ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ"

Систем за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода II фаза

Студија о процени утицаја на животну средину

Наручилац:

ЈП ЕПС – Огранак РБ Колубара

Београд, 2020. год.

ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ
„ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ”

Систем за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода II фаза

Студија о процени утицаја на животну средину

РУКОВОДИЦИ ПРОЈЕКТА

Небојша Поповић, дипл.грађ.инж.

Драган Даниловић, дипл.грађ.инж.

ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР

Дејан Вучковић, дипл.грађ.инж

ГЕНЕРАЛНИ ДИРЕКТОР

Проф. др Дејан Дивац, дипл. грађ. инж.

Београд, 2020. год

Систем за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода II фаза

Студија о процени утицаја на животну средину

СПИСАК ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

"1" СТУДИЈА О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

"2" ДОКУМЕНТАЦИОНИ ЕЛАБОРАТ

"3" НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ

1 НАСЛОВНА СТРАНА

Студија о процени утицаја на животну средину

Инвеститор:	ЈП ЕПС – Огранак РБ Колубара Ул. Светог Саве 1, Лазаревац
Објекти система за регулацију реке Пештан II фаза:	Брана и ретензија Крушевица, брана и ретензија Рудовци, брана и ретензија Даросавица, брана и ретензија Трбушница, брана и ретензија Бистрица, јужни ободни канал са пратећим објектима
За грађење / извођење радова:	нова градња
Пројектант:	Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ ул. Јарослава Черног 80, 11226 Београд
Одговорно лице пројектанта:	Дејан Вучковић, дипл.грађ.инж Извршни директор
Потпис/Печат:	_____ Проф. др Дејан Дивац, дипл.грађ.инж. Генерални директор Института „Јарослав Черни“ _____
Одговорни обрађивач студије:	Небојша Поповић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце:	313 0437 03
Лични печат:	_____
Број техничке документације:	__ бр. _#### - ##/06___
Место и датум:	**Београд, 2020. год.**

2 САДРЖАЈ

1 НАСЛОВНА СТРАНА 2

2 САДРЖАЈ 1

2 ИЗЈАВА ОДОВОРНОГ ЛИЦА ОБРАЂИВАЧА СТУДИЈЕ 6

3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ОБРАЂИВАЧА СТУДИЈЕ 7

4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ОБРАЂИВАЧА СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА 8

4 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОБИМА И САДРЖАЈА СТУДИЈЕ 9

5 РЕЛЕВАНТНА ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ 13

6 СПИСАК УЧЕСНИКА У ИЗРАДИ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА 14

7 ТЕКСТ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА 15

7.1. УВОД И ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА 15

7.1.1 Увод 15

7.1.2. Подаци о носиоцу пројекта 20

7.2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ НА КОЈОЈ СЕ ПЛАНИРА ИЗВОЂЕЊЕ ПРОЈЕКТА 21

7.2.1 Усклађеност локалитета са просторно-планском документацијом 21

7.2.2 Опис шире и уже пројектне локације 21

7.3 Приказ геоморфолошких, педолошких, геолошких и сеизмолошких карактеристика терена 34

7.3.1 Опис шире локације 34

7.3.2 Опис уже локације 35

7.3.3 Геолошке и хидрогеолошке карактеристике локалитета пројектованих ретензија 39

7.3.3.1 Преградно место „Бистрица” 39

7.3.3.2 Преградно место „Даросавица“ 40

7.3.3.3 Преградно месту „Крушевица“ 40

7.3.3.4 Преградно место „Рудовци“ 41

7.3.3.5 Преградно место „Трбушница“ 41

7.3.4 Водоснабдевање околног подручја и хидрогеолошке карактеристике ширег подручја 41

7.3.5 Климатске карактеристике 44

7.3.5.1 Температура ваздуха 44

7.3.5.2 Падавине 44

7.3.5.3 Ветровитост 45

7.3.6. Типологија предела, флора и фауна 46

7.3.7. Типологија предела 46

7.3.8 Приказ типова и водних тела на реци Пештан 47

7.3.9 Карактеристике пејзажа 51

7.3.10 Непокретна културна добра 51

7.3.11 Становништво 56

7.3.12 Привредни и стамбени објекти, објекти инфраструктуре и супраструктуре 56

7.4. ОПИС ПРОЈЕКТА 58

7.5 ПРИКАЗ ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА 68

8. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ И БЛИЖОЈ ОКОЛИНИ (МИКРО И МАКРО ЛОКАЦИЈА) 70

8.1 Становништво 70

8.1.2 Просторна целина насеље Зеоке 71

8.1.3 Просторна целина насеље Бурово 72

8.4 Просторна целина „Бистрица“ 76

8.5 Просторна целина „Трбушница“ 78

8.6 Просторна целина „Рудовци“ 82

8.7 Просторна целина „Крушевица“ 82

8.8 Просторна целина „Даросавица“ 83

8.8 Програм пресељења 85

8.8.1 Насеља Зеоке и Бурово 86

8.8.2 Просторне целине у зони ретензија 87

8.9. Фауна и флора 88

8.9.1 Водени екосистеми 89

8.10. Земљиште, вода и ваздух 96

8.11. Земљиште 98

8.12 Хидротехничка инфраструктура 108

8.13 Режим и квалитет површинских вода 111

8.14 Ваздух 115

8.15 Климатски чиниоци 128

8.16 Грађевине, непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине 128

8.17 Пејзаж 128

9. ОПИС МОГУЋИХ ЗНАЧАЈНИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ..... 130

9.1 Ваздух, вода, земљиште, ниво буке, интензитет вибрација, топлоте и зрачења 130

9.1.1 Ваздух 130

9.1.2 Воде 130

9.1.4 Утицај буке и вибрација 140

9.1.5 Утицај светлости, топлоте и радијација 140

9.2 Здравље становништва 140

9.3 Метеоролошки параметри и климатске карактеристике 141

9.4 Екосистем 141

9.4.1 *Опис чинилаца животне средине који могу бити изложени утицају, идентификација кључних/угрожених екосистема и таксона* 142

9.4.2 Процена утицаја хидротехничких и осталих радова на биолошку разноврсност 143

9.5 Насељеност, концентрација и миграција становништва 143

9.5.1 Концепција пресељења 145

9.6 Намена и коришћење површина (изграђене и неизграђене површине, потреба пољопривредног, шумског и водног земљишта и сл.) 146

9.7 Комунална инфраструктура 147

9.7.1 Инфраструктурни коридор 147

9.7.2 Електроенергетска мрежа 151

9.7.3 Локални пут – раније државни пут II б реда 363 151

9.7.4 Локални путеви 152

9.7.5 Остали инфраструктурни објекти 152

9.8 Природна добра посебних вредности и непокретна културна добра и њихове околине 153

9.9 Пејзажне карактеристике подручја 153

9.10 Потенцијални утицај на геолошке, геоморфолошке и сеизмичке карактеристике подручја 153

9.11 Експертска анализа промене режима подземних вода услед измештања реке Пештан и формирања ретензија 154

9.11.1 Геолошке и хидрогеолошке карактеристике локалитета пројектованих објеката 156

9.11.1.1 Преградно место „Крушевица“ 156

9.11.1.1.1. Геолошка грађа ... 156

9.11.1.1.2 Хидрогеолошке карактеристике ... 157

9.11.1.1.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије ... 159

9.11.1.2 Преградно место „Рудовци“ 160

9.11.1.2.1 Геолошка грађа ... 160

9.11.1.2.2 Хидрогеолошке карактеристике ... 161

9.11.1.2.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије ... 162

9.11.1.3 Преградно место „Трбушница“ 162

9.11.1.3.1 Геолошка грађа ... 162

9.11.1.3.2 Хидрогеолошке карактеристике ... 163

9.11.1.3.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије ... 164

9.11.1.4 .Преградно место „Бистрица” 165

9.11.1.4.1 Геолошка грађа ... 165

9.11.1.4.2 Хидрогеолошке карактеристике ... 166

9.11.1.4.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије ... 167

9.11.1.5 Преградно место „Даросавица“ 168

9.11.1.5.1 Геолошка грађа ... 168

9.11.1.5.2 Хидрогеолошке карактеристике ... 169

9.11.1.5.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије ... 170

9.11.1.6 Јужни ободни канал 171

9.11.1.6.1 Геолошка грађа ... 171

9.11.1.6.2 Хидрогеолошке карактеристике ... 172

9.11.1.6.3 Режим нивоа подземних вода у условима изграђеног канала ... 174

9.12 Закључно разматрање 175

10. ПРОЦЕНА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У СЛУЧАЈУ УДЕСА..... 177

10. ОПИС МЕРА ПРЕДВИЂЕНИХ У ЦИЉУ СПРЕЧАВАЊА, СМАЊЕЊА И ОТКЛАЊАЊА СВАКОГ ЗНАЧАЈНОГ ШТЕТНОГ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ 178

10.1 Фаза изградње јужног ободног канала реке Пештан и брана на реци Пештан и њеним притокама 178

10.2 Програм пресељења 179

10.3 Очување станишта и биолошке разноврсности 179

10.4 Обавезе према Републичком заводу за заштиту споменика културе 181

11. ПРОГРАМ ПРАЋЕЊА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ..... 182

11.1 Праћење пресељења 183

12. ПОДАЦИ О МОГУЋИМ ТЕШКОЋАМА НА КОЈЕ ЈЕ НАИШАО НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА 185

13. РЕФЕРЕНЦЕ..... 185

14. ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ 188

2 ИЗЈАВА ОДОВОРНОГ ЛИЦА ОБРАЂИВАЧА СТУДИЈЕ

И З Ј А В А

да су при изради Студије о процени утицаја на животну средину II фаза регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода у свему поштоване одредбе Закона о процени животне средине (Сл.гласник републике Србије бр. 135/04, 36/09, Правилника о садржају студије о процени утицаја на животну средину (Службени гласник Републике Србије бр. 69/05), Закона о планирању и изградњи (''Службени гласник РС'', бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13–одлука УС, 50/13–одлука УС, 98/13–одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 и 09/20), Правилници, Српски стандарди, прописи и препоруке, који се примењују за објекте ове врсте.

Институт за водопривреду ,,Јарослав Черни”

Генерални директор

Проф. др Дејан Дивац, дипл. грађ. инж.

3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ОБРАЂИВАЧА СТУДИЈЕ

На основу и Закона о процени животне средине (Сл.гласник републике Србије бр. 135/04, 36/09) и Закона о планирању и изградњи (''Службени гласник РС'', бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13–одлука УС, 50/13–одлука УС, 98/13–одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 и 09/20) као:

ОДГОВОРНОГ ОБРАЂИВАЧА

СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

одређује се:

Небојша Поповић, дипл.инж.грађ. (број лиценце ИКС 313 0437 03)

Пројектант: **Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ ул. Ј. Черног 80, 11226 Београд**

Одговорно лице пројектанта: **Проф. др Дејан Дивац, дипл. инж. грађ. Генерални директор Института „Јарослав Черни“**

Печат:

_____

Број: бр. ### - 0#/06__

Место и датум: **Београд, 2020. година**

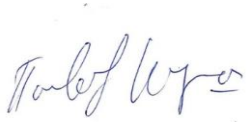
4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ОБРАЂИВАЧА СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА

На основу Решења као Одговорни обрачивач Студије о процени утицаја на животну средину дајем

И З Ј А В У

да су при изради ***Студије о процени утицаја на животну средину II фаза регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода*** ” у свему поштоване одредбе Закона о процени животне средине (Сл.гласник републике Србије бр. 135/04, 36/09), Правилника о садржају студије о процени утицаја на животну средину (Службени гласник Републике Србије бр. 69/05), Закона о планирању и изградњи Закона о планирању и изградњи (''Службени гласник РС'', бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13–одлука УС, 50/13–одлука УС, 98/13–одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 и 09/20), Правилници, Српски стандарди, прописи и препоруке, који се примењују за објекте ове врсте.

ОДГОВОРНИ ОБРАЂИВАЧ



_____

Небојша Поповић, дипл. грађ.инж.

4 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОБИМА И САДРЖАЈА СТУДИЈЕ

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-158/2020-03
Датум: 02.03.2020.
Београд

На основу чланова 14 и 33. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04, 36/09), чл. 136. и 141. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени гласник Републике Србије“, број 18/16), члана 5а Закона о изменама и допунама Закона о министарствима („Службени гласник Републике Србије“, број 44/2014, 44/2015, 54/2015, 96/2015 – др.закон, 62/2017) и члана 23. став 2. Закона о државној управи ('Сл. гласник РС", бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010 и 99/2014), поступајући по поднетом захтеву носиоца пројекта, ЈП ЕПС – Огранак РБ Колубара, из Лазаревца, Светог Саве 1, Министарство заштите животне средине, Бранислав Атанасковић, в.д. секретара министарства по решењу о овлашћењу министра, број 021-01-5/9-2/2017-09, од 15.05.2018. године, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. **Одређује се обим и садржај** Студије о процени утицаја на животну средину средину пројекта система за регулацију реке Пештан и контроле отицања поплавних вода – II фаза, на територији општина Аранђеловац и Лазаревац, у складу са Локацијским условима издатим од стране надлежног органа, наведеним у образложењу овог Решења, уз обавезу носиоца пројекта је да изради **Студију о процени утицаја на животну средину** у свему према чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, 135/04 и 36/09) и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник РС» 69/05). Објекти друге фазе система за регулацију реке Пештан и контроле отицања поплавних вода чине бране и ретензије "Крушевица" и "Рудовци" на реци Пештан, бране и ретензије "Трбушница", "Бистрица" и "Даросавица" на истоименим водотоковима, као и Јужни ободни канал, који представља новорегулисано корито реке Пештан.

2. Нетехнички краћи приказ података наведених у Студији израдити као посебан сепарат Студије који садржи кључне изводе и податке из свих поглавља Студије написане једноставним нетехничким језиком, са мерама заштите животне средине и програмом праћења утицаја на животну средину, који се наводе у интегралном тексту из Студије.

3. Уз Студију о процени утицаја приложити копије **услова и сагласности** других надлежних органа и организација издатих у складу са посебним законом, од стране надлежних органа.

1

4. Детаљно приказати утицај реализације пројекта на промену режима подземних вода услед измештања реке Пештан, и формирања ретензија „Крушевица", „Рудовци", „Трбушница", "Бистрица" и "Даросавица" путем адекватног моделовања, уз примену легалних софтвера.

5. Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е

Носилац пројекта, ЈП ЕПС – Огранак РБ Колубара, из Лазаревца, Светог Саве 1, поднео је овом органу Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину средину пројекта система за регулацију реке Пештан и контроле отицања поплавних вода – II фаза, на територији општина Аранђеловац и Лазаревац, дана 24.01.2020. године, заведен под бројем 353-02-158/2019-03.

