадних вода Бање „Јунаковић“, максималне дневне количине воде пиваре коју она може продуковати при пуном искоришћењу изграђеног капацитета и отпадне воде целокупне индустрије која је у раду. Предвиђени капацитет је 80.000 ЕС, Q_{max}=13.800 m³/дан.
8. **ПРЕДРАЧУНСКА ВРЕДНОСТ:**
Коначни инвестициони трошкови: УКУПНО: 15.737.260
Грађевински радови: 8.605.903 ЕУР
Хидро-машинска опрема: 1.840.340 ЕУР
Цевоводи: 1.605.800 ЕУР
Електротехничка решења: 598.250 ЕУР
Термотехничка инсталација: 51.260 ЕУР
Трошкови инвестиције: 635.080 ЕУР
PDV 18%: 2.400.600 ЕУР
Специфична инвестиција: 98,4 ЕУР/ЕС

I етапа: УКУПНО: 10.960.000

Грађевински радови: 5.605.360 ЕУР
 Хидро-машинска опрема: 1.139.610 ЕУР
 Цевоводи: 1.507.330 ЕУР
 Електротехничка решења: 542.290 ЕУР
 Термотехничка инсталација: 51.260 ЕУР
 Трошкови инвестиције: 442.290 ЕУР
 PDV 18%: 1.671.860 ЕУР
 Специфична инвестиција за I етапу: 137 ЕУР/ЕС

9. ИЗВОРИ ФИНАНСИРАЊА: нису разматрани**10. ЕФИКАСНОСТ ИНВЕСТИЦИЈЕ:**

Нето-садашња вредност пројекта: **15.737.260 ЕУР**

Интерна стопа рентабилности: Укупни годишњи трошкови износе 0,30 ЕУР/м³ за 5.110.000 м³ прерађене воде

Трошкови целог постројења:

Амортизациони трошкови: **738.960 ЕУР/годишње** (0,145 ЕУР/м³)

Погонски трошкови (за 5.110.000 м³ пречишћене воде год.): **781.822 ЕУР/годишње** (0,15 ЕУР/м³)

Погонска енергија: 215.000 ЕУР
 Хемикалије: 153.300 ЕУР
 Транспорт: 35.522 ЕУР
 Одржавање (10% амортизације): 70.000 ЕУР
 Осигурање (10% амортизације): 70.000 ЕУР
 Материјални трошкови (10% амортизације): 70.000 ЕУР
 ЛД запослених: 168.000 ЕУР

Трошкови за I етапу:

Амортизациони трошкови: **511.222 ЕУР/годишње** (0,156 ЕУР/м³)

Погонски трошкови (за 3.285.000 м³ пречишћене воде год.): **546.837 ЕУР/годишње** (0,17 ЕУР/м³)

Погонска енергија: 142.000 ЕУР
 Хемикалије: 98.550 ЕУР
 Транспорт: 18.287 ЕУР
 Одржавање (10% амортизације): 40.000 ЕУР
 Осигурање (10% амортизације): 40.000 ЕУР
 Материјални трошкови (10% амортизације): 40.000 ЕУР
 ЛД запослених: 168.000 ЕУР

УКУПНО ТРОШКОВИ ЗА I ЕТАПУ: 1.058.059 ЕУР (0,32 ЕУР/м³)

2.5.2 Идејно решење Постројење за пречишћавање отпадних вода-Апатин-40000 ЕС-са могућношћу фазне изградње на К.П. бр. 7803/1 К.О. Апатин („Инжењеринг Балби“ д.о.о. Београд, 2018)

Основни концепт датог решења подразумева пречишћавање отпадних вода града Апатина у циљу добијања ефлуента чије карактеристике значајно премашују тражени квалитет пречишћене воде домаће и европске законске регулативе, БПК₅=<10 mgL⁻¹, TSS= <10 mgL⁻¹, ХПК= 12 mgL⁻¹ и рН=6,8-7, НТУ <1, а основни параметри решења су представљени табеларно (

Табела 3).

Табела 3. Кратак приказ основних параметара Идејног решења ППОВ Апатин („Инжењеринг Балби“ д.о.о Београд, 2018)

1.	ИНВЕСТИТОР ПРОЈЕКТА: Општина Апатин, Апатин
2.	КОРИСНИК: -
3.	НАЗИВ ПРОЈЕКТА: Идејно решење Постројење за пречишћавање отпадних вода-Апатин-40000ЕС-са могућношћу фазне изградње на К.П. бр. 7803/1 К.О. Апатин
4.	ВЕЛИЧИНА ПРОЈЕКТА: Пројектом је предвиђена изградња постројења за пречишћавање отпадних вода града Апатина. Пројектовани капацитет постројења је 40.000 ЕС, односно $Q_{\text{sred}}=6.000 \text{ m}^3/\text{дан}$ (69,44 l/s), $Q_{\text{max}}=9.000 \text{ m}^3/\text{дан}$ (104,16 l/s) Реализација пројекта је предвиђена кроз две фазе (2x20.000 ЕС). Пројектом је предвиђен механички (уклањање грубе нечистоће, песка и масноћа) и биолошки третман (методом активног муља) отпадне воде насеља Апатин. Након аеробног биолошког третмана отпадне воде у биолошким танковима и сепарације пречишћене воде од муља у накнадним таложницима уз дозирање флокуланта, предвиђен је додатни третман воде, односно додатно уклањање суспендованих и неорганских честица (величине до $20\mu\text{m}$) на пешчаном филтру, у циљу добијања ефлуента високог квалитета: $\text{БПК}_5 < 10 \text{ mgL}^{-1}$, $\text{TSS} < 10 \text{ mgL}^{-1}$, $\text{ХПК} = 12 \text{ mgL}^{-1}$ и $\text{pH}=6,8-7$. Третман вишка биоактивног муља обухвата аеробну стабилизацију и гравитационо угушћивање, а затим дехидратацију након кондиционирања полиелектролитом.
5.	ЛОКАЦИЈА: Катастарска општина Апатин, Катастарска парцела број 7803/1
6.	ЦИЉ УЛАГАЊА: Пречишћавање отпадне воде насеља Апатин
7.	ДИНАМИКА РЕАЛИЗАЦИЈЕ: Реализација пројекта је предвиђена у две фазе: <u>I фаза:</u> изградња објекта за запослене и објекта прве половине капацитета: - Компактни комбионовани уређај- сито, песколов, мастолов - Биоаерациони базен са егализационим базеном - Хала са накнадним таложником и осталом опремом за пречишћавање - Базен за третман вишка муља - Објекат за смештај опреме за дехидратацију муља - Две пумпе (радна + резервна) у црпној станици за пречишћавање воде + бустер пумпа за хидрантску мрежу - Шахтна српна станица за препумпавање интерне отпадне воде са објекта постројења у сепаратор масти и уља <u>II фаза:</u> изградња објекта друге половине капацитета: - Компактни комбионовани уређај- сито, песколов, мастолов - Биоаерациони базен са егализационим базеном - Хала са накнадним таложником и осталом опремом за пречишћавање - Базен за третман вишка муља - Објекат за смештај опреме за дехидратацију муља - Једна додатна пумпа (радна) у црпној станици за пречишћену воду - Шахтна српна станица за препумпавање интерне отпадне воде са објекта постројења у сепаратор масти и уља
8.	ПРЕДРАЧУНСКА ВРЕДНОСТ: УКУПНО: 8.140.000 ЕУР
	<u>I фаза:</u> УКУПНО: 4.220.000
	Грађевински радови: 1.470.000 ЕУР
	Хидро-машинска опрема: 2.750.000 ЕУР

II фаза: **УКУПНО: 3.920.000**

Грађевински радови: 1.170.000 ЕУР

Хидро-машинска опрема: 2.750.000 ЕУР

9. ИЗВОРИ ФИНАНСИРАЊА: нису разматрани

10. ЕФИКАСНОСТ ИНВЕСТИЦИЈЕ: економско-финансијска анализа оправданости пројекта није рађена

3 ЦИЉ И СВРХА ИНВЕСТИРАЊА (друштвени, економски и остали)

Основни циљ улагања у изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода градског насеља Апатина је заштита и унапређење квалитета воде реке Дунав, као примарног реципијента отпадних вода, као и вода мелиоративних канала у сливу ове реке. Такође, циљ је и заштита подземне воде првог водоносног слоја у приобалном подручју Дунава, те побољшање еколошких и хигијенско- санитарних животних услова у општини Апатин. Интензивна и убрзана урбанизација насеља је довела до нарушавања квалитета и уништавање природних еколошких ресурса водених и других екосистема, те је опоравак деградираних животне средине постала императив модерног друштва.

Реализација инфраструктурних пројеката, у које спада и овај, поред еколошког има и друштвено-економску оправданост. Иако инвестиције у објекте заштите животне средине нису увек економски најрентабилније за појединачног инвеститора, оне су неопходне за ширу друштвену заједницу и као такве носе бројне користи друштву.

Изградња ових инфраструктурних објеката омогућава бољи урбанистички развој општине, интензивнији развој индустрије, малих и средњих предузећа, повећање вредности грађевинског земљишта и очување природних ресурса општине, заштиту изворишта пијаће воде, и у целини стварање услова за квалитетнији живот становништва.

Стварањем повољних услова за становање и развој привреде, доприноси се повећању животног стандарда становништва, степену запослености и висини месечних примања. Решавање проблема отпадних вода представља предуслов за већа улагања у привреду, подиже се вредност имовине, а подручје постаје атрактивније за инвестирање.

Постројења за пречишћавање отпадних вода представљају саставни део канализационог система, и одлагање изградње би могло да проузрокује вишеструке штете укључујући даље нарушавање квалитета воде и смањивање водног биланса, деградацију земљишта и нарушавање здравља људи, биљака и животиња.

Централно постројење за пречишћавање отпадних вода имаће дугорочан позитиван утицај на животну средину. Генерално посматрано, изградњу и пуштање у рад прате многи позитивни ефекти:

- Пречишћавање отпадних вода са територије градског насеља Апатина,
- Смањење загађења реципијента и побољшање квалитета водотока,
- Елиминисање загађења подземних вода и земљишта на подручју градског насеља,
- Повећање вредности пејсажа и имовине у окружењу,
- Дрastiчно побољшање параметара животне средине,
- Отварање нових радних места на постројењу, као и побољшање стандарда локалног становништва.

Очекивани позитивни ефекти рада постројења су у складу са постављеним специфичним циљевима изградње:

- Обезбеђено савремено решење пречишћавања отпадних вода и третмана насталог отпадног муља градског насеља Апатин за 27.000 ЕС,
- Значајно побољшање квалитет живота различитим индиректним утицајима и побољшаном санитарном ситуацијом,
- Значајно побољшање квалитета воде реке Дунав,

- Подизање организационог и стручног нивоа система управљања комуналним отпадним водама,
- Подизање организационог и стручног нивоа система локалне самоуправе на пољу заштите животне средине,
- Јачање и развијање свести о значају и неопходности одрживог развоја и очувања природних ресурса,
- Обезбеђена усаглашеност са Законима и Правилницима РС о каналисању, пречишћавању и емисији отпадних вода у природне реципијенте,
- Обезбеђена усаглашеност са Директивом ЕУ о пречишћавању урбаних отпадних вода,
- Обезбеђена усаглашеност са Законима и Правилницима РС и ЕУ о третману и одлагању отпадног муља.

4 ОПИС ОБЈЕКТА

4.1 Локација

Локација постројења за пречишћавање отпадних вода је дефинисана и верификована Планом генералне регулације општине Апатин. Предвиђена локација се налази на југозападној периферији Апатина, у оквиру јужне радне зоне насеља која представља најнизводнији део града. Предвиђена локација се налази у непосредној близини ППОВ „Апатинске пиваре“, градећи са овим објектом просторни и функционални комплекс ППОВ-а и реципијента пречишћених вода—реке Дунав.



Слика 2. Прказ катастарске парцеле локације ППОВ

Изградња постројења је планирана, према номенклатури урбанистичких блокова, у блоку број 90 радне зоне, на деловима катастарских парцела 7803/1 и 7803/4 које су укупне површине око 19,7 ha. На овим катастарским парцелама се налази и мелиоративни канал 9-3а са црпном станицом мелиоративног канала и атмосферских вода „9-3а“, те планирана црпна станица, као и зона уличних коридора који је уједно и коридор за планирану канализацију пречишћених отпадних вода. Објекти постројења ће у целости бити изграђени на парцели 7803/1 површине 18,7 ha. Локација се налази непосредно поред новоизграђеног ППОВ „Апатинске пиваре“ те је предвиђено да ППОВ насеља и ППОВ пиваре чине јединствену просторну целину (Слика 2).

Локација будућег постројења представља неизграђено градско грађевинско земљиште, удаљена око 250 m од најближих стамбених објеката. Локација будућег постројења се налази у оквиру радне зоне где је планиран развој радног комплекса кога би чинили дислоцирани постојећи и новоизграђени нови пословни садржаји, као и формирање робно-транспортног центра.

Локација постројења је локалним путевима повезана са регионалним путем Р-107 Апатин-Сомбор.

Обзиром на расположиву парцелу на којој се може извршити изградња објекта, пројектним задатком је дефинисана савремена технологија за пречишћавање отпадних вода у складу са концептом одабира најбоље доступне технологије (*BAT-Best Available Technology*) за предметно подручје, те која задовољава критеријуме добре инжењерске праксе као и критеријуме дефинисане ПГР општине Апатин о одабиру технолошког процеса.

Лоцирање постројења је извршено на основу технолошко–техничких потреба истог и услова које захтевају овакви објекти. Одабрана локација је најповољније место за прикупљање отпадних вода имајући у виду изграђеност колекторске мреже за евакуацију отпадне воде, близине реципијента пречишћених вода, расположивог земљишта које је у власништву инвеститора и стања постојеће инфраструктуре која ће уз минимална улагања бити прилагођена потребама постројења.

Приликом лоцирања комплекса вођено је рачуна о унапред дефинисаним димензијама локације, односно парцелама које су намењене изградњи постројења. Диспозиција објекта је урађена тако да се максимално смањи потребан простор који је преостео након лоцирања објекта, а саобраћајнице су димензионисане тако да задовоље минимум потреба за манипулацију возилима различитих категорија, а сходно прописима који регулишу дату област. Преостали простор је предвиђен за озелењавање у служби заштите.

4.2 Значај у систему или мрежи

Постројење за пречишћавање отпадних вода је један од најважнијих објеката у комплетном систему евакуисања и третмана отпадних вода. У Апатину постоји изграђено постројење за пречишћавање отпадних вода које је технички застарело, напуштено и ван функције.

Канализациони систем у Апатину је пројектован и грађен као сепарациони систем. До сада је изграђено око 104 km примарне и секундарне санитарне и око 92 km атмосферске канализационе мреже. Отпадну воду града чини мешавина употребљених санитарних и индустријских отпадних вода и оне се без претходног третмана уливају у реку Дунав. На градску канализацију је прикључено око 85% становништва. У делу града где није изграђена канализација, отпадне воде се септичким јамама и упојеним бунарима упуштају у подземље.

У граду није израђен катастар индустријских загађивача, те прецизни подаци о квалитету и квантитету индустријских отпадних вода које се каналишу градским цевоводима нису познати. Од највећих потрошача воде, „Апатинска пивара Апатин“ д.о.о., и „Flash Srb“ д.о.о. (фабрика за ткање, бојење и дораду трикотаже) имају изграђено постројење за третман отпадних вода, док „Хладњача Апатин“ д.о.о. (фабрика за производњу смрзнуте хране) и „Weber Saint Gobain“ (фабрика за производњу и продају грађевинских производа) немају изграђен предтретман. Такође, ни други производни погони мале привреде и индустрије не испуњавају квалитет отпадних вода за њихово упуштање у реципијент у складу са Републичким и Општинским правилницима.

Према ППО Апатин, индустријске отпадне воде је неопходно третирати унутар индустријских комплекса, а ниво предтретмана треба да обезбеди: заштиту здравља особља на одржавању канализационог система и објеката, заштиту канализационих цевовода и опреме за каналисање, заштиту процеса пречишћавања на централном ППОВ-у и уклањање индустријских материја које није могуће уклонити на централном ППОВ-у. Треба додати, да примарним третманом треба да буду уклоњене и све отпадне материје из воде које могу ометати не само третман воде, него и третман отпадног муља на централном ППОВ-у, као и његово безбедно збрињавање.

Иако је првобитно била планирана изградња централног постројења за пречишћавање отпадних вода свих индустријских погона града (Идејни пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода насеља и индустрије општине Апатин, „Завод за комуналну хидротехнику“ Суботица, 2009), овај концепт решења је напуштен. „Апатинска пивара“, као најзначајнији индустријски корисник канализације је 2016. године изградила и пустила у рад савремено постројење за механички и биолошки третман отпадних вода, максималног хидрауличног капацитета од $Q_{\max}=5.700 \text{ m}^3/\text{дан}$. Како је већ речено, ово постројење је лоцирано на суседној катастарској парцели на којој се планира изградња постројења за пречишћавање отпадних вода насеља Апатин.

Тренутно, отпадна вода градског насеља се без пречишћавања улива у реку Дунав. Просечне вредности концентрација типичних параметара којима се описује квалитет отпадне воде измерених на испусту отпадних вода у Дунав (ЗЗЈЗ Сомбор) представљене су у Табела 4.

Табела 4. Просечан квалитет отпадних вода насеља 2017-2019 године

Параметар	Јед.мере	Просечна вредност
Температура воде	°C	19,4
Таложне материје	ml/L	5,2
Суспендоване материје	mg L ⁻¹	11,4
БПК ₅	mg L ⁻¹ O ₂	312
ХПК	mg L ⁻¹ O ₂	850
Укупни фосфор	mg L ⁻¹	8,5
Укупни азот	mg L ⁻¹	57
Етарски екстракт	mg L ⁻¹	5,25

Река Дунав има изванредан међународни значај: као главни водени пут кроз Европску унију је од великог значаја за развој саобраћаја и трговине, док са својим притокама и мрежом канала у свом сливу има велики значај за развој пољопривреде, енергетике, рибарства, грађевинарства, хемијске индустрије и др. Један од главних ограничавајућих фактора за развој региона Дунава је квалитет воде и присуство високе концентрације загађујућих материја у води. Обзиром да се у Дунав упуштају целокупне отпадне воде Апатина, укључујући отпадне воде становништва, мале привреде, индустрије и атмосферске, река се свакодневно оптерећује високом концентрацијом органске материје и нутријентима. На основу вишегодишњих просечних вредности физичко-хемијских параметара, квалитет воде Дунава код Апатина на основу већине параметара одговара квалитету воде II класе, према важећој Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским водама („Сл.гласник РС“, бр. 50/2012), односно обезбеђени су услови за функционисање екосистема, живот и заштиту риба (*Ciprinidae*) и може се користити у исте сврхе и под истим условима као површинске воде које припадају класи I (снабдевање водом за пиће уз предходни третман филтрацијом и дезинфекцијом, купање и рекреацију, наводњавање и индустријску употребу као процесне и расхладне воде). На основу измерених концентрација суспендованих материја, амонијака и нитрита, квалитет воде прелази у (недозвољену) III класу квалитета, указујући на деградацију квалитета реке (

Табела 5).

Табела 5. Физичко-хемијске концентрације параметара показатеља квалитета воде Дунава код Апатина (Јосимов-Дунђерски и сар., 2016)

Дунав	Сусп.мат	Конц. O ₂	Засић. O ₂	БПК ₅	NH ₄ -N	NO ₃ -N	NO ₂ -N	PO ₄ -P
Апатин	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	%	mg L ⁻¹ O ₂	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹	mg L ⁻¹
	30	11,0	102	2,7	0,11	2,0	0,02	0,046

Због убрзане деградације квалитета воде Дунава са једне стране, и великог међународног значаја реке са друге, мерама заштите и побољшања квалитета речне воде и целог подунавског подручја се последњих година поклања велика пажња. Изградњом постројења за пречишћавање отпадних вода, емисија органских и нутритивних материја у Дунав ће бити значајно смањена, што ће допринети ревитализацији нарушеног екосистема, обнови природних биохемијских процеса у реци а који ће довести до бољег квалитета воде у целини.

4.3 Функција објекта

Канализационим системом града се тренутно евакуише сва отпадна вода настала на територији Апатина до реципијента, реке Дунав. Постојеће постројење за биолошки третман отпадних вода је ван функције. Иако не постоји израђен катастар индустријских загађивача градског насеља Апатина, идентификовани су највећи индустријски загађивачи воде, изведена је њихова локација и квантификован ниво загађивања.

Као загађивачи, са аспекта потрошње воде, односно продукције отпадних вода, на овом подручју се јављају следеће категорије: становништво (изведено је 11.264 прикључака становништва на јавни водовод, док је прикључака на канализацију 5.600), установе (Општина, Основна и Средња школа, Дом здравља и Бања „Јунаковић“), привреда и индустрија („Хладњача“, „Vero“, Бродоградилште).

Основни задатак, односно функција, објекта предвиђених овом техничком документацијом је пречишћавање отпадних вода наведених категорија у складу са важећом законском регулативом.

Идејно техничко решење објекта обухвата пречишћавање комуналних отпадних вода применом конвенционалног биолошког третмана са активним муљем и третман муља анаеробном дигестијом. ППОВ се састоји из линије воде, линије муља и линије биогаса, односно примарног, секундарног и терцијерног третмана отпадне воде, као и третмана насталог примарног и вишка биоактивног муља, уз производњу електричне и топлотне енергије.

Третман воде започиње пречишћавањем воде на грубој и финој решетки, затим у аерисаном песколову са мастоловом и примарном таложнику. Издвојени материјал на решеткама се пере, пресује и одлаже у комуналне контејнере, док се издвојени песак пре одлагања третира у класификатору. Издвојени материјал у примарном таложнику (примарни муљ) се пумпама одводи на даљи третман на линији муља. Након завршеног примарног третмана, вода се улива у биолошке базене, који се састоје из анаеробних, аноксичних и аеробних комора. У биолошким базенима се симултано врши секундарни и терцијарни аеробни биолошки третман отпадне воде методом активног муља. Уклањање угљеничног загађења се врши аеробном разградњом органске материје, паралелно са процесом нитрификације. Уклањање азота се осим аеробним процесом нитрификације врши аноксичним процесом денитрификације, што се постиже кружењем воде у нитрификационо/денитрификационом танку (аеробна/аноксична зона), док се биолошко уклањање фосфора врши у анаеробној комори (зони). Предвиђено је да се опционо, интерном

рециркулацијом повећава денитрификациони капацитет претварањем анаеробне у аноксичну зону. Додатно, фосфор се уклања из воде хемијском преципитацијом са FeCl_3 .

Након завршеног процеса биолошке разградње и трансформације у биолошким базенима, у финалним таложницима се врши раздвајање пречишћене воде од активног муља. Пречишћена вода се након дезинфекције УВ зрацима каналише до реципијента, реке Дунав.

Стандардно, у циљу одржавања константне концентрације биомасе у биолошким базенима, део исталоженог муља у финалним таложницима се пумпама враћа у анаеробну зону биолошког базена (рециркулациони, повратни муљ), док се део евакуише из система. Евакуисани вишак активног муља се механички угушћује на тракастом угушћивачу уз дозирање полиелектролита, и меша са претходно (гравитационо) угушћеним примарним муљем. Третман муља даље обухвата анаеробну стабилизацију у дигесторима (20 дана), и након тога обезводњавање на центрифуги уз дозирање полиелектролита. Биогас настао у процесу анаеробне дигестије се користи као енергент за производњу електричне и топлотне енергије.

4.4 Расположива техничка документација

Назив документа	Статус
Идејни пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода насеља и индустрије општине Апатин („Завод за комуналну хидротехнику“ Суботица, 2009)	Расположив
Идејно решење Постојеће за пречишћавање отпадних вода-Апатин-40000 ЕС-са могућношћу фазне изградње на К.П. бр. 7803/1 К.О. Апатин („Инжењеринг Балби“ д.о.о. Београд, 2018),	Расположив

4.5 Расположива планска документација

Назив документа	Статус
Просторни план Републике Србије од 2010. до 2020. године ("Сл. гласник РС", бр. 88/2010)	Расположив и усаглашен
Регионални просторни план АП Војводине до 2020. године (Покрајински секретеријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине, Нови Сад, 2011)	Расположив и усаглашен
Просторни план Општине Апатин („Сл. лист општине Апатин“, бр. 6/2013)	Расположив и усаглашен
План генералне регулације Апатина („Сл. лист општине Апатин“, бр. 2/2016)	Расположив и усаглашен

4.6 Графички приказ објеката

Графички приказ објеката је дат у Прилогу 3.

4.7 Планирани век трајања објекта

На основу података из производних програма произвођача предметне опреме и њихових гаранција, као и на основу искуствених података везаних за експлоатацију објекта сличног карактера, животног век објекта процењује се на 25 до 40 година зависно од врсте објекта, односно за постројење за пречишћавање отпадних вода износи 25 година.

4.8 Време изградње објекта

Планирано време изградње објекта постројења за пречишћавање отпадних вода је до 2025. године.

4.9 Етапе изградње објекта

Реализација предложеног техничког решења није предвиђено да буде етапна или фазна.

5 АНАЛИЗА РАЗВОЈНЕ МОГУЋНОСТИ ИНВЕСТИТОРА

5.1 Назив и седиште инвеститора

Оператер будућег система: ЈКП „Наш Дом“ Апатин

Седиште: Железничка бр.4, Апатин.

Матични број предузећа: 08023263

Датум основања: 01.01.1975.

Својина: Државна

Оснивач предузећа: Општина Апатин

Седиште: Српских Владара број 29, Апатин

Матични број: 08350957.

5.2 Предмет пословања

Претежна делатност предузећа је производња и дистрибуција воде-36.00.

Поред претежне делатности, предузеће обавља и следеће делатности:

Водовод и канализација

1. Сакупљање, пречишћавање и дистрибуција воде-36.00
2. Уклањање отпадних вода-37.00
3. Изградња цевовода-42.21
4. Изградња хидротехничких објеката-42.91
5. Постављање водоводних, канализационих, грејних и климатизационих система-43.22
6. Инжењерске делатности и техничко саветовање-71.12

Чистоћа и механизација

1. Сакупљање отпада који није опасан-38.11
2. Третман и одлагање отпада који није опасан-38.21
3. Третман и одлагање отпада који је опасан-38.22
4. Демонтажа олупина-38.31
5. Складиштење-52.10

Путеви и јавна расвета

1. Изградња путева и аутопутева-42.11
2. Изградња мостова и тунела-42.13
3. Рушење објеката-43.11
4. Припрема градилишта-43.12
5. Постављање електричних инсталација-43.21
6. Остали непоменути специфични грађевински радови-43.99
7. Услуге уређења и одржавање околине-81.30
8. Услуге осталог чишћења зграда и опреме-81.22
9. Услуге осталог чишћења-81.29

Погребне услуге

1. Погребне и сродне делатности-96.03
2. Остале непоменуте личне услужне делатности-96.09
3. Услуге уређења и одржавања околине-81.30
4. Услуге осталог чишћења зграда и опреме-81.22
5. Услуге осталог чишћења-81.29
6. Услужне делатности у копненом саобраћају-52.21

5.3 Приказ развоја и оцена садашње организације инвеститора

Органи предузећа су:

1. Надзорни одбор и
2. Директор

Превеликом о унутрашњој организацији и систематизацији утврђено је да се формирају организационе целине како је приказано на Схема 1.

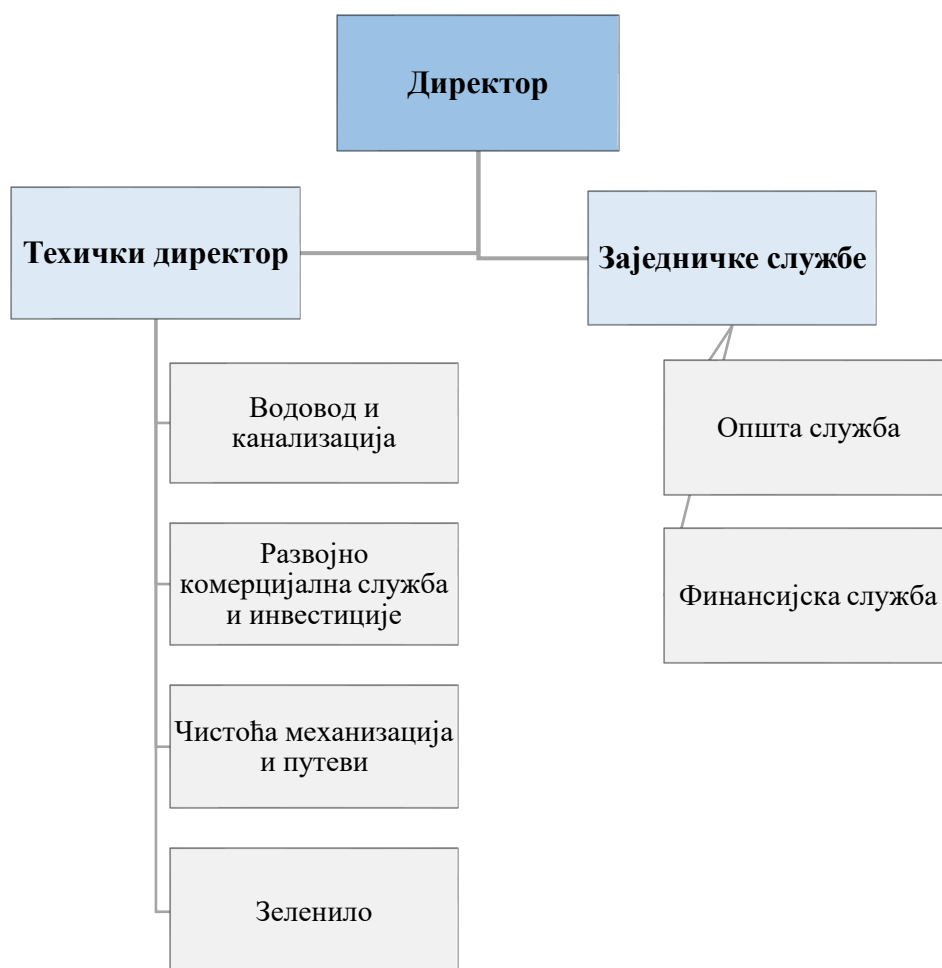


Схема 1. Организациона структура ЈКП "Наш Дом" Апатин

Како је приказано на горњој схеми, предузеће је организовано у следеће организоване јединице:

1. РЈ Водовод и канализација
2. РЈ Зеленило
3. РЈ Чистоћа и механизација
4. РЈ Путеви
5. Развојно-комерцијална служба и инвестиције
6. Финансијска служба
7. Општа служба

5.4 Приказ технолошког и економског развоја и оцена садашњег стања

Основни показатељи оперативне ефикасности приказани су у Табела 6:

Табела 6. Индикатори оперативне ефикасности²

Индикатор	Вредност
Покривеност услугама водоснабдевања(%)	80
Покривеност услугом канализације (%)	63
Запослени на '000 канализационих прикључака	3,07
Ненаплаћна вода (m ³ /km/дан)	5,61
Ненаплаћна вода (%)	15,25
Кварови на цевима (пукотине/km/год)	1,76
Кварови у канализационом систему (блокаде/km/год)	0,49
Континуитет снабдевања водом (сати/дан)	24h

Наведене вредности указују на нижи ниво ненаплаћене воде у односу на просек у Србији (36%).

Број блокада у канализационом систему је низак а број кварова на мрежи у рангу просека у Србији.

Ниво развоја предузећа може сматрати добрим за садашњи ниво пословања.

Показатељи финансијског пословања приказани су у делу 5.6.

² Извор: Ibnet 2015, програм пословања за 2019

5.5 Анализа структуре запослених

Анализа структуре запослених је урађена на основу одговора добијених из анкетног упитника и Извештаја о реализацији програма пословања за 2018. ЈКП „Наш Дом“. У ЈКП-у је тренутно запослено 79 радника. Квалификациона структура запослених је приказана у Табела 8, док је број запослених по организационим јединицама приказан у Табела 8.

Табела 7. Запослени по квалификацијама

Стручна спрема	Број	%
Висока стручна спрема (ВСС)	8	10
Виша стручна спрема (ВС)	8	10
Средња стручна спрема (ССС)	37	47
Неквалификована/ полуквалификована радна снага (НК/ПК)	26	33
Укупно	79	100

Табела 8. Број запослених по секторима-организационим јединицама

Сектор/организациона јединица	Број	%
РЈ Водовод и канализација	26	33%
РЈ Зеленило	19	24%
РЈ Чистоћа и механизација	10	13%
РЈ Путеви	7	9%
РЈ Финансијска служба	10	13%
РЈ Општа служба	5	6%
РЈ Развојно-комерцијална служба и инвестиције	2	3%
Укупно	79	100%

5.6 Биланс пословања и оцена финансијске подобности (развојни програм, технологија, организација, кадрова)

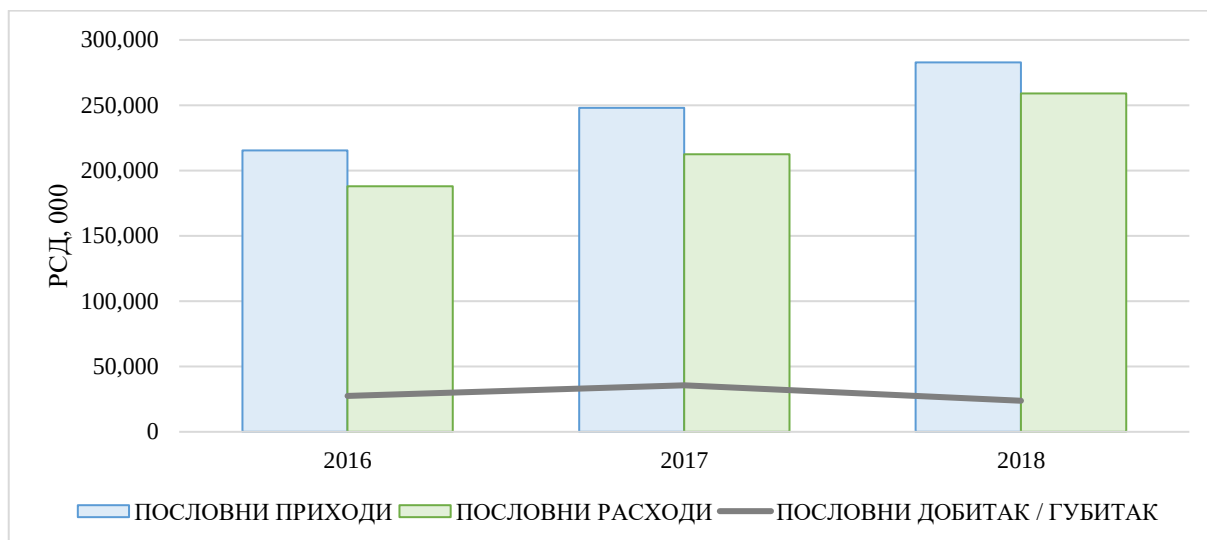
5.6.1 Анализа биланса ЈКП

У периоду од 2016. до 2018. године, пословни приходи бележе раст од 215,3 милиона динара до 282,7 милиона динара. Пословни расходи су порасли са 188 милиона динара на 259 милиона динара у истом периоду. Последишно, ЈКП бележи пословни добитак који се кретао у распону од 23 до 35 милиона динара.

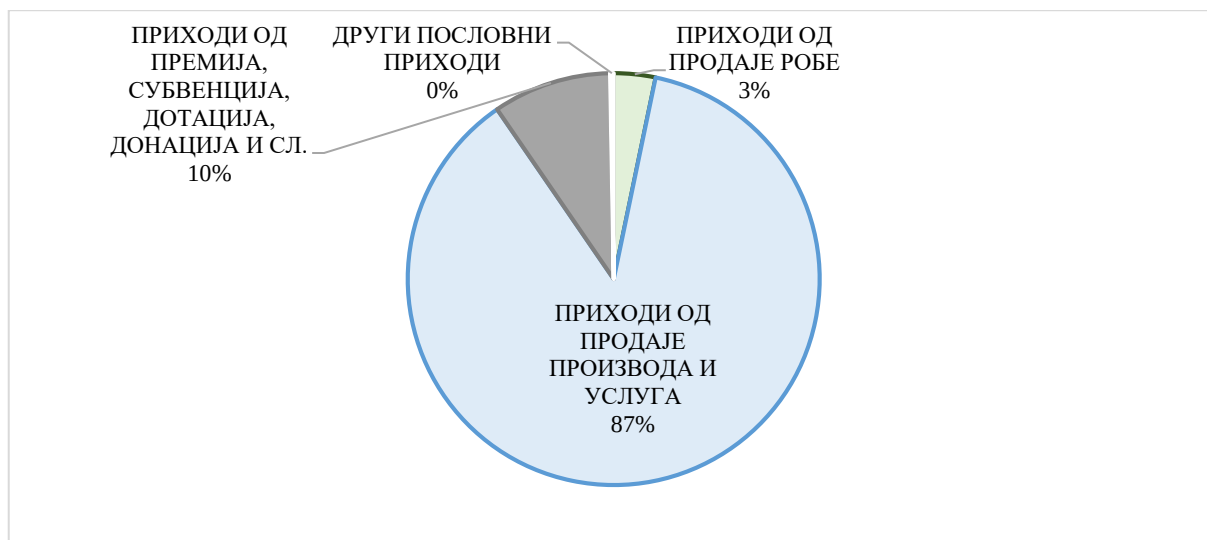
Табела 9. Биланс успеха ЈКП у периоду од 2016 до 2018. год.