Уз захтев су приложени и уредно попуњени упитници за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, те и неопходна документација за издавање овог решења, као што је:

1. Локацијски услови за израду техничке документације за објекте друге фазе система за регулацију реке Пештан и контроле отицања поплавних вода, издатих од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре:
   - Број 350-02-382/2019-14 од 18.11.2019.године, који се односе на брану са ретензијом "Крушевица" на реци Пештан
   - Број 350-02-335/2019-14 од 12.11.2019.године, који се односе на брану са ретензијом "Рудовци" на реци Пештан
   - Број 350-02-544/2019-14 од 04.11.2019.године, који се односе на брану са ретензијом "Трбушница" на реци Трбушница
   - Број 350-02-277/2019-14 од 09.10.2019.године, који се односе на брану са ретензијом "Бистрица" на реци Бистрица
   - Број 350-02-333/2019-14 од 13.11.2019.године, који се односе на брану са ретензијом "Даросавица" на реци Даросавици
   - Број 350-02-580/2019-14 од 16.12.2019.године, који се односе на Јужни ободни канал, односно регулисано корито реке Пештан, уз саму јужну границу површинског копа "Поље Е", РБ Колубара
2. Извод из Идејних пројеката објеката друге фазе система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода.
3. Одговарјући графички прилози са ситуационим плановима.

Предметни пројект се налази на листи пројеката за које је обавезна процена утицаја, тачка 15, (Листа I), што је утврђено у складу са Уредбом 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 Р.Србије» број 114/08), при чему је овај орган увидом у достављену документацију закључио да предметни пројекат може у значајнијој мери да угрози животну средину – повећаним нивоом буке и вибрација, штетним утицајем на биљни и животињски свет, деградацијом просторних одлика и

културних добара, као могући негативан утицај на земљиште и подземне воде, поготову у случају акцидента.

Поступајући по предметном захтеву овај орган је, сагласно члану 10. став 1. и 2. а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04,36/09), обавестио заинтересоване органе, организације и јавност, на службеном сајту Министарства, http://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/procena-uticaja-na-zivotnusredinu/, од 13.02.2020.године, те и у дневним новинама "Вечерње НОВОСТИ', при чему нико од наведених није у законском року доставио примедбе на горе наведени захтев.

ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ: Против овог решења може се изјавити жалба Влади Србије, путем овог органа, у року од 15 дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.

В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

Достављено:
- наслову, ЈП ЕПС – Огранак РБ Колубара, из Лазаревца, Светог Саве 1
- архиви

3

5 РЕЛЕВАНТНА ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

- Закон о заштити животне средине. „Службени гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09.
- Закон о процени утицаја на животну средину. „Службени гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09.
- Закон о водама. „Службени гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 101/16.
- Закон о заштити природе. „Службени гласник РС“, бр. 36/09 и 88/10.
- Закон о заштити ваздуха. „Службени гласник РС“, бр. 36/09.
- Закон о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда. „Службени гласник РС“, бр. 36/09.
- Закон о заштити од буке у животној средини. „Службени гласник РС“, бр. 36/09 и 88/10.
- Закон о заштити од јонизујућих зрачења и о нуклеарној сигурности. „Службени гласник РС“, бр. 36/09.
- Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине. „Службени гласник РС“, бр. 135/04.
- Закон о режиму вода. „Службени гласник РС“, бр. 101/05.
- Уредба о утврђивању Водопривредних основа Републике Србије. „Службени гласник РС“, бр. 11/02.
- Закон о планирању и изградњи. „Службени гласник РС“, бр. 72/09 и 24/11.
- Национална стратегија одрживог развоја. „Службени гласник РС“, бр. 57/08.
- Правилник о о садржини студије о процени утицаја на животну средину. „Службени гласник РС“, бр. 69/05.
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода. „Службени гласник РС“, бр. 96/10.
- Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. Прилог 1. Строго заштићене дивље врсте. „Службени гласник РС“, бр. 5/10.
- Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива. Прилог 2. Заштићене дивље врсте. „Службени гласник РС“, бр. 5/10.
- Правилник о критеријумима за издвајање типова станишта, о типовима станишта, осетљивим, угроженим, ретким и за заштиту приоритетним типовима станишта и о мерама заштите за њихово очување. „Службени гласник РС“, бр. 35/2010.
- Правилник о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађивања животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица. „Службени гласник РС“, бр. 60/94 и 63-94.

6 СПИСАК УЧЕСНИКА У ИЗРАДИ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА

На изради ове Студије учествовали су:

Руководиоци пројекта:

Небојша Поповић, дипл. грађ. инж. (лиценца ИКС 313 0437 03)

Драган Даниловић, дипл. грађ. инж. (лиценца ИКС 310 Д631 06)

Одговорни обрачивач Студије о процени утицаја на животну средину:

Небојша Поповић, дипл. грађ. инж. (лиценца ИКС 313 0437 03)

Учесници на изради пројекта и обрађивачи појединих делова:

Душан Микавица дипл.геол.инж.

Драган Даниловић, дипл. грађ. инж.

Мр Владислава Бартош Дивац, дипл. грађ. инж.

Миомир Арсић, дипл. грађ. инж.

Јовица Јовановић, дипл. грађ. инж.

Предраг Бабић, дипл. геол. инж.

Горан Јовић, дипл.инж.грађ.

7 ТЕКСТ СТУДИЈЕ О ПРОЦЕНИ УТИЦАЈА

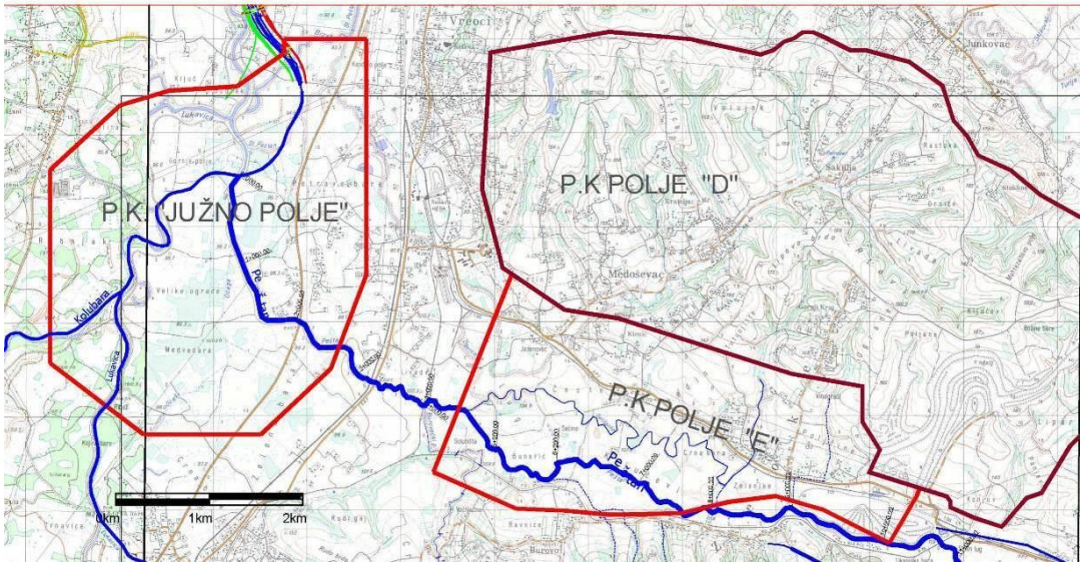
7.1. Увод и подаци о носиоцу пројекта

7.1.1 Увод

Експлоатација угља у Колубарском лигнитском басену спада у привредне активности од прворазредног значаја за Републику Србију. Годишња производња угља у Колубарском басену достиже 30 милиона тона и представља сировинско енергетску базу за око 60% укупно произведене електричне енергије у Србији. Актуелна је производња угља на пет површинских копова (ПК): Пољу „Б/С", Пољу „Д", „Тамнава Западном пољу", Пољу ,,Г" и „Радљево". Да би се одржао континуитет у производњи угља до пројектоване 2050. године, неопходно је отварање нових откопних поља унутар Колубарског басена, пре свега површинског копа П.К. Поље Е.

За наставак производње у будућности, потребно је извршити припремне радове пре почетка експлоатације нових откопних поља. Припремни радови, између осталог, подразумевају и измештање река, односно сталних и повремених водотокова, које протичу кроз пројектовану контуру копа, или на било који начин могу да угрозе рударске радове у току процеса експолатације.

Део корита реке Пештан налази се унутар пројектованих граница будућег површинског копа Поље „Е". Да би било могуће започети експлоатацију површинског копа Поље „Е" неопходно је изместити део водотока реке Пештан ван контуре копа.



Слика 1: Река Пештан и откопна поља ,,Поље Е" и ,,Јужно Поље"

Пошто преко поља „Е" протиче река Пештан, у циљу заштите будућег копа од плављења водом из реке Пештан, планирани су радови којима ће се коп заштити од будућих плављења. Заштита

копа „Е“ од плављења предвиђена је регулацијом реке Пештан у зони будућег копа и контролом отицања поплавних вода.

Током 2007. године урађен је Генерални пројекат Регулације реке Пештан и контрола отицања поплавних вода (Институт Јарослав Черни, Београд). Генерални пројекат је ревидовала и прихватила републичка ревизиона комисија, решење бр. 350-01-01196/2007-10. У оквиру овог пројекта дефинисан је концепт регулације реке Пештан и контроле његових поплавних вода, у функцији заштите површинских копова колубарског басена. Генерални пројекат је прихватила републичка ревизиона комисија

Концепт је утврђен сагласно природном хидролошком потенцијалу водотока, геоморфолошким условима слива као и геоморфолошким карактеристикама лежишта угља на „Пољу Е'' и непосредног окружења и ограничења која проистичу из тога.

За регулацију Пештана, предвиђен је Систем кога чине објекти који обезбеђују активне и пасивне мере заштите од поплава. Активне мере чине пет ретензија на Пештану (две – Рудовци и Крушевица) и на притокама Трбушници, Бистрици и Даросавици, а пасивне мере заштите представља јужни ободни канал - измештено и регулисано корито реке Пештан у зони јужне границе површинског копа П.К. ,,Поље Е” у дужини од 7866 m.

Водним условима које су за изградњу Система издала Управа за воде града Београда (документ бр III-07-3251-10/2010. od 20.06.2011.године.), дефинисано је да ретензиони простори буду таквих запремина да прихвате поплавне таласе стогодишње велике воде слива који контролишу без преливања – ретензије задржавају комплетну запремину поплавних таласа стогодишњих великих вода. Меродавни протицај за димензионисање измештеног корита реке Пештан треба да буде стогодишња велика вода, а контролни протицај за димензионисање измештеног корита реке Пештан треба да буде хиљадугодишња велика вода. Контролни протицај – линија круне заштитног насипа, треба да буде изнад нивоа воде при протицају хиљадугодишње велике воде.

На основу чињенице да ретензије прихватају поплавне таласе стогодишњих великих вода са слива који контролишу, да је измештено корито потребно димензионисати на стогодишње велике воде, може се констатовати да се изградњом предвиђених објеката, обезбеђује се заштита површинског копа поље Е на стогодишње велике воде.

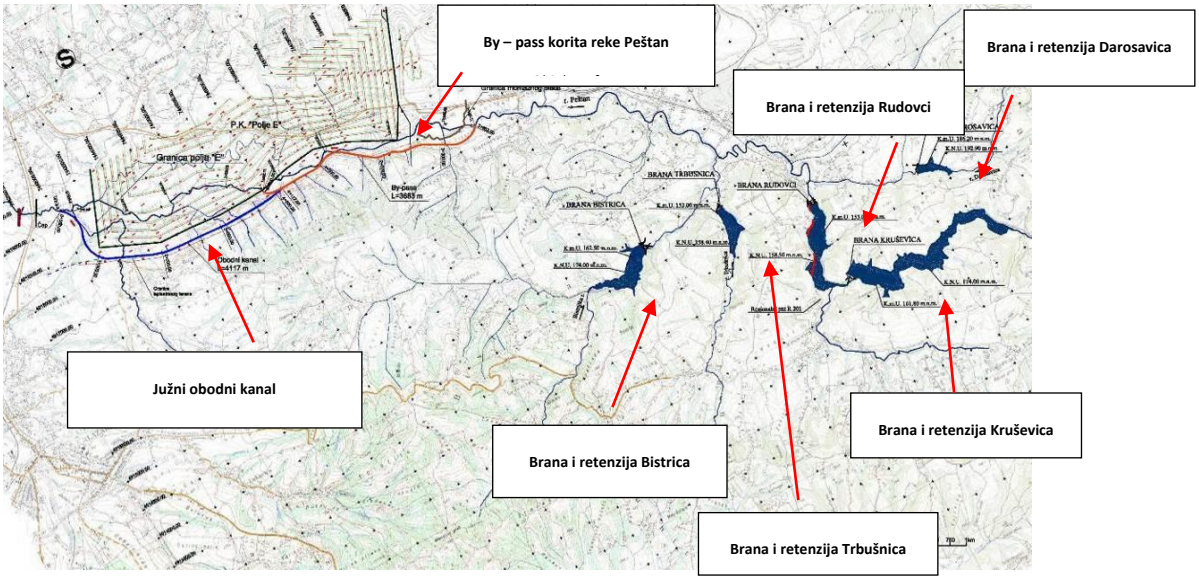
Обзиром на велики простор на коме ће лежати предвиђени објекти заштите од поплава није било реално правовремено решити имовинске правне односе, дефинисана је изградња система заштите у две фазе и то:

- Прва фаза- пре почетка рударских активности на П.К. „Поље Е“. У овој фази је предвиђена изградња by-pass-а корита реке Пештан. By-pass корита реке Пештан (објекат пасивних мера заштите) представља de facto узводни крај јужног ободног канала. Дужина бу-pass – а износи 3683 m (од 7866 m колика је укупна дужина Јужног ободног канал). Изградњом бу-pass – а корита реке Пештан, створиће се услови за почетак рударских радова на П.К.,,Поље Е”, прецизније за изградњу монтажног плаца П.К.,,Поље Е”. Корито By-pass-а реке Пештан је димензионисано да прихвати нередуковане стогодишње велике воде реке Пештан, при чему је предвиђено да линија круне одбрамбеног деснообалног насипа буде изнад хиљадугодишњих великих вода (контролни критеријум за димензионисање – нивелета круне насипа, треба да буде изнад линије нивоа

максималне вредности хиљадугодишње велике воде). Плански основ за изградњу овог објекта је Плано генералне регулације за насеље Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (Сл.гласник РС 58/2008).

- Друга фаза - у току развоја рударских активности на П.К.,,Поље Е". У овој фази предвиђена је изградња ретензија на реци Пештан две – Рудовци и Крушевица) и на притокама Трбушници, Бистрици и Даросавици и остатка јужног ободног канала у дужни од 4183 m (од 7866 m колика је укупна дужина Јужног ободног канал). Ретензиони простори су димензионисани тако да приме целокупну поплаву стогодишњих великих вода са слива узводно од профила брана (без преливања). Наставак јужног ободног канала је димензионисан да обезбеди заштиту на стогодишње велике воде, а као контролни критеријум је да линија круне насипа буде изнад линије нивоа воде при протицају хиљадугодишњих великих вода, за случај изграђених ретензија.

Плански основ за изградњу ретензија и јужног ободног канала је Просторни плано подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена, (Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017).



Слика 2: Објекти I и II фазе система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода

Што се објекта прве фазе тиче - by-pass-а урађена је комплетна законом дефинисана техничка и студијска документација, добијена је грађевинска дозвола од надлежног министарства и радови на његовој изградњи су завршени и тренутно је корито у пробном раду. Завршетак пробног рада се очекује крајем септембра 2020.године

За објекте друге фазе током 2012.године, урађена техничка документација - Идејни пројекат и студија оправданости друге фазе регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода пројектант Институт Јарослав Черни, Београд). У Идејном пројекту извршена даља разрада техничких решења дефинисаних у Генералном пројекту. За ове објекте у Идејном пројекту дефинисане су: микролокације објеката, типови објеката, основне хидрауличке карактеристике и коте, мониторинг, управљање и систем за обавештавање и узбуњивање.

Уз Идејни пројекат урађена је и Студија утицаја на животну средину у складу са обимом и садржајем које је прописало надлежно министарство (документ бр. 353-02-2138/2011-02 од 01.09.2011.године)

Обзиром да су по завршетку Идејног пројекта и студије оправданости , по тада важећем Закону о планирању и изградњи, даље активности на изради техничке документације (добијање локацијске дозволе, стручна контрола Идејног пројекта, израда Главног Пројекта, усвајање Студије о процени утицаја на животну средину) биле условљене добијањем права над власништвом имовине на простору на коме су предвиђени објекти за заштиту од поплава, што у том тренутку није остварено, обустављене су даље активности на разради техничке документације.

У међувремену, у току 2014. године у Колубарском базену су се десиле велике поплаве, услед којих је дошло до промена хидролошких услова у сливу која су захтевали иновацију анализа и решења из постојећег пројекта.

Такође, крајем 2014. године ступио је на снагу Закон о изменама и допунама Закона о планирању и изградњи- ЗПИ ("Сл. гласник РС", број 132/14), којим су значајно измењене процедуре и начин израде техничке документације, као и начин њеног коришћења у сложеном процесу грађења објеката (који су важили у време израде Генералног и Идејног пројекта). Уз (нови) ЗПИ донешени су и бројни подзаконски акти (Правилници), којима се уређује обим и садржај техничке документације. Наиме, престао је да постоји Главни пројекат, а уведени су Идејно решење, Пројекат за грађевинску дозволу и Пројекат за извођење. Законом и подзаконским актима прописани су садржај и форма техничке документације. Такође, Законом је промењена процедура прибављања грађевинске дозволе, укинута је Локацијска дозвола, а уведени су Локацијски услови итд.

Влада републике Србије је усвојила Просторни план Просторног плана подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена ("Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017). Просторним планом обухваћени су објекти II фазе система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода, дефинисани у Идејном пројекту из 2012.године.

Обзиром да следи даљи развој рударских активности на П.К. ,,Пољу Е", инвеститор ЈП ЕПС РБ Колубара, између осталог покренуо је активности на реализацији објеката друге фазе система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода

Као прва активност на реализацији система за регулацију реке Пештан и контроле његових поплавних вода II фаза, је израда техничке документације.

Техничка документација за Систем за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода II фаза треба да буде усаглашена са:

- Новим хидролошким условима који су последица поплава из маја 2014.године.
- Изменама Закона о планирању и изградњи и правилницима произашлим из закона – потребно је израдити Идејна решења – ИДР, на основу ИДР-а прибавити локацијске услове и израдити нове Идејне пројекте – ИДП усаглашене са локацијским условима за све објекте Пештанског система, а након тога урадити ПГД (Пројекте за грађевинску дозволу) и ПЗИ (Пројекте за извођење).
- Просторним планом подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена (Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017

Приликом дефинисања техничких решења објеката система за регулацију реке Пештан и контроле његових поплавних вода поштовано је следеће:

- Систем за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода II фаза, пројектован је тако да обезбеди заштиту површинског копа П.К. „Поље Е" на стогодишњу велику воду (меродавна велика вода). Ретензије су предвиђене да прихвате стогодишњу велику вода са слива који контролишу – нема преливања воде из ретензије за стогодишње велике воде. Уз сам површински коп Поље Е, предвиђен је јужни ободни канал. Овај објекат је димензионисан на стогодишњу велику воду и хиљадогодишњу велику воду као контролну (уз изградњу ретентензија). Критеријуми за димензионисање објеката система заштите дефинисани су респектујући стратегију управљања водама.
- Приликом дефинисања обухвата за објекте Система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода II фаза - ретензионе бране, ретензионе просторе, јужни ободни канал, објекте за управљање системом за регулацијацију реке Пештан и контролу поплавних вода, респектовани су обухвати за ове објекте који су дефинисани усвојеним Просторним планом подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена (Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017).

Надлежно министарство је дана 02.03.2020.године издало решење којим се одређује обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину пројекта регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода II фаза (документ бр 353-02-158/2020 - 03 од 02.03.2020.године).

Студија о процени утицаја на животну средину садржи следеће делове: опис локације на којој се планира извођење пројекта, опис самог пројекта, приказ главних алтернатива, приказ стања животне средине на локацији и ближој околини (микро и макро локација), опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину, процена утицаја на животну средину у случају удеса, опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења и отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину, програм праћења утицаја на животну средину, подаци о могућим тешкоћама на које је наишао носилац пројекта као и експертизу која обрађује утицај изградње ретензија на промену режима подземних вода.

Наведена Студија о процени утицаја на животну средину је урађена у складу са Законом о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС", бр. 135/04 и 36/09) а на основу одредби Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС", бр. 135/04, 36/09) и у складу добијеним решењем о обиму и садржају).

7.1.2. Подаци о носиоцу пројекта

ПУН НАЗИВ:	ЈП „Електропривреда Србије” Београд Огранак „РБ Колубара”
АДРЕСА ОГРАНКА:	Светог Саве број 1, Лазаревац
ОДГОВОРНО ЛИЦЕ:	Милан Мишковић, дипл.инж.
ТЕЛЕФОН ДИРЕКТОР:	+381-11-8123-130
ФАХ ДИРЕКТОР:	+381-11-8123-210
Е-маил:	goran.perisic@eps.rs
сајт:	www. rbkolubara.rs
РЕГИСТРАЦИЈА:	Регистровано код агенције за привредне регистре РС, регистрацијски број 2021 (као једночлано друштво)
МАТИЧНИ БРОЈ:	20053658
ПИБ:	103920327
ОСНИВАЧ:	Република Србија. Права Оснивача остварује Влада Републике Србије.
ДЕЛАТНОСТ:	Производња електричне енергије; дистрибуција електричне енергије и управљање дистрибутивним системом; трговина електричном енергијом; производња, прерада и транспорт угља; производња паре и топле воде у комбинованим процесима; искоришћавање вода и услуге у речном и језерском саобраћају; трговина на велико горивима и сличним производима; истраживање и развој; пројектовање, изградња и одржавање енергетских и рударских објеката; пројектовање, изградња и експлоатација телекомуникационих објеката; инжењеринг..

СТРУКТУРА ВЛАСНИШТВА: 100% у власништву Републике Србије

7.2. Опис локације на којој се планира извођење пројекта

7.2.1 Усклађеност локалитета са просторно-планском документацијом

За пројектну локацију виши просторно-плански документ је Просторни план Републике Србије („Службени гласник РС“, бр. 88/10).

Просторни план Републике Србије, као стратешки развојни документ, оријентисан је пре свега, на изналажење могућности решавања најзначајнијих просторних проблема који су настали у предходном периоду, као и на утврђивање дугорочних (глобалних) циљева уређења простора и насеља.

Просторним планом Републике Србије стратешки је постављен захтев за обавезним усклађивањем коришћења простора са капацитетом и ограничењима природних и створених вредности а са потребама социоекономског развоја, што заправо представља основни концепт одрживог развоја.

Пројекат „Регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода“ обухваћен је Просторним планом подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена (Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017) и Планом генералне регулације за насеље Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (Сл.гласник РС 58/2008).

7.2.2 Опис шире и уже пројектне локације

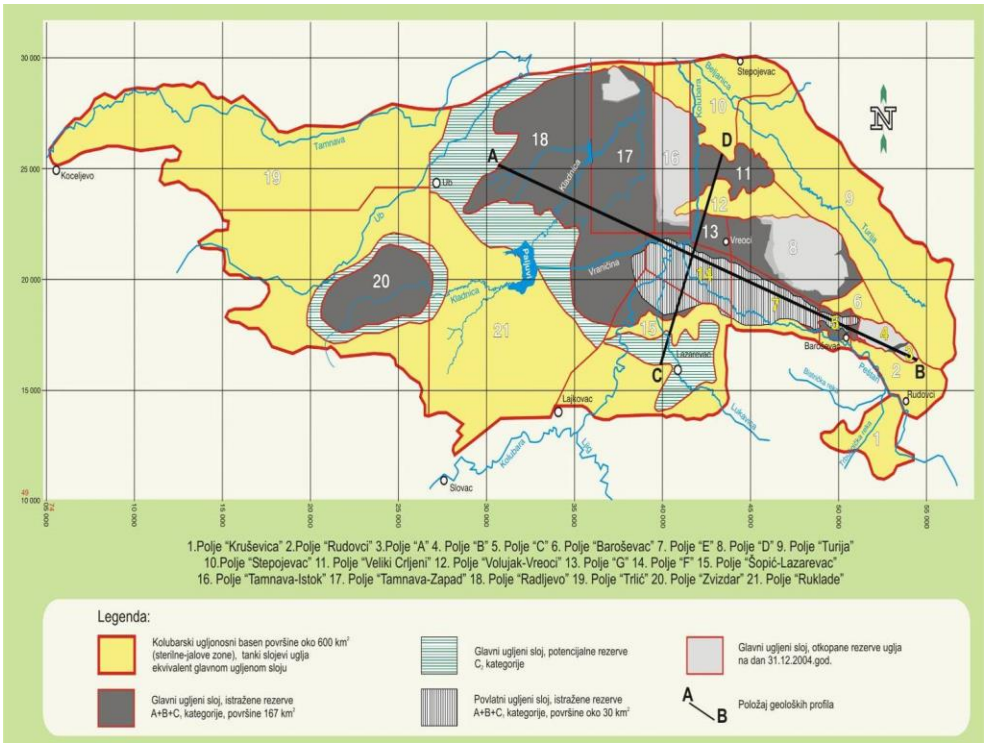
Колубарски угљоносни басен налази се на око 50 km југозападно од Београда. Географски се простире на западу до Коцељева, на истоку до Рудоваца и Пркосаве, на северу до Степојевца и на југу до Словца и Лајковца. Колубарски басен обухвата средњи и доњи ток реке Колубаре као и њене главне притоке (слика Слика 1):

- Лукавицу, Пештан, Туриј у и Бељаницу на истоку;
- Тамнаву са Убом и Кладницу на западу.

Колубарски басен широк је око 55 km у правцу исток-запад, док је дужина басена, у правцу север-југ 15 km. Колубарски басен припада делимично територији општине Лазаревац, Лајковац, Уб, Обреновац и Коцељево, што је такође приказано на слици Слика 1.



Слика 1. Географски положај Колубарског угљоносног басена



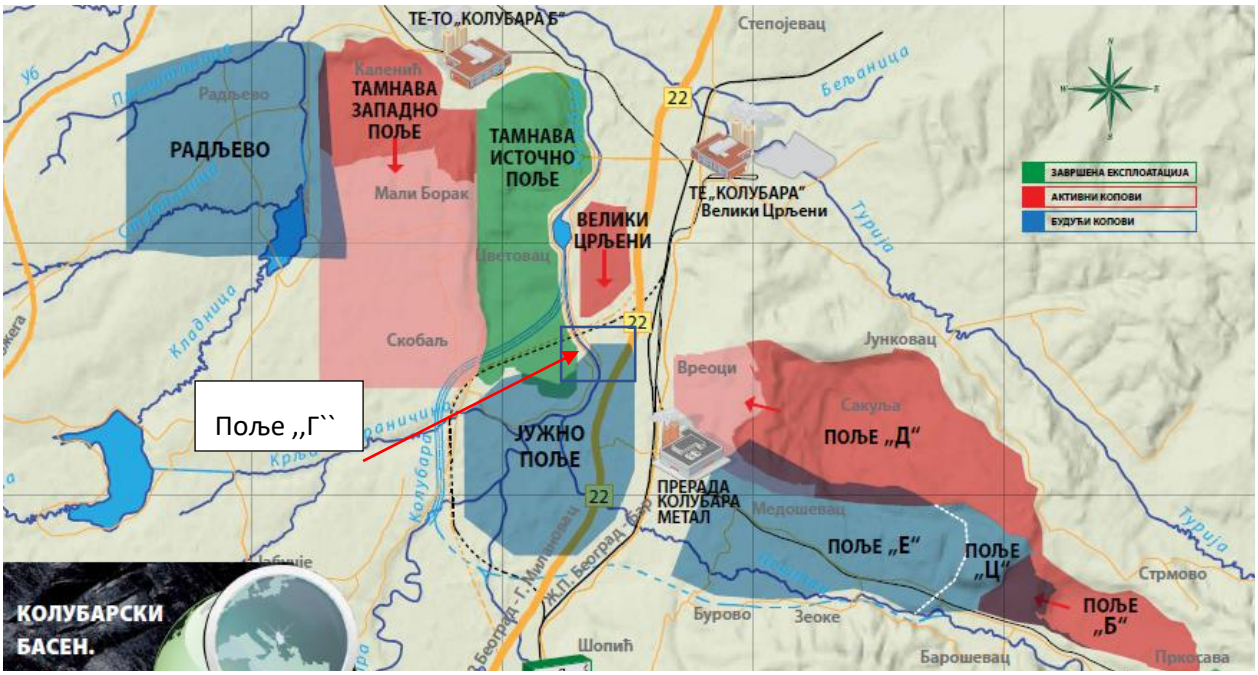
Слика 2. Прегледна карта Колубарског басена са положајем лежишта и геолошких профила

У оквиру укупне површине Колубарског басена од 600 km^2, површинама под угљем, односно просторима са истраженим геолошким резервама угља, припада само 167 km^2, док остали делови басена представљају јалове-стерилне зоне са аспекта експлатације угља, што је приказано на слици Слика 2. Реком Колубаром басен је подељен на источни и западни део.

Источни део басена смештен је између реке Турије, Пештана и Колубаре и према степену истражености и припремљености за површинску експлоатацију угља, подељен је на девет геолошко-економских целина лежишта и то: „А”, „Б”, „Ц”, „Д”, „Е”, „Ф”, „Г”, „Велики Црљени” и „Шопић Лазаревац”. У овом делу басена издвојено је пет истражних поља која су јалова и стерилна или је у њима утврђен еквивалент угљоносне серије са појавама танких прослојака угља испод 0,5 m, а то су: „Рудовци”, „Барошевац”, „Турија”, „Волујак-Вреоци” и „Степојевац”. Тренутно се експлоатација угља обавља у лежиштима Поље „Б/С и Поље „Д”, а тренутно се врше припреме на почетку откопавања угља на Пољу ,,Е”.