	2016	2017	2018
РБ	РСД, 000	РСД, 000	РСД, 000
1 ПОСЛОВНИ ПРИХОДИ	215.330	248.053	282.726
2 ПРИХОДИ ОД ПРОДАЈЕ РОБЕ	7.127	8.265	9.236
3 ПРИХОДИ ОД ПРОДАЈЕ ПРОИЗВОДА И УСЛУГА	144.299	207.423	246.417
4 ПРИХОДИ ОД ПРЕМИЈА, СУБВЕНЦИЈА, ДОТАЦИЈА, ДОНАЦИЈА И СЛ.	63.903	32.253	26.277
5 ДРУГИ ПОСЛОВНИ ПРИХОДИ	1	112	796
6 ПОСЛОВНИ РАСХОДИ	187.965	212.441	258.943
7 НАБАВНА ВРЕДНОСТ ПРОДАТЕ РОБЕ	3.631	4.966	5.579
8 ПРИХОДИ ОД АКТИВИРАЊА УЧИНАКА И РОБЕ	0	0	0
9 ПОВЕЋАЊЕ ВРЕДНОСТИ ЗАЛИХА НЕДОВРШЕНИХ И ГОТОВИХ ПРОИЗВОДА И НЕДОВРШЕНИХ УСЛУГА	0	0	0
10 СМАЊЕЊЕ ВРЕДНОСТИ ЗАЛИХА НЕДОВРШЕНИХ И ГОТОВИХ ПРОИЗВОДА И НЕДОВРШЕНИХ УСЛУГА	0	0	0
11 ТРОШКОВИ МАТЕРИЈАЛА	15.936	17.232	20.383
12 ТРОШКОВИ ГОРИВА И ЕНЕРГИЈЕ	36.755	33.103	32.135
13 ТРОШКОВИ ЗАРАДА, НАКНАДА ЗАРАДА И ОСТАЛИ ЛИЧНИ РАСХОДИ	64.450	79.829	91.605
14 ТРОШКОВИ ПРОИЗВОДНИХ УСЛУГА	11.371	14.933	26.303
15 ТРОШКОВИ АМОРТИЗАЦИЈЕ	29.922	29.569	31.023
16 ТРОШКОВИ ДУГОРОЧНИХ РЕЗЕРВИСАЊА	0	1.860	0
17 НЕМАТЕРИЈАЛНИ ТРОШКОВИ	25.900	30.949	51.915
18 ПОСЛОВНИ ДОБИТАК / ГУБИТАК	27.365	35.612	23.783
19 ФИНАНСИЈСКИ ПРИХОДИ	59	86	94
20 ФИНАНСИЈСКИ РАСХОДИ	1.271	1.587	3.341
21 ДОБИТАК / ГУБИТАК ИЗ ФИНАНСИРАЊА	-1.212	-1.501	-3.247
22 ПРИХОДИ ОД УСКЛАЂИВАЊА ВРЕДНОСТИ ОСТАЛЕ ИМОВИНЕ КОЈА СЕ ИСКАЗУЈЕ ПО ФЕР ВРЕДНОСТИ КРОЗ БИЛАНС УСПЕХА	0	0	0
23 РАСХОДИ ОД УСКЛАЂИВАЊА ВРЕДНОСТИ ОСТАЛЕ ИМОВИНЕ КОЈА СЕ ИСКАЗУЈЕ ПО ФЕР ВРЕДНОСТИ КРОЗ БИЛАНС УСПЕХА	25.890	33.238	24.285
24 ОСТАЛИ ПРИХОДИ	5.070	4.217	9.782
25 ОСТАЛИ РАСХОДИ	1.964	486	301
26 ДОБИТАК / ГУБИТАК ИЗ РЕДОВНОГ ПОСЛОВАЊА ПРЕ ОПОРЕЗИВАЊА	3.369	4.604	5.732
27 ПОРЕСКИ РАСХОД ПЕРИОДА	0	0	0
28 ОДЛОЖЕНИ ПОРЕСКИ РАСХОДИ ПЕРИОДА	0	0	0
29 ОДЛОЖЕНИ ПОРЕСКИ ПРИХОДИ ПЕРИОДА	0	0	0
30 НЕТО ДОБИТАК / ГУБИТАК	3.369	4.604	5.732

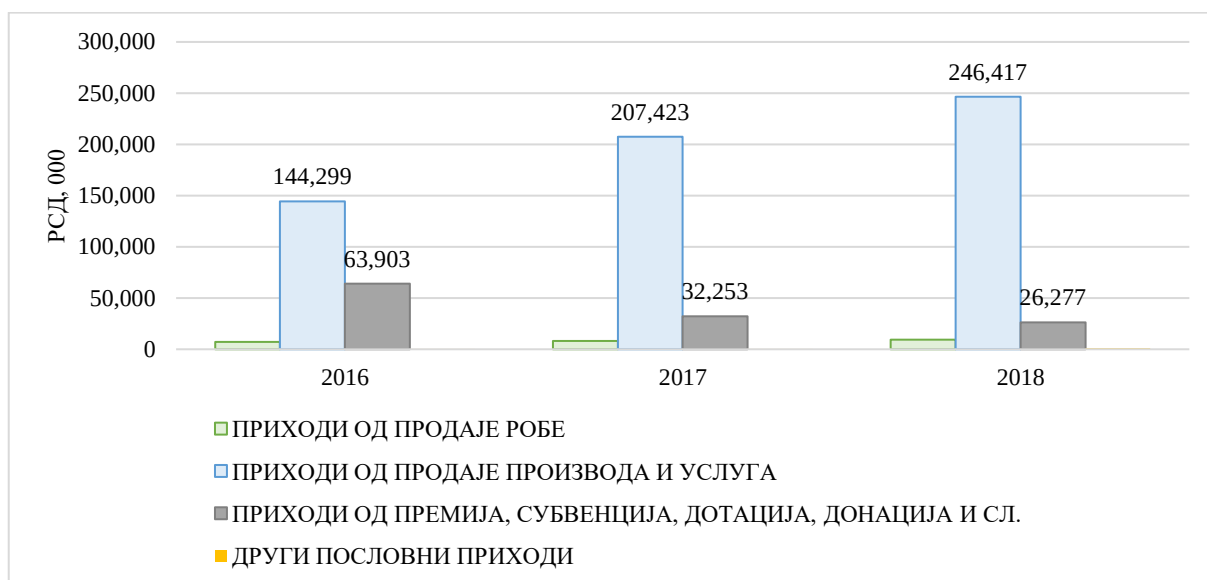
Графикон 1 Пословни приходи, расходи и резултат



Графикон 2 Структура пословних прихода у 2018. години



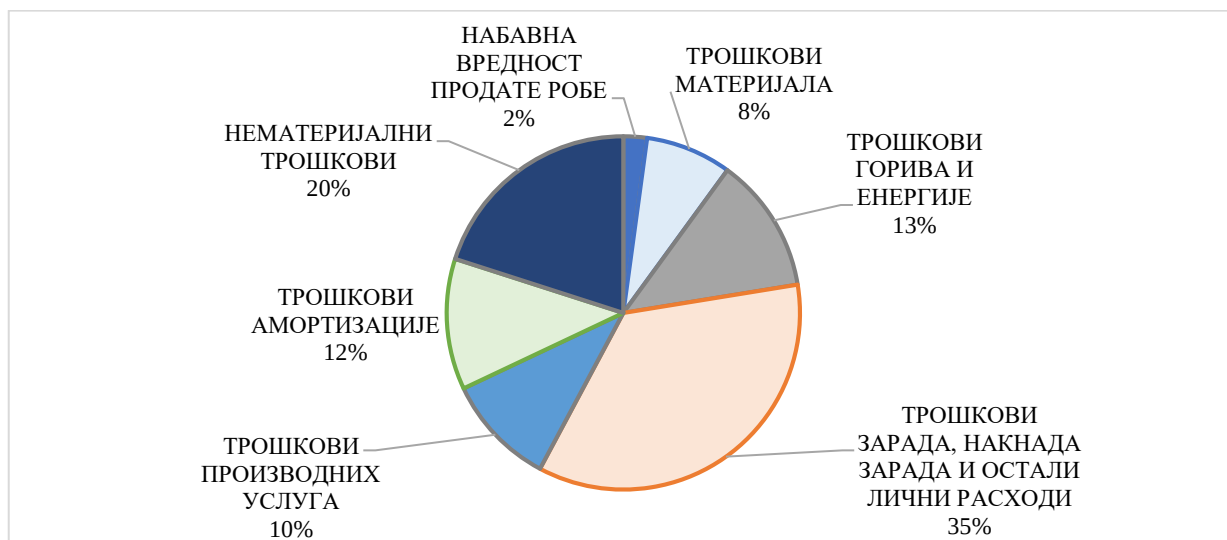
Графикон 3 Промене у структури пословних прихода



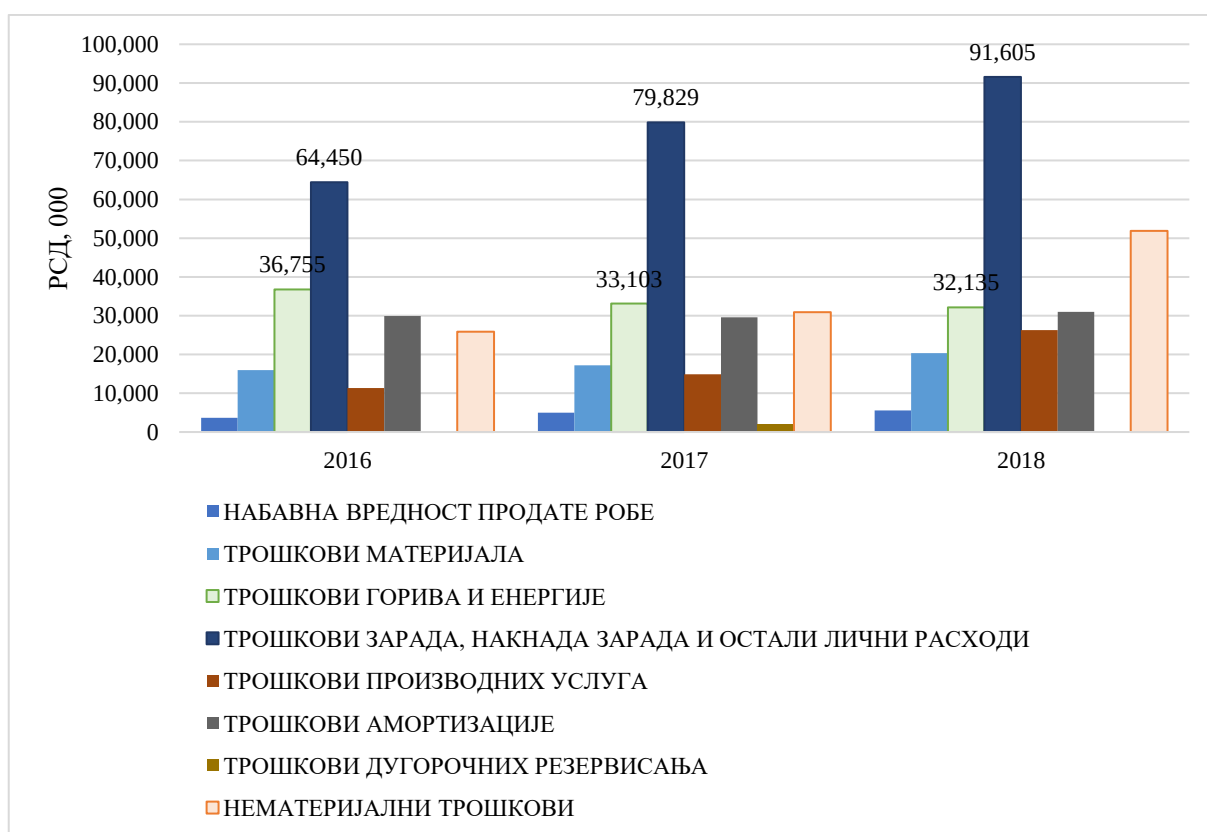
У структури пословних прихода доминирају приходи од продаје производа и услуга са растућим учешћем од 144,3 милиона динара до 246,4 милиона динара у посматраном периоду.

Приходи од премија, субвенција, дотација, донација бележе пад од 64 милиона динара у 2016. до 26 милиона динара у 2018 што представља приближно 10% укупних пословних прихода.

Графикон 4. Структура пословних расхода у 2018. години



Графикон 5. Промене у структури пословних расхода

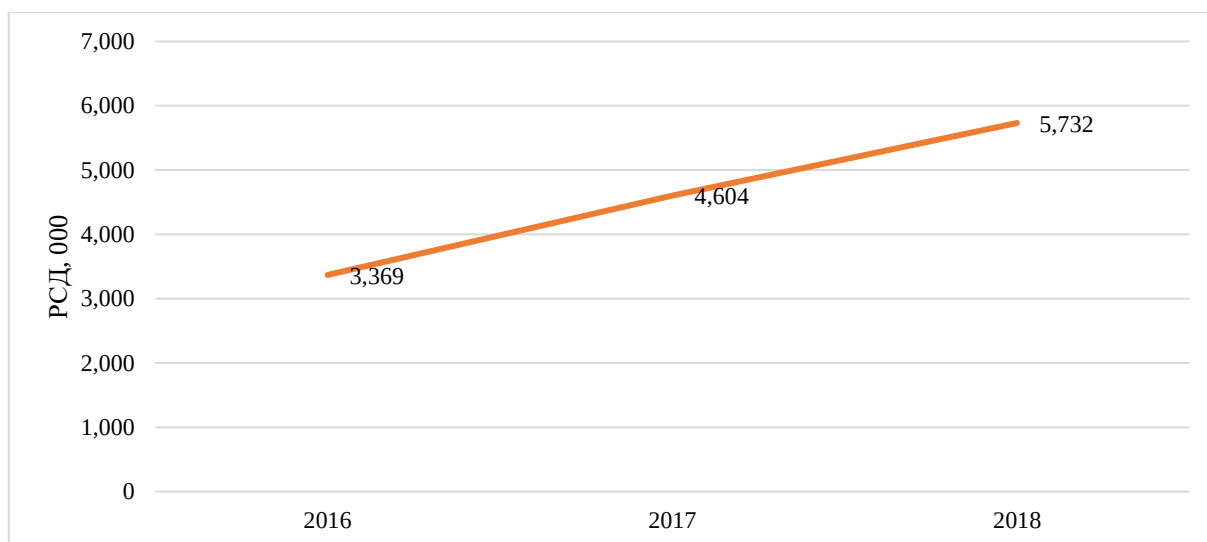


Пословни расходи се крећу у распону од 177,9 милиона динара у 2016. до 258,9 милиона динара у 2018. Највеће учешће у пословним расходима бележе трошкови зарада, накнада зарада и остали лични расходи, који су у 2018. години имали учешће 35% (91,6 милиона динара) у укупним пословним расходима.

Други по значају пословни расходи су трошкови горива и енергије који бележе пад од 36,7 милиона динара у 2016. до 32,13 милиона динара у 2018 (13% пословних расхода).

У посматраном периоду највећи раст бележе нематеријални трошкови, са 25,9 милиона динара на 51,9 милиона динара у 2018. години (20% пословних расхода).

Графикон 6. Нето добитак / губитак



ЈКП бележи раст нето добитка са 3,3 милиона динара у 2016. на 5,7 милиона динара у 2018.

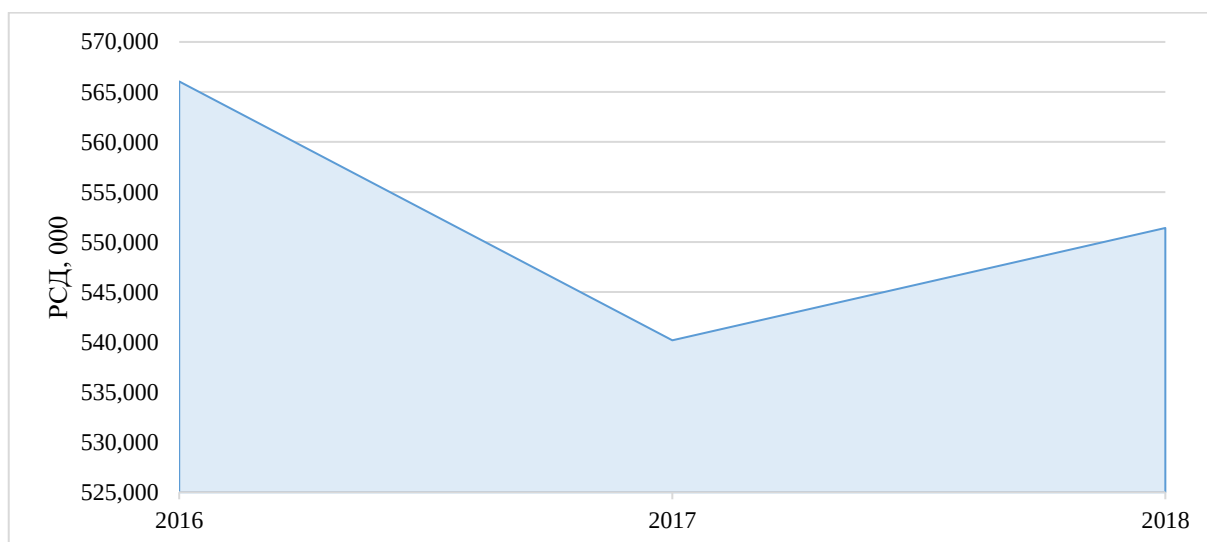
Табела 10. Биланс стања ЈКП у периоду од 2016 до 2018. год.

РБ		2016	2017	2018
		РСД, 000	РСД, 000	РСД, 000
	АКТИВА			
1	СТАЛНА ИМОВИНА	448.681	419.336	429.148
2	НЕМАТЕРИЈАЛНА ИМОВИНА	0	0	0
3	НЕКРЕТНИНЕ, ПОСТРОЈЕЊА И ОПРЕМА	448.681	419.336	429.148
4	БИОЛОШКА СРЕДСТВА	0	0	0
5	ДУГОРОЧНИ ФИНАНСИЈСКИ ПЛАСМАНИ	0	0	0
6	ДУГОРОЧНА ПОТРАЖИВАЊА	0	0	0
7	ОДЛОЖЕНА ПОРЕСКА СРЕДСТВА	0	0	0
8	ОБРТНА ИМОВИНА	117.371	120.847	122.270
9	ЗАЛИХЕ	11.180	10.413	8.377
10	ПОТРАЖИВАЊА ПО ОСНОВУ ПРОДАЈЕ	56.315	50.915	61.101
11	ПОТРАЖИВАЊА ИЗ СПЕЦИФИЧНИХ ПОСЛОВА	0	0	0
12	ДРУГА ПОТРАЖИВАЊА	6.793	6.802	6.826
13	ФИНАНСИЈСКА СРЕДСТВА КОЈА СЕ ВРЕДНУЈУ ПО ФЕР ВРЕДНОСТИ КРОЗ БИЛАНС УСПЕХА	0	0	0
14	КРАТКОРОЧНИ ФИНАНСИЈСКИ ПЛАСМАНИ	0	0	0

СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА ОПШТИНЕ АПАТИН

15	ГОТОВИНСКИ ЕКВИВАЛЕНТИ И ГОТОВИНА	41.447	52.288	45.606
16	ПОРЕЗ НА ДОДАТУ ВРЕДНОСТ	0	0	49
17	АКТИВНА ВРЕМЕНСКА РАЗГРАНИЧЕЊА	1.636	429	311
18	УКУПНА АКТИВА	566.052	540.183	551.418
	ПАСИВА			
1	КАПИТАЛ	187.960	190.879	194.309
2	ОСНОВНИ КАПИТАЛ	118.152	118.152	118.152
3	УПИСАНИ А НЕУПЛАЋЕНИ КАПИТАЛ	0	0	0
4	ОТКУПЉЕНЕ СОПСТВЕНЕ АКЦИЈЕ	0	0	0
5	РЕЗЕРВЕ	25.109	25.109	25.109
6	РЕВАЛОРИЗАЦИОНЕ РЕЗЕРВЕ ПО ОСНОВУ РЕВАЛОРИЗАЦИЈЕ НЕМАТЕРИЈАЛНЕ ИМОВИНЕ, НЕКРЕТНИНА, ПОСТРОЈЕЊА И ОПРЕМЕ	0	0	0
7	НЕРЕАЛИЗОВАНИ ДОБИЦИ ПО ОСНОВУ ХАРТИЈА ОД ВРЕДНОСТИ И ДРУГИХ КОМПОНЕНТИ ОСТАЛОГ СВЕОБУХВАТНОГ РЕЗУЛТАТА	0	0	0
8	НЕРЕАЛИЗОВАНИ ГУБИЦИ ПО ОСНОВУ ХАРТИЈА ОД ВРЕДНОСТИ И ДРУГИХ КОМПОНЕНТИ ОСТАЛОГ СВЕОБУХВАТНОГ РЕЗУЛТАТА	0	0	0
9	НЕРАСПОРЕЂЕНИ ДОБИТАК	44.699	47.618	51.048
10	УЧЕШЋЕ БЕЗ ПРАВА КОНТРОЛЕ	0	0	0
11	ГУБИТАК	0	0	0
12	ДУГОРОЧНА РЕЗЕРВИСАЊА И ОБАВЕЗЕ	71.610	55.181	65.040
13	ДУГОРОЧНА РЕЗЕРВИСАЊА	1.413	1.860	1.449
14	ДУГОРОЧНЕ ОБАВЕЗЕ	70.197	53.321	63.591
15	ОДЛОЖЕНЕ ПОРЕСКЕ ОБАВЕЗЕ	0	0	0
16	КРАТКОРОЧНЕ ОБАВЕЗЕ	306.482	294.123	292.069
17	КРАТКОРОЧНЕ ФИНАНСИЈСКЕ ОБАВЕЗЕ	19.000	18.000	17.000
18	ПРИМЉЕНИ АВАНСИ, ДЕПОЗИТИ И КАУЦИЈЕ	0	0	0
19	ОБАВЕЗЕ ИЗ ПОСЛОВАЊА	16.874	13.088	14.352
20	ОСТАЛЕ КРАТКОРОЧНЕ ОБАВЕЗЕ	0	1.684	0
21	ОБАВЕЗЕ ПО ОСНОВУ ПОРЕЗА НА ДОДАТУ ВРЕДНОСТ	1.574	299	0
22	ОБАВЕЗЕ ЗА ОСТАЛЕ ПОРЕЗЕ, ДОПРИНОСЕ И ДРУГЕ ДАЖБИНЕ	0	0	0
23	ПАСИВНА ВРЕМЕНСКА РАЗГРАНИЧЕЊА	269.034	261.052	260.717
24	УКУПНА ПАСИВА	566.052	540.183	551.418

Графикон 7. Укупна актива/пасива од 2016 до 2018. год



Укупна актива ЈКП се кретала у распону од 566 милиона динара у 2016. до 540 милиона динара у 2018., бележећи раст на ниво од 551,4 милиона динара у 2018. години.

Графикон 8. Структура aktive у 2018. год

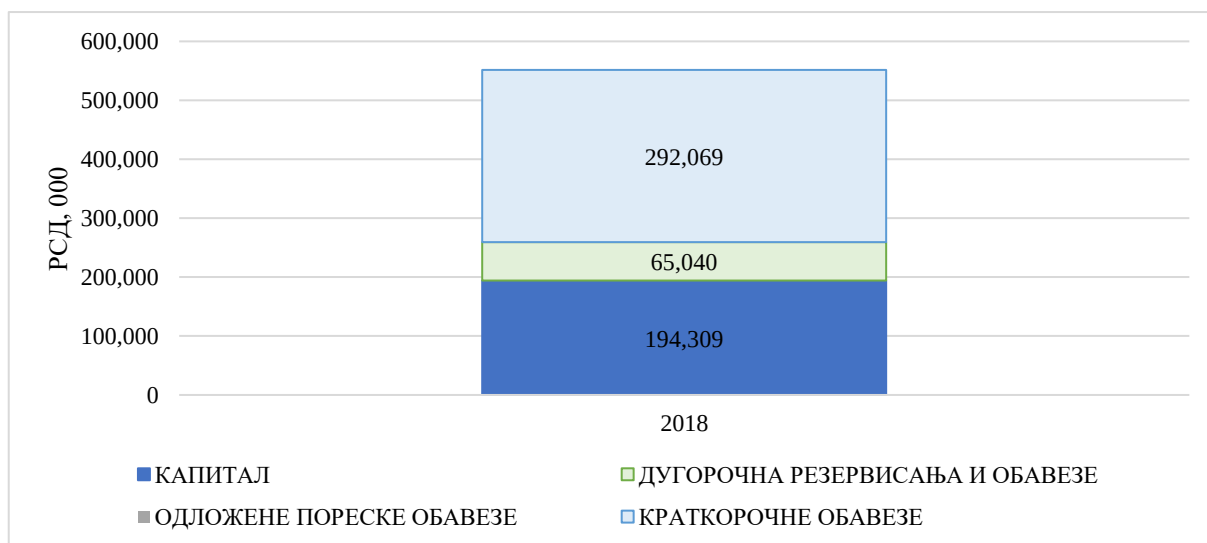


Графикон 9. Промене у структури активе



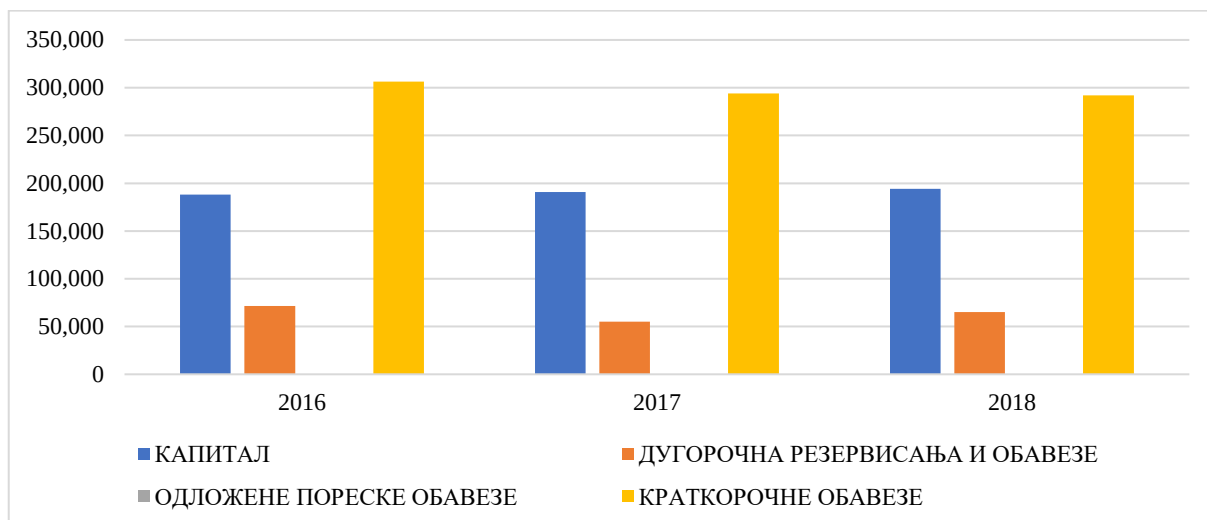
Промене у укупној активи су у највећој мери узроковане променама у вредности некретнина, постројења и опреме. У укупној активи доминира стална имовина са 429 милиона динара у 2018. и 122 милиона динара обртне имовине.

Графикон 10. Структура пасиве у 2018. год.



У структури пасиве доминирају краткорочне обавезе са 292 милиона динара и капиталом од 194 милиона динара у 2018. години. Дугорочна резервисања су варирали у распону од 71,6 до 55,2 милиона динара.

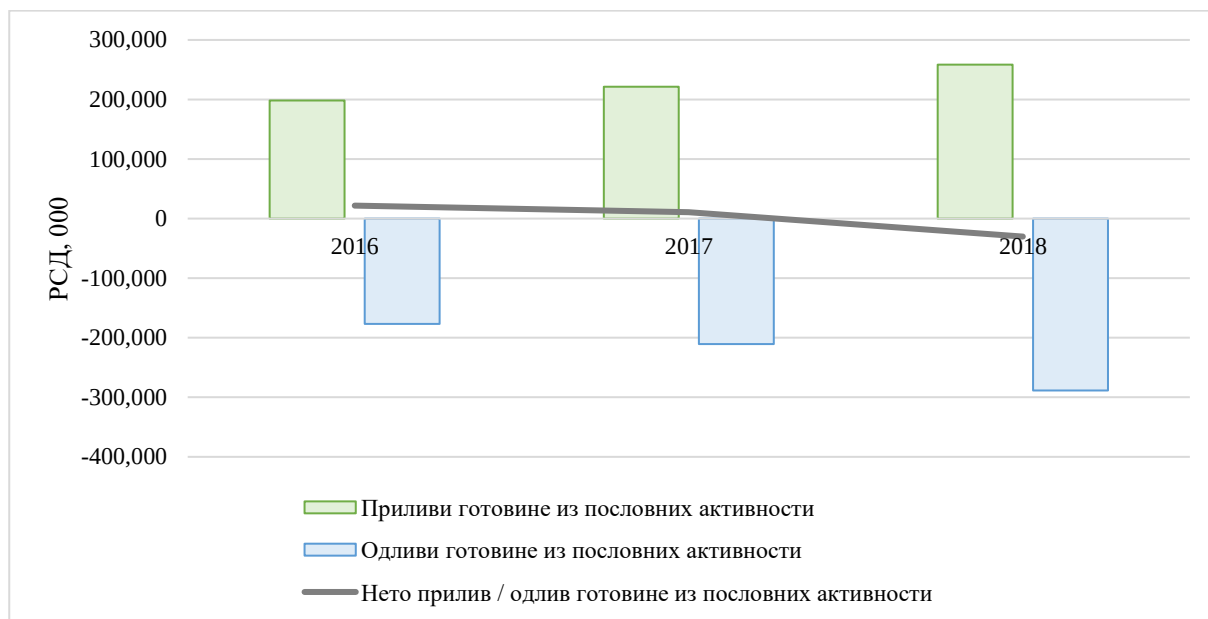
Графикон 11. Промене у структури пасиве



Табела 11. Токови готовине

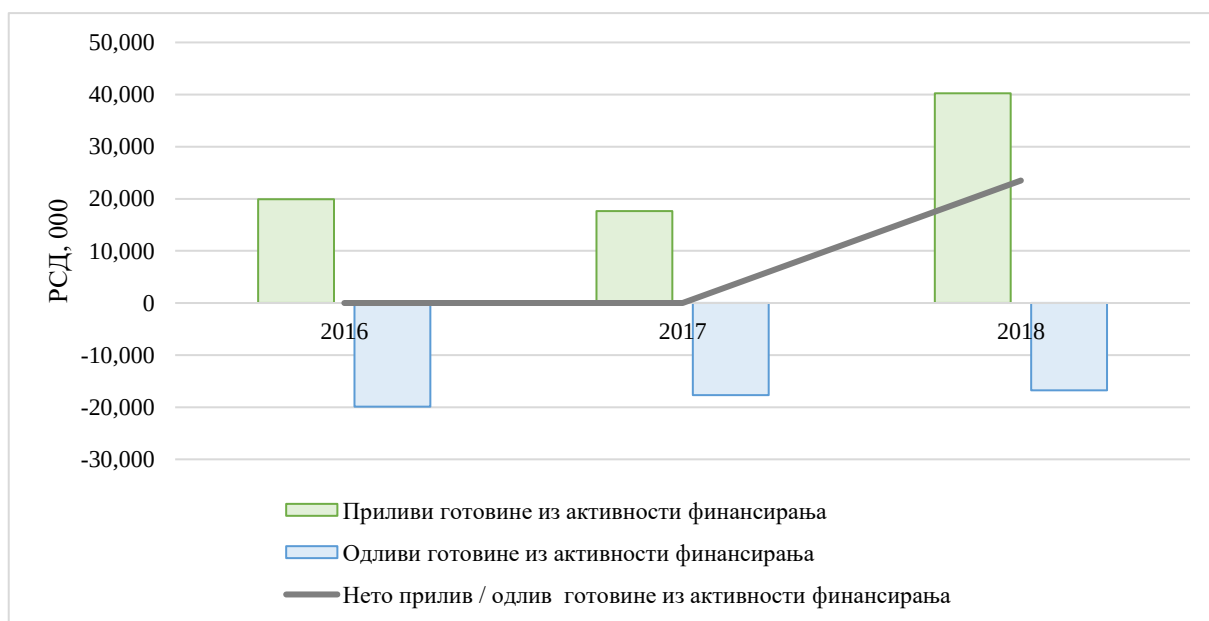
РБ		2016	2017	2018
		РСД, 000	РСД, 000	РСД, 000
1	ТОКОВИ ГОТОВИНЕ ИЗ ПОСЛОВНИХ АКТИВНОСТИ			
2	Приливи готовине из пословних активности	198.463	221.314	258.364
3	Продаја и примљени аванси	158.894	213.150	254.515
4	Примљене камате из пословних активности	59	86	87
5	Остали приливи из редовног пословања	39.510	8.078	3.762
6	Одливи готовине из пословних активности	176.640	210.473	288.543
7	Исплате добављачима и дати аванси	98.958	116.326	195.909
8	Зараде, накнаде зарада и остали лични расходи	64.450	79.829	91.605
9	Плаћене камате	515	110	215
10	Одливи по основу осталих јавних прихода	12.717	14.208	814
11	Нето прилив / одлив готовине из пословних активности	21.823	10.841	-30.179
12	ТОКОВИ ГОТОВИНЕ ИЗ АКТИВНОСТИ ИНВЕСТИРАЊА			
13	Приливи готовине из активности инвестирања	0	0	0
14	Одливи готовине из активности инвестирања	0	0	0
15	Нето прилив / одлив готовине из активности инвестирања	0	0	0
16	ТОКОВИ ГОТОВИНЕ ИЗ АКТИВНОСТИ ФИНАНСИРАЊА			
17	Приливи готовине из активности финансирања	19.903	17.650	40.227
18	Одливи готовине из активности финансирања	19.903	17.650	16.730
19	Нето прилив / одлив готовине из активности финансирања	0	0	23.497
20	СВЕГА ПРИЛИВ ГОТОВИНЕ	218.366	238.964	298.591
21	СВЕГА ОДЛИВ ГОТОВИНЕ	196.543	228.123	305.273
22	НЕТО ПРИЛИВ / ОДЛИВ ГОТОВИНЕ	21.823	10.841	-6.682
23	ГОТОВИНА НА ПОЧЕТКУ ОБРАЧУНСКОГ ПЕРИОДА	19.624	41.447	52.288
24	ГОТОВИНА НА КРАЈУ ОБРАЧУНСКОГ ПЕРИОДА	41.447	52.288	45.606

Графикон 12. Токови готовине из пословних активности



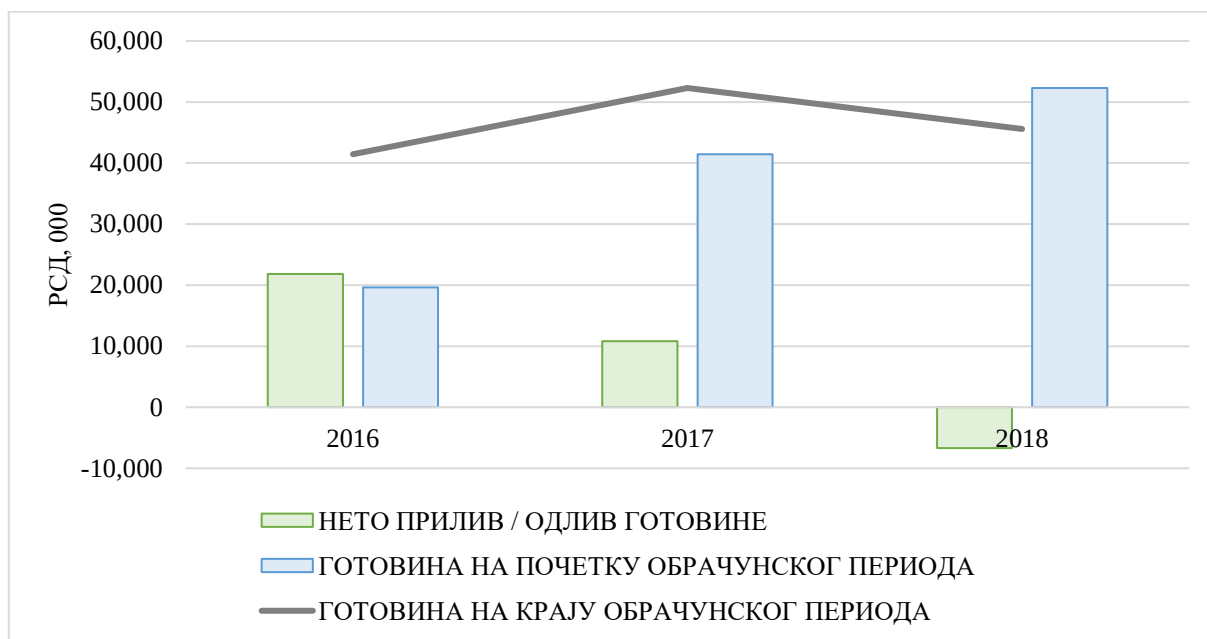
Анализирајући извештаје о токовима готовине може се закључити да приливи готовине из пословне активности бележе раст од 198 милиона динара у 2016. до 258 милиона динара у 2018. Са друге стране одливи готовине из пословних активности су значајно порасли у 2018. години на ниво од 288,5 милиона динара, што је у највећој мери последица раста исплата добављачима и датих аванса са 116 милиона динара у 2017. на 196 милиона динара у 2018. У последње три године не постоје токови готовине из активности инвестирања.

Графикон 13. Токови готовине из активности финансирања



Приливи готовине из активности финансирања су се кретали у распону од 20 до 40 милиона динара, док одливи готовине из ове активности бележе пад са 20 милиона динара на 16,7 милиона динара у 2018.

Графикон 14. Нето прилив/одлив готовине



Свега, прилив готовине бележи раст са 218 на 298 милиона динара, док је укупан одлив готовине порастао са 196 на 305 милиона динара од 2016. до 2018. године. Узимајући у обзир готовину на почетку обрачунског периода, готовина на крају обрачунског периода је увек била позитивна и у просеку око 46 милиона динара.

5.6.2 Анализа буџета и капиталних пројеката

Према Одлуци о другим изменама и допунама Одлуке о буџету општине Апатин за 2019. годину, укупни приходи и примања износе 1.343 милиона динара, док укупни расходи и издаци износе 1.392 милиона динара, стварајући дефицит од 49 милиона динара у 2019. години.

Табела 12. Рачун прихода и примања, расхода и издатака локалне самоуправе

РБ	А. РАЧУН ПРИХОДА И ПРИМАЊА, РАСХОДА И ИЗДАТАКА	2019
		РСД
1	Укупни приходи и примања од продаје нефинансијске имовине	1.343.207.273
2	Укупни расходи и издаци за набавку нефинансијске имовине	1.392.912.615
3	Буџетски суфицит/дефицит	-49.705.342

Табела 13. Рачун финансирања локалне самоуправе

РБ	Б. РАЧУН ФИНАНСИРАЊА	2019
		РСД
1	Примања од продаје финансијске имовине	10.000.000
2	Пренета средства из претходних година	41.005.342
3	Издаци за отплату главнице дуга	1.300.000
	Нето финансирање	49.705.342

Извор: Локална самоуправа

Узимајући у обзир пренета средства из претходних година у износу од 41 милиона динара, као и примања од продаја финансијске имовине у износу од 10 милиона динара, локална самоуправа је на тај начин покрила дефицит и издатке за отплату главнице дуга.

Табела 14. Планирани капитални пројекти буџетских корисника

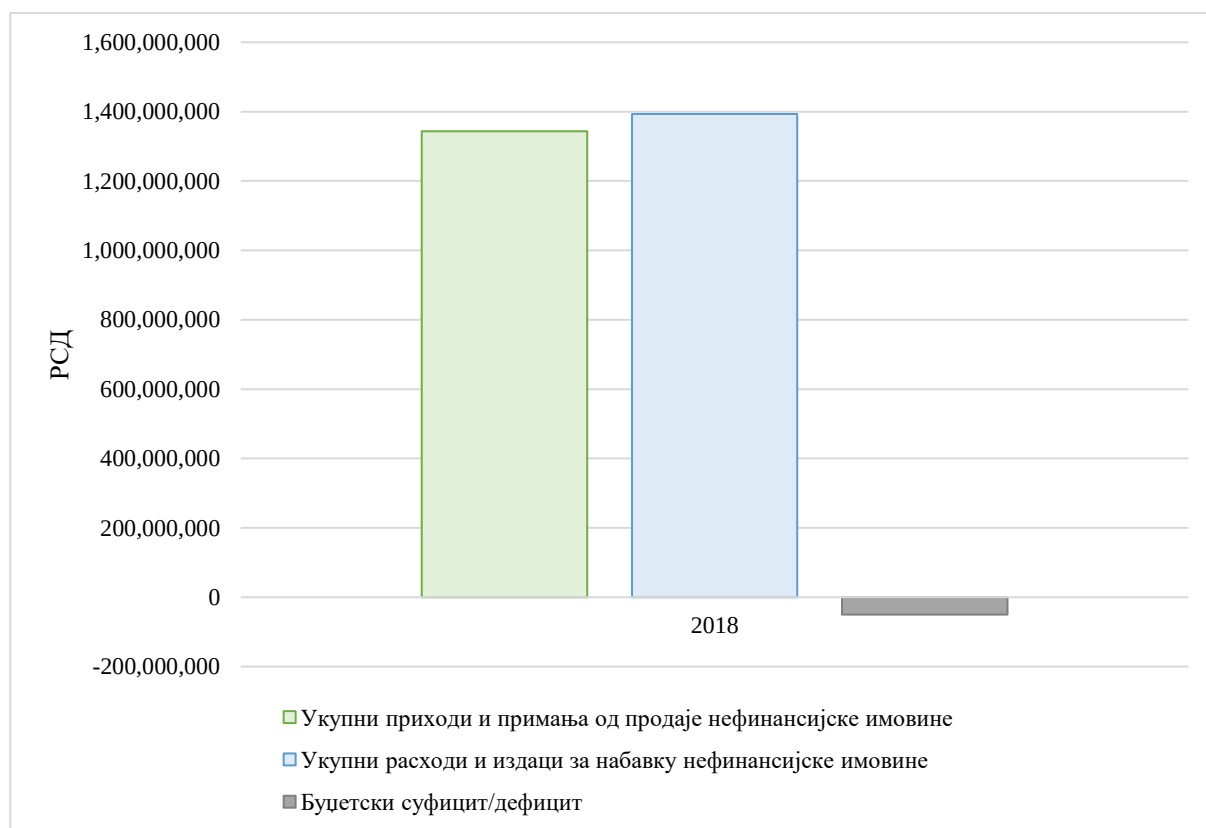
РБ	Планирани капитални пројекти буџетских корисника	2019	2020	2021
		РСД	РСД	РСД
1	Изградња Централног пречистача отпадних вода са изградњом за град Апатин, са пројектом		300.000.000	300.000.000
2	Пројектно техничка документација водовод Купусина	2.400.000		
3	Пут Фабричка Сонћанска улица Свилојево	9.206.415		
4	Реконструкција некатегорисаног пута од плаже Мотел до насеља Вагон чарда	52.684.027		
5	Музеј града (обнова тзв. Куће Турског)	12.000.000	6.500.000	6.500.000
6	Припрема земљишта у Робно транспортном центру		120.000.000	130.000.000
7	Услуге извођења геодетско-техничких радова на уређењу пољопривредног земљишта комасацијом и обнова премера грађевинског реона за катастарску општину Сонта у општини Апатин	20.000.000	80.000.000	80.000.000
8	Услуге извођења геодетско-техничких радова на уређењу пољопривредног земљишта комасацијом и обнова премера грађевинског реона за катастарску општину Купусина у општини Апатин	20.000.000	18.000.000	
9	Паркинг у улици Милоша Обилића	5.326.642		
10	Реконструкција водовода Свилојево-Пригревица	11.650.000		
11	Реконструкција и енергетска санација објеката вртића "Дуга" у Свилојеву	18.950.000		
12	Реконструкција зграде МУП-а	8.765.658		
13	Изградња аутобуског стајалишта у Сонти	3.674.400		
14	Адаптација јавног осветљења на територији МЗ Пригревица у ЛЕД технологију	28.101.420		

СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА ОПШТИНЕ АПАТИН

15	Техничка документација за доградњу, реконструкцију и енергетску санацију ОШ Жарко Зрењанин	11.938.800
16	Санација међународног путничког пристаништа	50.500.000
17	Реконструкција минералних испуна филтера на локалитету постројења за прераду воде у Апатину	29.880.000
18	Реконструкција улице Петефи Шандора	23.776.000
19	Реконструкција крова у ОШ Младост Пригревица	11.287.695
20	Реконструкција Дома здравља Апатин и набавка опреме	31.000.000
УКУПНО		351.141.057 524.500.000 516.500.000

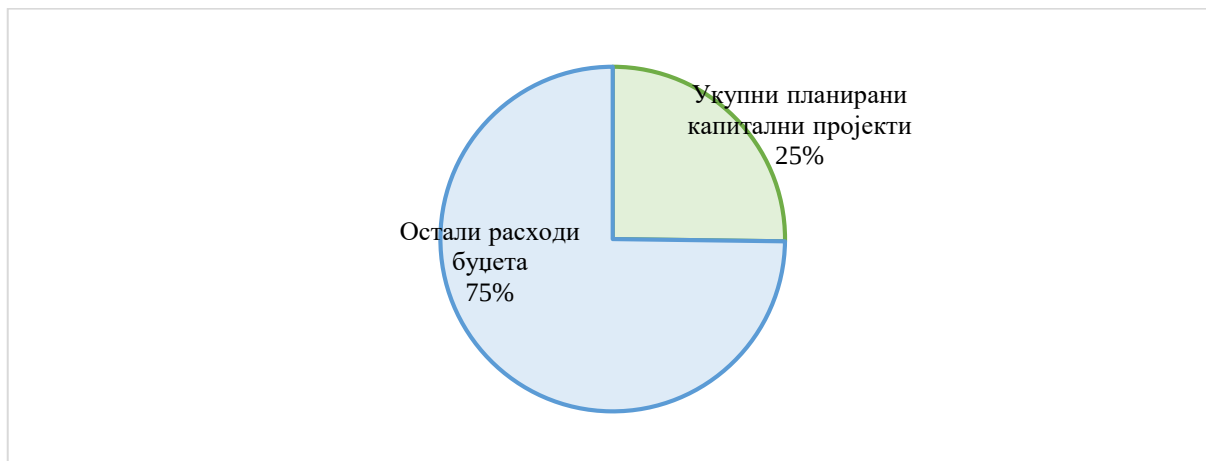
Извор: Локална самоуправа

Графикон 15. Рачун прихода и примања, расхода и издатака локалне самоуправе



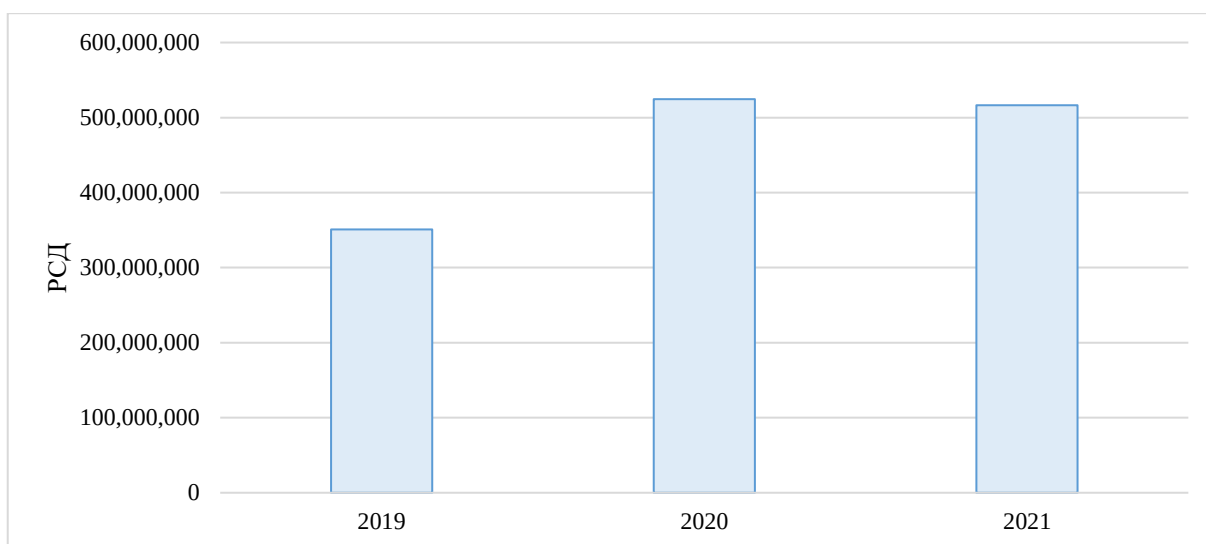
Извор: Локална самоуправа

Графикон 16. Учешће планираних капитални пројеката у буџету за 2018. год.



Извор: Локална самоуправа

Графикон 17. Планирани износи буџета за капиталне пројекте



Извор: Локална самоуправа

Учешће планираних капиталних пројеката у расходима буџета је 25%, односно 351 милион динара у 2019. Локална самоуправа планира повећање издвајања за капиталне пројекте буџетских корисника на ниво од 524 милиона динара у 2020. години, односно 516 милиона динара у 2021. години.

Највећа ставка, односно предвиђени капитални пројекат јесте изградња централног пречистача отпадних вода за град Апатин, у износу од по 300 милиона динара у 2020. и 2021. години.

6 МЕТОДОЛОШКЕ ОСНОВЕ ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ

6.1 Закони и правилници

При изради ове Студије оправданости коришћени су важећи Закони и подзаконска акта Републике Србије, као и усвојене Директиве Европске уније, правилници и стратегије проистекле из међународних закона:

6.1.1 Закони и подзаконска акта:

1. Закон о заштити животне средине („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04, 36/09, 36/09 - др. закон, 72/09, 43/11 - одлука УС, 14/16, 76/18 и 95/18- др. закон),
 - Уредба о одређивању активности чије обављање утиче на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 109/09 и 8/10),
 - Уредба о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма („Службени гласник Републике Србије“, број 88/10),
 - Правилник о садржини политике превенције удеса и садржини методологије израде извештаја о безбедности и Плана заштите од удеса („Службени гласник Републике Србије“, број 41/10),
2. Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04 и 25/15),
3. Закон о заштити ваздуха („Службени гласник Републике Србије“, број 36/09 и 10/13)
 - Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Србије“, број 11/10, 75/10 и 63/13),
 - Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздуху из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Службени гласник Републике Србије“, број 111/15),
 - Уредба о одређивању зона и агломерација („Службени гласник Републике Србије“, бр. 58/11 и 98/12),
 - Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздуху из стационарних извора загађивања („Службени гласник Републике Србије“, број 5/16),
4. Закон о заштити од буке у животној средини („Службени гласник Републике Србије“, број 36/09 и 88/10),
 - Уредба о индикаторима буке, граничним вредностима, методама за оцењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Службени гласник Републике Србије“, број 75/10),
5. Закон о заштити природе („Службени гласник Републике Србије“, број 36/09, 88/10, 91/10- исправка, 14/16 и 95/18),
 - Уредба о заштити Специјалног резервата природе „Горње Подунавље“ („Службени гласник Републике Србије, број 45/01, 81/08 и 107/09),
6. Закон о водама („Службени гласник Републике Србије“, број 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др. закон),
 - Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у води и роковима за њихово достизање („Службени гласник Републике Србије“, број 67/11, 48/12 и 1/16),

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Службени гласник Републике Србије“, број 50/12),
 - Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник Републике Србије“, број 24/14),
 - Уредба о утврђивању водопривредне основе Републике Србије („Службени гласник Републике Србије“, број 11/02),
 - Уредба о категоризацији водотока („Службени гласник Социјалистичке Републике Србије“, број 5/68),
 - Уредба о класификацији вода („Службени гласник Социјалистичке Републике Србије“, број 5/68),
 - Уредба о класификацији вода међународних водотока, међудржавних вода и вода обалног мора Југославије („Службени лист СФРЈ“, број 6/1978),
 - Уредба о утврђивању лучног подручја луке у Апатину („Службени гласник Републике Србије“, број 2/17),
 - Одлука о максимално допуштеним концентрацијама радионуклида и опасних материја у међурепубличким водотоцима, међународним водама и водама обалног мора Југославије („Службени лист СФРЈ“, број 8/1978),
 - Правилник о опасним материјама у водама („Службени гласник СРС“, број 31/82),
 - Правилник о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима („Службени гласник Републике Србије“, број 33/16),
 - Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Службени гласник Републике Србије“, број 74/11),
 - Правилник о референтним условима за типове површинских вода („Службени гласник Републике Србије“, број 67/11),
 - Правилник о условима које морају да испуњавају предузећа и друга правна лица која врше одређену врсту испитивања квалитета површинских и подземних вода, као и испитивање квалитета отпадних вода („Службени гласник Републике Србије“, број 41/94 и 47/94),
 - Правилник о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова („Службени гласник Републике Србије“, број 74/10, 116/12 и 58/14),
7. Закон о режиму вода („Службени лист Савезне Републике Југославије“, број 59/98 и „Службени лист Републике Србије“, број 101/05-др. закон),
 8. Закон о санитарном надзору („Службени гласник Републике Србије“, број 125/04),
 9. Закон о управљању отпадом („Службени гласник Републике Србије“, број 36/09, 88/10, 14/16 и 95/18 – др. закон),
 10. Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, бр. 135/04 и 88/10),
 - Упутство за спровођење Закона о стратешкој процени утицаја на животну средину (Министарство науке и заштите животне средине),
 11. Закон о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04 и 36/09),

- Уредба о утврђивању листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 114/08),
 - Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 69/05),
 - Правилник о поступку јавног увида, презентацији и јавној расправи о студији о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 69/05),
 - Правилник о раду техничке комисије за оцену студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 69/05),
 - Правилник о садржини и начину вођења регистра издатих интегрисаних дозвола („Службени гласник Републике Србије“, број 69/05),
 - Правилник о садржини, изгледу и начину вођења јавне књиге о спроведеним поступцима и донетим одлукама о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 69/05),
12. Закон о просторном плану Републике Србије од 2010-2020 („Службени гласник Републике Србије“, број 88/10),
13. Закон о планирању и изградњи („Службени гласник Републике Србије“, број 72/09, 81/09 – исправка, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19-др.закон),
- Правилник о садржини и обиму претходних радова, претходне студије оправданости и студије оправданости („Службени гласник Републике Србије“, број 1/2012),
14. Закон о комуналним делатностима („Службени гласник Републике Србије“, број 88/11, 104/16 и 95/18).

6.1.2 Стратегије развоја Републике Србије

Листа Стратегија коришћених при изради Студије је дата у потпоглављу 2.3.3.

6.1.3 Међународне директиве и правилници

- Council Directive 91/271/EEC of May 21, 1991. concerning waste water treatment, (Official Journal No L 135, date: 30/05/1991) amended by: Commission Directive 98/15/EC of February 27, 1998 (Official Journal No L 67, date: 07/03/1998) and Regulation (EC) No 1882/2003 of the European Parliament and the Council of September 29, 2003 (Official Journal No L 284, date: 31/10/2003); corrected by Corrigendum 98/15/EC (Official Journal No L 139, date: 02/06/1999)

6.2 Координација са техничком документацијом

Студија оправданости реализације постројења за пречишћавање отпадних вода Апатина је урађена за усвојено и обрађено техничко решење („4 Waters“, Београд, 2019. године), према условима пројектног задатка.

Студија је урађена са освртом на постојећу техничку документацију:

- Идејни пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода насеља и индустрије општине Апатин („Завод за комуналну хидротехнику“ Суботица, 2009)

- Идејно решење Постројење за пречишћавање отпадних вода-Апатин-40000 ЕС-са могућношћу фазне изградње на К:П: бр. 7803/1 К.О. Апатин („Инжењеринг Балби“ д.о.о. Београд, 2018).

6.3 Координација са планском документацијом

Приликом израде студије оправданости поштовани су услови и коришћене подлоге из следеће документације:

- Просторни план Републике Србије од 2010. до 2020. године ("Сл. гласник РС", бр. 88/10),
- Просторни план општине Апатин („Сл. лист општине Апатин“, бр. 6/13),
- План генералне регулације Апатина („Сл. лист општине Апатин“, бр. 2/16),
- План детаљне регулације пречистача отпадних вода и камионског терминала са припадајућом инфраструктуром у Апатину („Сл. лист општине Апатин“, бр. 2/12),
- Измене и допуне плана детаљне регулације комплекса пречистача отпадних вода и камионског терминала са припадајућом инфраструктуром у Апатину („Сл. лист општине Апатин“, бр. 4/14).

6.4 Информациони системи и извор података

Студија оправданости је урађена за предложена идејна техничко-технолошка решења у складу са важећим закона из ове области. Анализа је урађена применом Microsoft Office лиценцираног софтверског алата, односно Excel и Word програма.

6.5 Поступак дефинисања показатеља и метод вредновања

Студија оправданости је урађена у складу са Законом о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09-испр., 64/10-одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19 и 37/19 (др. закон)) и Правилником о садржини и обиму претходних радова, претходне студије оправданости и студије оправданости („Сл. гласник РС“, бр. 1/12).

Сви улазни подаци и прорачуни финансијско – економских резултата се заснивају на сталним ценама из 2019. године и исказани су у динарима. Важнији показатељи су исказани паралелно и у еврима (девизни курс 1 ЕУР = 118 динара).

7 ТЕХНИЧКО – ТЕХНОЛОШКО РЕШЕЊЕ

7.1 Процес израде идејног решења

Идејно решење градског постројења градског насеља Апатина је урађено у складу са савременим сазнањима из области третмана отпадних вода, поштујући савремена светска сазнања и достигнућа у креирању техничко-технолошких решења као и концепт одабира најбоље доступне технологије (*BAT-Best Available Technology*). Решење је формирано тако да омогућава, у техничко-технолошком смислу, допуну и надоградњу, а у складу са будућим евентуалним изменама и допунама законских прописа. Пројекат је рађен на нивоу идејног решења.

7.2 Основе за израду идејног решења

Пројекат централног постројења за пречишћавање отпадних вода Апатина настао је на основу следећих подлога:

7.2.1 Услови пројектног задатка

Пројектни задатак за израду техничке документације за израду постројења за пречишћавање урбаних отпадних вода за општину Апатин (број 501-186/2019-II) дефинисан од стране општине Апатин, дефинише израду пројектно-техничке документације у складу са постојећом планском документацијом, као студије оправданости, ИДР, ПГД и ПЗИ, са циљем изградње савременог постројења за пречишћавање отпадних вода и тремана муља, како би се осигурао квалитет ефлуента и реципијента према важећим европским и домаћим прописима

Предмет пројектно техничке документације су:

-Постројење у целини са свим пратећим објектима-сви радови, објекти и опрема унутар оградe постројења којима се постижу пројекним задатком прописани ефекти и

-Инфраструктурне инсталације унутар комплекса ППОВ (електротехничке инсталације, аутоматика, интерне саобраћајнице, платои и пешачке стазе, инсталације водовода и канализације и друге потребне инсталације.

Изградња инфраструктурних објеката до локације ППОВ (доводни колектор, довод воде, довод струје, приступни пут) нису предмет ове пројектно-техничке документације.

Грађевински објекти-пројектовати објекте који ће задовољити све услове употребљивости, трајности, водонепропусности и статичке стабилности.

Процесно-машинске инсталације-усвојити технологију пречишћавања која треба да обезбеди ефлуент у складу са водним условима а при томе водећи рачуна о оптимизацији инвестиционих и оперативних трошкова. Предвиђене машине треба да задовоље све критеријуме употребљивости, поузданости и једноставности руковања.

Интерне саобраћајнице, платои и пешачке стазе-положај саобраћајних површина диспозиционо и нивелационо ускладити са технолошким и диспозиционим решењем објеката унутар постројења при чему водити рачуна о оптималној удаљености од истих. Ширину саобраћајница пројектовати према захтевима меродавног возила (ватрогасног и комуналног возила-камион за одвоз муља и цистерна за септички муљ), али не мању од 3 m. Пројектовати и платое за заустављање услужних возила, паркинг места за потребе запослених и пешачке стазе око објеката.

Електроенергетика, управљање и надзор-пројекат треба да реши напајање електричном енергијом објекте и опрему, електромоторне погоне, систем аутоматског управљања и даљинског надзора над радом постројења. Основни режим рада постројења треба да буде аутоматски, у складу са технолошким поступком и са минималном посадом, али уз могућност пребацивања у ручни режим рада и управљања на лицу места. За праћење целог процеса система треба да буде постављен персонални рачунар са инсталираним SCADA (енг. *Supervisory Control And Data Acquisition*) системским и апликативним софтвером.

Услови везани за стабилности и поузданост ППОВ-уз минималне трошкове инвестиција, рада и одржавања треба да буду примењени сви услови:

- примена фактора сигурности (варирање протока воде, органског оптерећења и карактеристика муља),
- примена мера којима се контролишу специфични услови рада (стартовање, регуларно искључивање, искључивање у случају нужде, рад при редукованом броју процесних јединица),
- мере којима се контролишу нормално очекивани специфични услови рада (екстра капацитет, под-оптерећење, прекомерно оптерећење и др.),
- обезбеђење прикључних тачака у довољном броју и довољног капацитета (инсталирање додатних резервних пумпи, машина, агрегата),
- упрошћење и унификација модела и типова у циљу максималне замене пумпи, машина и агрегата и олакшаног превентивног одржавања и
- лако подесиве контролне варијабле широког опсега како би се покрили сви могући услови рада.

Услови везани за приступ ради руковања и одржавања- укључују све мере предострожности и осигурања за безбедност свих лица која су укључена у рад и одржавање постројења и укључују: довољно велик простор између процесних јединица, адекватан прилаз различитим отворима (врата, поклопци), лако отварање поклопаца и решетки, постављање сигурносних елемената тако да се лако могу скинути, платформе и ревизионе стазе на танковима и резервоарима, лако пражњење танкова, распоред система контроле и инструментације за мониторинг, средства за лак прилаз свим лежајевима, механизмима и покретним деловима за потребе подмазивања.

Услови за инсталације на локалитету постројења и уређење локалитета-у кругу постројења је потребно испројектовати све спољашње цевоводе за поуздан рад постројења, мрежу за сервисну воду и хидрантску мрежу. Отпадна и оцедна вода на ППОВ ће се сакупљати у интерној канализацији и упуштати на узводном крају постројења.

7.2.2 Водопривредни услови

Квалитет пречишћене воде је дефинисан европском и домаћом законском регулативом.

Европска унија је Оквирном директивом о водама (*Directive 2000/60/EC*), одредила своју дугорочну политику у домену вода. Овом Директивом уводе се нови принципи и стандарди у креирању и реализацији политике одрживог коришћења вода и заштите вода. Овај документ ће бити основа за предузимање конкретних планова управљања водним ресурсима у оквиру међународних речних басена у Европи.

У оквиру регулативе Европске није, од посебног је значаја Директив европског савета из 1991 године, која се односи на пречишћавање и испуштање урбаних отпадних вода и отпадних вода из извесних индустријских сектора (*Council Directive 91/271/EEC* и *98/15/EC*).

Услови за потребан степен пречишћавања су унапред дефинисани стандардом ефлуента и приказани у

Табела 15.

Табела 15. Дефинисани стандард ефлуента и ефикасност третмана

Параметар	Дозвољене концентрације у ефлуенту	Ефикасност третмана
Биолошка потрошња кисеоника без нитрификације, БПК	25 mg/L	70-90%
Хемијска потрошња кисеоника, ХПК	125 mg/L	75%
Укупни азот, N _{tot}	15 mg/L	70%
Укупни фосфор, P _{tot}	2 mg/L P (10.000–100.000 ЕС)	80%
Укупне суспендоване материје, TSS	35 mg/L (више од 10.000 ЕС)	90%

У Републици Србији, квалитет пречишћавања је одређен на основу Закона о водама („Сл. гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др.закон), Уредбама о категоризацији и класификацији вода („Сл. гласник РС“, бр. 5/68), Уредбе о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 24/14) и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 50/12).

Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11) дате су максимално дозвољене концентрације органске материје, нутритивних елемената и суспендоване материје које треба да буду достигнуте у процесу пречишћавања за постројења капацитета 10.001-100.000 ЕС, а које су исте дозвољеним концентрацијама из европских директива (Табела 15). Према резултатима Агенције за заштиту животне средине, вода Дунава по већини параметара одговара II класи квалитета, односно може се користити за снабдевање водом за пиће (уз претходни третман филтрацијом и дезинфекцијом), купање, рекреацију, наводњавање и индустријску употребу (процесне и расхладне воде) („Сл. гласник РС“, бр. 50/12) те се мора применити одредба Уредбе о ГВЕ за микробиолошки квалитет ефлуента у случајевима када је вода реципијента категорисана као вода за купање и рекреацију, водоснабдевање и наводњавање (

Табела 16).

Табела 16. Граничне вредности емисије пречишћених комуналних отпадних вода које се испуштају у површинске воде које се користе за купање и рекреацију, водоснабдевање и наводњавање

Параметар	Јединица мере	Граничне вредности емисије
Колиформне бактерије	број у 100 mL	10.000

Колиформне бактерије фекалног порекла	број у 100 mL	2.000
Стрептококе фекалног порекла	број у 100 mL	400

7.2.3 Мишљење Хидрометеоролошког завода

За израду пројекта, коришћени су доступни подаци Републичког хидрометеоролошког завода Србије мерени на климатолошкој станици Сомбор за 2018. годину (Табела 17), и вишегодишње просечне вредности (1981-2010) (Граф. 18-21).

Основни географски подаци:

Надморска висина: 88 m

Географска ширина: 45°46'N

Географска дужина: 19°09'E

Екстремне вредности климатских елемената:

Максимална температура: 40,3°C измерена 24.07.2007.

Минимална температура: -27,2°C измерена 24.01.1963.

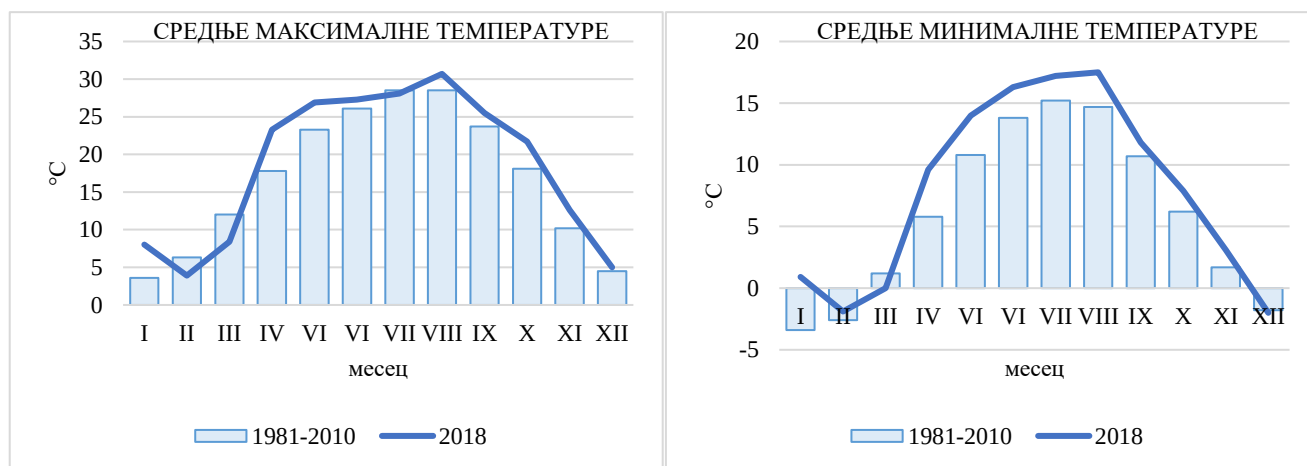
Максималне падавине: 88,3 mm измерене 30.06.1974.

Максимални снег: 48 cm измерен 18.03.1962.

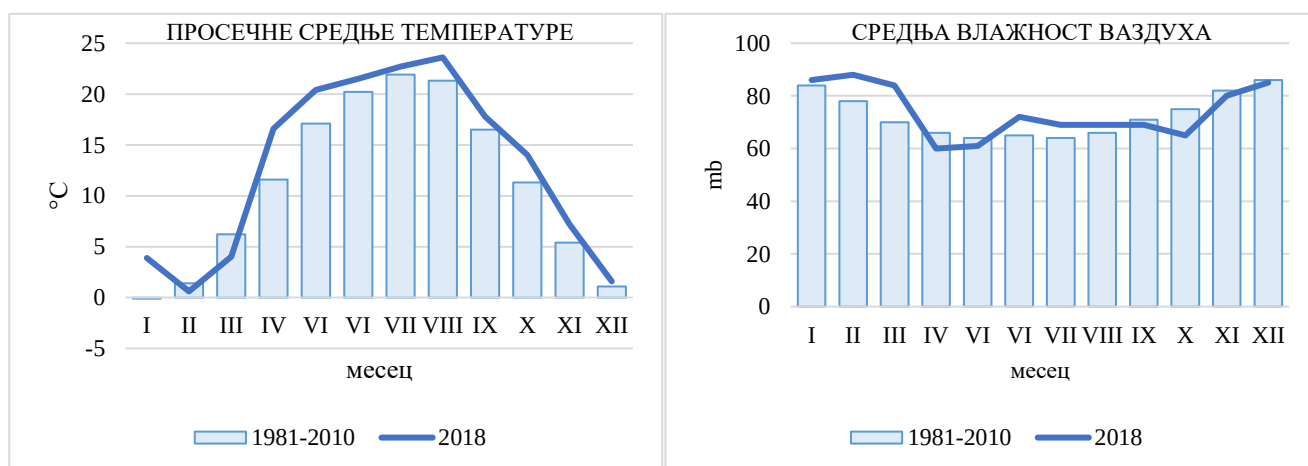
Табела 17. Метеоролошки подаци за 2018. годину

	Ваздушни притисак (mb)	Температура (°C)			Релативна влажност (%)	Ветар ср. (m/s)	Падавине (mm)	
		Мин.	Макс.	средња			сума	Макс.
Јануар	1007,7	0,9	8,0	3,9	86	2,6	45,9	15,2
Фебруар	1004,8	-1,9	3,9	0,6	88	2,8	75,8	14,8
Март	997,3	0,0	8,4	4,0	84	2,6	77,9	17,3
Април	1004,8	9,6	23,3	16,6	60	2,8	31,4	18,1
Мај	1003,3	14,0	26,9	20,4	61	2,3	30,1	13,1
Јун	1002,0	16,3	27,3	21,5	72	2,1	132,1	30,4
јул	1002,3	17,2	28,1	22,7	69	2,0	92,5	28,0
август	1004,9	17,5	30,7	23,6	69	1,7	81,2	33,9
септембар	1009,2	11,8	25,5	17,8	69	1,7	42,5	15,2
октобар	1008,7	7,9	21,7	14,0	65	2,1	12,7	4,3
новембар	1010,0	3,1	12,6	7,2	80	2,2	28,1	12,4
децембар	1010,3	-2,0	5,0	1,6	85	2,3	28,8	13,5

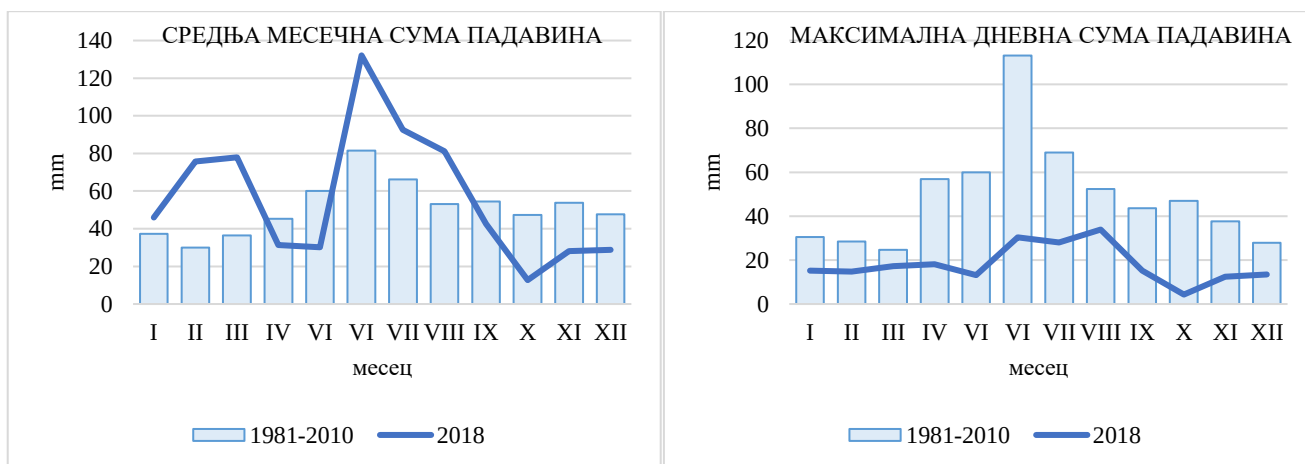
Графикон 18. Средње максималне и минималне температуре



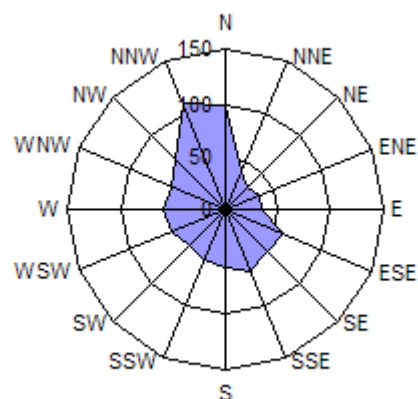
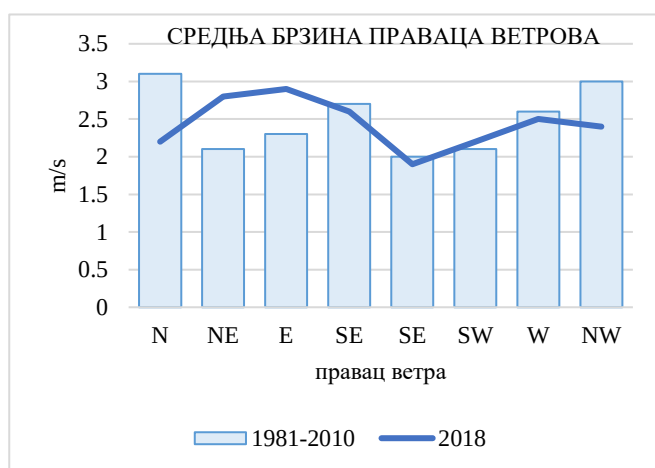
Графикон 19. Просечне средње температуре и средња влажност ваздуха



Графикон 20. Средња месечна и максимална дневна сума падавина



Графикон 21. Средња брзина и честина праваца ветрова 1981-2010



7.2.4 Хидрауличко оптерећење ППОВ

7.2.4.1 ДЕМОГРАФСКА АНАЛИЗА ГРАДСКОГ НАСЕЉА АПАТИН

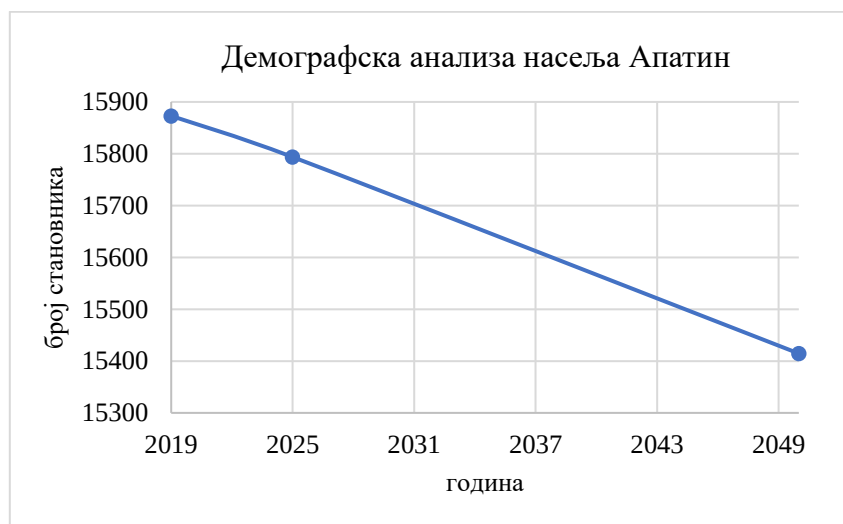
Општину Апатин чине градско насеље Апатин и приградска насеља (села): Купусина, Пригревица, Сонта и Свилојево. Додатно, у близини урбаног градског језгра се налази и бањско лечишће, Бања Јунаковић. Према постојећим плановима ЈКП „Наш Дом“, свако од наведених приградских насеља ће независно решавати сакупљање, канализацију и пречишћавање својих отпадних вода, укључујући и бањско лечилиште. Ни једно од наведених насеља, према тренутним плановима надлежног ЈКП није у плану за прикључење на градску канализациону мрежу и заједничко пречишћавање отпадних вода. Због тога се сва наредна демографска и свака друга разматрања ограничавају само на насеље Апатин.

Број становника у градском насељу Апатин 2019. године износи 15.873 становника. Према ПГР Апатина (Нови Сад, 2016), усвојена је предвиђена стопа раста броја становника у насељу Апатин од -0,1%. У наставку, табеларно и графички су приказане пројекције укупног броја становника у насељу Апатин водећи рачуна о усвојеној стопи раста, као и број становника у насељу за тренутно стање (2019. година) (Табела 18, Графикон 22). Према приложеној демографској анализи, број становника ће се до 2025. године смањити за 79 у односу на 2019. годину. До 2050. године, број становника у насељу ће се смањити за 458 становника, у односу на тренутно стање.

Табела 18. Пројекције броја становника

Насеље	стопа	Број становника 2019. година	Број становника 2025. година	Број становника 2050. година
Апатин	-0,1%	15.873	15.794	15.415

Графикон 22. Пројекције броја становника у насељу Апатин



7.2.4.2 КАТЕГОРИЈЕ ПОТРОШАЧА И ФАКТУРИСАНА ПОТРОШЊА ВОДЕ

Према подацима о фактурисаним количинама воде (ЈКП „Наш Дом“, Апатин), у градском насељу Апатин проценат прикључености на водоводну мрежу је 100%. Планирано постројење за пречишћавање отпадних вода ће обухватити градско насеље Апатин. Фактурисане количине воде које су коришћене за процену потрошње воде у насељу су приказане у наредним табелама (Табела 19, Табела 20,

Табела 21). Квартална фактурисана вода за пиће (привреда и комерцијала: мали и велики потрошачи) приказана је на графикону (Графикон 23).