Западни део басена је просторно смештен између реке Колубаре, на истоку, и Тамнаве и Уба, на саверозападу, и подељен је на следећа лежишта: „Тамнава-Источно поље”, „Тамнава-Западно поље”, Поље „Г” (северни део Јужног Поља) „Радљево”, „Звиздар”, „Рукладе” „Трлић”, „Јужно Поље” од којих су сада у експлоатацији „Тамнава Западно поље”, Поље „Г” и „Радљево”.

Локације неактивних, активних и будућих копова су представљене на слици **Error! Reference s ource not found.**.



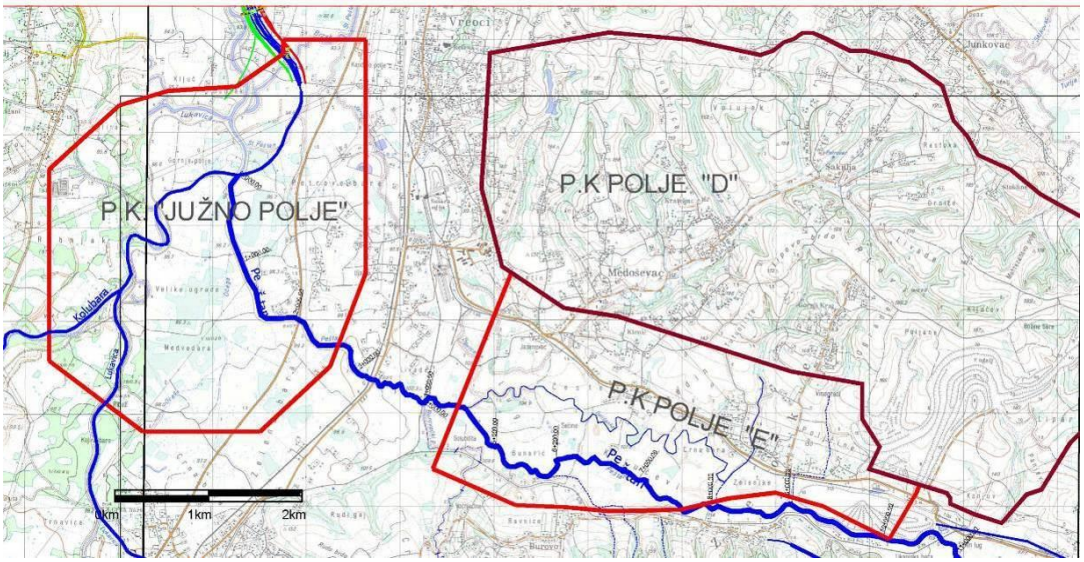
Слика 3. Мапа неактивних, активних и будућих копова*

*напомена: 2020.године: Активни копови су: Поље Б/Ц, Поље Д, Поље Г, Тамнава Западно Поље и Радљево. Рударске активности на П.К. Велики Црљени су завршене.

Угљенокоп Поље „Е” је заменски ресурс и биће природни наставак Поља „Д”. Процењене резерве овог копа износе око 350 милиона тона угља, а у првој фази развоја требало би да буде откопано око сто милиона тона. Лежиште овог поља се простире на површини од око десет квадратних километара. Процене говоре да се овде у два угљена слоја налази лигнит одличног квалитета (преко 8.400 кЈ/kg).

Река Пештан, десна притока Колубаре, својим доњим током протиче кроз Колубарски лигнитски басен, и то преко планираног експлоатационог поља „Е“ и, при ушћу у Колубару, преко планираног „Јужног поља“, као што је приказано на сликама. Како се ради о перспективним

коповима, који ће у непосредној будућности преузети главнину производње угља у Колубарском лигнитском басену, водоток се мора благовремено изместити са простора ових експлоатационих поља, а поплавне воде реке Пештан се морају контролисати у циљу заштите копова, опреме у њима и обезбеђења стабилне производње угља.



Слика 4: Река Пештан и откопна поља ,,Поље Е" и ,,Јужно Поље"

Доњи ток реке Пештан од ушћа у Колубару до насеља Барошевац, представља равничарски део тока са релативно широком речном долином која се у најнизводнијем делу спаја са алувијалном равни реке Колубаре. У том најнизводнијем делу при ушћу, Пештан протиче приближно по средини будућег површинског копа „Јужно поље".

Долина Пештана на потезу од Зеока до Рудоваца је релативно густо насељена јер су на том потезу, уз речни ток, распоређена и насеља Барошевац и Мали Црљени.

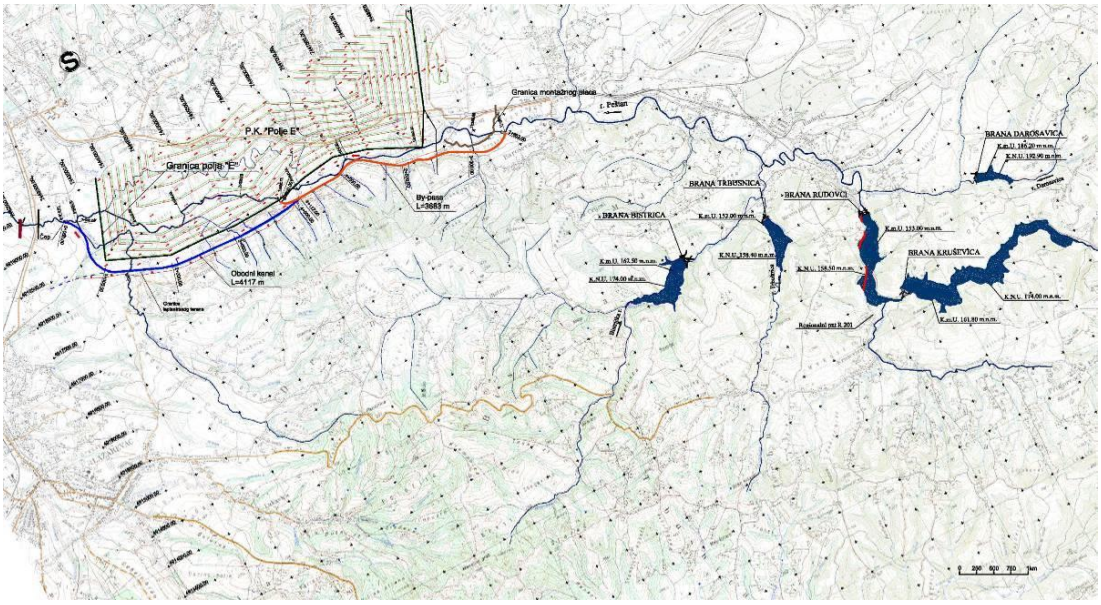
Комплетан доњи ток протиче преко лежишта угља, а на том потезу река Пештан нема битних притока (осим Буровског потока). Са северне стране све до насеља Рудовци, дуж Пештана се простиру површински копови Поље „Б"/„Ц" и Поље „Д", чијим је развојем нестала оскудна хидрографска мрежа са те стране. Са јужне стране долину Пештана оконтурује побрђе Бурово, Зеочке стране, тако да на потезу од Шопића до Барошевца, осим Буровске реке постоји више кратких притока Пештана, бочних јаруга -„спирница" са јужне падине које гравитирају долини Пештана и простору будућег Поља „Е". Јужни ободни канал лоциран је паралелно садашњем току Пештана, на његовој левој обали, у зони између Барошевца и Бурова.

Прве маркантне притоке Пештана су у зони села Рудовци, река Трбушница и река Бистрица као лева притока и река Даросавица као десна притока. Узводно од Малих Црљена у атару села Крушевица, у Пештан се са леве стране улива река Крушевица.

Долине Пештана и његових притока се сужавају узводно од Рудоваца, тако да у том делу настају повољни топографски услови за изградњу преградних конструкција - брана и повољни морфолошки услови речне долине, на дужем потезу, за формирање акумулација воде.

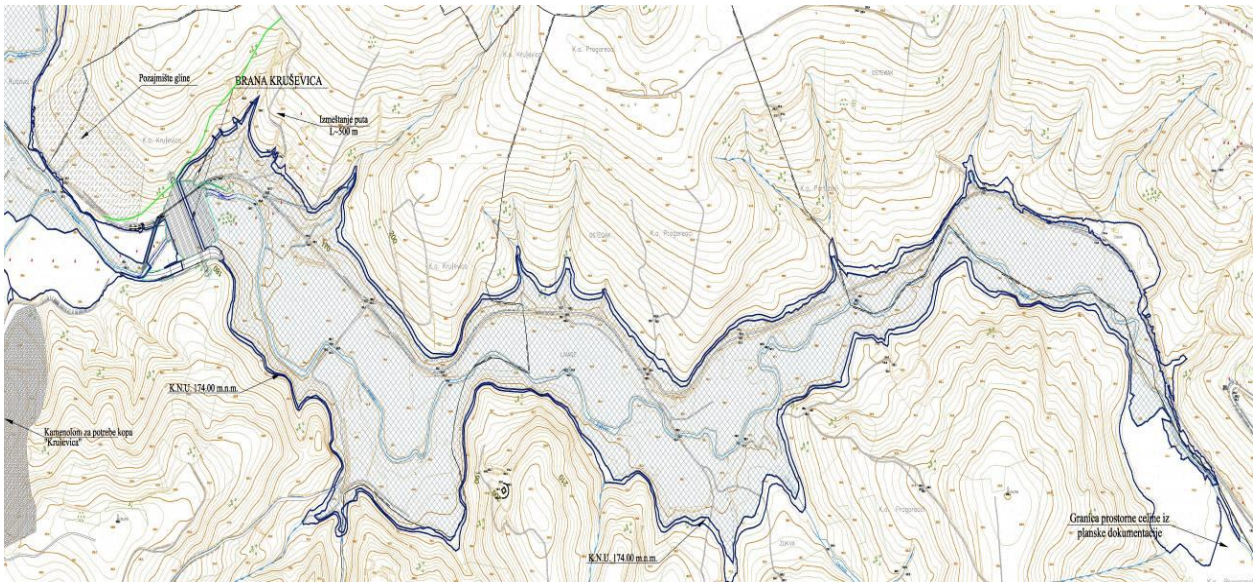
Погодни преградни профили на Пештану су профил ''Рудовци'', непосредно узводно од истоименог насеља и профил ''Крушевица'', непосредно узводно од каменолома у насељу

Крушевица. На реци Трбушници, Бистрици и Даросавици постоје повољни преградни сужени профили названи по рекама којима припадају.



Слика 4. Објекти друге фазе система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода

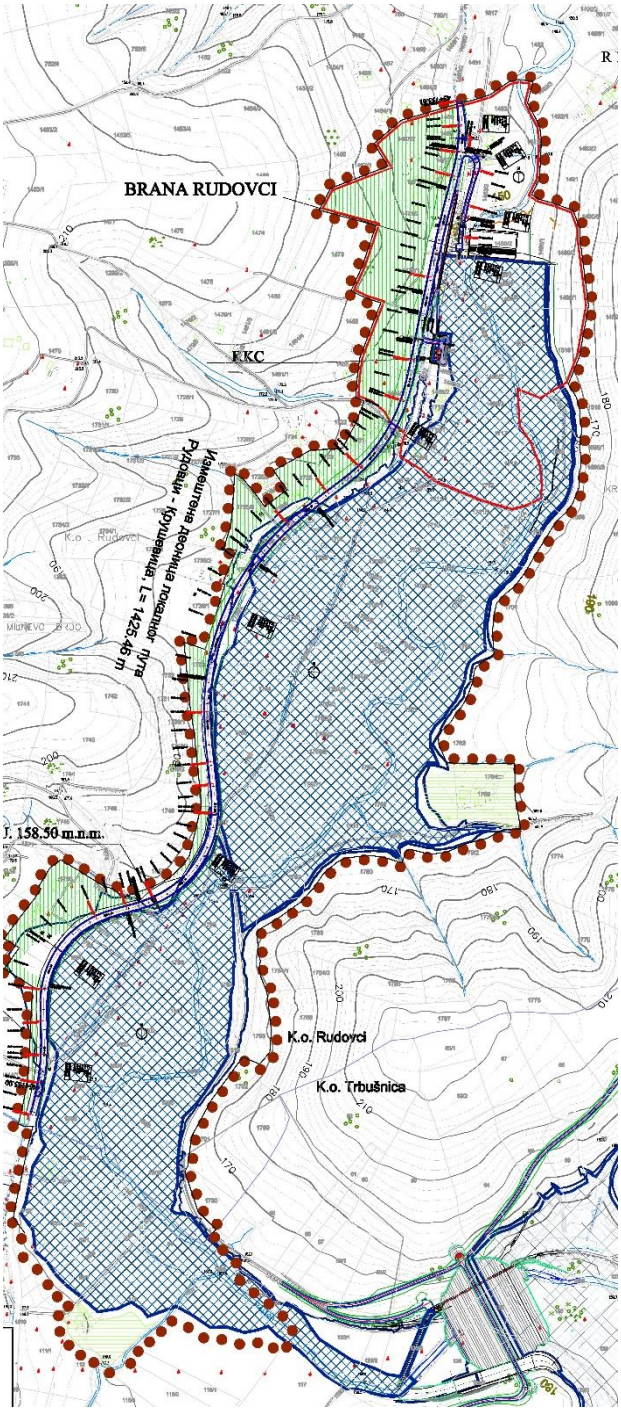
Објекти друге фазе „Система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода" су представљени на слици Слика 4. Најузводнији део овог система лоциран је у зони насеља Крушевица. Локације брана и изглед ретензија су приказани на сликама Слика 5 до *Слика 18*.