Табела 19. Фактурисана количина воде за пиће–грађанство

Месец	2016 година (m ³)	2018 година (m ³)
Јануар	53.187	56.516
фебруар	51.781	48.074
Март	63.177	56.984
Април	48.783	51.316
Мај	58.978	56.300
Јун	65.225	61.059
Јул	67.443	58.211
Август	66.687	59.966
Септембар	64.451	62.103
Октобар	61.586	60.668
Новембар	56.449	58.538
Децембар	52.042	51.238
УКУПНО	709.789	680.973

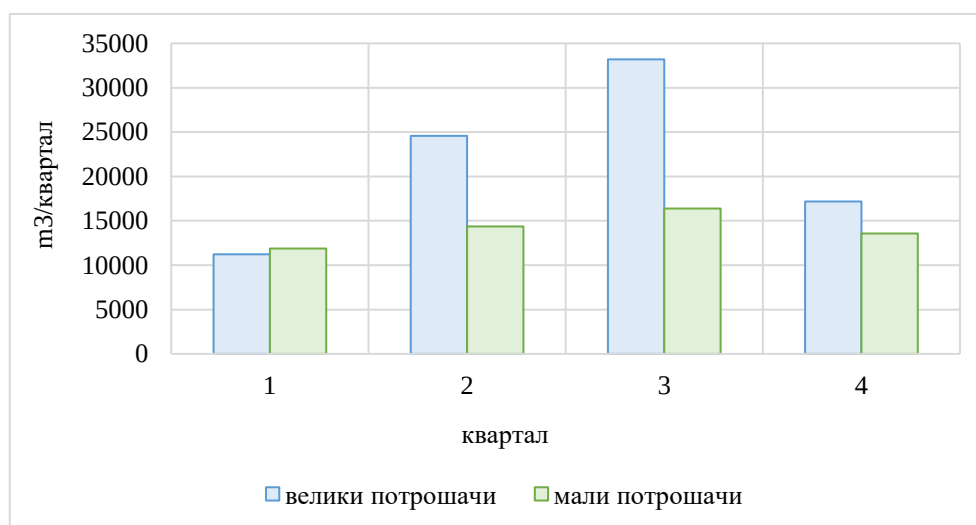
Табела 20. Фактурисана количина воде за пиће (привреда и комерцијала-велики потрошачи)

Месец	2018. година (m ³)
Јануар	3.650
фебруар	3.337
Март	4.244
Април	4.286
Мај	5.903
Јун	14.374
Јул	10.576
Август	15.177
Септембар	7.436
Октобар	6.957
Новембар	4.706
Децембар	5.506
УКУПНО	86.152

Табела 21. Квартална фактурисана количина воде за пиће (привреда и комерцијала–мали потрошачи)

квартал	2018. год.
I	11.865
II	14.377
III	16.366
IV	13.585
УКУПНО	56.193

Графикон 23. Квартална фактурисана вода за пиће (привреда и комерцијала: мали и велики потрошачи)



Број становника прикључен на водоводну мрежу једнак је броју становника у насељу. Фактурисана годишња потрошња воде за 2019. годину за физичка лица није била на располагању те је усвојена средња вредност фактурисаних потрошњи воде за 2016 и 2018 годину (база потрошача ЈКП). Према фактурисаним потрошњама и претпостављеним бројем становника за 2016. и 2018.г., израчуната специфична потрошња воде из јавног водовода за 2019. годину је 120 L/ст. дан. С обзиром на то да надлежна градска предузећа не располажу тачним подацима о тачном броју и промени броја становника у предметном периоду усвојена је специфична потрошња воде за грађанство 150 L/ ст. дан. Усвојени податак је у складу са јавним извештајима о индикаторима потрошње воде у водоводима у Србији (<https://www.danubis.org/eng/utility-database/utility-indicators/>).

Иста количина воде је усвојена и као будућа потреба становништва за водом, за 2025. и 2050. годину.

Подаци о годишњој фактурисаној потрошњи воде за велике и мале потрошаче (правна лица), добијени су из ЈКП базе, за 2018. годину. Из ЈКП-а су преузети и подаци о илегалној потрошњи воде у насељу, количини воде која се троши са хидрантске мреже а испушта се у фекалну канализацију и јавној потрошњи воде. Илегалних прикључака на водоводну мрежу нема, а јавна потрошња износи 900 m³ годишње. У градском насељу Апатин ради се редовно сезонско испирање канализационе мреже.

У наредној табели (Табела 22) су приказане количине воде које се у току једне године потроше из јавног водовода.

Табела 22. Укупна годишња потрошња воде из јавног водовода

	2019. година
Фактурисана количина воде за пиће – грађанство, m ³ /год.	695.381
Фактурисана количина воде за пиће комерцијале (велики потрошачи), m ³ /год.	86.152
Фактурисана количина воде за пиће – комерцијале (мали потрошачи), m ³ /год.	56.193
Јавна потрошња, m ³ /год.	900
УКУПНО, m³/год.	838.626

7.2.4.3 ПРОДУКЦИЈА ОТПАДНИХ ВОДА

7.2.4.3.1 Становништво, институције, привреда, јавна потрошња

Отпадне воде генерисане у градском насељу Апатин могу се поделити у три основне групе: отпадне воде из домаћинства, отпадне воде из мале привреде и отпадне воде из индустрије коју карактерише квалитет другачији од квалитета типичних комуналних отпадних вода. Предикције продукције отпадне воде за сваку од наведених група загађивача урађене су одвојено.

Подаци о индустријским загађивачима у Апатину су приказани у наставку поглавља. Према плановима ЈКП „Наш Дом“, велики индустријски погони нису у плану за прикључење на канализациону мрежу, осим погона за прераду воћа и поврћа АД „Хладњача“-Апатин. Овај индустријски погон има сопствена изворишта водоснабдевања и тренутно није прикључен на градску канализацију већ своје отпадне воде испушта у најближи реципијент. За овај индустријски погон је карактеристичан сезонски рад. Погон ради пуним капацитетима у сезони која траје 7 месеци (од јуна до децембра), а вансезонски рад је сведен на 10% капацитета погона у периоду јануар-мај.

Категорије произвођача отпадне воде у Апатину су дате у наредној табели (Табела 23).

Табела 23. Категорије произвођача отпадних вода у насељу Апатин

Категорија 1	Становништво
Категорија 2	Институције и мала привреда
Категорија 3	Индустрија – велики потрошачи
Категорија 4	Индустрија – хладњача – у сезони
Категорија 5	Индустрија - хладњача – ван сезоне
Категорија 6	Септичке јаме
Категорија 7	Илегални прикључци
Категорија 8	Испирање канализационе мреже

Не уочавају се значајне сезонске неравномерности у потрошњи воде у категорији становништво (грађани), те се усваја однос између продуктоване воде и воде испуштене у канализацију од 0,9. Одатле је специфична продукција отпадних вода за становништво 135 L/ст. дан за све временске пресеке. Према подацима из ЈКП „Наш Дом“ и на основу односа фактурисаних количина воде за пиће и количина отпадних вода добијен је проценат прикључености становништва на

СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА ОПШТИНЕ АПАТИН

канализациону мрежу 85% за 2019. годину. Претпостављена је постепена изградња нове канализационе мреже и пораст степена прикључености, и то на 90% и 98% до 2025. и 2050.г.

Из базе података из ЈКП-а, преузете су вредности фактурисане воде за пиће за мале потрошаче (институције, мала привреда и комерцијала,). Претпоставља се да сва пијаћа вода из институција одлази у канализацију. Како се ни број становника у насељу не мења превише, за 2025. и 2050. годину предвиђен је исти обим потрошње воде за институције и малу привреду.

За тренутно стање, усвојен је капацитет септичких јама у насељу од 100 ЕС, док се за наредне периоде планира око 1500 ЕС прикључених на септичке јаме, претежно из ободних насеља која су делимично решила одвођење и пречишћавање својих отпадних вода. Продукција отпадних вода од септичких јама рачуната је према усвојеној норми продукције отпадне воде 150 L/ст. дан.

У наредној табели (Табела 24) приказана је рекапитулација продукције отпадних вода у насељу за све категорије.

Табела 24. Специфична годишња продукција отпадних вода

	2019. год.	2025. год.	2050. год.
Становништво, m³/год.	664.818	700.395	744.348
Институције и мала привреда, m³/ год.	56.193	56.193	56.193
Испирање канализационе мреже, m³/ год.	60	100	120
Илегални прикључци, m³/ год.	0	0	0
Септичке јаме, m³/год.	15	225	225

Процене продукције отпадне су урађене за 2025. годину и за 2050. годину која представља финалну годину у планском периоду.

У наредној табели (Табела 25. Садашње стање и предикције броја становника у насељу и % прикључености на канализацију Табела 25) су дати подаци о броју становника у насељу и о проценту прикључености на канализациони систем, како за садашње стање (2019. годину), тако и предикције ових вредности.

Табела 25. Садашње стање и предикције броја становника у насељу и % прикључености на канализацију

Насеље Апатин	2019. год.	2025. год.	2050. год.
Број становника	15.873	15.794	15.415
% прикључености на канализацију	85	90	98
Број становника прикључених на канализацију	13.492	14.214	15.106

Специфична продукција отпадних вода од 135 L/s за становништво за 2019. годину израчуната је на основу конкретних улазних података из ЈКП-а. Ова вредност усвојена је и за пројектне пресеке (2025. и 2050. година) из разлога што је и специфична потрошња воде из јавног водовода усвојена за пројектне пресеке као и за садашње стање (150 L/s).

Проценат 90% од потрошене пијаће воде који отиче у канализацију је процењен на основу потрошње воде по месецима где се види да у насељу Апатин није изражена сезонска неравномерност потрошње воде.

Подаци о средњој годишњој продукцији отпадних вода из домаћинстава су приказани у наредној табели (Табела 26).

Табела 26. Отпадне воде из домаћинстава у насељу Апатин

Насеље Апатин	2019. година	2025. година	2050. година
Отпадне воде из домаћинстава (L/s)	21,1	22,2	23,6

7.2.4.3.2 Индустрија

У насељу Апатин не постоји катастар индустријских загађивача. Велики комерцијални потрошачи представљају индустрију која је повезана на градску водоводну мрежу. Најзначајнији потрошачи воде из градског водовода из категорије индустрија и привреда су:

- „Флеш Срб“ д.о.о. Апатин (текстилна индустрија),
- „Веро“ д.о.о. Апатин (обућарска индустрија),
- „Апатинска Пивара“ Апатин, и
- Бродоградилиште Апатин.

Поред наведених индустријских и производних погона, постоји и фабрика за прераду воћа и повећа АД „Хладњача“-Апатин. Овај производни погон има сопствена изворишта водоснабдевања. Погон није прикључен на градску канализациону мрежу али постоје планови за његово прикључење и заједничко пречишћавање отпадних вода на градском ППОВ.

Подаци о потрошњи воде за веће комерцијалне потрошаче читавају се сваког месеца, док се подаци о потрошњи воде за мањи комерцијални сектор читавају квартално (тримесечно). Према званичним подацима из достављених упитника не постоје илегални потрошачи воде.

Фабрика „Weber Saint Gobain“ која је у близини Сомбора, производи лепак за плочице и декор материјал. Ова фабрика броји око 50 запослених, испушта само санитарне отпадне воде и поседује прикључак на градску канализациону мрежу за употребљене воде. Потрошња воде ове фабрике је 42 m³ месечно. Ова количина воде, као и вода из „Вера“, су урачунате у збирне количине санитарних вода комерцијалног сектора.

„Апатинска пивара“ поред сопственог водоизворишта, користи и воду из јавног водовода, док отпадну индустријску и санитарну воду пречишћава на сопственом постројењу за пречишћавање отпадних вода, након чега пречишћену воду испушта директно у реципијент Дунав.

„Флеш Срб“ индустрија такође поседује сопствено извориште. Ова фабрика се бави производњом фарби и лепкова. Према подацима из ЈКП, овај погон није прикључен на градску канализациону мрежу, самостално пречишћава своје отпадне воде и испушта их у мелирациони канал.

„Веро“ и Бродоградилиште не поседују сопствена изворишта. У фабрици обуће „Веро“ запослено је око 400 радника (који раде у 3 смене), док на бродоградилишту ради око 800 људи. Обе наведене индустрије генеришу само санитарне отпадне воде и у будућности планирају

проширење капацитета својих делатности. Поред наведених, у наредном периоду планирана је и изградња индустријских комплекса РТЦ (Робно транспортни центар) и лука.

„Хладњача“ АД је у оквиру индустријског сектора препозната као највећи загађивач чије отпадне воде носе највећи део органског загађења. Из тог разлога је у оквиру ове анализе Хладњача посебно обрађена. Делатност ове фабрике обухвата хладну прераду поврћа. Она је приватизована и поседује сопствено извориште воде (2 бунара појединачних капацитета око 25 L/s). Подаци о раду хладњаче усвојени су из постојећег Идејног пројекта ЦППОВ Општине Апатин (Идејни пројекат, „Завод за комуналну хидротехнику“, Суботица, 2009). Производња у погону хладњаче је изразито сезонског карактера.

Табела 27. Количине и оптерећења отпадних вода у сезони

	јединица	грашак	боранија	паприка	кромпир	лук	шаргарепа	карфиол	укупно
капацитет	t/dan	30	30	15	30	25	25	15	
специфична количина воде	m ³ /t	30	16	35	28	25	25	25	
специфично органско оптерећење	kgBPK ₅ /t	10	10	12	20	14	15	10	
Q _{max,dn}	m ³ /dan	900	480	525	840	625	625	375	
Q _{max,h}	L/s	10,4	5,6	6,1	9,7	7,2	7,2	4,3	
БПК ₅	kg/dan	300	300	180	600	350	375	150	
VI	m ³ /dan	900							900
	kgBPK ₅ /dan	300							300
VII	m ³ /dan		480			625			1.105
	kgBPK ₅ /dan		300			350			650
VIII	m ³ /dan			525			625		1.150
	kgBPK ₅ /dan			180			375		555
IX	m ³ /dan		480	525					1.005
	kgBPK ₅ /dan		300	180					480
X	m ³ /dan					625		375	1.000
	kgBPK ₅ /dan					350		150	500
XI	m ³ /dan						625	375	1.000
	kgBPK ₅ /dan						375	150	525
XII	m ³ /dan				840				840
	kgBPK ₅ /dan				600				600

Укупно време рада хладњаче износи 130 дана годишње, а сезона траје у периоду од јуна до децембра. У току рада у сезони, делатност се обавља непрекидно, у три смене. Максимална месечна потрошња воде је запажена у августу месецу (Табела 27), када се врши припрема

(обрада) паприке и шаргарепе. У Табела 27 приказани су подаци о количинама и оптерећењу отпадних вода у сезони.

Према претходној пројектној документацији усвојено је да оптерећење отпадних вода ове индустрије у вансезонским условима рада износи свега 10% од оптерећења у сезонским условима.

На основу законом прописане вредности параметра БПК₅ који опадне воде морају да задовоље пре испуштања у канализациони систем, за даљу анализу потрошње воде и меродавних оптерећења ППОВ, усвојена су оптерећења и количине отпадних вода приказана у наредним табелама (Табела 28, Табела 29).

Табела 28. Усвојене количине и оптерећења отпадних вода у сезони

Параметар	Јединица	Вредност
$Q_{\max, \text{dn}}$	m ³ /дан	1150
БПК ₅	mg/L	320
БПК ₅	kg BPK ₅ /дан	368

Табела 29. Усвојене количине и оптерећења отпадних вода ван сезоне

Параметар	Јединица	Вредност
$Q_{\max, \text{dn}}$	m ³ /дан	115
БПК ₅	kg BPK ₅ /дан	36,8

7.2.4.3.3 Инфилтрација и продор атмосферских отпадних вода у канализациону мрежу за употребљене воде

У Апатину је регистрован проблем повезивања кућне атмосферске канализације на улични фекални систем канализације. Према процени ЈКП „Наш Дом“ Апатин, број таквих прикључака износи 360. У наредној табели (Табела 30) је приказан прорачун количина атмосферских вода које се упуштају у фекални канализациони систем.

Табела 30. Количина кућних атмосферских вода које се упуштају у фекалну канализацију

Број прикључака кућне атмосферске на фекалну канализацију	360
Кровна површина (m ² по објекту)	120
Укупна површина m ²	43.200
Укупна површина ha	4,32
Норма L/(s ha)	200
Проток атмосферске воде L/s	864

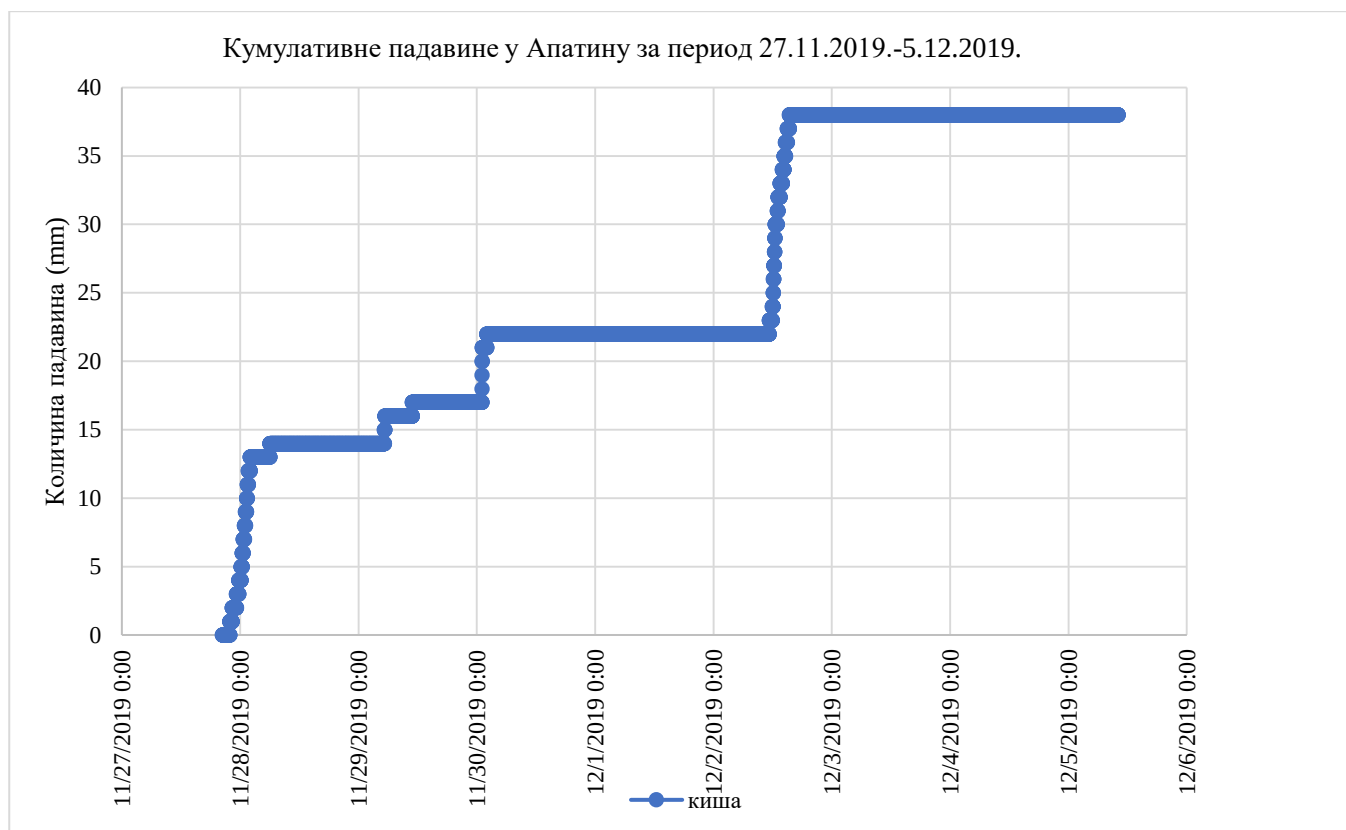
У наредном периоду планира се укидање прикључака кућне атмосферске канализације са фекалног система канализације. У даљим прорачунима претпостављено је постепено укидање ових прикључака до нивоа од 10% количине од постојећег стања за крај пројектног периода.

Према званичним подацима из надлежног ЈКП, у граду не постоје места прикључења делова атмосферске мреже на систем канализације употребљених отпадних вода.

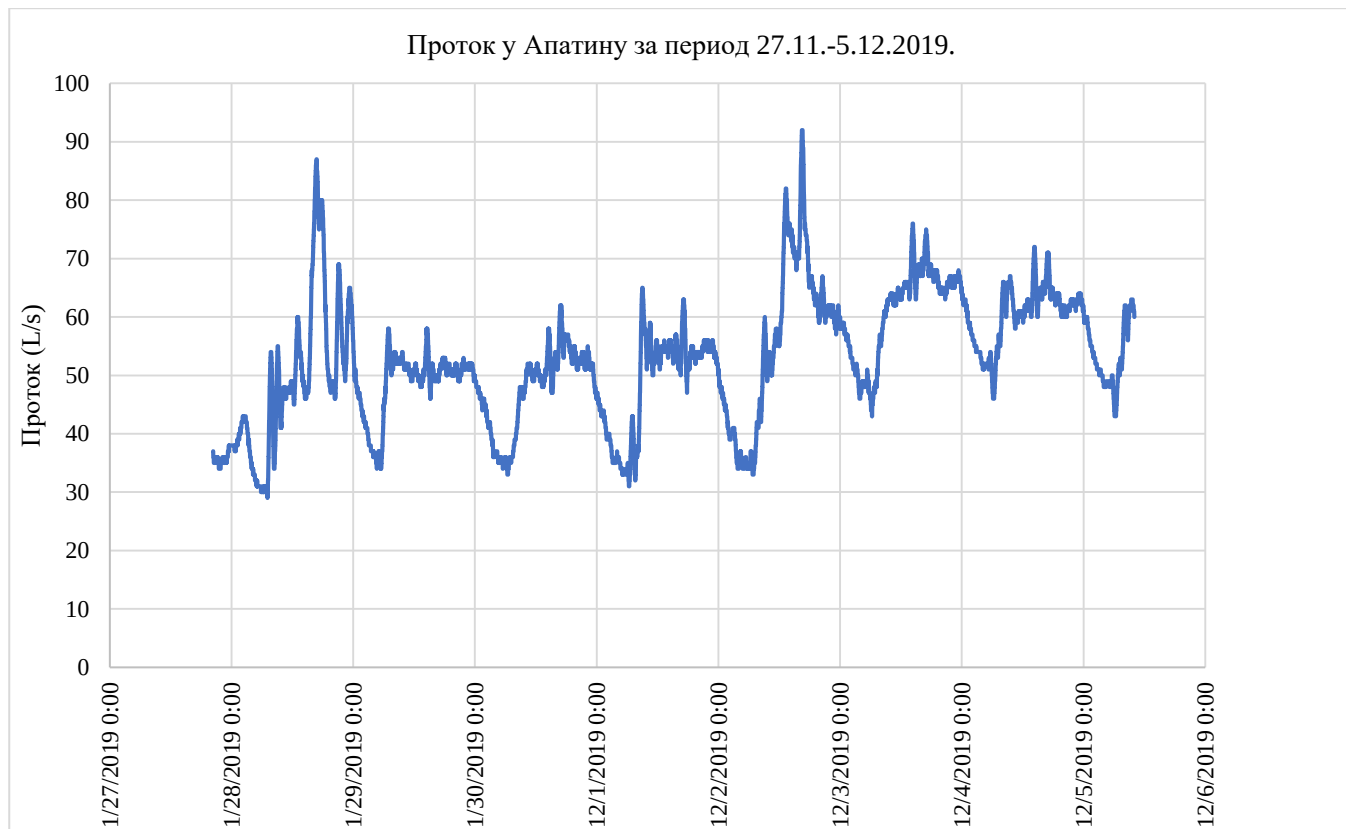
Извршена су континуална мерења протока и узорковање композитних узорака отпадних вода у Апатину. Из доступних података о мерењима у Апатину у периоду од 27.11.2019. до 5.12.2019. године, могу се приказати дијаграми кумулативних падавина у поменутом периоду (Графикон 24), измереног протока (

Графикон 25), као и протока у сушно време (Графикон 26). Из дијаграма протока у сушно време и протока отпадне воде за становништво, институције и малу привреду, септичке јаме, индустрију, илегалне прикључке и јавну потрошњу-испирање канализационе мреже, може се проценити количина инфилтрираних вода у мрежу. Средњи проток за сушно време у Апатину (током периода мерења протока) износи 53 L/s. За категорије становништво, институције и мала привреда, индустрија (велики потрошачи и хладњача у сезони), илегални прикључци, испирање канализационе мреже и септичке јаме, средњи проток у сушно време износи 39.1 L/s. На основу поменутих података одређена је количина инфилтрираних вода, као базни доток у канализациону мрежу. Та количина износи 13.9 L/s за тренутно стање, односно за 2019. годину. Настоји се да у будућности инфилтрација буде смањена. Прорачун и процена количине инфилтрираних вода у канализациону мрежу су обављени према подацима из ЈКП о старости и материјалу мреже.

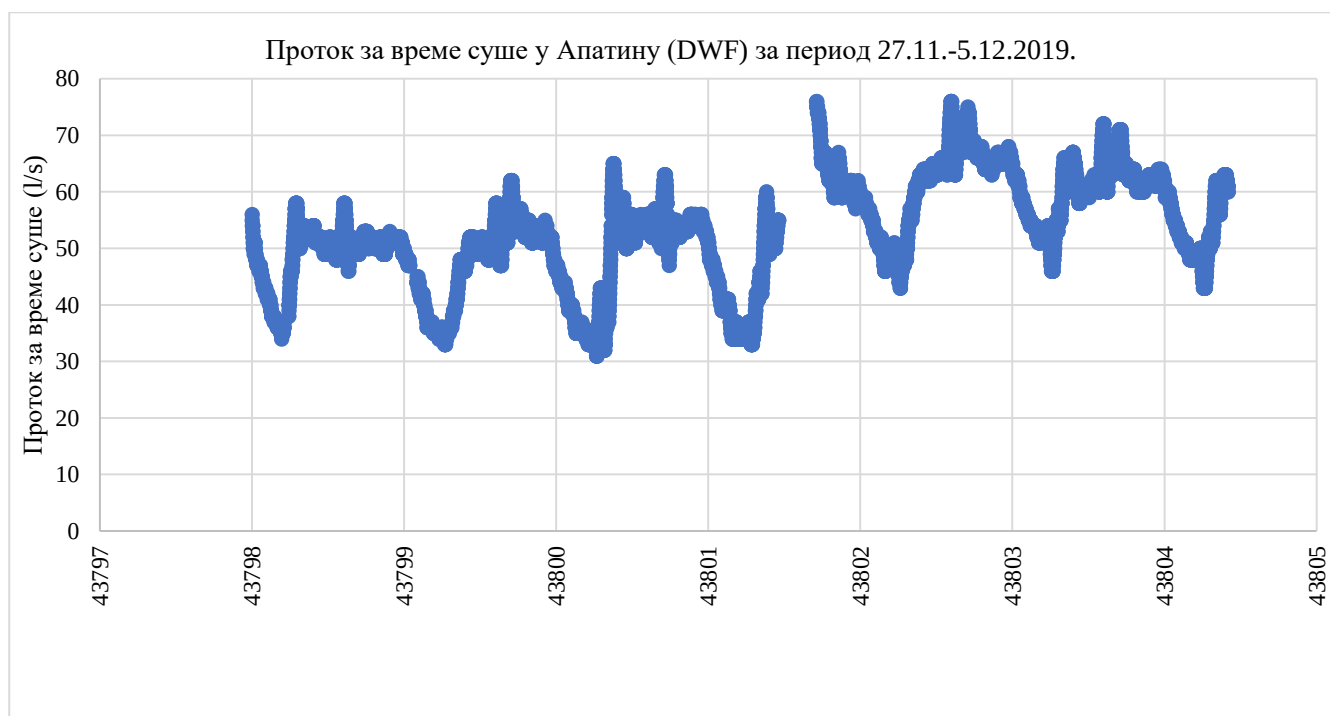
Графикон 24. Кумулативне падавине



Графикон 25. Измерени проток у Апатину



Графикон 26. Проток за време суше у Апатину



Према подацима из ЈКП ниво подземних вода у Апатину је висок и на појединим локацијама достиже и -2 метра од нивоа терена. Измерени ниво подземних вода у Апатину током геотехничких истражних радова је $-3,45$ метара од нивоа терена.

Дужина канализационе мреже у насељу Апатин износи 104 km. Већи део мреже је старости око 10 г. и израђена је савременим технологијама уградње и од материјала који онемогућавају продор подземне воде у систем канализације.

Дужина азбест – цементних цеви је 2 km, а њихова старост је 30 година. Дужина PVC и HDPE цеви је 102 km, а старост од 7 до 15 година. Према наведеним подацима, усвојене су различите норме инфилтрације за ценоводе од различитих материјала и различите старости.

Резултати процене инфилтрације за 2025. и 2050. годину су приказани у наредној табели (Табела 31). Сматра се да ће количина инфилтрираних вода у будућности бити смањена на 5,8 L/s у односу на 2019. годину.

Табела 31. Прорачун инфилтрације

Укупна дужина мреже (km)	104
Дужина АЦ цеви (km)	2
Дужина PVC и HDPE цеви (km)	102
Норма инфилтрације за АЦ цеви ($m^3/дан/km$)	70
Норма инфилтрације за PVC и HDPE цеви ($m^3/дан/km$)	3,5
Инфилтрација АЦ цеви ($m^3/дан$)	140
Инфилтрација PVC и HDPE цеви ($m^3/дан$)	357
Укупна инфилтрација ($m^3/дан$)	497
Укупна инфилтрација (L/s)	5,8

7.2.4.4 МЕРОДАВНА ХИДРАУЛИЧКА ОПТЕРЕЋЕЊА ППОВ

Меродавна хидрауличка оптерећења ППОВ су израчуната под претпоставком да ће се, изворно сепарациони систем канализације, због инфилтрације и продора атмосферских вода у фекални систем канализације, иако у смањеној мери, задржати хидрауличке карактеристике општег система канализације за време кишних епизода.

За овакве системе канализације, прорачун меродавних хидрауличких оптерећења је урађен према препорукама из ATV DVWK A 198E (

Детаљан приказ прорачуна меродавних хидрауличких оптерећења је приказан у Прилогу 1.

Табела 32).

Детаљан приказ прорачуна меродавних хидрауличких оптерећења је приказан у Прилогу 1.

Табела 32. Максимални часовни протоци на постројењу

		2019.	2025.	2050.
Средњи годишњи проток за време суше (Dry Weather Flow)	У сезони	53	48,4	52,6
	Ван сезоне	41	36,5	40,6
Максимални часовни проток за време суше (L/s)	У сезони	83	77	85
	Ван сезоне	67	61	69
Максимални часовни проток за време кише (L/s)	У сезони	152	148	164
	Ван сезоне	121	117	132

7.2.5 Оптерећење загађујућим материјама

7.2.5.1 КВАЛИТЕТ ОТПАДНИХ ВОДА

Отпадне воде које настају на територији општине Апатина су по пореклу мешавина употребљених, атмосферских, непречишћених и делимично пречишћених индустријских отпадних вода и инфилтрационих вода.

Квалитет индустријских отпадних вода које се упуштају у градску канализацију утврђен је Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11) као и општинским планским документима. Истом Уредбом дефинисан је и квалитет отпадних вода које се смеју испустити у природна водна тела. Граничне вредности концентрација загађујућих материја су приказане у наредној табели (Табела 33).

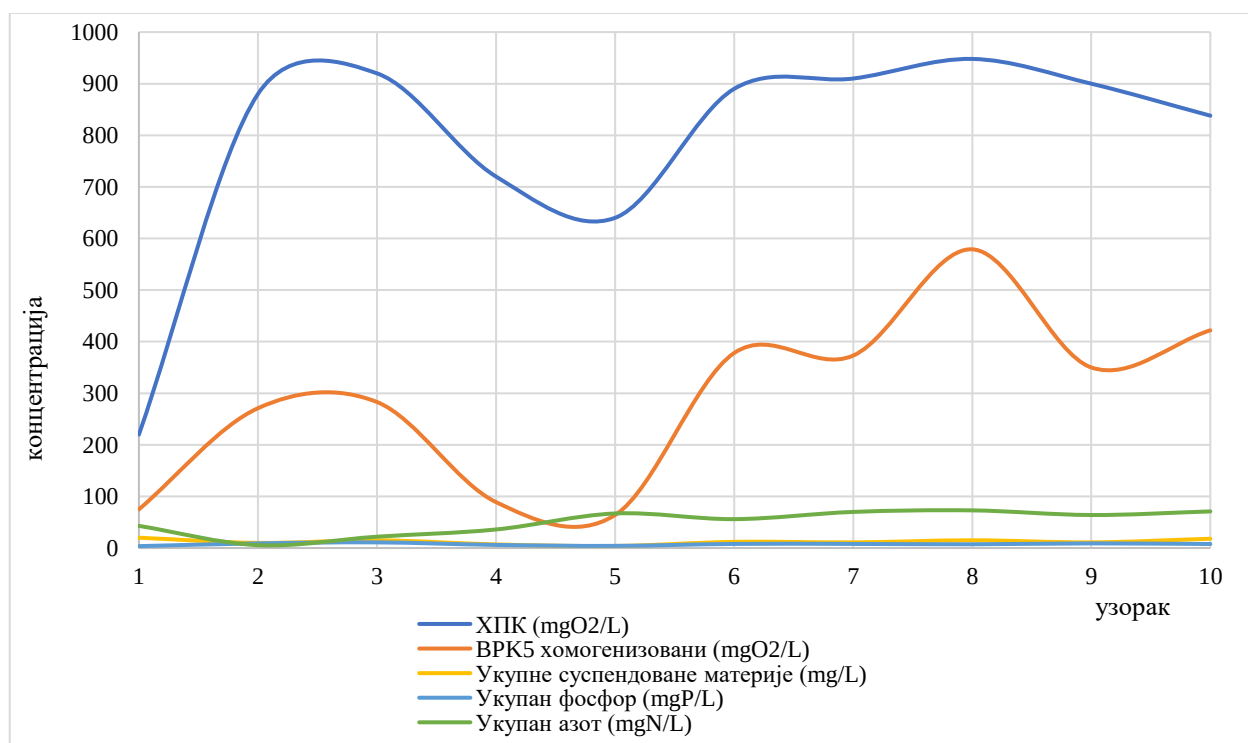
Табела 33. Граничне вредности емисије (ГВЕ) загађујућих материја у реципијенте за насеља 10.001-100.000 ЕС

Параметар	ГВЕ (mg/L)
ХПК (mgO ₂ /L)	125
БПК ₅ (mgO ₂ /L)	25
Укупан азот (mgN/L)	15
Укупан фосфор (mgP/L)	2
Укупне суспендоване материје (mg/L)	35

Подаци о квалитету отпадне воде на месту излива у реципијент Дунав, су преузети из кварталних извештаја акредитоване лабораторије Завода за јавно здравље Сомбор - Центар за хигијену и хуману екологију. Анализирани су двочасовни композитни узорци, сакупљани при различитим временским условима. Према овим извештајима анализирана отпадна вода не задовољава услове за испуштање у природна водна тела без претходног пречишћавања, због повишених вредности БПК₅, ХПК, укупног азота и укупног фосфора (

Графикон 27).

Графикон 27. Квалитет отпадне воде у насељу Апатин на испушту у реципијент



С обзиром на недостатак поузданих података о квалитету отпадних вода у градској канализацији, у даљем прорачуну су као релевантна усвојена јединична оптерећења загађујућим материјама из стандарда (ATV DVWK A 131E), (Табела 34).

Табела 34. Специфична оптерећења загађујућим материјама према ATV DVWK A 131E

Параметар	Вредност (g/EC/дан)
ХПК	120
БПК ₅	60

Укупан азот	11
Укупан фосфор	1,8
Суспендоване материје	70

7.2.5.2 МЕРОДАВНА ОПТЕРЕЋЕЊА ЗАГАЂУЈУЋИМ МАТЕРИЈАМА

Укупно оптерећење постројења за пречишћавање отпадних вода загађујућим материјама је сума оптерећења генерисаног од стране домаћинства, институција и мале привреде и индустријских објеката који су прикључени на систем за прикупљање употребљених отпадних вода. У наредној табели (

Табела 35) дате су вредности оптерећења загађујућим материјама.

Детаљан приказ прорачуна меродавних оптерећења загађујућим материјама је приказан у Прилогу 2.

Табела 35. Оптерећења отпадних вода загађујућим материјама по категоријама произвођача отпадних вода

	2019.	2025.	2050.
Број становника прикључених на јавну канализациону мрежу (ЕС)	13.492	14.214	15.106
Институције и мала привреда (ЕС)	1.140	1.140	1.140
Индустрија – велики потрошачи (ЕС)	1.259	1.259	2.518
Индустрија – хладњача – у сезони (ЕС)	6.133	6.133	6.133
Индустрија – хладњача – ван сезоне (ЕС)	613	613	613
Септичке јаме (ЕС)	100	1.500	1.500
Укупно (у сезони) (ЕС)	22.124	24.246	26.397
Укупно (ван сезоне) (ЕС)	16.604	18.726	20.877

Израчунате концентрације загађујућих материја у насељу коришћене за димензионисање капацитета постројења за пречишћавање отпадних вода приказане су у наредној табели (Табела 36).

Табела 36. Пројектне вредности концентрације загађујућих материја у збирним отпадним водама

Параметар	Вредност (mg L ⁻¹)
ХПК (mgO ₂ /L)	720
БПК ₅ (mgO ₂ /L)	349
Укупне суспендоване материје (mg/L)	399
Укупан азот (mgN/L)	61
Укупан фосфор (mgP/L)	10

7.3 Метод и критеријум функционалног вредновања

У свету се данас примењују различити поступци пречишћавања комуналних отпадних вода, а већина поступака се састоји из примене различитих механичких, биолошких и хемијских метода за уклањање суспендованих, нерастворених, растворених и микробиолошких загађења из отпадне воде. Нивои пречишћавања могу бити различити:

- Примарни третман подразумева примену различитих механичких метода за уклањање грубе и механичке нечистоће из отпадне воде (применом решетки, сита и гравитационог таложења) и уклањање нерастворљиве органске материје (уља и масти) флотирањем. Такође подразумева хемијске методе неутрализације, уједначавање протока отпадне воде и друге „основне“ методе пречишћавања.
- Секундарни третман подразумева примену најчешће биолошких метода за уклањање растворљиве биодеградибилне органске материје из отпадне воде. У зависности да ли се процеси одигравају у присуству или одсуству кисеоника, биолошке методе могу бити (чешће коришћене) аеробне или анаеробне. Хемијски секундарни третман отпадних вода се примењује када се у отпадној води налази биолошки неразградива загађујућа материја и подразумева примену реакција оксидације, преципитације, флокулације и других.
- Терцијарни третман подразумева додатно уклањање нутритивних елемената, азота и фосфора, из ефлуента применом биолошких и/или хемијских метода (хемијског таложења), затим филтрацију, дезинфекцију и друге третмане којима се додатно побољшава квалитет ефлуента, а у зависности од намене ефлуента и квалитета воде реципијента.
- Кватернерни третман отпадне воде је ниво прераде отпадне воде настао у савременом добу којим се у завршној фази третмана из ефлуента уклањају различите групе сложених једињења, ксенобиотика (остатака пестицида, антибиотика и других лекова, хормона и слично) који заостају у пречишћеној води и не могу бити уклоњени конвенционалним методама. Најчешће се примењује метод адсорпције на активном угљу.

Третман отпадних вода подразумева и адекватан третман и збрињавање насталог отпада у процесу третмана воде (чврст отпад, песак, масноће), као и издвојених муљева (примарног муља издвојеног у примарним таложницима и вишка активног муља из секундарног и терцијарног третмана). Третман муља подразумева његово угушћивање, гравитационо или након кондиционирања полиелектролитом, затим аеробну или анаеробну стабилизацију и обезводњавање, те компостирање, сушење или сагоревање.

На одређивање концепције постројења утичу многи фактори као што су: количина и квалитет отпадних вода, динамика оптерећења постројења, локација постројења, потребна површина земљишта за изградњу постројења, фазност изградње, захтев за квалитетом пречишћеног ефлуента, стање и квалитет реципијента, могућност одлагања и трајне диспозиције муљева, енергетски захтеви постројења, еколошки утицај постројења на ближу и даљу околину и животну средину, и још читав низ чинилаца.

За потребе израде идејног решења постројења за третман отпадне воде у градском насељу Апатину разматране су две варијанте које се често примењују у пречишћавању отпадних вода и међусобно се разликују по:

- величини инвестиционих улагања,
- величини оперативних трошкова и
- енергетској ефикасности.

Ефикасност обе варијанте третмана отпадне воде задовољава услове за квалитет ефлуента дефинисаним Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, бр. 67/11, 48/12 и 1/16).

- **Варијанта А-конвенционални третман са активним муљем**

Примарни третман ове варијанте обухвата пречишћавање воде на грубим решеткама, препумпавање отпадне воде, пречишћавање на финим решеткама, третман на аерисаним песколовима-мастоловима и примарно таложење суспендованих материја у примарним таложницима. Секундарни третман обухвата конвенционални поступак биолошког третмана отпадне воде са активним муљем, са преднитрификацијом и анаеробним поступком уклањања фосфора. Терцијарни третман обухвата поступак хемијског уклањања вишка фосфора и УВ дезинфекцију пречишћене отпадне воде.

Третман муља обухвата угушћивање примарног и вишка муља, анаеробну стабилизацију муља у дигестору и обезводњавање. Предвиђено је искоришћавање биогаса произведеног при анаеробној дигестији за добијање топлотне и електричне енергије.

- **Варијанта Б-SBR (енгл. *Sequencing Batch Reactor*) поступак са активним муљем**

Примарни третман ове варијанте је исти као у варијанти А и обухвата пречишћавање на грубим решеткама, препумпавање отпадне воде, пречишћавање на финим решеткама, третман на аерисаним песколовима-мастоловима и примарно таложење суспендованих материја у примарним таложницима. Секундарни третман обухвата поступак биолошког третмана са активним муљем у СБ реакторима. Терцијарни третман обухвата поступак биолошког уклањања азота и комбинованог биолошког и хемијског уклањања фосфора и УВ дезинфекцију пречишћене отпадне воде.

Третман муља обухвата угушћавање вишка муља, анаеробну стабилизацију вишка муља и обезводњавање муља. Концепт обраде и збрињавања муља је исти као у варијанти А, те се у овој варијанти такође предвиђа искоришћавање биогаса за добијање енергије.

7.3.1 Примарни третман отпадне воде у оба варијантна решења

Примарни третман је први степен пречишћавања отпадних вода у циљу уклањања из отпадне воде грубих нечистоћа (крупних нечистоћа и чврстих минералних честица) које могу оштетити процесну опрему и/или зачепити цевоводе. Примарни третман обухвата различите механичке и/или хемијске методе пречишћавања отпадне воде.

За обе анализиране варијанте техничко-технолошког решења, механички третман је исти и састоји се из примене:

- **Грубе решетке**-предвиђена је једна аутоматска груба решетка са размаком штапова од 20 mm за уклањање грубе и кабасте материје из отпадне воде. Предвиђено је аутоматско чишћење решетке на основу постављеног диференцијалног мерача нивоа воде. Издвојене материје на грубој решетки се убацују у пресу за прање и компресију отпада, и затим у комуналне контејнере. У бајпасу ове линије ће бити постављена груба решетка са мануелним сакупљањем отпада. Усвојене карактеристике решетке су приказане у Табела 37.
- **Пумпна станица**- Улазна пумпна станица подиже отпадну воду са најниже до највише коте постројења како би се обезбедио хидраулички потенцијал за комплетан третман отпадне воде без потребе за додатним пумпним станицама. Предвиђене су три потопне пумпе које ће

радити у режиму 2+1. Пумпе ће бити фреквентно регулисане. Улазна пумпна станица ће бити инсталирана иза грубе решетке, а основне карактеристике су дате у Табела 38.

Табела 37. Карактеристике грубе решетке

Параметар	Јединица	Вредност
Број решетки	ком.	1
Размак између шипки	mm	20
Дневна производња пресованог отпада	m ³ /дан	0,54
Број преса	ком.	1
Укупан број контејнера	ком.	3
Запремина контејнера	m ³	1

Табела 38. Капацитет улазне пумпне станице

Параметар	Јединица	Вредност
Број потопљних пумпи	ком.	2+1
Усвојени капацитет улазних пумпи	L/s	90

- **Фине решетки**-предвиђене су две fine решетки типа „step-screen“ са отвором од 6 mm за одстрањивање ситнијих комадића механичке нечистоће. Решетки ће бити постављене у два главна канала. Предвиђено је аутоматско чишћење решетки, а издвојени материјал ће бити сакупљен, транспортован до пресе са прањем а затим пребачен у комуналне контејнере. Усвојене вредности за димензионисање решетки су дате у Табела 39.

Табела 39. Карактеристике финих решетки

Параметар	Јединица	Вредност
Број финих решетки	ком.	1+1
Размак између шипки	mm	6
Дневна производња	m ³ /d	1,08
Дневна производња пресованог отпада	m ³ /d	0,54
Број преса	ком.	1
Број контејнера у раду/резерва	ком.	3
Запремина контејнера	m ³	1

- **Аерисани песколово-мастолово**-предвиђена су два аерисана песколова са мастоловом за уклањање песка и пливајућих зауљених материја (
-
- Примарни **таложник**-предвиђена су два примарна таложника са хоризонталним током. Укупна запремина таложника обезбеђује ретенционо време од 1h. На улазном делу примарних таложника налазиће се разделни канал и потопни улази за бољу расподелу протока воде по попречном пресеку таложника. На излазу из примарних таложника биће уграђен дупли подесиви преливник са системом за одвод плутајућих материја. Покретни мостни згртач са лопатицама обезбеђује уклањање муља са дна таложника и плутајућих материја са

површине таложника. Примарни муљ сакупљен у левковима за муљ се помоћу пумпи за муљ транспортује до угушћивача примарног муља. Усвојени параметри примарног таложника су дати у Табела 41.

- Табела 40). Покретни згртач масти и песка (мостни тип) ће бити уграђен у песколов и састојаће се из две лопатице за уклањање масти и две лопатице за сакупљање песка у конусном делу песколова.
Песак се помоћу две потопне пумпе (по једна у сваком песколову) препумпава у класификатор. Подесиве по висини лопатице ће обезбедити издвајање плутајућих масти и осталих нечишћоћа са површине у отвор који се налази са стране песколова.
Ваздух у песколов ће бити увођен преко дифузера дужине 0,6 m. За потребе уноса ваздуха у песколов, биће инсталисане три дуваљке (2 у раду и 1 резервна).
- **Примарни таложник**-предвиђена су два примарна таложника са хоризонталним током. Укупна запремина таложника обезбеђује ретенционо време од 1h. На улазном делу примарних таложника налазиће се разделни канал и потопни улази за бољу расподелу протока воде по попречном пресеку таложника. На излазу из примарних таложника биће уграђен дупли подесиви преливник са системом за одвод плутајућих материја. Покретни мостни згртач са лопатицама обезбеђује уклањање муља са дна таложника и плутајућих материја са површине таложника. Примарни муљ сакупљен у левковима за муљ се помоћу пумпи за муљ транспортује до угушћивача примарног муља. Усвојени параметри примарног таложника су дати у Табела 41.

Табела 40. Карактеристике песколова са мастоловом

Параметар	Јединица	Вредност
Број песколова	ком.	2

Ширина песколова	m	1,6
Дубина песколова	m	1,9
Дужина песколова	m	16
Ширина мастолова, b_{ff}	m	1,0
Укупна запремина песколова	m ³	73,3
Време задржавања	мин.	7,5
Дневна продукција песка	m ³ /дан	0,36
Јединица за прање песка	ком.	1
Усвојени капацитет јединице за прање песка	m ³ /h	2,0
Број пумпи за песак	ком.	2
Капацитет пумпи за песак	m ³ /h	6,0
Број контејнера	ком.	3
Укупан проток ваздуха	Nm ³ /h	95
Укупан број компресора	ком.	2+1
Капацитет компресора	Nm ³ /h	50
Дневна продукција масти	m ³ /дан	0,4
Број пумпи за уклањање масти	ком.	1+1
Капацитет пумпи за уклањање масти	m ³ /h	4

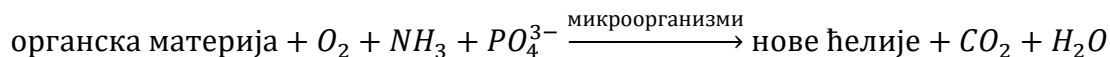
Табела 41. Параметри примарног таложника

Параметар	Јединица	Вредност
Број таложника	ком.	2
Пречник	m	7,5
Усвојена дубина танкова	m	3,2
Запремина танка	m ³	282,6
Време задржавања	h	1
Ефикасност уклањања суспендованих материја	%	50
Производња муља	kg DS/дан	905
Садржај СМ	kg/m ³	25
Дневна производња муља	m ³ /дан	36
Укупан број пумпи примарног муља	ком.	2+1
Усвојени капацитет пумпе примарног муља	m ³ /h	10
Број пумпи пливајућим материја у раду	ком.	1
Укупан број пумпи пливајућих материја	ком.	2
Усвојени капацитет пумпи пливајућих материја	m ³ /h	10

7.3.2 Биолошки третман отпадне воде активним муљем у оба варијантна решења

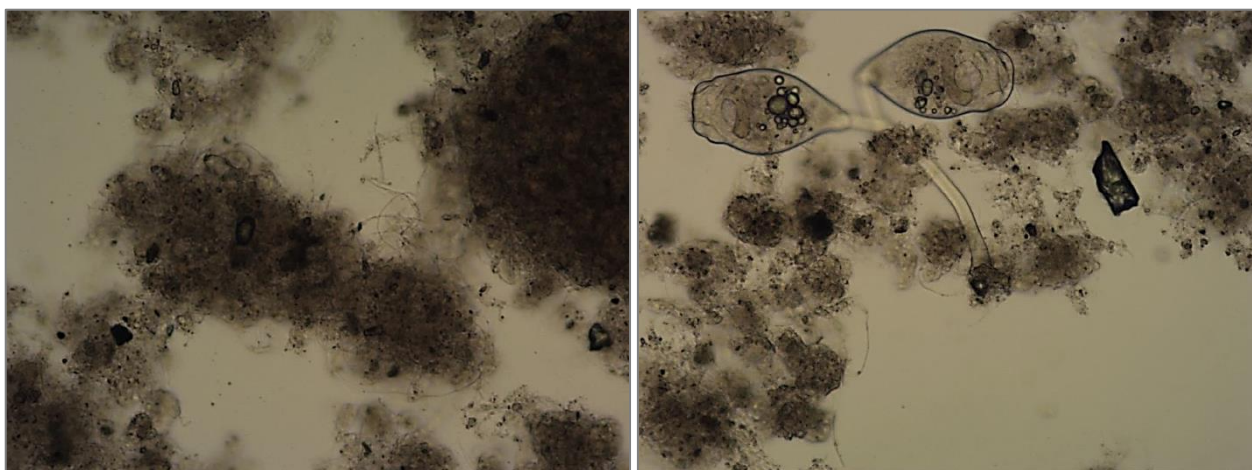
У оба анализирана техничко-технолошка решења, предвиђена је употреба аеробног биолошког секундарног третмана отпадне воде методом активном муља. Ова метода је најчешће коришћена технологија пречишћавања комуналних отпадних вода и вода оптерећених органском материјом у свету и подразумева употребу бактерија и њихових природних физиолошких и метаболичких процеса у сврху разградње присутне органске материје, тј. пречишћавања воде. За оптимално

одвијање процеса је осим кисеоника неопходно и присуство нутритивних елемената (азота и фосфора), те се општа реакција аеробне биолошке разградње може представити као:



Активни муљ представља активну биомасу аеробних микроорганизама суспендованих у отпадној води. Основна градивна јединица активног муља је пахуља или флокула муља изграђена из великог броја микроорганизама (бактерија) слеplених и повезаних међу собом, формирајући лоптасте структуре (пахуље или флокуле муља) (Слика 3). На површини пахуље се одвија главни процес пречишћавања, односно аеробна биолошка разградња органске материје присутне у води. Органска материја бактеријама служи као извор енергије и на рачун тога се њихов број увећава, односно увећава се целокупна биомаса, због чега технолошки процес предвиђа периодичну евакуацију биомасе из система. Осим бактерија, биоценозу активног муља чине и (углавном) бактериоворне једноћелијске протозое (амебе, флагелате, цилијате и др.) и вишећелијске метазое (олигохете, нематодe, ротаторије и тардиграде) које се хране бактеријама и на тај начин додатно доприносе избистравању ефлуента.

Такође, структуру пахуље активног муља чини и одређена количина органске (разграђене или делимично разграђене) и неорганске (песак или различите соли) материје. Величина неорганског дела може да варира између 10 и 60% суве масе.



Слика 3. Микрографија пахуље (флокуле) активног муља

Хемијски састав биомасе активног муља се може представити формулом $C_{12}H_{87}O_{23}N_{12}P$, односно процентуални удео основних хемијских елемената је следећи: угљеник 48%, водоник 6,9%, кисеоник 15,5%, азот 8,5% и фосфора мање од 1%. Осим тога, муљ садржи око 80% воде.

Сува материја муља се састоји из комплекса минералних (10-30%) и органских компонената (70-90%). Органске материје садрже највише протеина (70%), липида, угљених хидрата и др., док се минерални део састоји углавном из калцијума и фосфора.

Процес формирања активног муља започиње пуштањем отпадне воде у биолошки танк (реактор) и стартовањем аерације. Отпадна вода се може сматрати најнасељенијим делом хидросфере где број присутних хетеротрофних бактерија износи 10^9 - 10^{12} CFU/mL. У присуству високе концентрације органске материје из отпадне воде и довољно кисеоника, започињу интензивни метаболички процеси бактерија из отпадне воде који доводе до уклањања органског загађења из отпадне воде (израженог преко БПК, ХПК), слеplивања бактерија међу собом и формирања флокула муља, те развоја биоценозе муља уз стални пораст концентрације биомасе. Један од

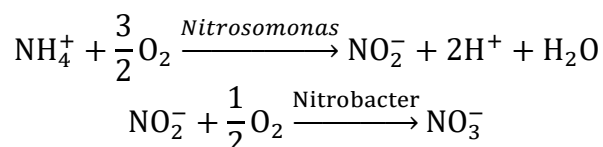
задатака вођења технолошког процеса пречишћавања отпадне воде је успешно одржавање односа између концентрације растворене органске материје у води и концентрације биомасе, дефинисаног параметром F/M (енгл. *Food/Microorganism*).

Флокулација бактерија има кључни значај у процесу биолошког пречишћавања отпадне воде, јер је стварањем флокула омогућено раздвајање бактерија (и других микроорганизама) од пречишћене воде у завршној фази пречишћавања. Уколико је процес сепарације муља и пречишћене воде спор или непотпун, активни муљ заостаје у ефлуенту кварећи његов квалитет.

Биолошко уклањање азота

У оба варијантна решења, предвиђена је примена биолошког поступка уклањања азота. Биолошко уклањање азота се одвија у два степена, процесима нитрификације и денитрификације.

Нитрификација представља оксидацију амонијачног азота до форме нитратног азота. У комуналним отпадним водама, амонијачни азот је доминантна форма и чини око 60-70% укупног азота. Оксидација се одвија уз учешће специфичне групе бактерија и представља двостепен процес, оксидацију до нитритног, а затим нитратног азота:



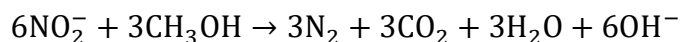
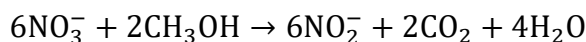
Збирна реакција оксидације амонијака до нитрата се може написати као:



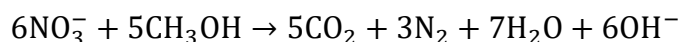
Основне карактеристике процеса биолошке нитрификације су:

- Нитрификација је аеробан процес за који је неопходна концентрација кисеоника од око 2 mg/L,
- Нитрификација се одвија уз учешће бактерија-нитрификатора, који чине око 2-5% укупне бактеријске биомасе активног муља,
- Активност нитрификатора значајно опада снижавањем температуре; процес се зауставља на температури нижој од 10°C,
- Оптимална рН вредност за одвијање процеса је у опсегу 7,2-8,6,
- Нитрификација се одвија паралелно са уклањањем угљеничног органског загађења.

Денитрификација је процес редукције нитратног азота до елементарног, гасовитог азота. Процес редукције се врши у два степена, а за оба је неопходно присуство угљеника:



Збирна реакција:

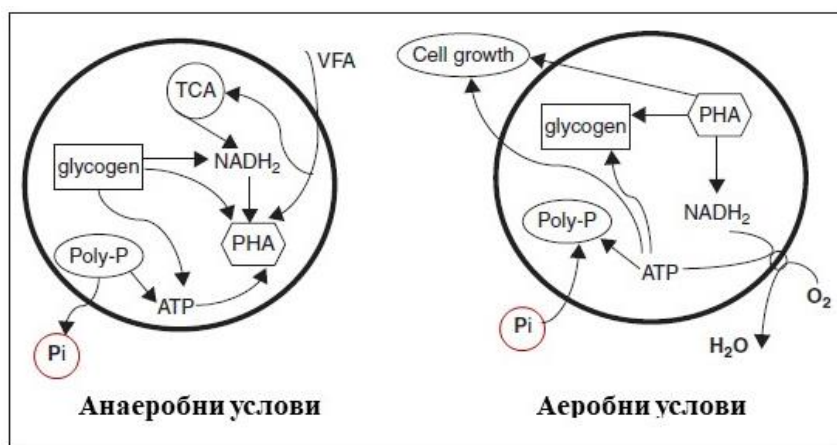


Основне карактеристике процеса биолошке денитрификације су:

- Денитрификација је аноксичан процес који захтева одсуство кисеоника ($0-0,2 \text{ mg/L}$) и присуство погодног органског угљеника,
- Денитрификација се одвија уз учешће бактерија-денитрификатора,
- При нижим температурама се процес успорава,
- Оптимална рН вредност за одвијање процеса је у опсегу 6,5-8,0.

Биолошко уклањање фосфора

Предложеним решењима је предвиђен хибридни поступак уклањања фосфора: биолошки поступак у комбинацији са хемијским. Технологија биолошког уклањања фосфора се базира на способности групе бактерија, тзв. РАО микроорганизама (енгл. *Polyphosphate Accumulating Organisms*) да фосфате из отпадне воде акумулирају у својој ћелијској биомаси у облику полифосфатних зрнаца. Ови микроорганизми су уобичајено присутна сапрофитна бактеријска заједница отпадних вода, која под одређеним условима спољашње средине, мења свој метаболизам и усваја екстра концентрације фосфата из воде. До усвајања фосфора долази под аеробним и аноксичним условима, док се под анаеробним условима фосфор ослобађа из њихових ћелија.



Слика 4. Биолошко уклањање фосфора³

У ствари, акумулиране резерве фосфора у ћелијама омогућавају овим бактеријама преживљавање у условима без кисеоника, због чега је интензитет усвајања фосфора при повољним условима значајно већи, него његово ослобађање при неповољним, што у крајњем ефекту доводи до уклањања фосфора из отпадне воде.

Акумулирана зрна могу да чине и до 12% њихове биомасе. Бактерије које имају ову метаболичку способност, слепљују се међу собом формирајући моноколоније унутар флокула активног муља.

Анализа оптерећења и параметара биолошког процеса

Обзиром да је квалитет отпадне воде на улазу у биолошке реакторе код оба варијантна решења исти, потребна старост муља и количина муља који настаје биолошким третманом је иста, а дефинисане вредности су дате у Табела 42.

³ Слика преузета са: <https://www.intechopen.com/media/chapter/48745/media/image3.png>

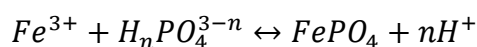
Табела 42. Параметри за димензионисање биолошких реактора

Параметар	Јединица	Вредност
Однос запремина денитрификације/аеробног дела, V_D/V_{AT}	-	0,25
Старост муља, $t_{SS,dim}$	дан	8,9
Специфична дневна производња СМ активног муља уклањање угљеника, $SP_{d,c}$	kg/дан	1.078
Специфична дневна производња СМ активног муља уклањањем фосфора, $SP_{d,p}$	kg/дан	138
Специфична дневна производња СМ активног муља укупно, SP_d	kg/дан	1.216

7.3.3 Дозирање гвожђе(III)хлорида у оба варијантна решења

Дозирање гвожђе(III)хлорида је предвиђено за хемијску преципитацију фосфора из отпадне воде и десулфуризацију угушћеног муља, у складу са усвојеним параметрима датим у Табела 43. Гвожђе(III)хлорид ће се допремати на постројење у течном облику, као раствор концентрације 40-41%.

Хемијска преципитација. Гвожђе(III)хлорид је најчешће коришћено средство за хемијско таложење фосфата, према општој формули:



Дозирање хемикалије за преципитацију фосфора ће се вршити у складу са ефикасношћу претретмана и количине рециркулисаног муља.

За дозирање $FeCl_3$ предвиђене су две пумпе. Дозирне пумпе ће бити фреквентно регулисане на основу мерења протока тако да ће се гвожђе(III)хлорид дозирати пропорционално протоку отпадне воде.

Десулфуризација. За десулфуризацију угушћеног муља предвиђено је дозирање гвожђе(III)хлорида у танк угушћеног муља.

Десулфуризација је процес који је неопходан за спречавање генерисања водоник-сулфида (H_2S) у биогасу до чијег настанка долази током анаеробне дигестије органске материје која садржи сумпор (протеини, SO_4^- , и друге). Генерисање високе концентрације H_2S у биогасу је непожељно из више разлога:

- H_2S је хазард који може да изазове емболију плућа код људи (у концентрацији од око 400 mg/m³),
- H_2S доводи до корозије мотора и бржег замора моторног уља при употреби биогаса као биогорива за производњу електричне и/или топлотне енергије,
- H_2S у додиру са кисеоником формира сумпор(IV)оксид, прекурсор киселих киша,
- H_2S у додиру са водом директно формира H_2SO_4 , веома корозивну киселину агресивног ефекта према хидро-машинској опреми.

Техничко решење предвиђа употребу произведеног биогаса као енергента за производњу топлотне и електричне енергије, те је неопходно да концентрација H_2S у гасу буде $<20 \text{ mg/m}^3$ ($\approx 0,0015\% \text{ v/v}$).

За дозирање гвожђе(III)хлорида су предвиђене две пумпе (1+1) потребног капацитета.

Параметри дозирања гвожђе(III)хлорида су приказани у Табела 43.

Табела 43. Дозирање гвожђе(III)хлорида

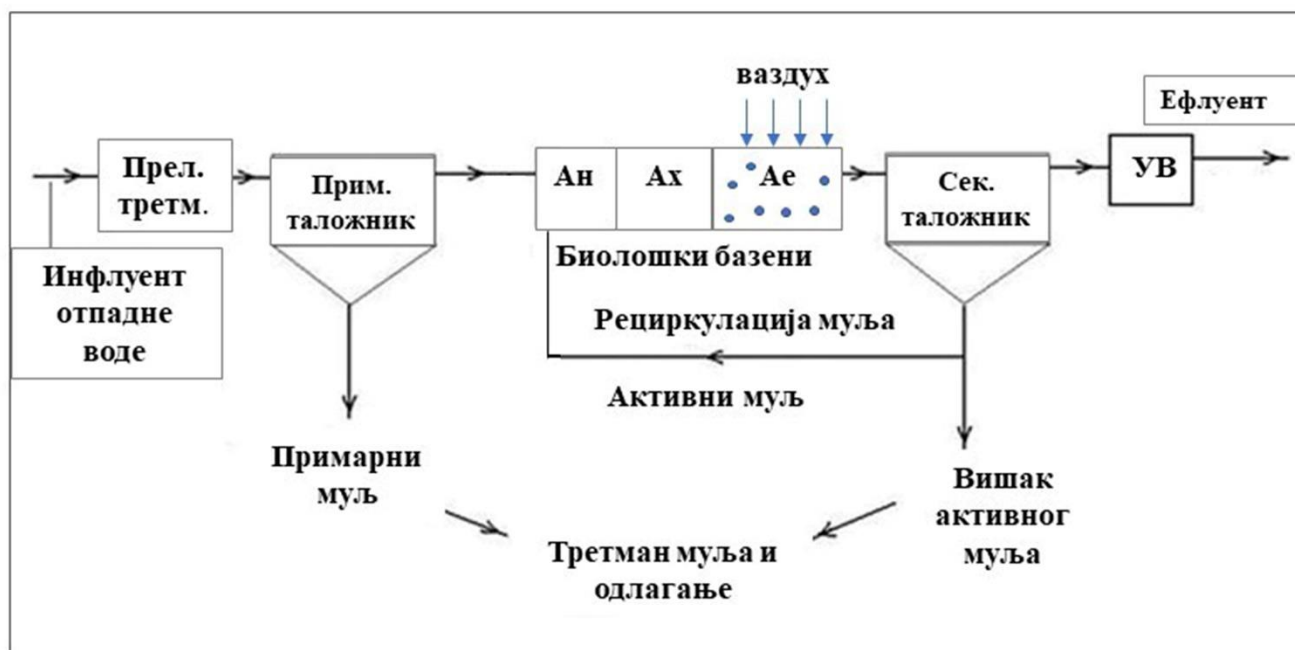
Параметар	Јединица	Вредност
Хемијска преципитација фосфора		
Потребна количина раствора FeCl_3	l/дан	263
Број пумпи за дозирање	ком.	1+1
Капацитет дозир пумпи	l/h	16
Десулфуризација угушћеног муља		
Потребна количина раствора FeCl_3	l/дан	34
Број пумпи за дозирање	ком.	1+1
Капацитет дозир пумпи	l/h	4
FeCl_3 складишни танк		
Укупна потрошња FeCl_3	l/дан	296
Време складиштења	дан	60
Број танкова за складиштење	ком.	1
Запремина танкова	m^3	25

7.3.4 Варијанта А-конвенционални третман отпадне воде

Разлике између две предложене варијанте пречишћавања се огледају у поступку секундарног и терцијерног третмана отпадне воде. У првој анализираној варијанти, конвенционалном третману отпадне воде, након завршеног примарног третмана, наставља се секундарни и терцијарни третман који се састоји из следећих делова:

- Биолошких базена са активним муљем који обухватају анаеробне (Ан), анокси (Ах) и аеробне (Ае) танкове (Слика 5),
- Дуваљки за удувавање ваздуха,
- Хемијске преципитације фосфора,
- Финалних таложника и
- Пумпне станице повратног и вишка муља.

Општа шема конвенционалног третмана је приказана на Слика 5.



Слика 5. Општа шема конвенционалног третмана отпадних вода са активним муљем⁴
(Ан-анаеробна зона, Ах-аноксична зона, Ае-аеробна зона)

У биолошким базенима (танковима) се симултано одвијају процеси биолошког уклањања органске материје (угљеничног загађења) и уклањања нутријената (азота и фосфора). Сходно томе, биолошки базен је издељен на неколико зона: анаеробну зону неопходну за одвијање процеса биолошког уклањања фосфора и комбиновану аноксичну и аеробну зону у којој се истовремено врши оксидација органске материје и процес биолошке нитрификације и денитрификације.

Опционо, ефлуент из аеробног дела са нитратима се може враћати у анаеробни део обезбеђујући аноксичне услове уместо анаеробних у првом танку. На тај начин се повећава денитрификациона зона у периодима када због ниских температура отпадне воде биолошко уклањање фосфора нема смисла и када је денитрификација успорена.

За уклањање азота биће инсталисане пумпе за унутрашњу рецикулацију (2+2).

Потребан ваздух ће се уводити помоћу дуваљки. Предвиђене су по две дуваљке за сваки базен (4 у раду и 1 резервна). Дуваљке ће бити фреквентно регулисане, а контрола ће се вршити на основу измерене концентрације раствореног кисеоника у нитрификационим зонама.

Анаеробне и денитрификационе зоне су опремљене мешалицама да би се обезбедила комплетна измешаност у зонама.

Димензије биолошких базена (танкова, реактора) одговарају вредностима добијених параметара у процесном прорачуну.

Запремине биолошких танкова обезбеђују потребну старост муља, како би се ефикасно одвијали процеси нитрификације и денитрификације и представљени су табеларно (Табела 44).

⁴ Слика преузета и прерађена са: https://img.bhs4.com/6d/b/6db492c2ab86af56040f5acc5fa4349ac0599e93_large.jpg

Табела 44. Усвојене карактеристике биолошких базена

Параметар	Јединица	Вредност
Димензије биолошких танкова		
Укупна запремина (без анаеробног дела)	m ³	3264
Број линија	ком.	2
Дубина/ ширина/ дужина танка	m	6/ 8/ 34
Запремина танка (без анаеробног дела)	m ³	1632
Запремина денитрификационог дела	m ³	408
Запремина нитрификационог дела	m ³	1224
Анаеробни танк		
Време задржавања, tr	h	0
Запремина анаеробног дела према Q _{sv,max}	m ³	38
Број анаеробних танкова	ком.	
Дубина /ширина/ дужина анаеробног танка	m	6/ 8 /
Број микесера у танку	ком.	
Укупна потреба за кисеоником		
Максимална часовна потреба за кисеоником	kg O ₂ /h	1
Укупна потреба за ваздухом	Nm ³ /h	24
Укупан број компресора	ком.	2
Капацитет компресора	Nm ³ /h	12
Интерна рецикулација		
Усвојени коефицијент рецикулације	-	3,0
Број пумпи за рецикулацију	ком.	2
Капацитет пумпи за рецикулацију	m ³ /h	500

За одвајање муља од пречишћене отпадне воде су предвиђени кружни таложници опремљени са згртачима муља који раде константно. За сакупљање пене и флотирајућих материја, постоји посебан одељак (бункер). Потопне пумпе за пену, транспортоваће пену до танка сировог муља. Усвојене карактеристике финалних таложника су дате у Табела 45.

Табела 45. Усвојени параметри финалних таложника

Параметар	Јединица	Вредност
Број танкова	ком.	2
Усвојени пречник танка	m	18
Израчуната дубина таложника (2/3 пречника)	m	3,90
Запремина таложника	m ³	1983,85
q _A -добито оптерећење	m/h	1,2
Ретенционо време при максималном дотоку	h	3,4
Време угушћавања	h	2
Концентрација суспендованих материја у биологији, SS _{AT}	kg/m ³	3,33
Концентрација суспендованих материја на дну, SS _{AT}	kg/m ³	10,5
Концентрација суспендованих материја у повратном муљу, SS _{RS}	kg/m ³	7,8
Индекс запремине муља, SVI	l/kg	120
Однос повратног муља, RS	-	0,75

Старост муља се регулише одржавањем концентрације муља (суве материје-СМ или MLSS-енгл. *Mixed Liquor Suspended Solids*) константном у биолошком танку, односно рецикулацијом муља из финалних таложника назад у анаеробни танк и евакуацијом вишка муља из финалних таложника (Слика 5).

Пумпе за повратни муљ (рециркулисани муљ-RAS-енгл. *Return Activated Sludge*) су фреквентно регулисане у складу са мерењима улазног протока у биолошки танк. RAS проток треба да буде у опсегу од 50-100% протока отпадне воде на улазу у биолошки танк.

Евакуација вишка активног муља се врши из финалних таложника. Предвиђене су две пумпе које вишак муља транспортују до тракастих угушћивача. Пумпе за вишак муља су фреквентно регулисане.

Табела 46. Пумпна станица активног муља

Параметар	Јединица	Вредност
Пумпна станица повратног (RAS) муља		
Максимални проток повратног муља	m ³ /h	589
Просечан проток повратног муља	m ³ /h	441
Укупан број пумпи	ком.	2+1
Одабрани капацитет пумпи	m ³ /h	300
Пумпна станица вишка муља		
Производња вишка муља, Q _{was}	kg/дан	1216
Концентрација муља	kg/m ³	7,8
Дневни проток вишка муља	m ³ /d	156
Укупан број пумпи	ком.	1+1
Изабрани капацитет пумпи	m ³ /h	16

На крају линије воде је предвиђена УВ дезинфекција отпадне воде како би квалитет ефлуента достигао микробиолошку исправност.

Табела 47. УВ дезинфекција ефлуента

Параметар	Јединица	Вредност
Број јединица	ком	1
Тип	-	модуларни
Капацитет јединице	m ³ /h	306
Худраулички капацитет	m ³ /h	164
УВ трансмитанца	%	65 (мин)

Након УВ дезинфекције вода се слива у прекидну комору одакле гравитацијски отиче кроз излазну цев постројења до излива у реку.

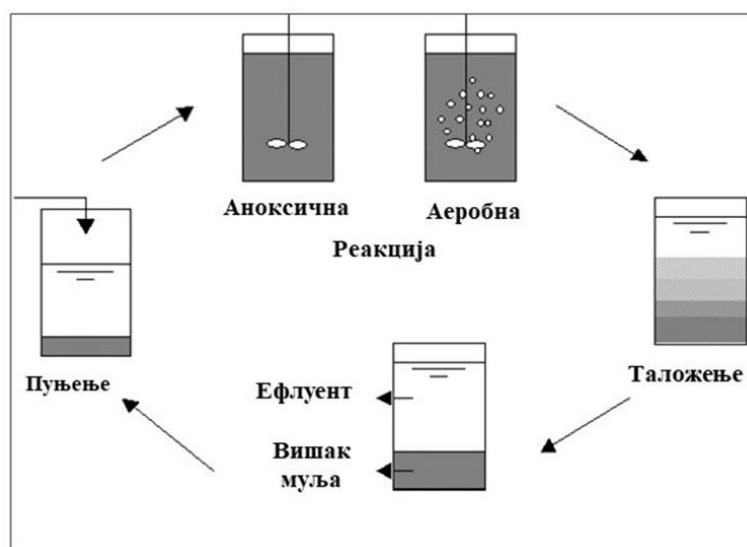
7.3.5 Варијанта Б-Треман отпадне воде у SB реакторима

У варијанти Б је разматрана најчешћа алтернатива конвенционалном поступку пречушћавања отпадних вода, а то је примена SBR (SBR-енгл. *Sequencing Batch Reactor*) процеса.

Линија воде укључује, након завршеног примарног третмана, следеће делове:

- SB танкови за биолошко уклањање органског угљеника, азота и фосфора,
- Дуваљке за ваздух и
- Хемијско таложење фосфора.

Процес биолошког пречишћавања отпадне воде одвија се у реакционом базену типа SBR који функционише на шаржном принципу (Слика 6).

Слика 6. Шема SBR шаржног процеса са активним муљем⁵

⁵ Слика преузета и прерађена са: https://wastewaterengineering.com/SBR_Process.gif

Процес је заснован на доводу отпадне воде у реакциони базен при чему се у истом базену одвијају сукцесивно и са временски регулисаним трајањем фазе пуњења, аерације, таложења и декантације. Захваљујући постојању већег број SB реактора омогућен је флексибилнији рад система за пречишћавање: док се у једном базену одвија процес пуњења водом и аерације, у другом се одвијају процеси таложења и декантације, и тако наизменично.

Процес пречишћавања је у потпуности аутоматизован и реагује флексибилно на промене оптерећења и дотока, уз добијање ефлуента високог квалитета.

Ефикасност процеса пречишћавања и његова стабилност зависе од вредности следећих процесних параметара:

- Времена циклуса,
- Редоследа одвијања појединих фаза,
- Трајања појединих фаза процеса,
- Односа измене запремине (однос запремине пуњења и запремине реактора) и
- Издавања вишка муља (у складу са изабраном старошћу муља).

Обзиром да је отпадна вода склона флуктацији и квантитета и квалитета, SBR може функционисати са константним временом трајања циклуса или константном запремином реактора.

Технолошки прорачуни су у складу са немачким стандардом DWA M 210. Резултати процесних прорачуна су приказани у Табела 48.

Усвојена су два SB реактора димензија 26 m x 26 m и мокре дубине 5,5 m која ће наизменично примати отпадну воду и третирати је.

Прорачун потребне количине кисеоника је заснован на прорачунима количине кисеоника потребног за уклањање органског угљеника и представљен у Табела 48.

Обично се у фази декантовања врши и издавање вишка муља потопљеним пумпама на дну SB реактора (Табела 49). Пумпе раде у режиму 1+1. Муљ се пребацује у танк вишка муља, а затим се угушћује на тракастим угушћивачима до концентрације од 6%.

Табела 48. Параметри рада SB реактора

Параметар	Јединица	Вредност
Време трајања појединих фаза		
Број реактора, n	ком.	2
Време циклуса, t_c	h	6
Број циклуса		4
Укупан проток у танкове	m^3	14.136
Време пуњења по танку, $t_{F, tank}$	h	3
Време анаеробног третмана, t_{BioP}	h	0.5
Време таложења, t_{sedim}	h	1
Време декантовања, t_{decan}	h	1
Индекс запремине муља, SVI	ml/g	120
Време реакције, t_R	h	3,5
Време денитрификације, t_D	h	0,9
Време нитрификације, t_N	h	2,6
Маса муља у систему, $M_{SS,R}$	kg	18.764
Концентрација суспендованих материја при минималној запремини, SS_R	kg/m^3	5
Запремине и висине SB реактора		
Минимална запремина реактора, V_{min}	m^3	1.876
Запремина пуњења, ΔV_{max}	m^3	1.766
Запремина реактора, V_R	m^3	3.718
Димензије SBR-ова, дужина/ширина/висина	m	26 /26 /5,5
Проток при декантовању ефлуента	m^3/h	1.766
Потреба за кисеоником		
Време трајања нитрификације по циклусу	h	2,6
Потребан кисеоник по танку/по циклусу	$kg O_2/цикл.$	89
Максимална часовна потреба за кисеоником	$kg O_2/h$	258
Укупна потреба за ваздухом	Nm^3/h	5.400
Укупан број компресора	ком.	2+1
Капацитет компресора	Nm^3/h	2.700

Табела 49. Пумпе вишка муља

Параметар	Јединица	Вредност
Запремина издвојеног муља	$m^3/циклус$	18
Број потопљених пумпи	ком.	2
Капацитет пумпе	m^3/h	18
Запремина танка	m^3	146

Након СВ реактора, пречишћена вода се дезинфикује УВ зрацима. Усвојене карактеристике УВ дезинфекције су дате у табели Табела 50.

Табела 50. УВ дезинфекција

Параметар	Јединица	Вредност
Број јединица	ком.	1
Тип	-	модуларни
Капацитет јединице	m ³ /h	1.800
Худраулички капацитет	m ³ /h	1.800
УВ трансмитанца	%	65 (мин)

7.3.6 Третман муља у оба варијантна решења

Обрада и крајња диспозиција муљева који настају у процесу пречишћавања представља завршни третман отпадних вода. У процесу пречишћавања се издвајају две врсте муљева, квалитативно и квантитативно различитих: примарни или сирови муљ који се издваја у примарним, и вишак биолошког муља издвојен у финалним таложницима. Процеси обраде су сложени и тесно међусобно повезани, а ефикасност обраде у једној фази, у значајној мери одређује и квалитет обраде у наредним фазама, те од квалитета муља и ефикасности угушћивања зависи ефикасност дигестије и производња биогаса, а од квалитета дигестованог муља зависи ефикасност обезводњавања.

У првој фази третмана муља, врши се угушћивање примарног и вишка муља, како би се смањила њихова запремина и концентрисала присутна органска материја, према параметрима представљеним табеларно (Табела 51 и Табела 52).

Угушћени примарни и вишак муља се сакупљају у танку угушћеног муља (Табела 53).