Слика 5. Положај и облик ретензије Крушевица



Слика 6. Земљисте у зони будуће ретензије Крушевица



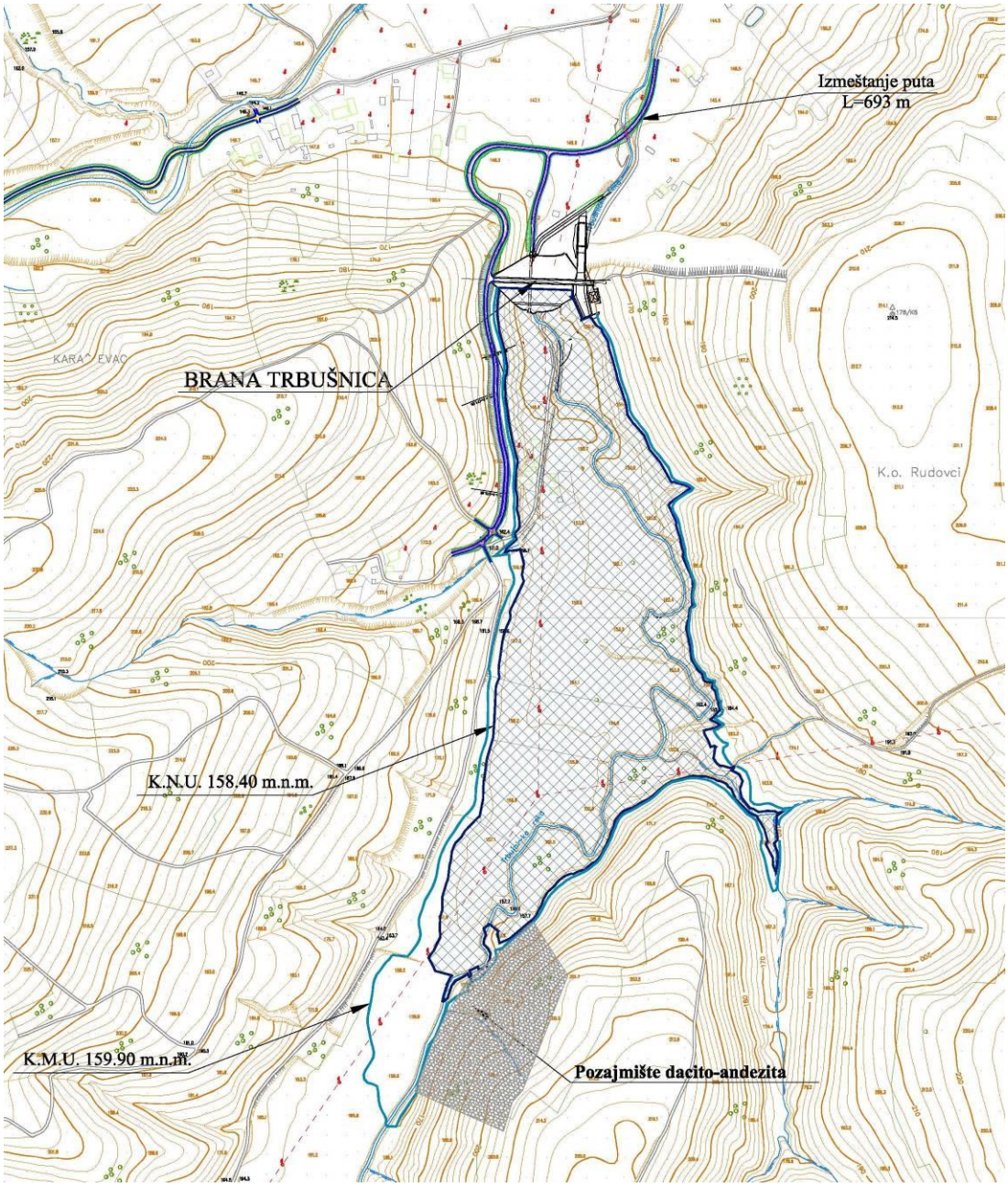
Слика 7. Положај и облик ретензије Рудовци



Слика 8. Деоница локалног пута (раније државни пут II b реда 363) у зони профила будуће бране Рудовци



Слика 9. Река Пештан у близине будуће бране и ретензије Рудовци



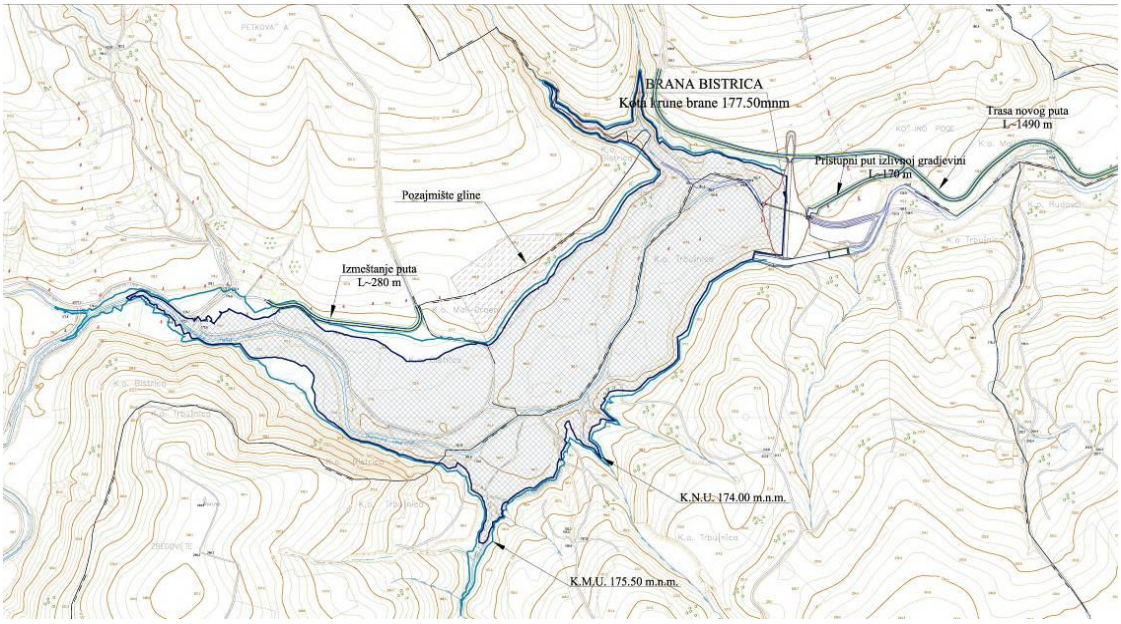
Слика 10. Положај и облик ретензије Трбушница



Слика 11. Локација прегрaдног профила на реци Трбушница



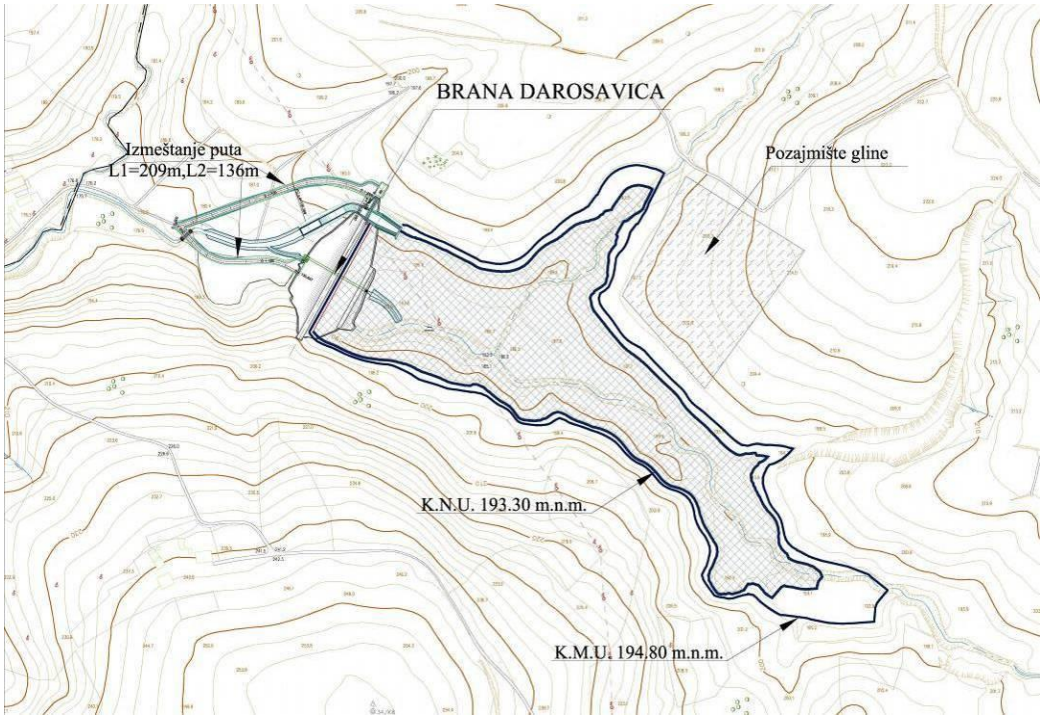
Слика 12. Поглед на ретензиони простор Трбушница



Слика 13. Положај и облик ретензије Бистрица



Слика 14. Фотографија реке Бистрица у близини преградног профила.



Слика 15. Положај и облик ретензије Даросавица



Слика 16. Део земљишта у зони будуће ретензије Даросавица



Слика 17. Река Даросавица у близини прегрaдног профила.



Слика 18. Пољопривредне повшине у близини будуће бране и ретензије Даросавица

7.3 Приказ геоморфолошких, педолошких, геолошких и сеизмолошких карактеристика терена

7.3.1 Опис шире локације

Подручје Колубарског басена, у морфолошком погледу, представља део Доњеколубарског басена. Овај басен јасно је ограничен брдима која се дижу са ниских површи са западне, јужне и источне стране, а на северу је отворен целом ширином према долини Саве и Панонској низији. Басен припада типу отворених, ободних басена потковичастог облика, какви се срећу и на другим местима на граници динарске планинске зоне и Панонске низије. Дно басена широко је неколико десетина километара.

По средини Доњеколубарског басена урезана је пространа Доњеколубарска долина према којој су управљени долински системи притока разгранатог система Кладнице и Тамнаве са леве стране и Пештана и Бељанице са десне стране.

Морфолошки, басен представља претежно равничарски и благо заталасани терен, са просечном надморском висином од око 150 m, у коме је највиша кота терена Стубички вис, на ободу Лазареваца, са 393 mнм, док су у деловима алувијалних равни реке Колубаре и притока, коте терена испод 90 mнм. Распрострањеност терена са висинама већим од 200 м је незнатна и чини свега око 7% површине басена. У површима су усечене речне долине које, зависно од снаге речног тока, геолошког састава и општег нагиба терена имају различите димензије, односно дубине, нагибе страна и изглед. Колубара, као најјачи ток подручја, изградила је најдужу и највећу долину. У свом делу тока кроз Доњеколубарски басен, северно од Ћелија, река Колубара је изградила пространу алувијалну раван. Због веома малог нагиба терена, река прави меандре, речни ток мења корито или се рачва у неколико рукаваца.

Површинском експлоатацијом угља потпуно је измењен рељеф овог простора. Изломљени брдски терен источног дела басена се ископавањем угља спушта и од депонованог супстрата оформљени су заравњени облици, а до тада равне површине Тамнавског подручја се уздижу и добијају изглед издигнутих платоа.

На подручју Колубарског басена издвојено је дванаест типова земљишта, у оквиру две основне класе аутоморфних и хидроморфних земљишта. По заступљености земљишта појединих бонитетних класа, највећи део површина у оквиру Колубарског басена припада категорији обрадивог земљишта, с обзиром да преко 80% чине земљишта I-IV бонитетне класе.

У овој структури преовлађују земљишта IV бонитетне класе (псеудоглеј и ритска црница) која се због својих особина (висок ниво влаге, нерегулисани водни режим) могу сврстати у умерено погодна за пољопривредну производњу. То значи да постоји потреба уређења тих површина агротехничким и хидротехничким мерама. Осим тога, евидентна је на највреднијим просторима (I и II бонитетна класа) и највећа изграђеност.

На ширем испитиваном простору, заступљени су следећи типови вегетације: мочварна вегетација, долинска ливадска вегетација, ливаде и пашњаци на брежуљкастим теренима и шумска вегетација.

За ово подручје је свакако карактеристична деградација тла услед интензивног копања угља, што доводи до формирања земљишта најниже бонитетне класе, депосола и техногених земљишта. То су антропогена земљишта настала одлагањем јаловине, одлагањем пепела, као и сами површински копови на којима се врши експлоатација угља.

Подручје Колубарског лигнитског басена се налази у сеизмички активној зони где се могу догодити земљотреси значајног интензитета. Према званичној сеизмолошкој карти, за објекте прве и друге категорије, земљотресна опасност је процењена интензитетом 8°МЦС за подручје Уба, Обреновца и делове Лајковца и Лазаревца, односно 9°МЦС за део Лазаревца и Лајковца. Објекти ван категорије морају бити предмет посебних сеизмолошких истраживања.

7.3.2 Опис уже локације

Морфолошки посматрано, испитивано подручје се карактерише брежуљкастим тереном, са најистакнутијим висовима у југозападном делу терена са котама 350-400 мнм (слика Слика 19). Идући од овог морфолошки најистакнутијег терена ка пространој долинској површи Пештана, апсолутне коте и релативни висински односи се постепено смањују, а рељефна пластика је блажа, нарочито на десној обали Пештана, где је речна долина знатно шира.



Слика 19. Поглед на брежуљкасти терен горњег тока реке Пештан и притока, снимљено из хеликоптера

На подручју Брајковачко-букуљског хорста, т.ј. брежуљкастог дела терена, има честих појава падинских процеса, пре свега јаруга, а знатно мање плавина и клизишта. Јаруге имају дужину од неколико десетина метара до више стотина метара. Дуже јаруге по правилу имају разгранат облик и представљају повремене водотоке. Плавине и клизишта су формиране на долинским странама река у елувијално-делувијалним наслагама филита, кречњака, пешчара, глинаца. Већа клизишта, али не и дубља (мање од 5 метара) налазе се на левом боку Бистрице и Пештана (слика Слика 20), десном боку Трбушнице у делу где је пошумљеност мала или потпуно изостаје.



Слика 20. Клизиште на 50 m низводно од преградног профила Рудовци.

Геоморфолошке карактеристике слива Пештана и режим падавина на овом простору условљавају хидролошки режим овог водотока. Пештан спада у бујичне водотоке кога карактерише кратко време концентрације односно, нагли настанак поплавних таласа и њихово релативно кратко трајање, велика разлика између средњих и максималних протицаја и други атрибути бујичних водотокова.

Терен реке Пештан са притокама Трбушница, Бистрица и Даросавица је сложене геолошке грађе и смештен је у граничном појасу кредно-палеозојских и неогених стенских маса. Литостратиграфски стуб анализираног дела слива Пештана чине различите врсте стенских маса које су у сложеним међусобним просторним односима, тако да ниједна литостратиграфска врста не гради површину терена већу од пар квадратних километара. Границу између палеозојско-мезозојских и кенозојских творевина највећим делом гради река Пештан, те је десна обала изграђена од неогених, а лева од палеозојских и кредних стенских маса. У неогеним седиментима, на десној обали Пештана, у експлоатацији су два површинска копа, Поље „Д“ и Поље „Б“.

Палеозик чине метаморфне стене, углавном ниског критсталинитета као део комплекса Вагана и Букуље који се ка западу наставља у јадарски палеозоик. Налази се у јужном делу истражног подручја, где је његово континуално простирање местимично прекидано, неогеним и (ређе) кредним седиментима. У зони ободног канала, на левом боку речне долине Пештана, у оквиру палеозојских шкриљаца има честих, али мањих, хектометарских, пробоја терцијарних дацито-

андезита. Од палеозојских стена преовлађују метапешчари, филити (слика Слика 21) аргилошисти, грауваке, ређе су појаве серицит-албит-хлоритских шкриљаца и кварцита, а у контакту са брајковачким интрузивом гранодиорита, има корнита, гнајсева и других стена високог кристалинитета. Дебљина палеозоика је већа од пар стотина метара.



Слика 21. Филити у десном боку Бистричке реке

Креда је изграђена од горњокредних седимената у којима су посебно издвојене наслаге настале у периоду од три ката: ценоман, турон и сенон. Они се простиру између речних долина Бистричке и Трбушничке реке и у зони ушћа Трбушнице у Пештан. Променљиви фацијални услови у горњој креди, условили су развој различитих седимената.

У ценоман-турону исталожени су песковити пелашки кречњаци, дебљине око 20 м. Они се издвојено налазе на малом подручју, у залеђу левог бока ушћа Трбушнице и Бистрице.