Табела 51. Параметри угушћивања примарног муља

Параметар	Јединица	Вредност
Број гравитационих угушћивача	ком.	1
Изабрани пречник танка	m	4,5
Дубина танка на 2/3R	m	4
Запремина танка	m ³	63.6
Проток угушћеног примарног муља	m ³ /дан	17,7
Садржај СМ	kg/m ³	50
Број пумпи	ком.	1+1
Изабрани капацитет пумпи	m ³ /h	2,5

Табела 52. Параметри угушћивања вишка муља

Параметар	Јединица	Вредност
Производња вишка муља	kg/дан	1.216
Капацитет пумпи за напајање угушћивача	m ³ /h	16
Број угушћивача муља у раду	ком.	1
Капацитет угушћивача	m ³ /h	16
Припрема полиелектролита и јединице за дозирање		
Доза полиелектролита	g/kg DS	5
Количина радног раствора полиелектролита	l/h	532
Број јединица за припрему полиелектролита	ком.	1
Капацитет јединице за припрему полиелектролита	l/h	1000
Број пумпи за дозирање	ком.	1+1
Капацитет пумпи за дозирање	l/h	600
Количина угушћеног муља		
Садржај суве материје угушћеног муља	kg/m ³	60
Количина угушћеног муља	m ³ /дан	22,5

Табела 53. Танк угушћеног муља

Параметар	Јединица	Вредност
Количина угушћеног примарног муља	m ³ /дан	17,7
Количина угушћеног вишка муља	m ³ /дан	22,5
Време задржавања	h	81
Запремина танка	m ³	108
Димензије танка, ширина/дужина/висина	m	6/6/3
Број миксера	ком.	1

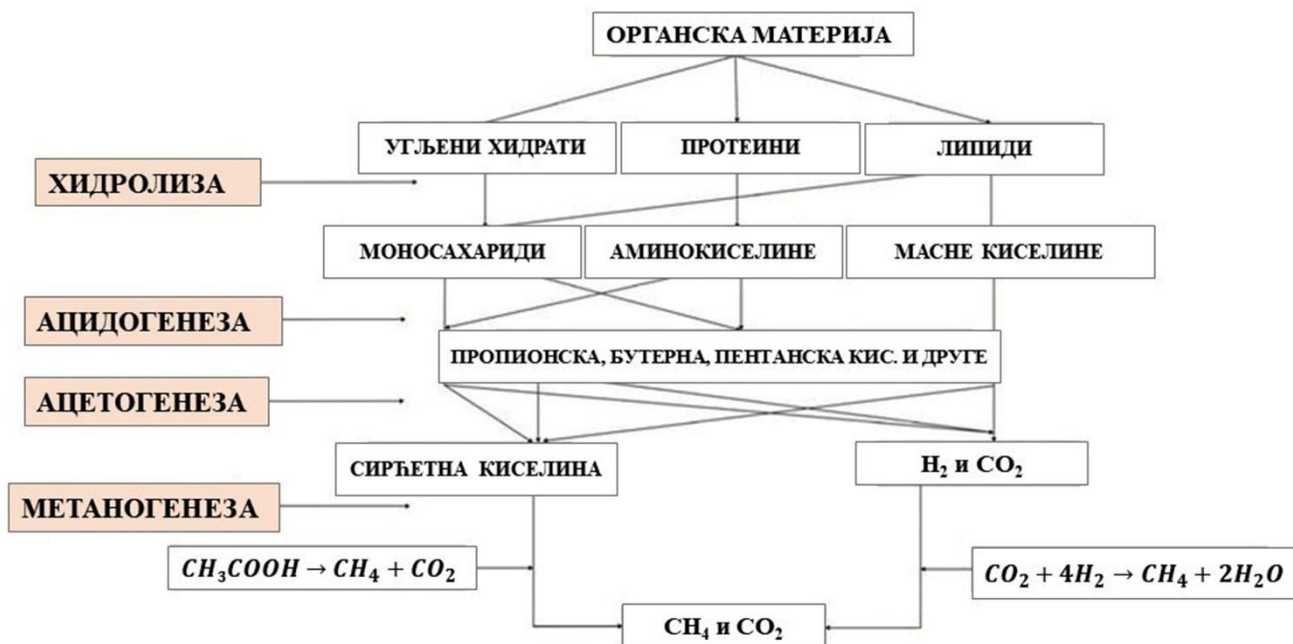
Анаеробна дигестија

Анаеробна дигестија представља вишестепени биолошки процес коме подлежу различити типови присутне органске материје, а крајњи производ су биогаз и нова биомаса (анаеробно стабилисана).

Анаеробна дигестија се одвија кроз низ сукцесивних процеса уз учешће специфичних група бактерија, факултативних и облигатних анаероба (Слика 7). Анаеробне, мешовите бактеријске заједнице (хидролитичке, ацидогене, ацетогене и метаногене), добро адаптиране и кометаболички усклађене су темељ ефикасног одвијања процеса анаеробне разградње.

Крајњи резултат овог процеса је стабилизована биомаса и смеша гасова-биогаз. Биогаз је по свом саставу смеша метана (CH₄) 55-70%vol. и угљен(IV)оксида (CO₂) 30-45%vol., а у мањим количинама су присутни и азот (N₂) 0-2%vol., водоник-сулфид (H₂S) <0,1-0,5%vol. и водоник (H₂) 0-3%vol. Биогаз има значајну енергетску вредност (око 7kWh/m³) због чега се сматра веома

исплативим и универзалним горивом. Биогас представља обновљиви природни гас и могуће га је користити у свим ситуацијама као и земни гас.



Слика 7. Процес анаеробне дигестије органске материје⁶

Главни фактори који утичу на процес одвијања процеса дигестије су температура, мешање смеше у дигестору, концентрација инхибирајућих материја, динамика додавања свежег муља, органско оптерећење и други.

За анаеробну стабилизацију муља изабран је један дигестор кружног облика. У процес анаеробне стабилизације је укључена следећа опрема: пумпе за напајање дигестора, мешалица за мешање муља у дигестору, пумпе за рецикулацију муља, размењивач топлоте и аутоматски вентил за техничку воду за уклањање пене.

Линија биогаса почиње у горњој зони дигестора. Биогас се сакупља у куполи за гас смештеној на врху дигестора и због разлике у притисцима транспортује се линијом биогаса до јединице за инсинерацију. Притисак биогаса у дигестору је регулисан сигурносним вентилом. Радни притисак биогаса ће износити око 25 mbar.

Пумпе за рецикулацију (1+1 радна и резервна) су у константном раду. Пре уласка у дигестор, муљ ће бити загрејан у измењивачу топлоте до жељене температуре. Присуство пене у дигестору се детектује преко детектора за пену, који отпочиње процес њеног уклањања прскањем муља техничком водом. У дигестору се налази комора за излаз муља која регулише ниво муља у дигестору. Комора је директно повезана са танком за дигестовани муљ и са цеви за пумпе за рецикулацију.

⁶ Слика преузета и прерађена са: <https://www.intechopen.com/media/chapter/59606/media/F1.png>

Табела 54. Анаеробни дигестор

Параметар	Јединица	Вредност
Пумпе за напајање дигестора		
Укупна количина угушћеног муља	m ³ /дан	40
Број пумпи за напајање дигестора	ком.	2+1
Режим напајања	h/дан	6
Усвојени капацитет пумпе	m ³ /h	10
Дигестор		
Број дигестора	ком.	1
Време задржавања	дан	20
Усвојени пречник/висина	m	10,0/10,0
Запремина дигестора	m ³	824
Број миксера	ком.	2
Проток рецикулације муља	m ³ /h	50
Производња дигестованог муља	kg SS/d	1.408
Концентрација муља	kg DS/m ³	39,3
Температура муља на улазу у дигестор, t _u	°C	33,6
Температура муља на улазу у дигестор, t _i	°C	37
Потребна енергија за грејање муљ	kWh/h	198,6
Капацитет топлотног измењивача	kW	~300

Параметри производње и третмана биогаза су дати у Табела 55. Пре коришћења, из биогаза је потребно уклонити нечистоће и воду филтрацијом кроз пешчани и керамички филтер. Енергија биогаза ће се добијати у СНР јединици (електрична и топлотна) или котлу (топлотна).

Табела 55. Производња и третман биогаза

Параметар	Јединица	Вредност
Специфична производња биогаза	Nm ³ /kg VSS	0,86
Производња биогаза	Nm ³ /дан	567
Потребно време складиштења биогаза	h/дан	16,0
Усвојена запремина складишта биогаза	m ³	400
Усвојена опрема за третман биогаза	Хватач пламена, пешчани филтер, керамички филтер, бакља и дуваљке биогаза	
Употреба биогаза		
Број СНР јединица	ком.	1
Укупни капацитет СНР јединице	kW	160
Број котлова	ком.	1
Усвојени капацитет котла	kW	250

Из танка дигестованог муља се муљ води на обезводњавање уз додатак полиелектролита. Обезводњавање до концентрације од 25% (250 kg SM/kg муља) се врши на центрифугама, након чега се муљ складишти и одвози на депонију (Табела 56).

Табела 56. Обезводњавање дигестованог муља

Параметар	Јединица	Вредност
Танк дигестованог муља		
Производња дигестованог муља	kg/дан	1408
Проток дигестованог муља	m ³ /d	40
Концентрација дигестованог муља	kg/m ³	35
Време задржавања у танку	дан	3
Укупна запремина танка дигестованог муља	m ³	134
Димензије танка ш/д/в	m	7/6/3
Пумпе за напајање јединице за обезводњавање		
Режим рада	дан/сед., h/дан	5/16
Број пумпи за напајање	ком.	1+1
Усвојени капацитет пумпи	m ³ /h	6
Јединица за обезводњавање		
Број центрифуга	ком.	1+1
Усвојени капацитет центрифуге	m ³ /h	6
Припрема полиелектролита		
Доза полиелектролита	g PE/kg SM	10
Концентрација радног раствора	%	0,5
Капацитет пумпе за дозирање	l/h	800
Капацитет јединице за разблаживање	l/h	2.500,0
Број јединица за припрему полиелектролита	ком.	1
Капацитет јединице за припрему полиелектролита	l/h	1.000,0
Количина обезводњеног муља		
Количина обезводњеног муља	kg/d	1.366
Концентрација обезводњеног муља	kg/m ³	200
Запремина обезводњеног муља	m ³ /дан	6,5
Запремина контејнера	m ³	5
Број контејнера	ком.	3

7.3.7 Варијанта А-инвестициони и оперативни трошкови

Предвиђени инвестициони и оперативни трошкови за варијанту А ППОВ-конвенционални третман, Апатин су сумирани у Табела 57 и Табела 58.

Табела 57. Инвестициони трошкови за Варијанту А-конвенционални третман отпадне воде

Број	Опис активности	Укупно (ЕУР)
1	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ	2.534.300,00
1.1.	Грађевински радови-примарни третман	
1.2.	Грађевински радови -секундарни и терцијални третман	
1.3.	Грађевински радови-третман муља	
1.4.	Грађевински радови-линија биогаса	
1.5.	Грађевински радови -опште зграде	
1.6.	Грађевински радови – путеви, стазе, нивелација терена, зеленило	
1.7.	Хидрограђевински објекти	
2	ТЕХНОЛОШКА И МАШИНСКА ОПРЕМА	1.784.500,00
2.1.	Технолошка и машинска опрема примарног третмана	
2.2.	Технолошка и машинска опрема секундарног и терцијалног третмана	
2.3.	Технолошка и машинска опрема третмана муља	
2.4.	Технолошка и машинска опрема линије биогаса	
2.5.	Лабораторијска опрема	
2.6.	Процесна мерења	
2.7.	Радионица	
2.8.	Цеви, вентили арматура	
3	ЕЛЕКТРО ОПРЕМА	961.000,00
УКУПНО ИНВЕСТИЦИОНИ ТРОШКОВИ-варијанта А		5.279.800,00

Табела 58. Оперативни трошкови за Варијанту А конвенционални третман отпадне воде

Број	Опис	Укупно (ЕУР/год.)
1.	УКУПНО-Оперативни трошкови за хемикалије	43.910,00
1.1.	Оперативни трошкови за гвожђе(III)хлорид	2.310,00
1.2.	Оперативни трошкови за полиелектролит	41.600,00
2.	УКУПНО-Оперативни трошкови за електричну енергију	54.460,00
2.1.	Потрошња електричне енергије	73.900,00
2.2.	Производња електричне енергије	19.440,00
3.	УКУПНО-Трошкови одвожења муља	12.750,00
3.1.	Оперативни трошкови за одлагање муља	12.750,00
4.	УКУПНО-Остали трошкови	10.000,00
4.1.	Потрошни материјал, лабораторија	10.000,00

УКУПНИ ОПЕРАТИВНИ ТРОШКОВИ-варијанта А	121.120,00
---	-------------------

7.3.8 Варијанта Б-инвестициони и оперативни трошкови

Предвиђени инвестициони и оперативни трошкови за варијанту Б ППОВ-SB реактори Апатин су сумирани у Табела 59 и Табела 60.

Табела 59. Инвестициони трошкови за Варијанту Б-SB реактор

Број	Опис активности	Укупно (ЕУР)
1.	ГРАЂЕВИНСКИ РАДОВИ	2.777.500,00
1.1.	Грађевински радови-примарни третман	
1.2.	Грађевински радови -секундарни и терцијални третман	
1.3.	Грађевински радови-третман муља	
1.4.	Грађевински радови -линија биогаса	
1.5.	Грађевински радови -опште зграде	
1.6.	Грађевински радови – путеви, стазе, нивелација терена, зеленило	
1.7.	Хидрограђевински објекти	
2.	ТЕХНОЛОШКА И МАШИНСКА ОПРЕМА	1.462.500,00
2.1.	Технолошка и машинска опрема примарног третмана	
2.2.	Технолошка и машинска опрема секундарног и терцијалног третмана	
2.3.	Технолошка и машинска опрема третмана муља	
2.4.	Технолошка и машинска опрема линије биогаса	
2.5.	Лабораторијска опрема	
2.6.	Процесна мерења	
2.7.	Радионица	
2.8.	Цеви, вентилим, арматура	
3.	ЕЛЕКТРО ОПРЕМА	1.110.000,00
УКУПНО ИНВЕСТИЦИОНИ ТРОШКОВИ-варијанта Б		5.350.000,00

Табела 60. Оперативни трошкови за Варијанту Б-SB реактор

Број	Опис	Укупно (ЕУР/год.)
1.	УКУПНО-Оперативни трошкови за хемикалије	48.110,00
1.1.	Оперативни трошкови за фери хлорид	2.310,00
1.2.	Оперативни трошкови за полиелектролит	45.800,00
2.	УКУПНО-Оперативни трошкови за електричну енергију	65.800,00
2.1.	Потрошња електричне енергије	83.200,00
2.2.	Производња електричне енергије	17.400,00
3.	УКУПНО-Оперативни трошкови за одлагање муља	12.750,00
3.1.	Трошкови одвожења муља	12.750,00
4.	УКУПНО-Остали трошкови	10.000,00
4.1.	Потрошни материјал, лабораторија	10.000,00

УКУПНИ ОПЕРАТИВНИ ТРОШКОВИ-варијанта Б	128.560,00
---	-------------------

7.3.9 Поређење варијантних решења

Варијантна решења је потребно поредити са више аспеката:

- инвестиционих улагања,
- оперативних трошкова,
- трошкова одржавања постројења,
- ефикасности пречишћавања отпадне воде,
- квалитета добијеног муља,
- сложености управљања постројењем и евентуалних ризика и
- потребног простора.

7.3.9.1 ПОРЕЂЕЊЕ ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА

Табела 61. Инвестициони трошкови

Инвенстициони трошкови	Варијанта А (ЕУР)	Варијанта Б (ЕУР)
Грађевински део	2.534.300,00	2.777.500,00
Технолошко-машинска опрема	1.784.500,00	1.462.500,00
Електро опрема	961.000,00	1.110.000,00
УКУПНО ИНВЕСТИЦИОНИ ТРОШКОВИ	5.279.800,00	5.350.000,00

7.3.9.2 ПОРЕЂЕЊЕ ОПЕРАТИВНИХ ТРОШКОВА

Табела 62. Оперативни трошкови

Оперативни трошкови	Варијанта А (ЕУР)	Варијанта Б (ЕУР)
Хемикалије	43.910,00	48.110,00
Струја	54.460,00	63.800,00
Одлагање муља	12.750,00	12.750,00
Остало	10.000,00	10.000,00
УКУПНО ОПЕРАТИВНИ ТРОШКОВИ	121.120,00	128.560,00

7.3.9.3 ТРОШКОВИ ОДРЖАВАЊА ПОСТРОЈЕЊА

Трошкови одржавања постројења су највећи тамо где има највише машинске опреме и где је аутоматизација највећа. У случају предложених варијанти, скупље је одржавање постројења из

варијанте Б због већег броја аутоматских вентила, софистициранијег програма управљања и великог броја уређаја.

7.3.9.4 ЕФИКАСНОСТ ПРЕЧИШЋАВАЊА ОТПАДНЕ ВОДЕ

Обе предложене варијанте задовољавају важеће домаће и европске правилнике о квалитету ефлуента пре испуштања у природни реципијент. У обе варијанте је укључен и терцијални третман отпадне воде како би се постигла и микробиолошка исправност пречишћене воде, као и лимити за концентрације нутријената у ефлуенту.

У погледу квалитета добијеног муља, варијанте А и Б су сличне.

7.3.9.5 СЛОЖЕНОСТ УПРАВЉАЊА ПОСТРОЈЕЊЕМ

У случају варијанте Б, где су процеси временски ограничени и сви се одвијају у једном реактору, управљање је високо софистицирано. Ово захтева високу обученост оператера у управљању постројењем и познавању процеса.

7.3.9.6 ПОТРЕБАН ПРОСТОР

Варијанте А и Б захтевају сличну површину земље за смештај постројења.

7.3.9.7 ИЗБОР ВАРИЈАНТНОГ РЕШЕЊА

Обе разматране варијанте представљају данас најзаступљеније технологије прераде отпадне воде и третмана комуналног муља.

Узимајући у обзир наведена поређења, и водећи рачуна о вредностима укупних инвестиција, оперативних трошкова и сложености управљања постројењем, за даљу разраду пројектне документације за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода града Апатина **предлаже се варијанта А-конвенционални третман отпадних вода методом активног муља.**

Ова варијанта је у предности у односу на другу разматрану варијанту према:

- збиру инвестиционих улагања и петогодишњим оперативним трошковима,
- квалитету муља,
- енергетској ефикасности постројења и
- једноставности управљања постројењем

7.4 Графички приказ објеката

Графички приказ објеката је дат у Прилогу 3.

7.5 Етапе и фазе изградње пројекта

Реализација изградње објеката предложеног техничког решења неће бити фазна или етапна.

7.6 Динамика улагања финансијских средстава, укупно и по структури/намени

Динамика улагања финансијских средстава, укупно и по структури/намени је приказана у оквиру поглавља Анализа извора финансирања, финансијских обавеза и динамике.

8 ПРОСТОРНИ АСПЕКТИ

8.1 Усаглашеност усвојене варијанте са просторним и урбанистичким плановима

Предметна локација за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода се налази у општини Апатин. Локација постројења за пречишћавање отпадних вода је усвојена Планом генералне регулације Апатина („Сл. лист општине Апатин“, бр. 2/16). Планирана локација се налази у јужној радној зони града (Целина II према подели насеља на карактеристичне зоне и целине), блоку 90, у склопу планиране просторно-функционалне целине комплекса ППОВ, кога би чинили ППОВ „Апатинске пиваре“ и ППОВ насеља Апатин (Слика 8). Локација постројења се налази на југозападној периферији града, у непосредној близини главног канала система за одводњавање и црпне станице 9-3а „Апатин“, уз леву обалу Дунава, реципијента пречишћене воде. Укупна површина парцеле је приближно 18,7 ха.



Слика 8. Локација ППОВ у односу на локацију ППОВ Апатинске пиваре

8.2 Последице експропријације и расељавања

Локација будућег постројења за третман отпадних вода представља градско грађевинско земљиште. Земљиште је у власништву Општине Апатин, те нема потребе за спровођење поступка експропријације земљишта. Осим тога, на овом локалитету нема изграђених привремених или трајних стамбених објеката и не постоји потреба и разлог за расељавање становништва.

8.3 Последице раздвајања целина

Парцеле на којима се планира изградња постројења представљају грађевинско земљиште. Обзиром на величину и положај парцела у односу на насеље, не могу се очекивати негативне последице услед цепања или раздвајања парцела.

8.4 Утицај на просторни и урбанистички развој непосредног подручја објекта

Изградњом постројења за третман отпадних вода ће бити створени услови за бржи и снажнији развој Општине. Изградњом постројења, туристички, привредни, индустријски и друштвени

развој општине неће имати негативних последица на животну средину, тј. биће у складу са концептом дугорочно одрживог развоја. Такође, уз смањену емисију загађења, комфор и квалитет становања ће се значајно поправити, што је један од предуслова за привлачење нових улагача и радне снаге, као носиоца развоја савременог друштва.

8.5 Оцена просторне подобности

Избор локације за изградњу постројења за третман отпадних вода је извршен након свеобухватне и детаљне анализе свих релевантних података, а оцена локације са детаљно образложеним критеријумима којима су се урбанисти руководили приликом одабира локације је дата у оквиру важеће општинске урбанистичке документације. Одабрана локација се налази у југозападном делу града на левој обали Дунава, заузима површину од приближно 18,7 ха, а од градског језгра је удаљена око 3 km.

Анализом локације је утврђено да је иста повољна како у смислу удаљености од стамбених целина и рекреативних површина, удаљености од извора водоснабдевања и бунара, близине реципијента и стабилности и сеизматичности терена. Локација се добро уклапа у систем развоја система за отпадне воде јер постојећа канализациона инфраструктура гравитира ка том подручју.

Анализа макролокације

Предвиђена локација за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода се налази на територији општине Апатин (Слика 9). Општинско седиште Апатина се налази у Србији, у западној Бачкој, на обали реке Дунав, и представља изразито равничарско подручје, надморске висине 85 m. Апатин заузима положај између 45°40' и 45°66' северне географске ширине и 18°59' и 18°98' источне географске дужине.



Слика 9. Приказ положаја ППОВ у односу на Апатин

Апатин има изузетно повољан географски положај непосредно уз леву обалу Дунава, што представља додатни потенцијал ове општине. Дунав чини и природну, западну границу Апатина

са Републиком Хрватском. Поред ове природне, општина се на северу и североистоку граничи са територијом општине Сомбор, а на југу и југоистоку са општином Оџаци.

Територијом општине пролази регионални пут (Државни пут II А реда) ДП-107, Сомбор-Апатин-Богојево, до граничног прелаза са Републиком Хрватском код Ердута. Ова саобраћајница је и локална веза са државним путем I Б реда (ДП-15) који за општину има међународни значај јер је трасиран од граничног прелаза Бачки Брег (Мађарска) преко Бездана-Сомбора-Куле-Врбаса-Србобрана-Бечеја-Новог Бечеја-Кикинде до гранични прелаза Наково (Румунија).

Локални пут Апатин-Пригревица повезује град са ДП-12 (државни пут I Б реда) Суботица-Сомбор-Нови Сад-Зрењанин-Житиште-Нова Црња-гранични прелаз Српска Црња (Румунија).

Пловни пут реке Дунав је дефинисан као Паневропски коридор VII и представља саобраћајницу која повезује Средњу Европу са облашћу Црног мора. Апатин има велики геосаобраћајни потенцијал и значај у речном саобраћају, који упркос изграђеним инфраструктурним подсистемима (теретно пристаниште, путничко пристаниште и бродоградилиште) није искоришћен на задовољавајућем нивоу. Усвајањем Уредбе о утврђивању лучког подручја луке у Апатину („Сл. гласник РС“, бр. 2/17) којом се Апатин проглашава лучким подручјем и луком Апатин у складу са Стратегијом развоја водног саобраћаја Републике Србије од 2015-2025. („Сл. гласник РС“, бр. 3/15) се очекује значајнији развој ове области у будућности.

У западnobачком округу су у функцији четири железничке пруге и то: пруга од Суботице преко Сомбора, Пригревице, Сенте до Богојева и од Богојева преко Оџака ка Новом Саду.

Генерално, постојећи железнички капацитети Апатина са пратећом инфраструктуром не могу одговорити савременим транспортним захтевима.

Анализа микролокације

Локација постројења за пречишћавање отпадних вода Апатина се налази на 45°64' северне географске ширине и 18°96' источне географске дужине. Предвиђена локација је на територији катастарске општине Апатин, у блоку 90 радне зоне, на деловима парцела број број 7803/1 и 7803/4, на земљишту укупне површине од око 19,7 ha. Предвиђена локација је у непосредној близини ППОВ „Апатинска пивара“ (катастарска парцела 7803/3). Локација је ПГР Апатин измештена за око 1.100 m низводно од локације старог ППОВ.

Планирано постројење ће бити лоцирано на левој обали Дунава, и у непосредној близини главног канала система за одводњавање 9-3а „Апатин“.

Предвиђен улаз на постројење је приступним путем за ППОВ „Апатинске пиваре“ повезан са свим градским саобраћајницама. Локација постројења се налази унутар радне зоне града, где је планиран развој нових радних комплекса, робно-транспортног центра као и дислоцирање већег дела постојећих радних садржаја. Сходно томе, у окружењу локације се налазе индустријски и привредни објекти: на удаљености од око 750 m се налази индустријски објекат „Flash Srb“ д.о.о., „Хладњача Апатин“ д.о.о. је на око 1,4 km, док је привредни објекат „Вулкан протектор“ д.о.о. удаљен око 1,5 km.

Локација постројења је окружена зеленим појасом дуж речног тока Дунава.

Локација је удаљена око 3 km од центра града, али се најближи стамбени објекти налазе на око 250 m удаљености, због чега је неопходно посветити додатну пажњу спровођењу мера заштите насеља од негативних утицаја рада постројења (буке, непријатних мириса или других).

9 ЕКОЛОШКИ АСПЕКТИ

Са аспекта (дугорочног) утицај на животну средину, будуће постројење за пречишћавање отпадних вода као и његова експлоатација, може имати само позитивне утицаје. Негативни аспекти на животну средину могу се испољити у току саме изградње постројења, али је њихов утицај, уз поштовање предвиђених мера заштите, краткорочан и занемарљив.

Законом о процени утицаја на животну средину („Сл.гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) су прецизно дефинисане обавезе носиоца пројекта код пројектовања и изградње објекта са аспекта заштите животне средине, важности израде Процене утицаја на животну средину, њен општи садржај и поступак верификације. Генерално говорећи, превентивна анализа утицаја на животну средину има за циљ заустављање даље деградације животне средине, спречавање увоза и увођења застарелих технологија и постројења који су велики загађивачи животне средине и потрошачи енергије и спречавање хемијских удеса ширих размера.

Анализом тренутног стања се може констатовати да испуштање непречишћених отпадних вода доводи до деградације квалитета животне средине, а која се огледа у загађивању површинских и подземних вода, те могућем трајном загађењу земљишта уз угрожавање и нарушавање еколошке равнотеже комплетне биоценозе и могућ утицај и на здравље становништва и квалитет живота, обзиром да се тренутна евакуација отпадних вода врши осим у изграђену канализациону инфраструктуру и у напуштене копане бунаре, водопропусне септичке јаме или директно у локалне водотоке.

Сходно препознатим еколошким капацитетима општине и њиховој угрожености, изградња инфраструктуре за третман отпадних вода ће имати позитиван утицај на становништво и животну средину у целини. Сакупљене отпадне воде Апатина ће се пречишћавати применом модерног и савременог технолошког процеса до високог и по животну околину безбедног квалитета ефлуента.

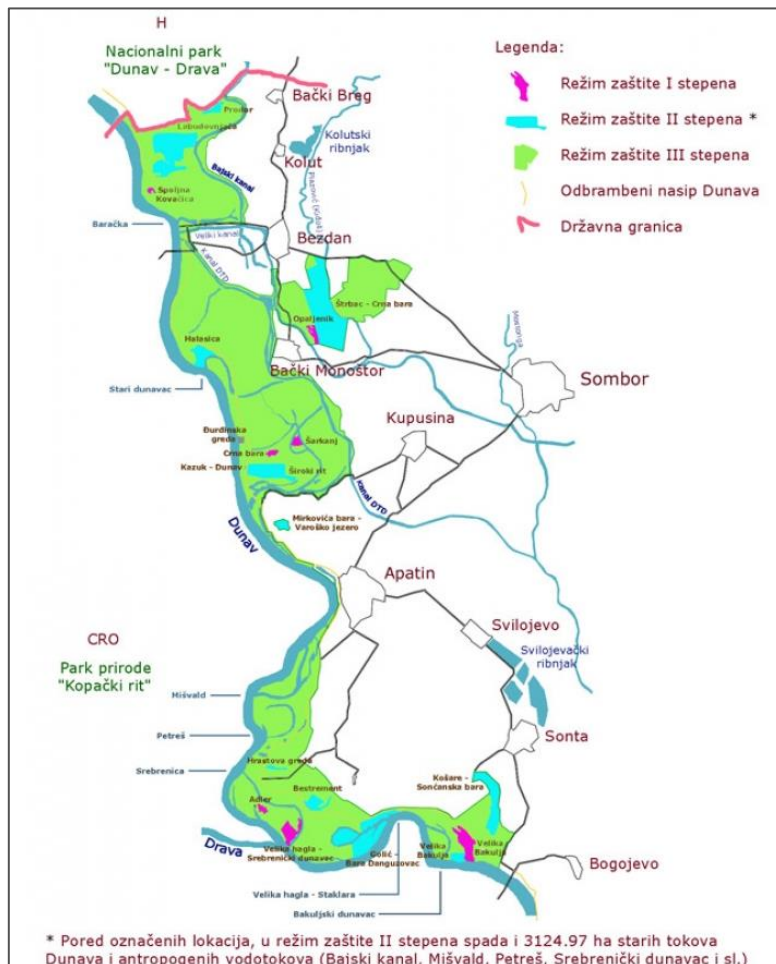
9.1 Утицај на животну средину (микроклима, вода, ваздух, бука, тло)

Генерално говорећи, канализација и третман отпадних вода представља еколошки и хигијенски минимум када је у питању хидротехничка санитација урбаних простора, и има вишеструке позитивне ефекте на животну средину, како на површинске и подземне воде, тако и на земљиште, ваздух и целокупну биоценозу. Ипак, током изградње постројења, као и током експлоатације, извођење радова и управљање технолошким процесом се мора изводити стручно и одговорно, према унапред спроведеном плану, како не би дошло до нежељених акцидентних ситуација који би довели до оштећења у природи.

У до сада израђеној планској и техничкој документацији везаној за изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода, утицај ППОВ на животну средину и мере заштите животне средине, културних и природних добара као и анализа општих и посебних услова и мера заштите живота и здравља људи и заштите од пожара, елементарних непогода, техничко-технолошких несрећа и ратних дејстава су обрађени само у Идејном решењу (Београд, 2018).

Општина Апатин је богата природним богатством. У оквиру границе грађевинског подручја насеља Апатин се налази неколико природних целина од републичког и међународног значаја: део Специјалног резервата природе „Горње Подунавље“ уређен Уредбом о заштити СРП „Горње Подунавље“ („Сл. гласник РС“, бр. 45/01, 81/08 и 107/09) (Слика 10), споменик природе „Гинко у Апатину“, затим Дунав са својим обалским појасом и насипом представља међународни еколошки коридор утврђен Уредбом о еколошкој мрежи („Сл. гласник РС“, бр. 102/10) и

Регионалним просторним планом АП Војводине. Осим тога, 2017. године је овај регион уписан у Светску листу резервата биосфере као „Бачко Подунавље“, јер представља једну од најоучванијих ритско-мочварних целина на читаваом току Дунава, изузетне биолошке разноврсности и ретких природних станишта.



Слика 10. СРП "Горње Подунавље"⁷

Верификована локација (ПГР Апатин) будућег постројења се налази ван ових подручја, на локацији предвиђеној за развој радне и привредне делатности, поред већ изграђеног индустријског постројења за пречишћавање вода са којим је предвиђено да чини јединствену просторну целину. Подручје на коме је планирана изградња је грађевинско земљиште, површине око 18,7 хектара.

Овом Студијом је извршена анализа утицаја постројења на животну средину са циљем обезбеђивања и прикупљања неопходних података, у складу са важећим законским прописима.

Анализа утицаја постројења за сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода на животну средину показује да постоје два типа утицаја: први присутан током фазе изградње постројења и други приликом његове експлоатације.

⁷ Слика преузета и прерађена са: <http://www.annacaffe.com/galerija/20/1228210301.jpg>

Генерално, утицаји на животну средину подразумевају:

- Приликом извођења радова и експлоатације система, значајнији утицаји на животну средину су могући кроз експлоатационе хаварије опреме и инфраструктурних објеката.
- За потребе транспорта користиће се регионална и локална путна мрежа, те ће током извођења свих врста радова бити повећано оптерећење локалних саобраћајница прометом грађевинских и транспортних возила.
- Повећање густине саобраћаја имаће утицаја на ваздух, кроз повишење нивоа буке и појаву прашине у околини у периоду одвијања радова на изградњи постројења.
- Прашина и бука се јављају и на самом градилишту у току земљаних радова, као и приликом изградње, када се честице прашине и грађевинског материјала лако подижу ветром и разносе по околини.
- Присуство грађевинских машина незнатно повећава ризик и од загађивања земљишта испуштеним машинским уљима и средствима за подмазивање.
- Изградња подразумева и појаву чврстог отпада од грађевинског дрвета, амбалаже за грађевински материјал, пластичне и папирне вреће, пластичних и металних буради, покварених и одбачених делова грађевинских машина и др.

Анализа утицаја током изградње објекта

Негативни утицаји на животну средину на локацији постројења и у околним насељима до којих може доћи током изградње објекта постројења су систематизовано приказани у Табела 63.

Анализа утицаја током експлоатације објекта

При нормалном режиму експлоатације објекта, те уколико оперативне активности на објекту буду вршили претходно обучени оператери, стручно и савесно, не би требало да дође до нарушавања квалитета животне средине. Главни еколошки проблеми који се могу јавити током фазе експлоатације су систематски приказани у Табела 64.

На основу спроведене анализе, а која подразумева анализе утицаја на животну средину, културна добра и становништво, може се констатовати да не постоји значајно изражена могућност угрожавања животне средине током изградње, као ни током рада постројења за пречишћавање отпадних вода, уз неопходно спровођење свих мера заштите од потенцијалних негативних утицаја, као и спровођење свих мера заштите од појаве различитих акцидентних ситуација

Табела 63. Главни еколошки проблеми током фазе изградње постројења

Физичко окружење	
Загађење ваздуха	-Изазвано прашином и издувним гасовима грађевинске механизације; -Изазвано повећаном фреквенцијом саобраћаја на локацији током извођења радова
Бука	Изазвана радом грађевинске механизације која у краћим интервалима може изазвати буку која прелази дозвољене границе
Загађење земљишта	-Изазвано изливањем отпадних вода, отпада и/или муља -Изазвано неправилним одлагањем грађевинског отпада -Изазвано цурењем уља, нафте или нафтних деривата услед неадекватног одржавања грађевинске механизације
Загађење вода (подземних и површинских)	-Изазвано изливањем отпадних вода, отпада и/или муља -Изазвано цурењем уља, нафте или нафтних деривата услед неадекватног одржавања грађевинске механизације
Отпад	-Отпад из домаћинства који настаје дневним активностима и потребама радника (остаци хране, употреба тоалета и др.) -Грађевински отпад, односно неупотребљени грађевински материјал
Природно окружење	
Копнени екосистем (флора и фауна)	-Не постоје законом заштићена природна добра, станишта ретких биљних и/или животињских врста -Не очекују се негативне последице по копнени живи свет -На локацији већ постоји функционални ППОВ те није потребно измештање биљних и/или животињских врста
Водени екосистем (флора и фауна)	-Не очекују се негативне последице по водени живи свет
Културна добра	-Нема регистрованих заштићених културних добара
Људско окружење	
Становништво	-Може доћи до загађивања ваздуха у насељу изазвано повећаном фреквенцијом саобраћаја, издувним гасовима грађевинских машина или прашином, -Може доћи до ширења непријатних мириса у акцидентним ситуацијама изливања отпадних вода, нафте, нафтних деривата и сл., -Може доћи до краткотрајних интервала повећаног нивоа буке изазване радом грађевинске механизације.
Општа здравствена заштита, заштита на раду и заштита животне средине	У току изградње, грађевински радници су изложени следећим утицајима којима би требало посветити посебну пажњу: -радови на ископавању, -рад са тешком механизацијом, -рад са хемикалијама, -рад у бучној средини (бучне машине) и -подизање/утовар тешког терета.

Табела 64. Главни еколошки проблеми у фази рада постројења

Физичко окружење	
Загађење ваздуха	-Изазвано ослобађањем аеросола и непријатних мириса посебно током сушних и топлих периода године
Бука	-Изазвана радом хидро-машинске опреме (систем аерације, пумпе и друга)
Загађење земљишта	-Изазвано хаваријским изливањем хемикалија услед неадекватног складиштења, -Изазвано изливањем отпадне воде и/или муља током рада, -Изазвано неадекватним одлагањем чврстог комуналног отпада, -Изазвано неадекватним одлагањем отпадног муља, -Изазвано неадекватним одлагањем отпада из примарног третмана (груби отпад, масти и уља, песак)
Загађење воде и подземних вода	-Изазвано хаваријским изливањем хемикалија услед неадекватног складиштења, -Изазвано изливањем отпадне воде и/или муља током рада, -Изазвано неадекватним одлагањем отпадног муља, -Изазвано неадекватним одлагањем отпада из примарног третмана (груби отпад, масти и уља, песак)
Отпад	-Отпад из домаћинства који настаје дневним активностима и потребама запослених на ППОВ (остаци хране, хигијенски материјал и др.), -Чврст отпад издвојен на механичком третману (решеткама и/или ситима), -Отпад издвојен у примарном третману (песак, масноће, примарни муљ), -вишак муља и/или муљни колач.
Природно окружење	
Копнени екосистем (флора и фауна)	-Не постоје законом заштићена природна добра, станишта ретких биљних и/или животињских врста -Не очекују се негативне последице по копнени живи свет
Водени екосистем (флора и фауна)	-Не очекују се негативне последице по водени живи свет
Културна добра	-Нема регистрованих заштићених културних добара
Људско окружење	
Становништво	-Може доћи до ширење непријатних мириса, посебно током топлог и сушног периода, -Може доћи до временски ограничених интервала повећаног нивоа буке, услед истовременог рада већег броја јединица хидро-машинске опреме
Општа здравствена заштита, заштита на раду и заштита животне средине	Током фазе рада, радници су изложени следећим утицајима: -Рад са загађујућим материјама (отпадна вода, муљ) -Рад са хемикалијама -Рад у бучној средини -Рад на висини и дубини

9.2 Ефекти техничких мера заштите животне средине

У циљу спречавања негативних ефеката изградње и експлоатације постројења за пречишћавање отпадних вода на животну средину, културна и природна добра и становништво, неопходно је предузети одговарајуће мере заштите (Табела 65, Табела 66 и Табела 67).

Табела 65. Мере заштите физичког окружења животне средине од загађења

Физичко окружење		
Загађење ваздуха	У фази изградње	-Обезбедити редован технички преглед и одржавање возила. -Спречити непотребну емисију гасова искључивањем возила када се не користе.
	У фази експлоатације	-Аеросоли су присутни у кругу постројења у близини отворених објеката, аерационих базена, прелива и слично. Аеросоли распршени у ваздуху могу бити преносиоци патогених микроорганизама присутних у отпадној води. Утицај аеросола смањити озелењавањем околног простора. -Појаву непријатних мириса редуковати вештачком вентилацијом. -Обезбедити третман непријатних мириса на критичним местима (примарни третман воде и третман муља). -У циљу праћења квалитета ваздуха, неопходно је обезбедити мониторинг квалитета ваздуха на критичним локацијама постројења, а све у циљу информисања локалног становништва и надлежних институција.
Бука	У фази изградње	-Обезбедити редован технички преглед и одржавање возила. -Спречити стварања непотребне буке искључивањем возила и друге грађевинске механизације када се не користе. -У случају да стандарди нису испоштовани, обезбедити штитнике од буке.
	У фази експлоатације	-Обезбедити звучну изолацију инсталације која изазива највише буке (аерација), -Обезбедити редован технички преглед и одржавање возила и радних машина, -Спречити стварање непотребне буке уградњом технички савремене опреме, искључивањем возила и хидро-машинске опреме када се не користе, -У случају да стандарди нису испоштовани, обезбедити штитнике од буке.
Загађење земљишта	У фази изградње	-Обезбедити добро одржавање и вођење ППОВ-а током изградње, -Обезбедити редован технички преглед и одржавање возила, -Обезбедити правилну евакуацију и одвоз генерисаног отпада.
	У фази експлоатације	-Извршити пројектовање и изградњу дна резервоара и таложника са непропусном облогом. -Обезбедити добро одржавање и савестан рад запослених на ППОВ-у који су прошли адекватну обуку. -Обезбедити правилну евакуацију и одвоз генерисаног отпада.
Загађење вода	У фази изградње	-Обезбедити добро одржавање и вођење ППОВ-а током изградње, -Обезбедити редован технички преглед и одржавање возила, -Обезбедити правилну евакуацију и одвоз генерисаног отпада -Испројектовати и изградити дно резервоара/таложника са непропусном облогом.
	У фази експлоатације	-Очекују се позитивни ефекти услед заустављање загађивања подземних вода смањеном употребом септичких јама, укидањем и санитацијом постојећих. -Очекује се заустављање загађивања површинских вода (Дунава и мелиоративних канала) правилним сакупљањем и третманом отпадних вода. -Обезбедити добро одржавање и савестан рад запослених на ППОВ-у који су прошли адекватну обуку. -Обезбедити правилну евакуацију и одвоз генерисаног отпада.
Отпад	У фази изградње	-Обезбедити правилно одлагање и одвоз комуналног отпада. -Обезбедити правилно одлагање грађевинског отпада.
	У фази експлоатације	-Обезбедити правилно одлагање и одвоз комуналног отпада. -Обезбедити правилно одлагање отпада из третмана отпадних вода. .

Табела 66. Мере заштите природног окружења животне средине од загађења

Природно окружење		
Копнени екосистем (флора и фауна)	У фази изградње	-Нису потребне мере за ублажавање утицаја.
	У фази експлоатације	-Нису потребне мере за ублажавање утицаја.
Водени екосистем (флора и фауна)	У фази изградње	-Нису потребне мере за ублажавање утицаја.
	У фази експлоатације	-Нису потребне мере за ублажавање утицаја.
Културна добра	У фази изградње	-Нису потребне мере за ублажавање утицаја; -У случају проналаска археолошких налазишта током изградње, неопходно је информисати релеватне државне институције.
	У фази експлоатације	-Нису потребне мере за ублажавање утицаја.

Табела 67. Мере заштите људског окружења животне средине од загађења

Људско окружење		
Становништво	У фази изградње	-Спречити негативан утицај рада грађевинских машина избегавањем употребе саобраћајница која пролазе кроз насељена места, у раду користити технички исправна возила и машине. -Направити временски распоред радова у циљу што мањег утицаја на становништво.
	У фази експлоатације	-Обезбедити мере звучне заштите и контроле извора буке, те спречити негативан утицај озелењавањем површина. Редовито контролисати ниво буке у стамбеном насељу. -Непријатни мириси се могу јавити током летњих месеци, а њихов негативан утицај на околно становништво се може смањити озелењавањем простора, као и спровођењем мера спречавања настанка и ширења непријатних мириса. -Узети у обзир руже ветрова приликом пројектовања постројења.
Општа здравствена заштита, заштита на раду и заштита животне средине	У фази изградње	Неопходно је осмислити детаљан план управљања здравственом заштитом и заштитом животне средине: -Обезбедити личну опрему за заштиту на раду, специфичну за сваки задатак, -Вршити редовне провере поштовања прописа и стандарда на лицу места, -Ангажовати добро обучено особље за извођење радова, јасно дефинисати радне задатке и етапе рада, -Упознати раднике са свим ризицима рада у средини у којој су присутни потенцијално патогени микроорганизми.
	У фази експлоатације	-Обезбедити адекватну стручну и техничку обуку особља запосленог на ППОВ, -Рационално и стручно обављати послове у зонама са повишеним нивоом буке, прашине, концентрације микроорганизама уз кориштење одговарајуће заштитне опреме, -Обезбедити заштитна средства и опрему за рад на висини и дубини.

9.3 Визуелна загађења

Постројење за пречишћавање отпадних вода ће бити изграђено у индустријској зони града. Сви објекти постројења ће бити правилно технички и визуелно уклопљени у околину, те неће доћи до нарушавања изгледа околине или структуре амбијента.

9.4 Безбедност

9.4.1 Анализа утицаја рада постројења на раднике

Планирано је да на постројењу за пречишћавање отпадних вода буде ангажована људска посада која ће континуално пратити ток процеса, рад хидро-машинске опреме, квалитет инфлуента и ефлуента. Сви радници морају проћи адекватну обуку везану за управљање процесом пречишћавања, мерама заштите и безбедности на раду, те при раду користити адекватну заштитну опрему, како би се елиминисали могући контакти са потенцијалним загађујућим материјама. Такође, сви посетиоци на постројењу морају бити прописано информисани о ризицима и мерама заштите и безбедности док бораве у кругу постројења.

9.4.2 Мере заштите које се морају примењивати на процесној и машинској опреми

9.4.2.1 АПАРАТИ И УРЕЂАЈИ

Сва процесна и машинска опрема која ће бити кориштена на постројењу има фабрички уграђене и тестиране заштитне уређаје. Правилним руковањем и одржавањем опреме се обезбеђује поуздан рад опреме и безбедност руковаоца опремом. Пре пуштања у рад појединачних уређаја, овлаштени оператер треба да провери функционалност опреме, следећи упутство за употребу дато од стране Произвођача.

9.4.2.2 ТРАНСПОСРТ ОПРЕМЕ

Сви путеви за комуникацију у близину уређаја ће бити такви да је обезбеђен лак и безбедан прилаз сваком од делова, уз обезбеђен додатни простор око уређаја. На свим тачкама је обезбеђена заштита од падања и пропадања, а сви шахтови, отвори и канали у поду су прекривени одговарајућим поклопцима.

9.4.2.3 БУКА И ВИБРАЦИЈЕ

Главни извор буке и вибрације на постројењу су дуваљке (посебно за аерационе базене које раде континуално). Ова опрема ће бити инсталисана са заштитним поклопцима, тако да ће ниво буке изван поклопаца бити мањи од 70 dB. Вибрације ће бити амортизоване тако да не могу да изазову повреду особља или оштећење објеката.

Усвојено је да ниво буке изван просторија не сме да буде већи од 60 dB, док унутар просторија не сме да прелази 80 dB (мерено на прописној удаљености).

9.4.2.4 ШТЕТНА ЗРАЧЕЊА

Осим јединице за УВ дезинфекцију, на осталом делу третмана воде нема штетних зрачења. Јединица за УВ дезинфекцију ће бити инсталирана у складу са прописаним нормама и

стандардима Произвођача, које подразумевају да опрема има одговарајућу и комплетну заштиту од УВ зрачења.

9.4.3 Управљање хемикалијама

у процесу ће се употребљавати две хемикалије: раствор гвожђе(III)хлорида (FeCl_3) и полиелектролита (ПЕ).

Гвожђе(III)хлорид (FeCl_3). Предвиђена је употреба 40% раствора FeCl_3 . Овај раствор је тамно браон боје, незапаљив, веома реактиван и корозиван, због чега треба избегавати контакт са најлоном, легурама Al и Cu и челиком (укључујући нерђајуће челике), брзо нагриза већину метала и производи експлозиван H_2 гас. Због постојања ризика по здравље људи и животну средину, сви запослени морају бити упознати са ризицима и мерама заштите и безбедности на раду специфицираним од стране произвођача/испоручиоца хемикалије.

Полиелектролит (ПЕ). Катјонски полиелектролит у прашкастом стању, као и у одговарајућим растворима, није корозиван нити запаљив, али при горењу ослобађа токсично испарење (NO_x , CO, CO_2 , NH_3). Сви запослени на постројењу треба да буду упознати са основним физичким и хемијским особинама ПЕ, укључујући особине одговарајућих раствора, као и ризике по здравље људи и животну средину, као и мерама заштите и безбедности које се примењују при раду специфицираним од стране произвођача/испоручиоца хемикалије.

9.4.4 Кретање и рад у експлозивној зони

У поступку анаеробне дигестије муља настаје биогаз, који представља смешу гасова која у високом проценту садржи метан (CH_4). Како је метан запаљив и експлозиван гас, простор око дигестора и свих објеката и машинске опреме линије биогаза се сматра експлозивном зоном. Сви запослени на постројењу треба да буду упознати са ризицима и мерама заштите и безбедности при кретању, задржавању и раду у експлозивној зони, понашати се у складу са правилима у експлозивној зони (није дозвољена употреба отвореног пламена, загрејаних предмета, извора варница и др.) те бити опремљени преносивим детекторима метана.

9.4.5 Отпадне струје и материје

Поред ефлуента, у процесу пречишћавања отпадне воде настаје и неколико нус-производа. Због постојања ризика по здравље људи, сви запослени радници на постројењу треба да буду упознати са отпадом који настаје и његовим даљим третманом, те мерама заштите и безбедности на раду.

На линији воде долази до издвајања грубог отпада, пливајућих материја, масноћа и песка који се сакупљају у контејнере и одлажу на депонију за коју надлежни локални инспекцијски органи дају сагласност за одлагање. Груби отпад са решетки се пре одлагања пере и пресује, док се издвојени песак одлаже након третмана у класиреру и цеђења.

Примарни и вишак биоактивног муља који настају током третмана отпадних вода се угушћују, мешају, анаеробно стабилизују и обезводњавају у центрифуги. Настао муљни колач (садржај сувих материја минимално 20-25 % w/w) се депонује у складу са законом и општинским одлукама. Оцеднина која настаје при обезводњавању се каналише на почетак постројења.

9.4.6 Утицај на јавно здравље

Утицај постројења на јавно здравље током експлоатације се сматра занемарљивим. Квалитет ефлуента ће бити физичко-хемијски и микробиолошки у складу са важећом законском одредбом која се односи на упуштање ефлуента у реципијент који се користи за купање и рекреацију, водоснабдевање и наводњавање, и неће имати негативних утицаја на јавно здравље.

9.5 Оцена еколошке подобности

Правилним планирањем, адекватним управљањем и контролисаном изградњом и уређивањем човекове средине унапређују се услови за развој природних и културних вредности друштвене заједнице.

Пројекат се, са аспекта екологије, може оценити погодним за реализацију уколико се планирани инфраструктурни објекти трасирају тако:

- Да не угрожавају постојеће или планиране објекте, као и планиране намене коришћења земљишта,
- Да се простор и грађевинска површина рационално користе,
- Да се поштују прописи који се односе на друге инфраструктурне објекте,
- Да се води рачуна о геолошким особинама тла и подземним водама.

Како су сви ови аспекти сагледани и испоштовани, констатовано је да је постројење за пречишћавање отпадних вода еколошки прихватљив и подобан пројекат, те да је његов положај у односу на насеља општине Апатин прихватљив и не може имати негативан утицај на животну средину.

10 ЕКОНОМСКИ ТРОШКОВИ

10.1 Трошкови изградње објекта, набавке и уградње опреме

Трошкови изградње објекта, набавке и уградње опреме су наведени у следећој табели.

Табела 68 Инвестициона вредност постројења за пречишћавање отпадних вода

РБ	Опис	Износ, ЕУР
1	Грађевински радови	2.534.300
2	Машинска и електро опрема	2.745.500
3	Укупно	5.279.800

Грађевински радови су процењени у износу од 2,53 милиона евра, док је набавка и уградња машинске и електро опреме процењена на 2,75 милиона евра што у збиру даје укупну инвестициону вредност од 5,28 милиона евра.

10.2 Трошкови експлоатације, одржавања и управљања, пратећи и додатни трошкови

Пословни расходи постројења обухватају оперативне трошкове, трошкове одржавања и амортизацију постројења. Оперативни трошкови и трошкови одржавања су приказани у следећој табели.

Табела 69 Годишњи оперативни трошкови и трошкови одржавања постројења за пречишћавање отпадних вода

РБ	Опис	Износ, ЕУР
1	Оперативни трошкови	121.120
2	Трошкови одржавања	91.500
3	Укупно	212.620

Укупни оперативни трошкови и трошкови одржавања су процењени на 212.620 ЕУР годишње и укључују све пратеће односно додатне трошкове.

Век трајања компоненти је приказан у следећој табели.

Табела 70 Век трајања компоненти

РБ	Опис	Година
1	Грађевински објекти	50
2	Машинска и електро опрема	15

На основу века трајања израчуната је годишња амортизација.

Табела 71 Годишња амортизација постројења за пречишћавање отпадних вода

РБ	Опис	Износ, ЕУР
1	Грађевински објекти	50.686
2	Машинска и електро опрема	183.033
3	Укупно амортизација	233.719

Амортизација грађевинских објеката је процењена на 50 хиљада евра док је амортизација машинске и електро опреме процењена на 183 хиљаде евра што резултира укупном амортизацијом постројења од скоро 234 хиљаде евра годишње.

10.3 Анализа цена и провера тачности

Узимајући у обзир инвестициону вредност, оперативне трошкове и трошкове одржавања, амортизацију и резидуалну вредност постројења на крају периода од 30 година израчуната је цена која треба да покрије све трошкове.⁸ Приликом израчунавања цене, примењена је реална дисконтна стопа од 4% годишње.⁹

Табела 72 Калкулација цене са потпуним покривањем трошкова

	НСВ (4%)	1	2	3	4	5	6
Приход од пречишћавања ОВ	7.969.403	0	0	0	0	0	620.660
Резидуална вредност	672.849	0	0	0	0	0	0
Укупни приходи	8.642.252	0	0	0	0	0	620.660
Инвестициона вредност	4.700.946	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	0
Замена компоненти	1.204.818	0	0	0	0	0	0
Оперативни трошкови	1.555.206	0	0	0	0	0	121.120
Трошкови одржавања	1.174.879	0	0	0	0	0	91.500
Укупни расходи	8.635.850	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	212.620
Нето приход	6.402	-1.055.960	-1.055.960	-1.055.960	-1.055.960	-1.055.960	408.040

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620
408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040

⁸ Све пројекције прихода и расхода у овој студији су у сталним ценама.

⁹ Реална дисконтна стопа од 4% годишње је примењена приликом израде студија оправданости на пројектима заштите животне средине у земљама чланицама ЕУ и земљама кандидатима за чланство у ЕУ.

СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА ОПШТИНЕ АПАТИН

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.182.317
620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	620.660	2.802.976
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2.745.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
212.620	212.620	2.958.120	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620
408.040	408.040	-2.337.460	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	408.040	2.590.356

Ради потпуног покривања свих трошкова, цена пречишћавања отпадних вода би требала да буде 0,64 ЕУР/м³ односно 75 РСД/ м³ без ПДВ. Израчуната цена би створила позитиван дисконтован нето приход током посматраног периода од 30 година.

Међутим, узимајући у обзир висину просечних примања домаћинства, цена од 75 динара по м³ не би била усаглашена са принципом приступачности. На основу тога се закључује да инвестициону вредност треба да финансира буџет Републике Србије и општине односно да амортизацију грађевинских објеката треба постепено укључити у цену услуга пречишћавања отпадних вода у складу са растом стандарда становништва. Амортизација опреме треба да буде саставни део трошкова за одређивање цене да би се прикупило довољно средстава за замену опреме након 15 година рада постројења.

Табела 73 Калкулација цене пречишћавања отпадних вода у складу са принципом приступачности

Опис	ЈМ	Износ
Оперативни трошкови	ЕУР	121.120
Трошкови одржавања	ЕУР	91.500
Амортизација опреме	ЕУР	183.033
Укупни расходи	ЕУР	395.653
Процењена количина фактурисане воде	м ³	972.821
Цена без ПДВ	ЕУР/ м ³	0,41
Цена са ПДВ од 10%	ЕУР/ м ³	0,45
Цена са ПДВ од 10%	РСД/ м ³	48,0

Цена од 0,45 ЕУР/ м³ односно 48 РСД/ м³ фактурисане воде би омогућила покривање свих оперативних трошкова, трошкова одржавања и амортизацију опреме постројења за пречишћавање отпадних вода.

Табела 74 Однос рачуна за пречишћавање отпадних вода и расположивог дохотка домаћинства у 2019

Опис	ЈМ	Износ
Месечни рачун за пречишћавање отпадне воде	РСД	641
Просечан приход домаћинства у новцу 2019, процена РЗС	РСД	61.583
Однос рачуна и расположивог дохотка домаћинства	%	1,0%

СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ ПОСТРОЈЕЊА ЗА ПРЕЧИШЋАВАЊЕ ОТПАДНИХ ВОДА ОПШТИНЕ АПАТИН

Домаћинство од три члана би месечно плаћало у просеку 641 РСД са ПДВ за услугу пречишћавања отпадних вода. Републички завод за статистику је у својој Анкети о потрошњи домаћинства проценио приход домаћинства у новцу на нивоу од 61.500 РСД. Однос рачуна за пречишћавање отпадних вода и прихода би износио 1,0% што је у складу са принципом приступачности.

У зависности од раста стандарда у цену треба постепено укључити и амортизацију грађевинских објеката. Формирање нове цене би требало да буде предмет разматрања ЈКП и општине већ након три године рада постројења. У финансијској анализи је претпостављено да ће од пете године стављања у рад постројења цена укључити и амортизацију грађевинских објеката.

10.4 Динамика трошкова

Динамика трошкова је приказана у следећој табели.

Табела 75 Динамика трошкова, ЕУР

	НСВ (4%)	1	2	3	4	5	6
Инвестициона вредност	4.700.946	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	0
Замена компоненти	1.204.818	0	0	0	0	0	0
Оперативни трошкови	1.555.206	0	0	0	0	0	121.120
Трошкови одржавања	1.174.879	0	0	0	0	0	91.500
Резидуална вредност	-672.849	0	0	0	0	0	0
Укупно	7.963.001	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	212.620

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2.745.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.182.317
212.620	212.620	2.958.120	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	-1.969.697

Након периода изградње, трошкови укључују оперативне трошкове и трошкове одржавања.

По истеку века трајања опреме, неопходно је извршити замену опреме што је приказано као трошак у одговарајућој години.

Резидуална вредност је израчуната у складу са стопама амортизације за грађевинске објекте и опрему.

Садашња вредност свих трошкова износи скоро 8 милиона евра.

10.5 Трошкови у домаћој и иностраној валути

Трошкови су израчунати у еврима и динарима применом курса од 118 РСД за 1 ЕУР. У следећој табели је приказ динамике трошкова у динарима.

Табела 76 Динамика трошкова, 000 РСД

	НСВ (4%)	1	2	3	4	5	6
Инвестициона вредност	554.712	124.603	124.603	124.603	124.603	124.603	0
Замена компоненти	142.168	0	0	0	0	0	0
Оперативни трошкови	183.514	0	0	0	0	0	14.292
Трошкови одржавања	138.636	0	0	0	0	0	10.797
Резидуална вредност	-79.396	0	0	0	0	0	0
Укупно	939.634	124.603	124.603	124.603	124.603	124.603	25.089

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292
10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	323.969	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292	14.292
10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797	10.797
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-257.513
25.089	25.089	349.058	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	25.089	-232.424

Изражено у динарима, дисконтована вредност свих трошкова износи скоро 934 милиона динара и укључује инвестициону вредност, оперативне трошкове, трошкове одржавања, замену опреме и резидуалну вредност на крају анализираног периода.

11 ДОБИТ–КОРИСТИ

11.1 Приходи

Приходи су резултат обрачуна и наплате услуга пречишћавања отпадних вода.

Приходи зависе од формиране цене и укупне количине фактурисане воде.

Обрачун и динамика прихода су приказани у поглављу које се односи на финансијску ефикасност, рентабилност и ликвидност.

11.2 Директне добити–користи

Закон о комуналној делатности дефинише начела за одређивање цена комуналних услуга. Цене комуналних услуга се одређују на основу следећих начела:

- примена начела "потрошач плаћа",
- примена начела "загађивач плаћа",
- довољности цене да покрије пословне расходе,
- усаглашености цена комуналних услуга са начелом приступачности,
- непостојања разлике у ценама између различитих категорија потрошача, сем ако се разлика заснива на различитим трошковима обезбеђивања комуналне услуге.

Примена начела наглашава да терет плаћања сноси загађивач и да цена коју загађивач плаћа треба да покрије пословне расходе комуналне услуге. Јавна комунална предузећа не би требала да примењују профитне марже на своје трошкове на основу којих би на крају пословне године остварила добит односно профит као што је то случај у приватном сектору. Последишно, пружање услуга пречишћавања отпадних вода неће створити директну добит за ЈКП.

11.3 Индиректне добити-користи

Индиректне добити односно користи од пречишћавања отпадних вода се могу сагледати кроз позитиван утицај пречишћавања отпадних вода на квалитет живота у општини, већу атрактивност за инвестирање, већи број корисника и одржив развој локалне самоуправе.

11.4 Анализа цена за прорачун добити и провера тачности

Полазећи од начела за формирање цена комуналних услуга која су прописана Законом о комуналним делатностима, цена за пречишћавање отпадних вода треба да обезбеди покривање трошкова, а не и остваривање профита. Из тог разлога се не анализира цена за прорачун добити односно профита.

11.5 Динамика прихода, директних и индиректних добити

Приходи су резултат обрачуна и наплате услуга пречишћавања отпадних вода и зависе од формиране цене и укупне количине фактурисане воде. Обрачун и динамика прихода су приказани у поглављу које се односи на финансијску ефикасност, рентабилност и ликвидност. ЈКП не би требало да остварује профит односно добит од пружања услуга пречишћавања отпадних вода. Индиректне добити односно користи од пречишћавања отпадних вода се могу сагледати кроз позитиван утицај пречишћавања отпадних вода на квалитет живота у општини, већу атрактивност за инвестирање, већи број корисника и одржив развој локалне самоуправе.

11.6 Приходи и добити у домаћој и страној валути

Обрачун и динамика прихода су приказани у поглављу које се односи на финансијску ефикасност, рентабилност и ликвидност у домаћој и страној валути. Начела за формирање цена комуналних услуга која су прописана Законом о комуналним делатностима налажу да цена за пречишћавање отпадних вода треба да обезбеди покривање трошкова, а ни и остваривање профита. Из тог разлога није приказана добит у домаћој валути.

12 ФИНАНСИЈСКА ЕФИКАСНОСТ СА ОЦЕНОМ РЕНТАБИЛНОСТИ И ЛИКВИДНОСТИ

12.1 Обрачун и динамика прихода

Обрачун и динамика прихода су приказани на основу цене за пречишћавање отпадних вода и процењених количина фактурисане воде.

Цена која би покрила инвестициону вредност и све расходе постројења за пречишћавање отпадних вода износи 0,64 ЕУР/м³. Примена такве цене би резултовала динамиком прихода која је приказана у следећој табели.

Табела 77 Динамика прихода са ценом пречишћавања отпадних вода која покрива инвестиције и све пословне расходе, ЕУР

Међутим цена која покрива инвестициону вредност и све пословне расходе постројења не би била у складу са принципом приступачности. Зато се у студији предлаже да се инвестициона вредност финансира буџетом Републике Србије и локалне самоуправе. Са таквим изворима финансирања било би могуће остварити нижу цену пречишћавања отпадних вода.

Цена од 0,41 ЕУР/м³ без ПДВ фактурисане воде би омогућила покривање свих оперативних трошкова, трошкова одржавања и амортизацију опреме постројења за пречишћавање отпадних вода. Цена од 0,46 ЕУР/м³ би обухватила и амортизацију грађевинских објеката.

Динамика прихода која је приказана у следећој табели претпоставља да ће **цена од 0,41 ЕУР/м³ важити током прве четири године рада постројења** док ће се **од пете године рада постројења формирати цена од 0,46 ЕУР/м³** без ПДВ. На тај начин би био остварен постепен раст цена услуга који не би угрозио функционисање постројења.

Табела 78 Динамика прихода са ценом пречишћавања отпадних вода која покрива пословне расходе без инвестиција, ЕУР

		НСВ (4%)	1	2	3	4	5	6			
Приход од пречишћавања отпадних вода		5.579.869	0	0	0	0	0	395.653			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
395.653	395.653	395.653	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339

Годишњи приход по основу пружања услуге пречишћавања отпадних вода би у се кретао у распону од приближно 395 до 446 хиљада евра односно у распону од 47 до 53 милиона динара. Нето садашња вредност прихода износи 5,6 милиона ЕУР односно 658 милиона динара.

12.2 Обрачун и динамика расхода

Обрачун и динамика расхода укључују реализацију инвестиције, благовремену замену опреме, оперативне трошкове и трошкове одржавања као и резидуалну вредност имовине на крају анализираних периода у складу са амортизацијом грађевинских објеката и опреме.

Обрачун и динамика расхода су приказани у следећој табели.

Табела 79 Обрачун и динамика расхода постројења за пречишћавање отпадних вода, ЕУР

	НСВ (4%)	1	2	3	4	5	6
Инвестициона вредност	4.700.946	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	0
Замена компоненти	1.204.818	0	0	0	0	0	0
Оперативни трошкови	1.555.206	0	0	0	0	0	121.120
Трошкови одржавања	1.174.879	0	0	0	0	0	91.500
Резидуална вредност	-672.849	0	0	0	0	0	0
Укупно	7.963.001	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	212.620

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2.745.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.182.317
212.620	212.620	2.958.120	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	-1.969.697

Оперативни трошкови и трошкови одржавања би износили скоро 213.000 евра годишње. Након петнаест година рада постројења било би неопходно заменити опрему чија вредност се процењује на 2,74 милиона евра.

Нето садашња вредност свих трошкова укључујући инвестициону вредност износи 7,96 милиона ЕУР. Оперативни трошкови, трошкови одржавања, замена опреме и резидуална вредност у збиру генеришу нето садашњу вредност трошкова у висини од 3,26 милиона ЕУР.

12.3 Финансијски ток пројекта

Финансијски ток пројекта обухвата све приливе и одливе готовине изградње постројења, управљања постројењем и пружања и наплате услуга пречишћавања отпадних вода. Следеће табеле приказују финансијски ток пројекта из угла прилива, одлива, нето прилива и кумулативног прилива средстава.

Табела 80 Финансијски ток пројекта – приливи готовине

	НСВ (4%)					1	2	3	4	5	6
Буџет Републике Србије	3.760.757					844.768	844.768	844.768	844.768	844.768	0
Буџет локалне самоуправе	940.189					211.192	211.192	211.192	211.192	211.192	0
Приходи од продаје услуга	5.579.869					0	0	0	0	0	395.653
Укупни приливи	10.280.815					1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	395.653
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
395.653	395.653	395.653	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339
395.653	395.653	395.653	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339
446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339

Табела 81 Финансијски ток пројекта – одливи готовине

	HCB (4%)	1	2	3	4	5	6
Инвестициона вредност	4.700.946	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	0
Замена компоненти	1.204.818	0	0	0	0	0	0
Оперативни трошкови	1.555.206	0	0	0	0	0	121.120
Трошкови одржавња		0	0	0	0	0	91.500
Укупни одливи	8.635.850	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	212.620

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2.745.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
212.620	212.620	2.958.120	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620

Табела 82 Нето и кумулативни прилив готовине пројекта

					HCB (4%)	1	2	3	4	5	6
Нето прилив готовине					1.644.966	0	0	0	0	0	183.033
Кумулативни нето прилив готовине					20.456.555	0	0	0	0	0	183.033
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
183.033	183.033	183.033	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719
366.067	549.100	732.133	965.853	1.199.572	1.433.291	1.667.011	1.900.730	2.134.449	2.368.169	2.601.888	2.835.607
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
233.719	233.719	-2.511.781	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719	233.719
3.069.327	3.303.046	791.265	1.024.985	1.258.704	1.492.423	1.726.143	1.959.862	2.193.581	2.427.301	2.661.020	2.894.739

У финансијском току је претпостављено да ће буџет Републике Србије финансирати 80% инвестиционе вредности, док ће буџет локалне самоуправе финансирати 20% инвестиционих трошкова. Приходи су обрачунати на начин који је образложен у поглављу о формирању цена. Оперативни трошкови и трошкови одржавања као и замена опреме су ставке које генеришу одлив средстава ЈКП. На основу финансијског тока се може закључити да је кумулативни прилив готовине позитиван током периода анализирања и да би предложена цена омогућила несметани рад постројења за пречишћавање отпадних вода.

12.4 Рентабилност пројекта

Рентабилност пројекта је израчуната из угла оснивача ЈКП полазећи од извора финансирања који укључују и значајна средства буџета Републике Србије. Услед финансирања инвестиционих трошкова из буџета Републике Србије и узимајући у обзир динамику прихода од продаје услуга као и пословне расходе који ће настати током периода експлоатације постројења интерна стопа приноса износи 11% што би чинило пројекат рентабилним.

12.5 Ликвидност пројекта

На основу финансијског тока се може закључити да је кумулативни прилив готовине позитиван током периода анализирања и да би предложена цена омогућила несметани рад постројења за пречишћавање отпадних вода. Табела финансијског тога из које се може извести закључак о ликвидности пројекта је приказана у оквиру поднасловa 13.3. **Финансијски ток пројекта.** Предложени извори финансирања и цена услуга пречишћавања отпадних вода би учиниле овај пројекат ликвидним током анализираног периода.

12.6 Оцена финансијске ефикасности

Пројекат пречишћавања отпадних вода је специфичан по својим ефектима и начину формирања цене. Ефикасност ће зависити од спремности да се цене формирају на нивоу који покрива трошкове и од наплате рачуна за воду, канализацију и услуге пречишћавања отпадних вода. Нижи ниво цена услуга од предложеног и значајни проблеми у наплати би могли да угрозе ликвидност пројекта и ефикасност.

13 ДРУШТВЕНО – ЕКОНОМСКА ЕФИКАСНОСТ

13.1 Обрачун и динамика директних економских ефеката (трошкова и користи)

Обрачун и динамика директних економских ефеката (трошкова и користи) се односи на приходе и трошкове који ће настати након имплементације пројекта. Имајући у виду принцип приступачности, у студији је предложена цена која омогућава несметан рад постројења за пречишћавање отпадних вода на начин који не би угрозио стандард грађана. Пројекат не ствара профит односно добит за ЈКП, већ покрива све оперативне трошкове и трошкове одржавања и финансијским планом и предложеном ценом омогућава ликвидност и благовремену замену опреме.

13.2 Обрачун и динамика допунских економских ефеката

Исто важи као што је наведено у оквиру претходног потпоглавља.

13.3 Економски ток пројекта

Економски ток пројекта је приказан у следећој табели.

Табела 83 Економски ток пројекта, ЕУР

				НСВ (4%)		1	2	3	4	5	6
Приход од пречишћавања отпадних вода				5.579.869		0	0	0	0	0	395.653
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
395.653	395.653	395.653	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339	446.339

				НСВ (4%)		1	2	3	4	5	6
Инвестициона вредност				4.700.946		1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	0
Замена компоненти				1.204.818		0	0	0	0	0	0
Оперативни трошкови				1.555.206		0	0	0	0	0	121.120
Трошкови одржавања				1.174.879		0	0	0	0	0	91.500
Резидуална вредност				-672.849		0	0	0	0	0	0
Укупно				7.963.001		1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	1.055.960	212.620

7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2.745.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120	121.120
91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.182.317
212.620	212.620	2.958.120	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	212.620	-1.969.697

Начин формирања прихода, трошкова и њихова динамика су детаљно образложени у оквиру поглавља студије које се односи на добити и користи и финансијску ефикасност са оценом рентабилности.

13.4 Размере и динамика друштвених ефеката

Друштвени ефекти се могу квалитативно оценити. Рад постројења ће резултирати смањењем испуштених количина азота и фосфора. Заштита животне средине и побољшана комунална инфраструктура ће допринети расту квалитета живота грађана и учинити територију општине атрактивнијом за инвестирање што може повећати број радних места и стандард грађана.

13.5 Друштвени ток пројекта

Друштвени ефекти пројекта су квалитативно анализирани. Заштита животне средине, бољи услови живота и рада као и унапређење комуналне инфраструктуре су саставни део друштвених користи пројекта.

Друштвени ток пројекта ће у великој мери зависити од начина формирања цена. У студији је израчуната цена која је у складу са принципом приступачности и која ће омогућити несметани рад постројења. Зато је изузетно важно да се предложи и усвоји цена која ће омогућити трајно стварање друштвених користи овог пројекта односно цена која неће угрозити функционисање постројења и покривање пословних расхода.

13.6 Друштвено – економска оцена рентабилности и ефикасности

На основу претпостављених извора финансирања, предложених цена, структуре и динамике трошкова као и анализираног периода, интерна стопа приноса износи 11% што чини овај пројекат рентабилним. Поред квантитативно изражених прихода и трошкова, пројекат обухвата и квалитативне користи које подразумевају заштиту животне средине, бољи стандард грађана и квалитет живота, као и користи од побољшане комуналне инфраструктуре.

14 АНАЛИЗА ОСЕТЉИВОСТИ И РИЗИКА ИНВЕСТИРАЊА

14.1 Осетљивост на промене финансијских параметара

Осетљивост на промене финансијских параметара се сагледава кроз утицај промене одабраних променљивих на интерну стопу приноса. Променљиве које се најчешће користе су:

- инвестициона вредност,
- оперативни трошкови и трошкови одржавања,
- количине фактурисаних отпадних вода,
- цена услуга.

Ако би инвестициона вредност била повећана за 20% интерна стопа приноса би износила 8% што би овај пројекат још увек чинило рентабилним. Вероватноћа да инвестициона вредност буде повећана за 20% је врло мала.

Ако би оперативни трошкови и трошкови одржавања били повећани за 20%, интерна стопа приноса би износила 10% што би овај пројекат чинило још увек рентабилним. Вероватноћа да оперативни трошкови и трошкови одржавања буду повећани за 20% је врло мала.

Ако би количина фактурисане воде била смањена за 10%, услед раста јединичних трошкова интерна стопа приноса би била значајано смањена на ниво од скоро 6%, што би овај пројекат чинило још увек рентабилним. Смањење количина фактурисане вода за 20% би генерисало интерну стопу приноса коју би овај пројекат чинило нерентабилним.

Ако би цена била мања за 10%, пројекат би створио интерну стопу приноса од скоро 6%. Ако би цена услуге пречишћавања отпадних вода било додатно смањена, пројекат не би био рентабилан и створио би проблеме у ликвидности.

14.2 Осетљивост на промене економских параметара

Осетљивост на промене економских параметара је иста као и у случају финансијских параметара.

14.3 Осетљивост на промене полазних елемената за дефинисање цена (структурна осетљивост)

Осетљивост на промене полазних елемената за дефинисање цена је образложена у оквиру осетљивости на промене финансијских параметара.

14.4 Процена ризика

Из анализе осетљивости се може закључити да велики значај за рентабилности и ликвидност пројекта има формирање цене и извори финансирања. Формирање предлога цене и одобравање предложене цене је у надлежности ЈКП и локалне самоуправе. Ако цена не би била формирана на начин да покрије све послове расходе рада постројења укључујући и амортизацију опреме, пројекат не би био рентабилан.

14.5 Закључци анализе осетљивости и ризика

На основу анализе осетљивости и ризика може се закључити да је пројекат изузетно осетљив на изворе финансирања инвестиционе вредности, начин формирања цене и њене висине, и наплату

потраживања. Држећи се начела приступачности услуга, од посебног је значаја обезбедити финансирање из буџета Републике Србије у висини од 80% инвестиционе вредности. За ЈКП и локалну самоуправу, предложена цена од 0,41 ЕУР/м³ без ПДВ ће обезбедити покривање оперативних трошкова, трошкова одржавања и амортизацију опреме што би омогућило несметани рад постројења. Цена која би била нижа од 0,41 ЕУР/м³ не би обезбедила довољно средстава за трошкове и амортизацију и могла би да угрози рентабилност пројекта.

15 АНАЛИЗА ИЗВОРА ФИНАНСИРАЊА, ФИНАНСИЈСКИХ ОБАВЕЗА И ДИНАМИКЕ

15.1 Обим и динамика сопствених средстава инвеститора

Инвеститор односно локална самоуправа би требала да обезбеди 20% укупне инвестиционе вредности (1,05 милиона ЕУР) за припремне радове из буџета општине.

Анализирајући обим и структуру капиталних издатака може се закључити да је општина у могућности да издвоји 20% од укупне инвестиционе вредности.

15.2 Обим и динамика домаћих извора са динамиком притицања средстава

Домаћи извори финансирања су приказани у следећој табели.

Табела 84 Извори финансирања инвестиционе вредности

Извор финансирања	Учешће	Износ, ЕУР
Буџет Републике Србије	80%	4.223.840
Буџет локалне самоуправе	20%	1.055.960
Укупно	100%	5.279.800

Домаћи извори финансирања би требали да у потпуности обезбеде средства за укупну инвестициону вредност. У студији се предлаже да учешће буџета Републике Србије буде 80% (4,2 милиона ЕУР) односно да учешће буџета локалне самоуправе износи 20% (1,05 милиона ЕУР). На тај начин би се створили услови за формирање цене услуге пречишћавања отпадних вода која би била у складу са принципом приступачности.

Динамика домаћих извора финансирања би зависила од динамике извођења радова. Ако се претпостави да ће цео процес трајати пет година, просечан годишњи износ реализације средстава из буџета Републике и буџета локалне самоуправе би у збиру износио 1,05 милиона евра односно 840 хиљада и 210 хиљада евра појединачно. Сразмерно евентуалном убрзању реализације инвестиције, годишња издвајања из буџета Републике и локалне самоуправе би била већа од наведених износа.

15.3 Обим и динамика иностраних и међународних извора

Извори финансирања не предвиђају иностране и међународне изворе.

15.4 Гаранција по изворима финансирања

Пошто финансијски план подразумева средства буџета Републике Србије и буџета локалне самоуправе и не предвиђа задуживање ЈКП и локалне самоуправе, не постоји потреба за издавањем гаранција.

15.5 Обавезе по изворима финансирања

Средства из буџета Републике Србије и буџета локалне самоуправе су бесповратна. Пошто извори финансирања не предвиђају задуживање локалне самоуправе и ЈКП не би постојале обавезе по предложеним изворима финансирања.