Током каснијег периода (турон-сенон) дошло је до оплићавања депозиционе средине када су у конијачком поткату формирани конгломерати и брече мале дебљине (до 10 м), а затим опет трансгресија те су се у сантонском поткату таложили рудисни кречњаци у дебљини од више десетина метара, у кампанском глиновити кречњаци и лапорци (дебљине 50-60 м), а у мастрихтском поткату честе су осцилације нивоа седиментационог басена, кад настаје надебљи литогенетски члан горње креде, пешчарско-алевритски флиш чија је дебљина око 300 м.

Терцијар представљају стене настале различитим геолошким процесима. Генерално, стенске масе терцијара су формиране у три периода, доњем и средњем миоцену и доњем плиоцену. Граница између кредних и неогених седиментних стена је ерозионо-тектонска, док је у оквиру терцијара нормална.

Најстарије су вулканогене стене, феноандезити, фенодацити (дацито-андезити), латити и кварцлатитски игнимбрити. Њихови пробоји су груписани на три подручја. Највеће распростирање имају непосредно узводно од ушћа Крушевице у Пештан, на обе обале реке Пештан. Мање појаве су у доњем току Бистричке и Трбушничке реке, а најмање (велики број откривених мањих пробоја)

се налазе на левом боку Пештана од гребена Змајевац до разуђене падине Зеочка страна (појас ободног канала).

Средњемиоценски седименти су настали у слатководној језерској средини, различитих дубина. У приобаљу исталожени су конгломерати, пешчари, пескови-алеврити ретко и угљевите глине. Басенски, лимнички седименти су карбонатног карактера, лапорци ($ЦаЦО_3$ > 30%) и кречњаци ($ЦаЦО_3$ > 70%). Укупна дебљина хелветских и тортонских творевина је 100-150 м.

Доњоплиоценски седименти настали у приобалном, плитком појасу представљени су угљоносном серијом док су за дубљу седиментациону средину карактеристични пескови и алеврити. Понтске творевине се континуално простиру на десној обали Пештана низводно од ушћа Трбушнице, а на левој заузимају простор између девон-карбонских метаморфита (са пробојима дацито-андезита) и Буровачког потока. Дебљина доњег плиоцена је око 300 м.

Квартар је континуално присутан готово на читавом истражном подручју као површински покривач заступљених стенских маса. Јавља се у облику речног наноса односно алувијално-терасних седимената и елувијално-делувијалних наслага. Само спорадично има га у облику пролувијалних и колувијалних творевина. Квартар граде углавном песковито-прашинасти, знатно ређе грубозрни, валуци и шљункови и сасвим ретко глиновити, глиновито-прашинасти седименти.

Тектоника је на истраженом подручју изражена готово искључиво дисјунктивним облицима. Изузетак представљају мањи набори палеозојских филита, настали вероватно под утицајем херцинске орогенезе, као што је приказано на слици Слика 22.

Разликују се две крупне тектонске јединице, Колубарски басен и Брајковачко-букуљски хорст (антиклиноријум).

Колубарски басен је тектонски мирна јединица, у истражном подручју издваја се Колубарско-пештански расед декакилометарског простирања, са пар мањих попречних разлома километарске дужине.

У Брајковачко-букуљском антиклиноријуму присутно је више раседа, у разним правцима, хектометарско-километарског простирања. Најзначајнији је Пештанско-туријски расед који је уједно и најдужи, а чини границу између две тектонске јединице, Колубарског басена на северу и Брајковачко-букуљског антиклиноријума на југу. Такође, дужег (километарског) простирања је и југоисточни крак Колубарско-пештанског раседа који прелази преко различитих стена, терцијарних и кредних седимената и вулканита.



Слика 22. Мања набирања у филитима

Раседи правца СЗ-ЈИ су гравитационог типа где се североисточно крило спуштало током старијег терцијара. Касније, хорстовске структуре се благо издижу од средњег миоцена до у квартар, а басенски простор има тенденцију умереног до јаког издизања. За повратни период 200-500 година, референтна вредност максималног макросеизмичког интензитета земљотреса је I = 8,65°MCS. Тој величини одговара убрзање осциловања честица, a = 313 cm/s^2.

Подручје Колубарског базена се налази у сеизмички активној зони. Према званичној сеизмолошкој карти, за објекте прве и друге категорије, меродавни интензитет земљотреса је 8^{o}MCSза подручје Уба, Обреновца и делове Лајковца, односно 9^{o}MCS за део Лазаревца и Лајковца.

7.3.3 Геолошке и хидрогеолошке карактеристике локалитета пројектованих ретензија

7.3.3.1 Преградно место „Бистрица”

Преградни профил је са геоморфолошког аспекта благо несиметричан. До коте око 170 mнм има обе стрме обале (15-20^o) и на том делу практично нема квартарних творевина, елувијално-делувијалних или речних наслага (не дебљих од 1 m). На вишим котама нагиви обала се смањују и на њима су формиране елувијално-делувијалне наслаге, дебљине до 5 m. Матичну стену преградног места представљају кредни седименти, на левој обали рудисни кречњаци, а на десној глиновити кречњаци и лапорци. Ретензиони простор углавном граде вододрживи палеозојски шкриљци (филити и серицитско-хлоритски шкриљци), а мањим делом слабопропусни миоценски конгломерати, пешчари и кредни кречњаци у којима постоји извор мање издашности. Терен ретензије је подложан егзогеним процесима. Присутне су две веће јаруге и једно веће, плитко клизиште.

У оквиру глиновитих кречњака и лапораца формиран је хидрогеолошки колектор пукотинске порозности. На подручју ретензије формиран је и сложени тип издани збијено-разбијеног типа. Прихрањивање ове издани врши се на рачун падавина, а дренирање се врши оцеђивањем ка

мањим изворима. Дебљина ове издани није велика и везана је за распростирање површинске испуцалости.

7.3.3.2 Преградно место „Даросавица“

Средњи ток реке Даросавице је простор на којем се предвиђа ретензија и који је предиспониран раседом који одваја Колубарски (неогени) басен од старијих творевина. Због тога је десно, шире залеђе долине, сложене геолошке грађе. Њега чине, до кота 160-170 мнм, флишни седименти креде, а више делове терена миоценски грубозрни кластити и квартарни покривач. На широј локацији, флиш је представљен алевритима, лапорцима и слабим пешчарима, са метарски дебелом повлатном зоном трошне, распаднуте стене. Поред тога, највећим делој је покривен елувијално-делувијалним дробинским глинама и глиновитим прашинама чија је дебљина неколико метара. Речни нанос је мало заступљен, како у вертикалном, тако и у хоризонталном правцу.

У оквиру пешчарско алевритског флиша формиран је хидрогеолошки колектор пукотинске порозности, у оквиру зоне испуцалости. Дубљи делови пукотина испуњени су глином, те се ефективна порозност може везати само за зону површинске испуцалости. У оквиру приказаних хидогеолошких колектора формиран је сложени тип издани збијено-разбијеног типа. Прихрањивање се врши на рачун падавина, а дренирање се врши спорим оцеђивањем ка мањим изворима и кориту реке Даросавице.

7.3.3.3 Преградно месту „Крушевица“

Бокове преградног места граде андезити и трахиандезити, стенске масе повољних својстава са аспекта носивости и вододрживости. Ипак, површински су у великом степену измењени, процењује се да је дебљина коре распадања од 2-10 м, а степен алтерације прелази 50% минералног састава стене. Поред тога, андезити и трахиандезити су у највећем делу покривени елувијално-делувијалним наслагама слабих механичких својстава, чија дебљина износи често и више од 5-6 м. Средишњи део преградног профила гради алувион, изграђен од ситног, прашинастог, униформног песка, песковитих прашина и глина.

У оквиру андезита и трахиандезита формиран је хидрогеолошки колектор пукотинског типа порозности. Обзиром да је продукт распада андезита глина, може се констатовати да је највећи проценат пукотина запуњен глиновитим материјалом. Ефективна порозност може се јавити у веома плитком приповршинском слоју, те се постојање овог хидрогеолошког колектора може занемарити, односно овај део терена се може сматрати безводним.

У оквиру алувијалних и делувијално елувијалних седимената развијен је хидрогеолошки колектор интергрануларног типа порозности, при чему је у алувијалним наслага формирана издан са слободним нивоом. Прихрањивање се врши на рачун падавина, као и из корита реке.

7.3.3.4 Преградно место „Рудовци“

Обе обале преградног профила граде кредни пешчари-алевритски флиш, са уклопцима кречњака. Околне раседне структуре су утицаледа стенска маса на преградном месту, песковити кречњаци-калкаренити, буде местимично интензивно тектонизирана. У погледу водопропустљивости, преградни профил и акумулациони простор чине вододрживу средину.

У оквиру пешчарско алевритског флиша формиран је хидрогеолошки колектор пукотинске порозности, у зони испуцалости. Дубљи делови пукотина испуњени су глином, те се ефективна порозност може везати само за зону површинске испуцалости.

У оквиру делувијално елувијалних и алувијалних седимената развијен је хидрогеолошки колектор збијеног типа порозности.

Прихрањивање издани се врши на рачун падавина, док се дренирање врши спорим оцеђивањем ка мањим изворима, односно ка кориту Пештана.

7.3.3.5 Преградно место „Трбушница“

У погледу литолошког састава преградно место је симетрично, изграђено од дацито-андезита, односно од фенодацита. Рачни нанос је готово занемарљив, дебљине мање од 1 m. Делувијално елувијални покривач достиже дебљину од 5 m, при чему нема континуално распростирање. Заступљенији је на левом боку, на вишим котама (изнад 155 mнм), где му је дебљина метарска. У осталим деловима преградног места делувијално елувијално наслаге изостају, или не прелазе дебљину од 1 m.

Дацито-андезити су промењиве свежине и испуцалости. Генерално, на левом боку, испод 10 m, а на десном боку испод 0.5-5 m се простиру свеже стене.

У оквиру дацито-андезита и фенодацита формиран је хидрогеолошки колектор пукотинског типа порозности. Продукт распада ових стена је глина, те се као и код преградног профила Крушевица, овај део терена може сматрати безводним.

У оквиру алувијалних и делувијално елувијалних седимената развијен је хидрогеолошки колектор интергрануларне порозности. Дебљина ових седимената је веома мала (мање од 1 m), те су издани која се формира у оквиру овог хидрогеолошког колектора мале. Прихрањују се на рачун падавина и брзо се цеде ка кориту Трбушнице.

7.3.4 Водоснабдевање околног подручја и хидрогеолошке карактеристике ширег подручја

Водоснабдевање читаве општине Лазаревац се заснива на експлоатацији локалних изворишта подземних вода и дистрибуцији воде путем већег броја локалних, изолованих водоводних система. Читав систем је под континуалним притиском из многобројних разлога, пре свега због утицаја површинских копова на режиме подземних вода. Процена је да се површинском експлоатацијом

угља трајно уништавају изворишта капацитета 240 l/s (Зеоке, Медошевац и Пештан), те се утиче на смањење капацитета изворишта Вреоци и Велики Црљени (Водопројект, 2007). Са друге стране, евидентан је тренд „рударења“ подземних вода, односно интензивније експлоатације у односу на природну могућност обнављања тог ресурса. Томе свакако доприноси и чињеница да се код већине потрошача вода не евидентира, односно не фактурише, а што има за последицу нерационалну потрошњу. Такође, генерално, водоводна инфраструктура је у лошем стању, па су и губици воде значајни. Због свега наведеног, у наредном периоду повезивање изолованих водоводних система у јединствени систем Колубарског региона представља императив у смислу дугорочног решења са становишта одрживости и поузданости водоснабдевања.

Као што је наглашено, подземна вода има стратешки значај у долини Пештана, и представља основни извор водоснабдевања. Када се говори о могућем утицају пројекта измештања Пештана на режим подземних вода, неопходно је, пре свега, сагледати хидрогеолошке услове струјања подземних вода на посматраном простору. Ту се могу разликовати три водоносна слоја, који представљају релативно хидраулички изоловане издани (слика Слика 23):

- Алувијална (повлатна) издан са слободним нивоом, хетерогеног састава, која се састоји од плитких шљункова и пескова који исклињавају ка југу и где их замењују глиновити седименти (коеф. филтрације око $1x10^{-4}$ m/s). Генерални пад пијезометарских кота је север-североисток – југ/југоисток, односно ка алувиону Пештана;

- Међуслојна издан коју чине плиоценски пескови, промењиве дебљине и дубине залегања, највеће дебљине на северној страни површинског копа Поље „Е“, односно на граници са површинским копом Поље „Д“, која такође исклињава ка југу (коефицијент филтрације $7x10^{-4}$ - $7x10^{-6}$ m/s);

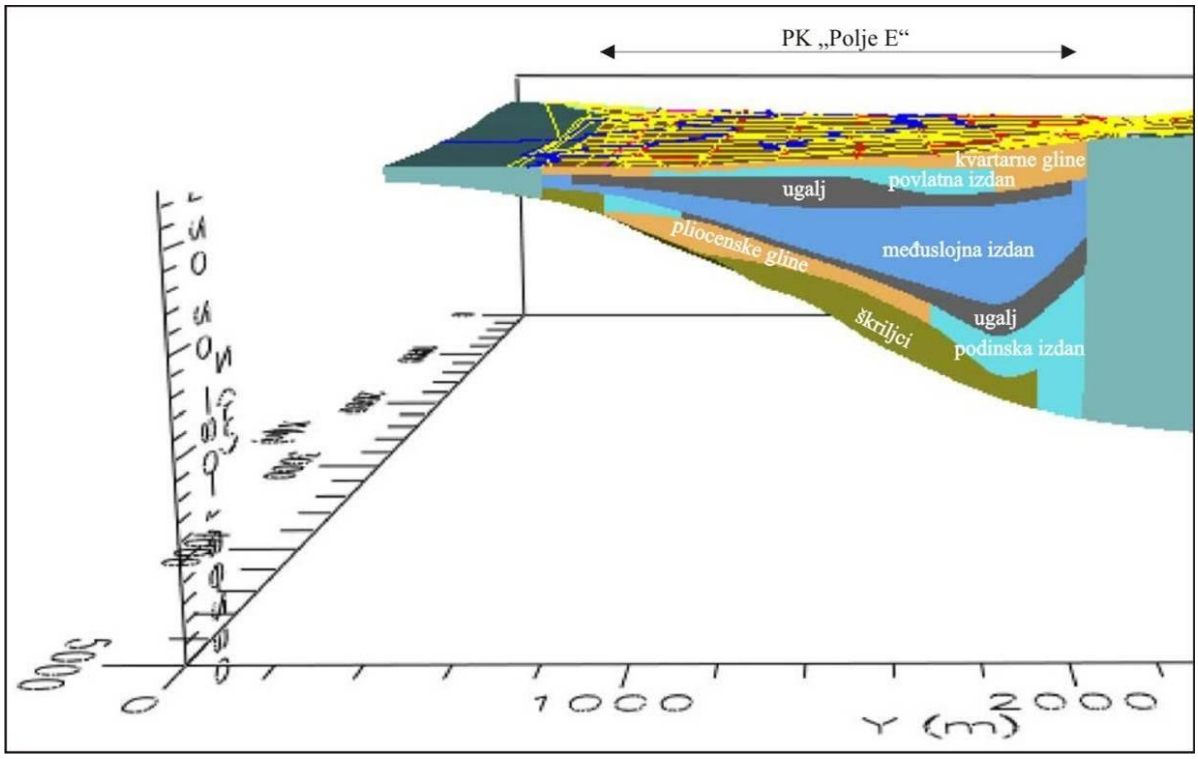
- Подинска издан коју чине ситнозрни, средњезрни и прашинасти пескови, а која је заступљена на северном простору будућег површинског копа Поље „Е“ и простору површинског копа Поље „Д“ (коефицијент филтрације око $7x10^{-6}$ m/s).