15.6 Оцена извора финансирања

Домаћи извори финансирања би требали да у потпуности обезбеде средства за укупну инвестициону вредност. У студији се предлаже да учешће буџета Републике Србије буде 80% (4,2 милиона ЕУР) односно да учешће буџета локалне самоуправе износи 20% (1,05 милиона ЕУР). На тај начин би се створили услови за формирање цене услуге пречишћавања отпадних вода која би била у складу са принципом приступачности.

Анализирајући обим и структуру капиталних издатака буџета локалне самоуправе може се закључити да је општина у могућности да издвоји 20% од укупне инвестиционе вредности.

Средства из буџета Републике Србије и буџета локалне самоуправе су бесповратна. Пошто извори финансирања не предвиђају задуживање локалне самоуправе у ЈКП не би постојале обавезе по предложеним изворима финансирања.

16 АНАЛИЗА ОРГАНИЗАЦИОНИХ И КАДРОВСКИХ МОГУЋНОСТИ

Садашња организациона структура и кадрови су представљени у поглављу 5.

У складу са Правилником о условима у погледу техничко-технолошке опремљености и организационе и кадровске оспособљености за обављање послова у области управљања водама као и о начину вођења евиденције одузетих и издатих лиценци („Службени гласник РС“, бр. 23/12 и 57/13) предузећу је 08.12. 2016. издата лиценца (број решења 325-00-199/2016-07) за обављање послова сакупљања, одвођења и пречишћавања отпадних вода системом јавне канализације.

Предузеће располаже потребном опремом и техничко-кадровском оспособљеношћу према Правилнику.

Узимајући у обзир да број и квалификациона структура особља које би радило на постројењу није дефинисано важећом законском регулативом, у наредној табели је дат списак стручног особља (по областима и квалификационим нивоима) које би требало бити ангажовано у раду ППОВ.

Табела 85. Неопходан број и квалификација запослених на постројењу

Запослени	Квалификација	Радна смена			Број запослених
		I	II	III	
Руководилац постројења	ВСС (дипл. инг./мастер технологије/грађевине/машинства)	1	-	-	1
Главни технолог постројења	ВСС (дипл. инг./мастер технологије)	1	-	-	1
Оператер на постројењу/SCADA оператер	ССС (машинска/електро/друга техничка)	1	1	1	3
Шеф одржавања машинске опреме	ВСС (дипл. инг./мастер машинства)	1	-	-	1
Машински техничар	ССС (машински техничар)	1	1	-	2
Шеф одржавања електро опреме	ВСС (дипл. инг./мастер електротехнике)	1	-	-	1
Електро техничар	ССС (електро техничар)	1	1	-	2
Шеф лабораторије	ВСС (дипл./мастер хемичар/биолог)	1	-	-	1
Биолог-микробиолог	ВСС (дипл./мастер биолог)	1			1
Лабораторијски техничар/узоркивач	ССС (хемијски техничар)	1	-	-	1
Особље за одржавање чистоће/прање	НК (основно образовање)	2	-	-	2
Обезбеђење	ССС (било које струке)	1	1	1	3
Укупан број запослених		13	4	2	19

17 ЗАКЉУЧАК О ОПРАВДАНОСТИ ИНВЕСТИЦИЈЕ

17.1 Збирна оцена оправданости инвестиције

Основни елементи Студије оправданости постројења за пречишћавање отпадних вода агломерације Апатин (одговара насељу Апатин) су приказани у складу са одредбама Правилника о садржини и обиму претходних радова, претходне студије оправданости и студије оправданости („Сл. гласник РС“, бр. 1/12), као и у складу са свом осталом важећом законском регулативном која се односи на предметну материју.

Студија оправданости је урађена на основу идејног решења постројења за пречишћавање отпадних вода насеља Апатин. У Студији је извршена анализа следећих поглавља:

- Општи подаци о инвеститору и ауторима студије,
- Циљеви и сврха инвестирања,
- Локација и значај објекта,
- Организационе, кадровске и развојне могућности инвеститора,
- Предложена техничко-технолошка решења,
- Оцена просторне подобности,
- Утицај на животну средину и мере заштите,
- Економски трошкови и приходи,
- Финансијска и друштвено-економска ефикасност,
- Осетљивост и ризик инвестиција и
- Извори финансирања.

Оправданост изградње овог објекта се може посматрати кроз:

- Дугорочно решавање проблема пречишћавања отпадних вода насеља Апатин,
- Примену савремене технологије пречишћавања,
- Запошљавања нове радне снаге и
- Позитиван утицај на животну средину.

Узимајући у обзир инвестициону вредност, оперативне трошкове, трошкове одржавања и амортизацију постројења цена од 0,64 ЕУР/м³ односно 75 РСД/м³ без ПДВ би покрила све трошкове и створила позитивну нето садашњу вредност дисконтованих прихода и расхода пројекта.

Међутим услед висине просечних примања домаћинства, цена од 75 РСД/м³ не би била усаглашена са принципом приступачности комуналних услуга. На основу тога се закључује да кључни извори финансирања инвестиције треба да буду буџет Републике Србије и буџет локалне самоуправе на начин који не би створио доданте обавезе за ЈКП. Са предложеним изворима финансирања, цена од 0,45 ЕУР/м³ односно 48 РСД/м³ фактурисане воде би омогућила покривање свих оперативних трошкова, трошкова одржавања и амортизацију односно несметано функционисање постројења и благовремену замену опреме. Предложена цена би такође учинила услугу пречишћавања отпадних приуштивом за грађане. Поред тога, створили би се услови за постепено повећање цене у складу са растом стандарда становништва и развоја привереде локалне самоуправе са циљем покривања свих трошкова и обезбеђивања средстава за будуће инвестиције. Анализом прилива и одлива готовине пројекта је утврђено да би предложена цена створила и претпоставке за неопходну ликвидност односно покривање свих трошкова рада постројења само приливима готовине од пружања услуге пречишћавања отпадних вода.

Домаћи извори финансирања би требали да у потпуности обезбеде средства за укупну инвестициону вредност. У студији се предлаже да учешће буџета Републике Србије буде 80% (4,2 милиона ЕУР) односно да учешће буџета локалне самоуправе износи 20% (1,05 милиона ЕУР). Анализирајући обим и структуру капиталних издатака буџета локалне самоуправе може се закључити да је локална самоуправа у могућности да издвоји 20% од укупне инвестиционе вредности.

Пројекат пречишћавања отпадних вода је специфичан по својим ефектима и начину формирања цене. Ефикасност ће зависити од спремности да се цене формирају на нивоу који покрива трошкове и од наплате потраживања. Нижи ниво цена услуга од предложеног и значајни проблеми у наплати би могли да угрозе ликвидност пројекта и ефикасност рада постројења.

Друштвени ефекти се могу квалитативно оценити. Рад постројења ће резултирати смањењем испуштених количина азота и фосфора. Заштита животне средине и побољшана комунална инфраструктура ће допринети расту квалитета живота грађана и учинити територију општине атрактивнијом за инвестирање што може повећати број радних места и стандард грађана.

Дескриптивни показатељи:

- Локација-ОБЕЗБЕЂЕНА И ВЕРИФИКОВАНА
- Простор-ОБЕЗБЕЂЕН, ВЕРИФИКОВАН
- Транспорт-ДОБРО РАЗВИЈЕН САОБРАЋАЈ, НЕ ПРЕДСТАВЉА ПРОБЛЕМ
- Техничко-технолошко решење ППОВ-САВРЕМЕНО, ЗАДОВОЉАВА ПОТРЕБЕ
- Организациона структура инвеститора-ЗАДОВОЉАВА
- Кадровска решења-ЗАПОШЉАВАЊЕ НОВЕ РАДНЕ СНАГЕ
- Еколошки параметри-ИЗГРАДЊА ПОСТРОЈЕЊА ЋЕ ИМАТИ ПОЗИТИВАН УТИЦАЈ НА ЕКОСИСТЕМЕ
- Термински план-РЕАЛАН И ПРИХВАТЉИВ

Закључна разматрања и оцена пројекта:

Применом методологије елиминационих, функционалних и дескриптивних критеријума, а уважавајући специфичност и природу овог пројекта се констатује да је изградња оваквог постројења дугорочно гледано у потпуности друштвено и економски оправдана, те се Студија оправданости постројења за пречишћавање отпадних вода општине Апатин може **прихватити као позитивна за даљу реализацију.**

Оправданост потребе реализације овог пројекта се огледа како у заштита животне средине тако и у долазећој обавези премене европских стандарда у области пречишћавања комуналних отпадних вода.

17.2 Образложење оцене

Главни циљ улагања у изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода насеља Апатин је заштита реке Дунав, унапређење квалитета животне средине и смањење ризика по здравље људи у овом насељу.

На основу изнете концепције и закључака датим у техничко-технолошком решењу пројекта изградње ППОВ може се закључити следеће:

- Изградња ППОВ је висока инвестиција, нарочито имајући у виду тренутне цене одвођења отпадних вода,
- Имајући у виду тенденцију повећања цене комуналних услуга, укључујући и цене одвођења отпадних вода и њихово довођење на економски ниво, у будућности се може очекивати да оваква постројења буду рентабилна и послују без губитака.

Циљ изградње оваквих и сличних објеката је заштита природних водотокова и других сегмената животне средине и трајно побољшање услова за становање и рад, чиме се подстиче развој насеља и укупни друштвени и економски развој заједнице.

17.3 Степен поузданости оцене

Основни циљ улагања у изградњу ППОВ Апатин је унапређење квалитета животне средине.

Обзиром да се у овој студији ради о инвестицији која по својој намени и сврси изградње у основи нема тенденцију и циљ стварање профита, већ очување, унапређење и заштиту животне средине, при изради студије је акценат стављен на техничко-технолошко решење за третман отпадних вода.

Са финансијског аспекта, поузданост у раду постројења ће у великој мери зависити од начина формирања цене, наплате потраживања и контроле трошкова односно расхода постројења.

Друштвене користи су квалитативног карактера због чега није вршена квантификација друштвених ефеката пројекта.

17.4 Резиме студије оправданости

УКУПНА ВРЕДНОСТ ИНВЕСТИЦИЈЕ: **5.279.800 ЕУР**

ПРОЈЕКТОВАНИ КАПАЦИТЕТ: **27.000 ЕС**

ЕКОНОМСКИ ВЕК ПРОЈЕКТА: **25 година**

ПЛАНИРАНИ БРОЈ РАДНИКА: **19**

ПРИМЕЊЕНИ КУРС У МОМЕНТУ ИЗРАДЕ СТУДИЈЕ: **118 РСД/ЕУР**

ПРИЛОГ 1. МЕРОДАВНА ХИДРАУЛИЧКА ОПТЕРЕЋЕЊА

МЕРОДАВНА ХИДРАУЛИЧКА ОПТЕРЕЋЕЊА

Табела 1. Анализа потрошње воде и прорачун меродавних хидрауличких оптерећења

Параметар	Јединица	2019	2025	2050
Специфична потрошња воде у насељу				
Број становника у насељу Апатин	ст.	15.873	15.794	15.415
% прикључења на водоводну мрежу	%	100%	100%	100%
Број становника прикључених на водоводну мрежу	ст.	15.873	15.794	15.415
Фактурисана потрошња воде (годишња) - физичка лица	m ³ /год.	695.381	-	-
Специфична потрошња воде из јавног водовода	L/ст. дан	150	150	150
Фактурисана потрошња воде (годишња) – правна лица велики потрошачи	m ³ /год.	86.152	-	-
Фактурисана потрошња воде (годишња) – правна лица мали потрошачи - институције и комерцијала	m ³ /год.	56.193	-	-
Укупна фактурисана потрошња воде у насељу (годишња)	m ³ /год.	837.726	-	-
Илегална потрошња воде (процена)	m ³ /год.	0	0	0
Јавна потрошња (хидранти)	m ³ /год.	900	900	900
Производња отпадних вода у насељу				
% смањења вода које се испуштају у канализацију	%	90%	90%	90%

Специфична продукција отпадних вода - становништво	L/ст. дан	135	135	135
% прикључења на јавну канализациону мрежу	%	85%	90%	98%

Табела 1 - наставак. Анализа потрошње воде и прорачун меродавних хидрауличких оптерећења

Број становника прикључених на канализациону мрежу	ст.	13.492	14.214	15.106
Средња годишња продукција отпадних вода - становништво	m ³ /год.	664.818	700.395	744.348
	L/s	21,1	22,2	23,6
Средња годишња продукција отпадних вода - институције и мала привреда	m ³ /год.	56.193	56.193	56.193
	L/s	1,8	1,8	1,8
Средња годишња продукција отпадних вода - индустрија				
Велики потрошачи	m ³ /дан	236	236	472
	L/s	2,7	2,7	5,5
Хладњача у сезони (7 месеци, јун-дец.)	m ³ /дан	1.150	1.150	1.150
Хладњача у сезони (7 месеци, јун-дец.)	L/s	13,3	13,3	13,3
Хладњача ван сезоне (5 месеци, јан.-мај)	m ³ /дан	115	115	115
Хладњача ван сезоне	L/s	1,3	1,3	1,3
Илегални прикључци на канализациону мрежу	L/s	0	0	0
Испирање канализације (из јавне потрошње - хидранти)	m ³ /год.	60,0	100,0	120,0
	L/s	0,002	0,003	0,004
Септичке јаме	m ³ /дан	15	225	225
	L/s	0,17	2,60	2,60
Средња годишња продукција отпадних вода - укупно (без Хладњаче)	L/s	25,8	29,3	33,5
Средња годишња продукција отпадних вода - укупно (са Хладњачом)				
у сезони	L/s	39,1	42,6	46,8
ван сезоне	L/s	27,1	30,7	34,8
Инфилтрација				
Укупно	L/s	13,9	5,8	5,8

Средњи годишњи проток за време суше (Dry Weather Flow)				
Средња годишња продукција отпадних вода - становништво	L/s	21,1	22,2	23,6

Табела 1 - наставак. Анализа потрошње воде и прорачун меродавних хидрауличких оптерећења

Средња годишња продукција отпадних вода - институције и мала привреда	L/s	1,8	1,8	1,8
Средња годишња продукција отпадних вода - индустрија				
Велики потрошачи	L/s	2,7	2,7	5,5
Хладњача у сезони (7 месеци, јун-дец.)	L/s	13,3	13,3	13,3
Хладњача ван сезоне (5 месеци, јан.-мај)	L/s	1,3	1,3	1,3
Илегални прикључци на канализациону мрежу	L/s	0	0	0
Испирање канализације (из јавне потрошње - хидранти)	L/s	0,002	0,003	0,004
Септичке јаме	L/s	0,2	2,6	2,6
Инфилтрација	L/s	13,9	5,8	5,8
DWF у сезони	L/s	53,0	48,4	52,6
DWF ван сезоне	L/s	41,0	36,5	40,6
% инфилтрираних вода (у total DWF)	%	34%	16%	14%
Максимални часовни коефицијент неравномерности - становништво/институције/мала привреда	-	2	2	2
Максимални часовни проток становништво/институције/мала привреда/илегални прикључци	L/s	46,2	48,2	50,7
Максимални часовни коефицијент неравномерности – индустрија - велики потрошачи		2	2	2
Максимални часовни проток индустрија - велики потрошачи	L/s	5,5	5,5	10,9
Максимални часовни коефицијент неравномерности – индустрија - Хладњача		1,3	1,3	1,3
Максимални часовни проток индустрија - хладњача				
у сезони	L/s	17,3	17,3	17,3
ван сезоне	L/s	1,7	1,7	1,7
Максимални часовни проток за време суше (Maximum hourly Dry Weather Flow)				
у сезони	L/s	83	77	85
ван сезоне	L/s	67	61	69

Максимални доток атмосферских о.в. у фекални систем каналисања	L/s	864	86,4	86,4
Максимални часовни проток за време кише (Maximum hourly Wet Weather Flow)	L/s			
у сезони		152	148	164
ван сезоне		121	117	132

ПРИЛОГ 2. МЕРОДАВНА ОПТЕРЕЋЕЊА ЗАГАЂУЈУЋИМ МАТЕРИЈАМА

МЕРОДАВНА ОПТЕРЕЋЕЊА ЗАГАЂУЈУЋИМ МАТЕРИЈАМА

Табела 1. Прорачун меродавних оптерећења загађујућим материјама

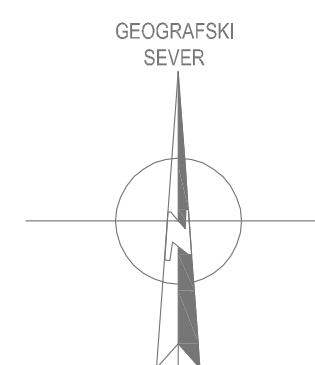
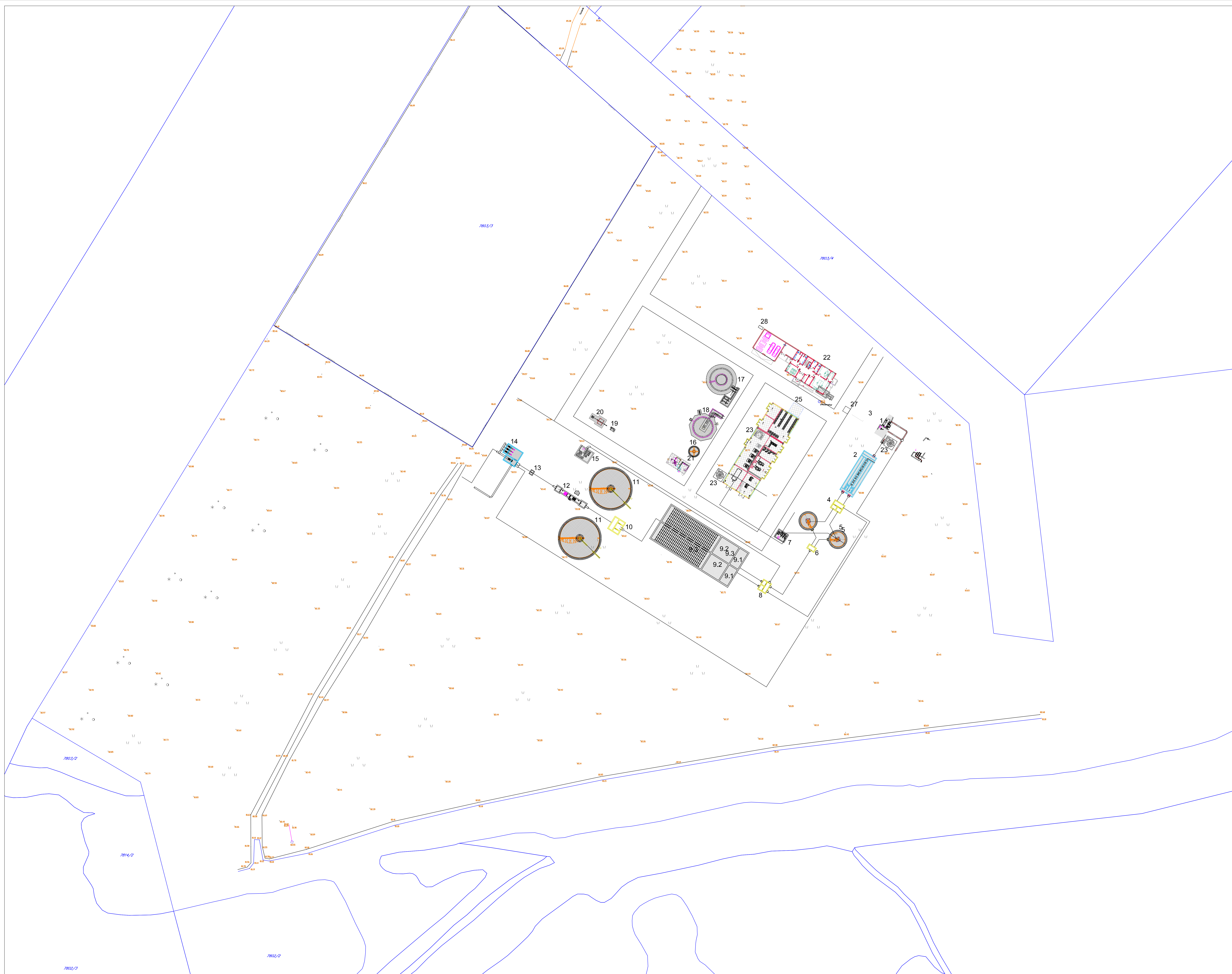
Квалитет отпадне воде - домаћинства, институције, мала привреда		2019	2025	2050
Специфично оптерећење загађујућим материјама (Specific pollution loads)				
ВРК ₅	g/ES/d	60	60	60
НРК	g/ES/d	120	120	120
TSS	g/ES/d	70	70	70
TKN	g/ES/d	11	11	11
ТР	g/ES/d	1,8	1,8	1,8
Дневно оптерећење загађујућим материјама – становништво + илегални прикључци				
ВРК ₅	kg/дан	809,5	852,8	906,4
НРК	kg/дан	1.619,0	1.705,7	1.812,7
TSS	kg/дан	944,4	995,0	1.057,4
TKN	kg/дан	148,4	156,4	166,2
ТР	kg/дан	24,3	25,6	27,2
Дневно оптерећење загађујућим материјама институције и мала привреда				
Хидраулично оптерећење	m ³ /год.	56.193	56.193	56.193
Број ЕС према хидрауличком оптерећењу	ЕС	1.140	1.140	1.140
ВРК ₅	kg/дан	68,4	68,4	68,4
НРК	kg/дан	136,8	136,8	136,8
TSS	kg/дан	79,8	79,8	79,8
TKN	kg/дан	12,5	12,5	12,5
ТР	kg/дан	2,1	2,1	2,1
Дневно оптерећење загађујућим материјама - испирање канализационе мреже				
Хидраулично оптерећење	m ³ /дан	0,2	0,3	0,3
Број ЕС према хидрауличком оптерећењу	ЕС	1,2	2,0	2,4
ВРК ₅	kg/дан	0,07	0,12	0,15
НРК	kg/дан	0,15	0,24	0,29
TSS	kg/дан	0,09	0,14	0,17
TKN	kg/дан	0,01	0,02	0,03
ТР	kg/дан	0,00	0,00	0,00
Дневно оптерећење загађујућим материјама - септичке јаме				
Хидраулично оптерећење	m ³ /дан	15,0	225,0	225,0
Број ЕС према хидрауличком оптерећењу	ЕС	100	1.500	1.500
ВРК ₅	kg/дан	6,0	90,0	90,0
НРК	kg/дан	12,0	180,0	180,0
TSS	kg/дан	7,0	105,0	105,0
TKN	kg/дан	1,1	16,5	16,5
ТР	kg/дан	0,2	2,7	2,7

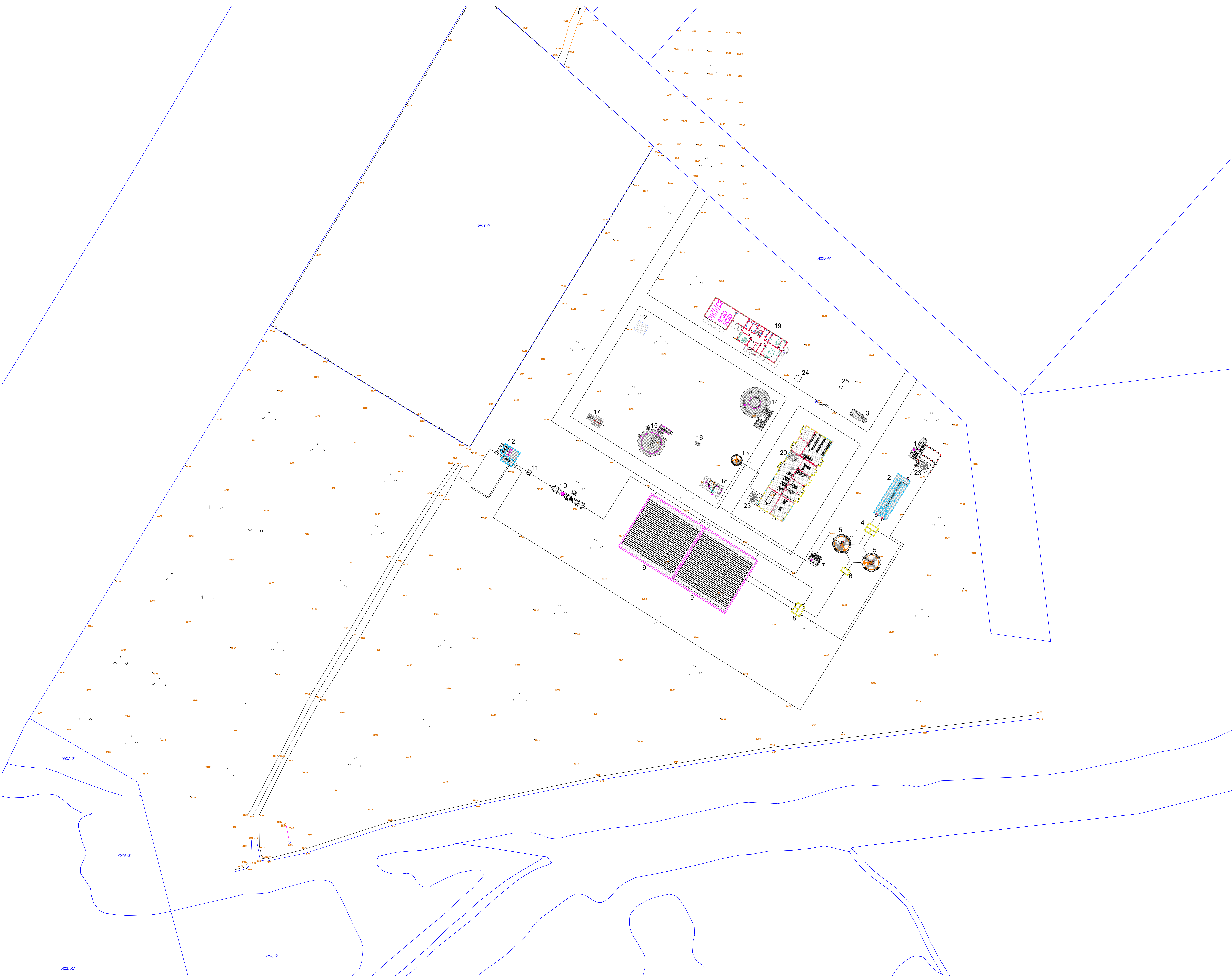
Дневно оптерећење загађујућим материјама – Индустрија - велики потрошачи		2019	2025	2050
ВРК ₅	kg/дан	75,5	75,5	151,1
НРК	kg/дан	165,2	165,2	330,4
TSS	kg/дан	82,6	82,6	165,2
TKN	kg/дан	16,5	16,5	33,0
TP	kg/дан	2,4	2,4	4,7
Дневно оптерећење загађујућим материјама – Индустрија - Хладњача у сезони		2019	2025	2050
ВРК ₅	kg/дан	368,0	368,0	368,0
НРК	kg/дан	805,0	805,0	805,0
TSS	kg/дан	403	403	403
TKN	kg/дан	80,5	80,5	80,5
TP	kg/дан	11,5	11,5	11,5
Дневно оптерећење загађујућим материјама – Индустрија - Хладњача ван сезоне		2019	2025	2050
ВРК ₅	kg/дан	36,8	36,8	36,8
НРК	kg/дан	80,5	80,5	80,5
TSS	kg/дан	40,3	40,3	40,3
TKN	kg/дан	8,1	8,1	8,1
TP	kg/дан	1,2	1,2	1,2
Укупна масена оптерећења у сезони				
ВРК ₅	kg/дан	1.327,5	1.454,9	1.584,0
НРК	kg/дан	2.738,2	2.992,9	3.265,3
TSS	kg/дан	1.516,4	1.665,0	1.810,1
TKN	kg/дан	259,1	282,4	308,8
TP	kg/дан	40,4	44,2	48,2
Меродавни проток	L/s	53,0	48,4	52,6
Број еквивалентних становника према ВРК ₅	ES	22.125	24.248	26.399
Укупна масена оптерећења ван сезоне				
ВРК ₅	kg/дан	996,3	1.123,7	1.252,8
НРК	kg/дан	2.013,7	2.268,4	2.540,8
TSS	kg/дан	1.154,2	1.302,8	1.447,9
TKN	kg/дан	186,6	210,0	236,3
TP	kg/дан	30,0	33,9	37,8
Меродавни проток	L/s	41,0	36,5	40,6
Број еквивалентних становника према ВРК ₅	ES	16.605	18.728	20.879
Концентрације загађујућих материја у насељу (у сезони)		2019	2025	2050
ВРК ₅	mg/L	290,0	347,6	348,8
НРК	mg/L	598,2	715,1	718,9
TSS	mg/L	331,3	397,8	398,5
TKN	mg/L	56,6	67,5	68,0
TP	mg/L	8,8	10,6	10,6
Концентрације загађујућих материја у насељу (ван сезоне)		2019	2025	2050
ВРК ₅	mg/L	281,2	356,7	357,2

HPK	mg/L	568,4	720,1	724,5
TSS	mg/L	325,8	413,5	412,9
TKN	mg/L	52,7	66,7	67,4
TP	mg/L	8,5	10,7	10,8

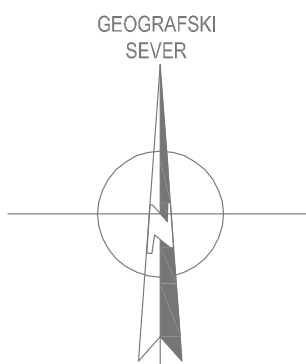
ПРИЛОГ 3. ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ

- Објекти:
- 1. Упозна пумпна станица
 - 2. Аерисани псколове
 - 3. Објекат за пројек септичког отпада
 - 4. Грађевина грађевина прим. таложника
 - 5. Примамни таложник
 - 6. Сабирна грађевина прим. таложника
 - 7. ПС примарног муља
 - 8. Разредна грађ. биореактора
 - 9. Биореактор
 - 9.1. Биореактор - Анаеробни дио
 - 9.2. Биореактор - Аноксички дио
 - 9.3. Биореактор - Аеробни дио
 - 10. Разредно-сабирна грађ. сек. таложника
 - 11. Сепарациони таложник
 - 12. УВ дезинфекција
 - 13. Излазни мерач протока
 - 14. Пумпна станица пречишћене воде
 - 15. Пумпна станица вишка муља
 - 16. Упућивач примарног муља
 - 17. Анаеробни дигестор
 - 18. Резервоар за биогас
 - 19. Предретрети биогаса
 - 20. Бањак
 - 21. Водна станица за ферм-хлорид
 - 22. Административна зграда
 - 23. Објекат за обраду муља
 - 24. Паринг
 - 25. Дигел агрегат
 - 26. Биосептилер
 - 27. Пумпна станица фекалне воде
 - 28. Гасна мерно регулациона станица

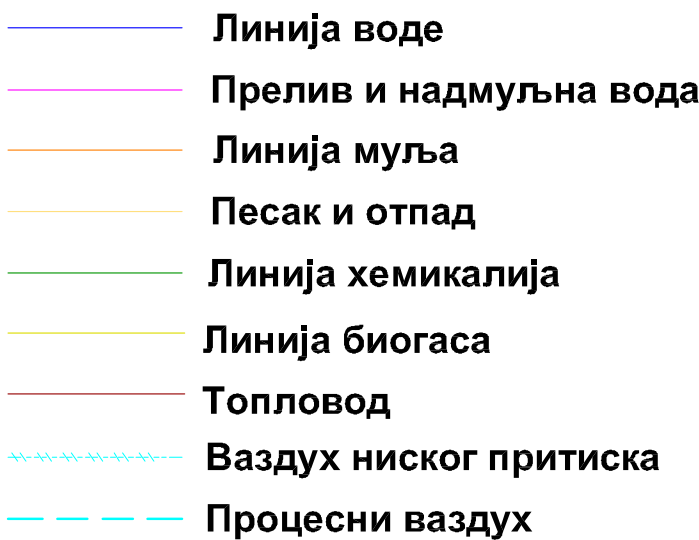
[illegible]



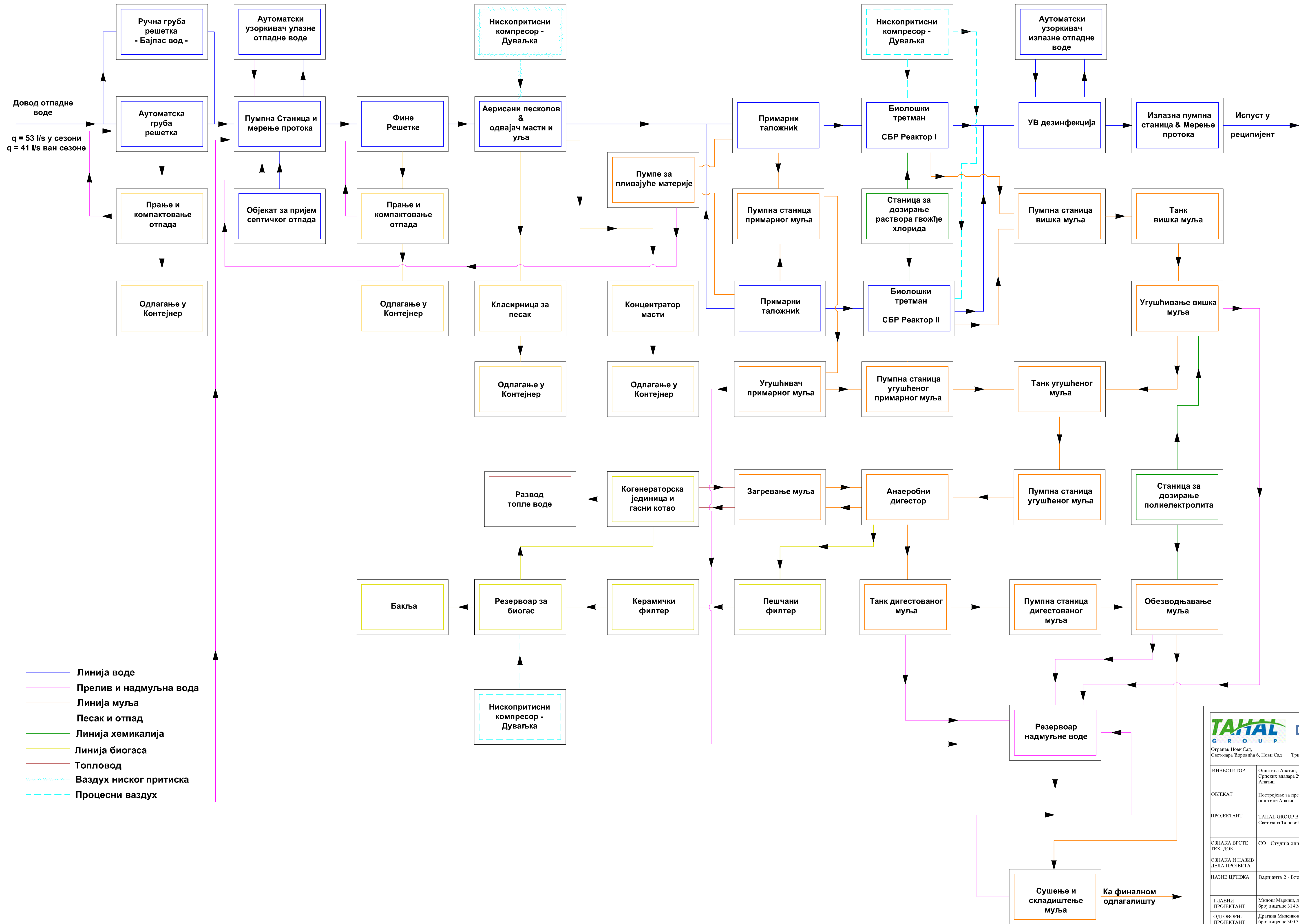
- Објекти:
1. Улазна пумпна станица
 2. Аерисани песколлов
 3. Објекат за пројект септичког отпада
 4. Разделна грађевина прим. таложника
 5. Примарни таложник
 6. Сабира грађевина прим. таложника
 7. ПС примарног муља
 8. Разделна грађ. биорезактора
 9. СБР Биолошки третман
 10. УВ дезинфекција
 11. Излазни мерач протока
 12. Пумпна станица пречишћене воде
 13. Угушљивач примарног муља
 14. Анаеробни дигестор
 15. Резервоар за биогас
 16. Предретман биогаса
 17. Бањља
 18. Дозерна станица за фери-хлорид
 19. Административна зграда
 20. Објекат за обраду муља
 21. Парони
 22. Дизел агрегат
 23. Биофилтер
 24. Пумпна станица фекалне воде
 25. Гасна мерно регулациона станица



					
Организација: Нови Сад Сектор: Сектор 6, Нови Сад				Улица 24, Сектор-Вулиц	
ИНВЕСТИТОР		Општина Апатин, Сектор: Сектор 29, Апатин			
ОБЈЕКАТ		Постројење за пречишћавање отпадних вода општине Апатин			
ПРОЈЕКТАНТ		TAHAL GROUP B.V. Орган Нови Сад Сектор: Сектор 6, 21000 Нови Сад			
ОБЈАКА РСТЕ ТЕХ. ДОК.		СО - Студија оправданости			
ОБЈАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА		Варијанта 2 - Ситуациони план			
ГЛАВНИ ПРОЈЕКТАНТ		Милош Милош, дип. инж. грђ, број лиценце: 114345413			
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ		Драгана Милошковић, дип. инж. арх, број лиценце: 300399143			
број документације		датум израде цртежа		размера	
1902-00-CO		децембар 2019.		1:500	
				број цртежа	
				A-02	



			
Огранах Нови Сад, Светозара Ђорђевића 6, Нови Сад		Трпска 29, Београд-Врњач	
ИНВЕСТИТОР	Општина Апатин, Српских владара 29 Апатин		
ОБЈЕКАТ	Постројење за пречишћавање отпадних вода општине Апатин		
ПРОЈЕКАНТАН	TAHA GROUP В.У. Огранах Нови Сад Светозара Ђорђевића 6, 21000 Нови Сад		
ОЗНАКА ВРСТЕ ТЕХ. ДОК.	СО - Студија оправданости		
ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА			
НАЗИВ ЦРТЕЖА	Варијанта 1 - Блок шема процеса		
ГЛАВНИ ПРОЈЕКАНТАН	Милош Марковић, дипл.инж.грађ. број листежа М4 5564 13		
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКАНТАН			
број документације	датум израде цртежа	размера	број цртежа
1902-00-СО	децембар 2019.		T-01



TAHAL GROUP [4 WATERS] Организација: Нови Сад, Светозара Ђорђевића 6, Нови Сад Трсила 29, Београд-Врачар			
ИНВЕСТИТОР	Општина Апатин, Српских владара 29 Апатин		
ОБЈЕКАТ	Постројење за пречишћавање отпадних вода општине Апатин		
ПРОЈЕКТАНТ	TAHAL GROUP B.V. - Организација Нови Сад Светозара Ђорђевића 6, 21000 Нови Сад		
ОЗНАКА ВРСТЕ ТЕХ. ДОК.	СО - Студија оправданости		
ОЗНАКА И НАЗИВ ДЕЛА ПРОЈЕКТА			
НАЗИВ ЦРТЕЖА	Варијанта 2 - Блок шема процеса		
ГЛАВНИ ПРОЈЕКТАНТ	Милош Марковић, дипл.инж. грађ. бр. лиценце 314 М564 13		
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ	Драгана Милетиновић, дипл.инж. арх. бр. лиценце 300 3991 03		
број документације	датум израде цртежа	размера	број цртежа
1902-00-СО	децембар 2019.		T-02