Хидрауличка веза између међуслојне и подинске издани са алувионом реке Пештан није потпуно доказана. Веза постоји за повлатном издани, а тиме донекле, посредно и са међуслојном издани. На жалост, због непостојања пијезометара у близини водотока, није могуће прецизно квантификовати ову везу.

Међуслојна и подинска издан представљају основни ресурс садашњег, али и будућег водоснабдевања долине Пештана. Хидрауличка моделска испитивања урађена у оквиру пројекта отварања површинског копа Поље „Е“ су показала генерални биланс подземних вода међуслојне и подинске издани (Колубара-пројект, 2007). Наиме, за посматрани временски пресек фебруар, 2004. године, када се на подручју будућег површинског копа Поље „Е“ захватало око 32 Л/с, добијено је да дотицај из правца алувиона Пештана износи око 11 l/s, преостала количина представља дотицај из повлатне издани и осталих контура (северозападна, источна и југоисточна контура Поља „Е“), док дефицит међуслојне издани износи око 5 l/s. Дефицит потврђује актуелни тренд рударења подземних вода на овом подручју. При томе, треба нагласити да природан пад пијезометарских кота

међуслојне и подинске издани има смер север/североисток – југ/југозапад, па долина Пештана потенцијално и дренира ове две издани.

Утврђен је хидраулички контакт подинске и алувијалне издани североисточно од Поља „Д“, у долини реке Туриje (зона прихрањивања). Док је друга зона хидрауличке везе лоцирана у долини Колубаре, северозападно од Поља „Д“, према Пољу „Тамнава“. Са друге стране, констатована је област између Поља „Ц“ на истоку и Поља „Д“ на северу, у пределу еродованих угљева, која представља зону откривених подинских пескова и где је могуће прихрањивање подинске издани инфилтрацијом од падавина.



Слика 23. Схематизовани литолошки профил у правцу север-југ (Колубара-пројект, 2007)

У хидрогеолошком смислу међуслојна издан представља наставак повлатне издани са подручја северног дела површинског копа Поље „Д“, где угљени слој представља подину, док ка југу Поља „Д“ и у зони Поља „Е“ угљани слој представља повлату. На северу Поља „Д“ пијезометарске коте имају вредност око 120 mнм и опадају ка југу, односно ка долини Пештана. Прихрањивање ове издани углавном се врши у поменутој северној зони Поља „Е“ инфлилтрацијом са површине терена. Прихрањивање је могуће и у зони Поља „Ц“, где постоји подручје еродоване угљене серије, где постоји директан контакт повлатне и међуслојне издани.

Праћење квалитета подземне воде у широј околини није предвиђено на нивоу системског осматрања. На основу доступних података о анализи воде из сеоских бунара са подручја Очага, Јабучја, Вреоци и Црне Баре, може се дати груба оцена стања квалитета подземних вода на ширем разматраном подручју:

- За алувијалну издан карактеристично је органско и бактериолошко загађење, што је директна последица санитарно неуређених насеља. Карактеристични параметри, као што су ХПК, укупан број аеробних мезофилних бактерија и укупан број колиформних бактерија често имају вредности неколико пута изнад маскимално дозвољених концентрација (МДК). Такође, у повлатној издани присустне су и повећане концентрације нитрита, нитрата, хлорида сулфата и мангана.

- За воду међуслојне издани су карактеристичне повећане концентрације гвожђа, мангана и амонијум јона. При томе параметри биолошке исправности, ХПК, нитрита, нитрата, сулфата и сл. задовољавају критеријуме воде за пиће.

- Вода подинске издани има такође повећану концентрацију гвожђа, мангана и амонијачног азота, док је повремено забележено и присуство индикатора фекалног загађења.

7.3.5 Климатске карактеристике

Колубарски басен припада III климатском подрегиону. Према вредностима главних климатолошких елемената и њиховој промени у простору и времену, ово је област са израженим континенталним карактеристикама климе. Основни извор података за анализу климатских карактеристика су резултати мерења која су вршена на специјалним метеоролошким станицама Зеоке, Барошевац и Тамнава у Цветовцу, које су формиране у Колубарском басену. Подручје се налази у зони умерено-континенталне климе, између 44. и 45. упоредника. Основне карактеристике ове климе су: правилан годишњи ток температуре, довољна и равномерна количина падавина и одсуство јачих ваздушних струјања. На формирање хомогених климатских услова на овом подручју утицале су мале висинске разлике и равничарско-брежуљкаст рељеф. Известан утицај на климу има и антропогено дејство (промене морфологије терена, концентрација енергетско-индустријских капацитета и др).

7.3.5.1 Температура ваздуха

Главне одлике такве климе су топла лета и хладне зиме, са годишњим просечним колебањима температуре од преко 20 -22°C (јануар – јули), топлим летима и хладним зимама. Одлике овог климатског типа на разматраном подручју су да су јесењи периоди нешто топлији од пролећних (просечно за око 0,7°C) и да је наглији прелаз од зиме ка лету него од лета ка зими.

На основу расположивих података Републичког хидрометеоролошког завода Србије (РХМЗС), може се констатовати да је подручје изложено климатским инверзијама. Приземне инверзије у комбинацији са слабим ваздушним струјањем посебно неповољно утичу на стање квалитета ваздуха. На предметном подручју приземне инверзије се подједнако јављају у току свих годишњих доба, при чему су најизраженије у зимском периоду.

7.3.5.2 Падавине

Анализа режима дневних сума падавина извршена је на основу података са постојећих осам кишомерних станица (Венчане, Буковичка Бања, Партизани (Даросава), Рудовци, Вреоци,

Лазаревац, Уб и Каленић), које се налазе на сливу или непосредно окружују наведена сливна подручја, а на којима се врше дневна осматрања падавина. Вишегодишњи просек средњих месечних падавина и годишња сума падавина представљени су у табели Табела 1. Климу одликује постојање двоструког максимума падавина. Највеће падавине су у периоду мај – јули, а најмање у периоду јануар – март. Други интензивнији период падавина се јавља у јесен, најчешће у новембру, али се дешава да изостане. Генерално, месец са највећим падавинама је јуни, а са најмањим фебруар, односно март.

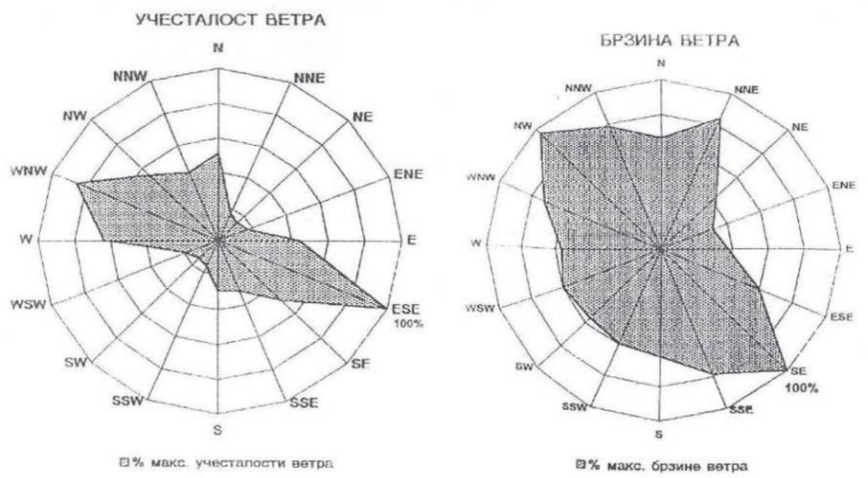
Падавине формирају карактеристичан плувиметријски режим на испитиваном подручју. Уочљиво је да се највише падавина излучује почетком лета, у јуну месецу. Најниже падавине се јављају у приближном обиму у зимском, односно јесењем периоду. Максималне падавине значајне за прорачун и димензионисање хидротехничких објеката јављају се почетком лета.

Табела 1. Средње месечне и годишње суме падавина – вишегодишњи просек

Кишомерна станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Буковичка Бања	44,4	42,7	50,3	60,8	74,1	90,5	67,1	55,7	55,1	51,1	57,1	55,3	697,8
Венчане	52,0	48,9	53,6	57,8	80,5	89,4	69,2	57,0	49,2	50,1	60,2	60,7	728,7
Партизани (Даросава)	55,6	47,7	53,0	60,1	87,4	94,8	72,8	56,5	48,8	48,7	61,3	58,4	744,8
Лазаревац	54,0	50,2	53,2	60,0	80,4	95,6	66,8	62,4	52,9	50,5	62,8	65,1	753,7

7.3.5.3 Ветровитост

Најчешћи ветрови који дувају у централном делу Колубарског басена су, према подацима са станице Тамнава из правца исток-југоисток и запад-северозапад. На ширем подручју преовлађују источни, југоисточни, западни и северозападни ветрови. То су истовремено и ветрови који доносе падавине. Средње брзине ветра су доста уједначене по појединим правцима, мада су најјачи ветрови они, који су најчешћи по правцу. Значајна је процентуална заступљеност тишина на овом подручју, преко 50%, на основу чега се може рећи да ветрови у овом подручју не представљају честу појаву.



Слика 24. Ружа ветрова за Колубарски регион

7.3.6. Типологија предела, флора и фауна

Проблем угрожавања биодиверзитета (као и остали еколошки проблеми са којима се суочава савремено друштво) допринели су изради бројних међународних уговора који су усресређени на очување и унапређење животне средине. Најзначајнији међу њима су Рамсарска конвенција (Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat, 1971), Бернска конвенција 1979 (УНЕП, 2004а), Бонска конвенција 1979 (УНЕП, 2004б), Директива о птицама (Birds Directive 79/409/EEC), Директива о стаништима (Habitat Directive, 92/43/EEC) и друге. Еколошки проблеми могу бити локални, регионални или пак глобални. Како би се хармонизовале информације о животној средини на ширем географском простору, Европска Комисија је покренула CORINE програм (European Communities 1991; Moss и сар., 1996; Wascher, 1993). CORINE (COoRdination of INformation on the Environment – Координација информација о природној средини) програм је током 1985-1990 године обухватио три основна пројекта: CORINE Land Cover, који је имао за циљ класификацију предела која је извршена на основу анализе сателитских снимака, CORINEAIR, који је намењен праћењу емисије и миграције полутаната у ваздуху и CORINE биотопс, чији је циљ усаглашавање постојећих класификационих система станишта и вегетације. У овој студији коришћени су подаци CORINE Land Cover базе података која се односи на подручје Републике Србије.

7.3.7. Типологија предела

Типологија предела у овој Студији разматрана је на основу типологије израђене за административно подручје града Београда (Цвејић и сар., 2008), чиме је обухваћен део слива реке Пештан. Део слива који није обухваћен поменутим документом, сличан је по општим карактеристикама осталом делу слива, те се може применити у оцени доминантног типа предела.

У морфогенетском погледу подручје Пештана смештено је на ниским површима широко и уско алувијалне – полуалувијалне заравни јужно од Саве и Дунава (Цвејић и сар., 2008).

Према геолошко-геоморфолошким карактеристикама, заступљени су алувијално-полуалувијални, падински, као и терени изграђени од метаморфита и везаних калцитних и карбонатних стена. Знатно подручје заузимају подручја измењена рударским активностима.

Слив Пештана делом припада брдском подручју, где се бележи доминација шкриљастих метаморфних стена, са пробојима гранитоида.

Слив Пештана налази се у зони биома јужноевропских листопадних шума низијског, водоплавног типа. Биом се потенцијално карактерише доминацијом заједница лужњака и жутиловке (Genisto-Quercetum roboris), лужњака и граба (Carpino-Quercetum roboris) и топола и врба (Salici-Populetum).

Према карти поделе подручја Београда на предеоне целине (Чолић и сар., 1970), слив Пештана карактерише се као побрђе.

Према Цвејићу и сар. (2008), слив Пештана спада у предеони тип 6 – Алувијална раван средњег дела реке Колубаре и долине реке Љиг, подтип 6б – Колубарски угљени басен.

Предео је низак, заравњен и повремено плављен, а алувијална раван изграђена је од шљунковито-песковитих седимената, са танком повлатом од песка и глине. Подручје је богато минералним изворима. Највећи део земљишта користи се у пољопривредне сврхе – обрадиве површине, воћњаци и пашњаци. Поред пољопривредних површина, бележи се и комбинација шума, шумарака, влажних ливада, мртваја и старача. Знатан део подручја деградиран је рударским активностима.

Подтип 6б – Колубарски угљени басен одликује се мозаичним распоредом обрадивих површина, остатака аутохтоне вегетације (рекултивација), антропогених култура четинара и листопадног дрвећа, као и спонтано насељене вегетације на девастираним становима. Очекују се даље измене овог предела због потребе за експлатацијом угља и успостављањем нових копова у Колубарском лигнитном басену.

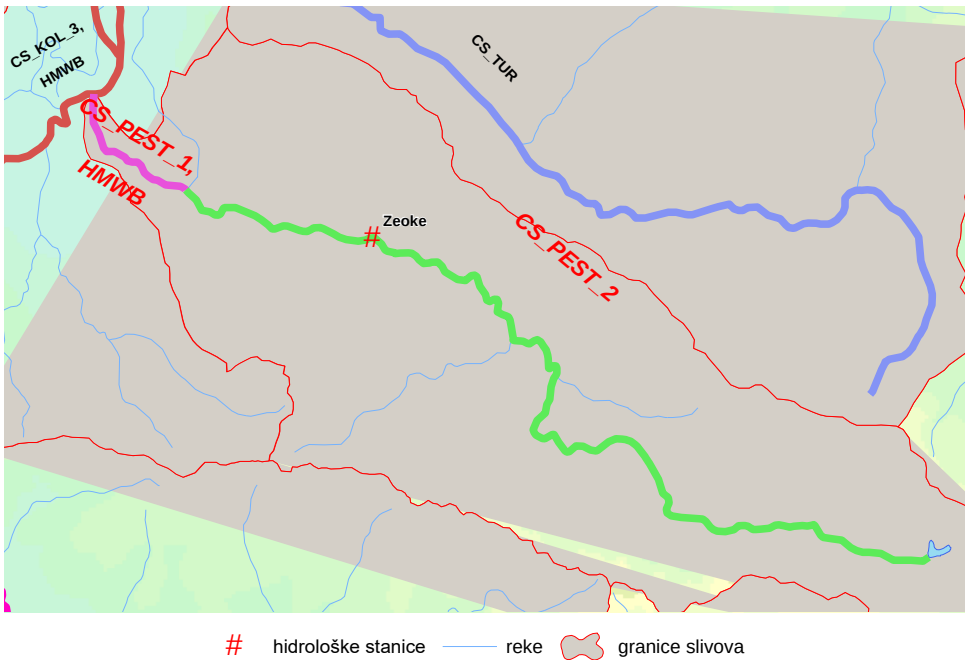
7.3.8 Приказ типова и водних тела на реци Пештан

Према усвојеној типологији и извршеној прецизнијој екорегионализацији Србије, цео ток Пештана припада типу РС_П2_В1_СИЛ (мале реке, низијске, силикатна подлога) у оквиру екорегиона ЕР_11 (Панонска низија).

На основу усвојених критеријума за поделу водотока на водна тела (Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода, „Службени гласник РС“, бр. 96/10), Пештан је подељен на 2 водна тела, како је приказано у табели Табела 2 и на слици Слика 25.

Водно тело РС_ПЕСТ_1 (од ушћа у Колубару, па до стационаже 4,1), према Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Службени гласник РС“, бр. 96/10), дефинисано је као значајно измењено, због регулација које су изведене у овом сектору.

У табели Табела 3 дат је приказ елемената неопходних за идентификацију значајно измењених водних тела.



Слика 25. Водна тела на Пештану

Табела 2. Водна тела на реци Пештан

			Локација (растојање до ушћа)									*Групе притисака*					
Шифра ВТ	**Назив ВТ (уколико постоји)**	**Тип**	**Река**	**Узводна граница ВТ (ркм)**	**Низводна граница ВТ (ркм)**	**Дужина ВТ**	**Промена категорије површинске воде**	**Промена екорегиона**	**Промена типа**	**ХМИВБ (значајно измењено ВТ)**	**АИВБ (вештачко ВТ)**	**Загађење (домаћинства, индустрија, пољопривреда, рудници, пепелишта...)**	**Промена хидролошког режима у захватање воде за различите намене, регулисани протицаји, ушће значајне**	**Морфолошке промене (активности у пољопривреди, урбанизована насеља, хиндустријска подручја, заштита од**	**Биолошки (узгој рибе/пецање...)**	**Остали притисци**	**Напомена**
РС_ПЕСТ_1		**РС_П2_В1_СИЛ**	**Пештан**	**4.1**	**0**	**4.1**				**X**				**X**			**Регулисани доњи ток**
РС_ПЕСТ_2		**РС_П2_В1_СИЛ**	**Пештан**	**32.1**	**4.1**	**28**											**Нерегулисани ток**

Табела 3. Елементи за прелиминарну идентификацију значајно измењених водних тела (ХМWБ)

Сифра ВТ	Коришћење ВТ					Значајне физичке промене			Разлог за непостизање доброг еколошког статуса (експертско мишљење)					
	Хидроенергетика	Снабдевање водом насеља, индустрије, наводњавање и сл.	Заштита од поплава	Урбанизација	Остало (регулација водостаја уставама и сл.)	Бране/уставе	Каналисање, просецање кривина	Осигурање обала	Препрека за миграцију риба	Промена категорије површ. воде (нпр. река - акумулација)	Успор са значајним смањењем протицаја	Попречни прекид водног континуума	Остало	Експертско мишљење
ЦС_ПЕСТ_1			X				X					X		Регулисана деоница са обостраним насипима

Процена и типологија (карактеризација, класификација) предела представља основу планирања у области заштите животне средине. Полазну основу за разматрање типологије предела у овом документу представља Европска конвенција о пределима (The European Landscape Convention, 2000), усвојена у Фиренци. Конвенција се бави заштитом, планирањем и управљањем свим типовима предела у Европи, почевши од оних који су потпуно деградирани, урбани или рурални, преко подручја која су у различитом степену очувана, па све до оних предела који се могу окарактерисати као „природни“ или „ненарушени“. Конвенција посматра пределе као део европског наслеђа. Република Србија потписала је Европску конвенцију о пределима 21. септембра 2007.

Према CORINE подацима, водена станишта на подруцју слива Пештана заузимају 0,26 km^2, односно око 0,15% површине. На основу интегрисаних података о стаништима, формирана је PHYSIS база података (PHYSIS, 2004), која је послужила за дефинисање мреже заштићених подручја у Европи. Мрежа заштићених подручја Натура 2000 је формирана на основу докумената Директиве о птицама и стаништима (Birds and Habitats Directive) и она обухвата Подручја посебне заштите (Special Protection Areas, SPA) и Подручја посебног очувања (Special Areas of Conservation, SAC). Емералд мрежа обухвата подручја од посебног конзервационог интереса (Areas od Special Conservation Interest – ASCI). Она је резултат одлука донетих у оквиру Бернске конвенције. ПЕЕН (Pan European Ecological Network) мрежа заштићених подручја је најпотпунија јер обухвата паневропски простор (ECNC, 1998). Сагласно националној легислативи, подручје на којем ће се вршити регулације реке

Пештан не припада ни једној категорији заштићених природних и културних добара. Поред тога, сагласно међународним уговорима и програмима заштите, од којих се могу навести Рамсарска конвенција, Бернска конвенција, Човек и биосфера (UNESCO's Man and the Biosphere Programme), ово подручје не припада категоријама међународно заштицених природних добара као што су Рамсарко подручје, Подручје заштите птица (Important Bird Area, IBA), Подручје заштите биљних врста (Important Plant area, IPA), Подручје посебног конзервационог интереса (Area of special Conservation Interest, ASCI). То, међутим, не значи да је природно богатсво подручја на којем ће се вршити предвиђени радови безначајно.

7.3.9 Карактеристике пејзажа

Пејзаж подручја предвиђеног за изградњу брана је предодређен морфолошким облицима овог подручја. Одликује се типичним брдским карактеристикама, односно благим облицима рељефа, без великих јаруга (слика Слика 19).

Шире окружење преградних места Крушевица, Бистрица и Трбушница је обрасло шумом, са обе долинске стране, што даје основне карактеристике ових подручја. Преградно место Крушевица се налази у веома густој шуми. За преградно место Бистрица значајно је да је на ободу леве обале велика ливада.

Десна обала преградног места Рудовци је обрасла шумом, а лева је урбанизована. На левој обали су присутна сеоска домаћинства, са окућницама и воћњацима, која су повезана локалним, земљаним путем.

Заједничко за алувијалне равни свих преградних места је то да су на њима формиране баште - вртови, односно ливаде.

Сливно подручје реке Пештан карактерише се наглим спуштањем терена у доњем току и преласком у релативно ниску долину, која се шири од југа према северу. Траса јужног ободног канала пролази кроз делове насеља Зеоке и Бурово.

7.3.10 Непокретна културна добра

Зеоке је сеоско насеље разбијеног типа, на долинским странама реке Пештан, с обе стране пута Лазаревац-Аранђеловац. Назив је добило по знаменитом мештанину Зеки Буљубаши. Насеље се дели на три „краја": Страну, Старо Село или Срећевац (у средини) и Горњи крај. По предању, Зеоке је најстарије насеље шумадијске Колубаре, па после њега долази Шопић. Помиње се у турским изворима из 1528. године (10 домова) и 1536. године (14 домова) под називом Зеоце, као и у архивским документима из 1811. и 1818. године, када броји 25 домова. Године 1844. Зеоке је имало 45 кућа са 266 душа.

Једна од најпознатијих личности у овом крају је Станоје Михајловић познат као кнез Станоје, српски кнез који је у време сече кнезова, међу првима убијен од дахија, на свом кућном прагу, 14. јануара 1804. године. На имању Јездимира Марковића (кат. парц. бр. 574/3, КО Зеоке), уз саму ивицу

асфалтног пута који води од Вреоца ка Рудовцима налази се историјско место погибије кнеза Станоја са аутентичним надгробним каменом. Овај споменик је проглашен за културно добро - споменик културе од великог значаја (Решење Завода бр. 227/3 од 03.04.1974; Културно добро од великог значаја - Одлука, „Службени гласник РС“, бр. 28/83).

Надгробни камен висок је око 1 метар. На предњој страни је стилизована представа људске фигуре, а са стране представа пушке. Испод представе људске фигуре на предњој страни постоји текст у два реда који је нечитак. На задњој страни камена налази се текст посвете и текст који говори да је тај споменик пронашао лазаревачки учитељски збор средином ХИХ века. Пре извођења мера заштите споменик је пукао на пола те је раније вешто слепљен белим цементом и млевеним каменом.

Колектив рударског басена „Колубара“ из Вреоца је 1964. године поставио спомен-плочу у виду металне табле на храст поред надгробника, а 2007. споменик је обновљен и околни простор уређен.

Овај значајан споменик културе, подигнут у спомен на јунака којим се поносе не само житељи Зеока него и читав Лазаревац и околина, налази се у зони напредовања површинског копа Поље „Е“, те би најкасније до 2015. године морао да буде дислоциран.

Споменик, подигнут о стогодишњици Првог српског устанка, је према тврђењу мештана, био ограђен металном оградом од кованог гвожђа која је формирала облик гроба док је унутрашња хоризонтална површина била поплочана керамичким плочама тамножуте боје са црним цветом у средини. Гвоздена ограда данас више не постоји. У околини су, према казивањима, нађени фрагменти керамичких плочица. До недавно је споменик био положен хоризонтално. Забетониран је приликом поплочавања околине пре око двадесет пет година.

Споменици културе у насељу Зеоке су приказани на слици *Слика 26*.



Слика 26. Споменици културе у насељу Зеоке

Гробље на коме се данас врше сахрањивања налази се у крају званом Страна, на брежуљку поред старог „мађарског гробља“ (Археолошки локалитет Гробље - позни средњи век). Ту су мештани поставили 1917. године дрвени крст висок око 2,5 м. Међу новим гробовима се налази већи број старијих споменика док је старо гробље на падини са западне стране, зарасло у коров.

Бурово је сеоско насеље разбијеног типа, на левој долинској страни реке Пештан. Дели се на три "краја": Слађевац, Ерски и Андрића крај (ранији назив Певалице). Последњи "крај" је најстарији, а формиран је када се део становништва из Шопића, по наредби кнеза Милоша Обреновића, преселио преко Буровског потока на садашњу локацију коју су тада називали Певалице. Не зна се како је дошло до данашњег назива Бурово. Помиње се 1818. године, када је имало само 4 куће, као део - Буровска махала, суседног Шопића, и 1844. године под садашњим именом. Тада је имало 10 кућа са 65 душа.

Сеоско гробље (Археолошки локалитет-позни средњи век) на коме се данас врше сахрањивања налази се на падини изнад локалног пута-1806, у Гробљанској шуми, на месту старог гробља. Најстарији датирани надгробни камени споменици су из 1824. године.

Споменик везан за новију историју подигнут је од стране МЗ Бурово 1990. године у спомен седморо бораца који су погинули у току НОР-а 1941-1945. године. Налази се на парцели центра МЗ. На каменом споменику пирамидалног облика је плоча са именима погинулих.

На зиду старог дома културе стоји спомен плоча посвећена шесторици погинулих у НОР-у. Плочу је поставила Организација народног фронта села Бурова.

По Решењу о мерама техничке заштите за израду Идејног пројекта са Студијом оправданости регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода и Студије о процени утицаја на животну средину издатог од стране **Републичког завода за заштиту споменика културе – Београд (бр. 1-1561/2019-1 од 16.08.2019**, у прилогу) подручје обухваћено пројектом представља археолошки индикативну зону.

У насељима зоне будућих ретензија, евидентирани су следећи археолошка (неистражени) локалитети током прошлог века:

- Археолошки локалитет Карађевац - Рудовци (праисторијско насеље)

  На локалитету се налази један добро очуван тумул пречника око 10 m и висине око 1,5 m. На локалитету нису вршена археолошка ископавања. **Локалитет није угрожен.**
- Археолошки локалитет Караула - Рудовци (римски период)

  Локалитет се налази у самом насељу Рудовци. Приликом обраде земље наилази се на бројне фрагменте керамике, опеке и тегула. Налажен је и римски новац. Вероватно се ради о остацима неке веће виле рустике. На локалитету нису вршена археолошка ископавања. **Локалитет није угрожен изградњом брана и формирањем ретензија.**
- Археолошки локалитет Мађарско гробље – Рудовци (средњи век)

Локалитет лежи недалеко од ушћа Бистричке реке у Пештан. Ради се о некрополи са необрађеним хоризонталним керамичким плочама, која је у шездесетим годинама прошлог века уништена. У профилу обале и данас се могу видети гробови. На локалитету нису вршена археолошка ископавања. **Локалитет је тренутно угрожен речном ерозијом.** У условима контроле отицања поплавних вода, локалитет ће бити заштићен у том погледу.

- Археолошки локалитет Селиште – ушће Бистричке реке у Пештан, Рудовци (средњи век)

Локалитет се налази у самом насељу Рудовци. Наилази се на фрагменте средњевековне керамике. Могуће да се ради о остацима неког мањег средњевековног насеља. На локалитету нису вршена археолошка ископавања. **Локалитет није угрожен.**

- Лок. Њиве Милић Миодрага, Крушевица (средњи век)

- Археолошки локалитет Мађарско гробље, Крушевица (средњи век)
  Локалитет лежи на падини са десне стране пута Крушевица – Рудовци, на левој обали Крушевичке реке недалеко од ушћа у Пештан. Географске координате локалитета су N 44 21, 292 E 20 14, 486 надморске висине између 165 и 175 m. Смештен је на првој речној тераси која је благо нагнута ка ушћу река. Локалитет димензија 80 x 150 m је са запада ограничен путем Крушевица-Рудовци. Локалитет је вишеслојан, а најмлађи хоризонт представља гробље из периода од XV до XVIII века. До пре двадесетак година на овом терену је био видљив већи број надгробних споменика-необрађених камених плоча, које су у међувремену уништене. Данас се овде разазнају остаци два обележја, док се у дворишту Милисава Пантелића налазе три украшена споменика са овог локалитета. На површини су видљива два брежуљкаста узвишења висине 0,5 и 0,8 m и пречника 15-20 m која највероватније представљају праисторијске тумуле из бронзаног или гвозденог доба. Најстарији слој је насеље из раног енеолита. На постојање насеља указују и откривени фрагменти керамике. Према подацима Републичког завода за заштиту споменика културе локалитет се налази на имању Радомира Димитријевића (кат. парцеле 111/1 и 112 КО Лазаревац) и Драгана Димитријевића (кат. парцеле 110/1 и 109 КО Лазаревац). Археолошка ископавања нису вршена. **Локалитет није у зони плављења, чак ни у условима наиласка великих вода**.

Локалитет Милојево брдо у Барошевцу је регистрован 2009. године. потврђено је да се ради о остатцима насеља из периода неолита и бронзаног доба, са остатцима кућа и земљаним бедемом. Претпоставља се да границе локалитета захватају ширу зону, односно подножје овог локалитета је угрожено радовима И фазе предметног пројекта. За овај локалитет, неопходно је обезбедити средства за археолошка икопавања са геофизичким мерењима у циљу дефинисања граница локалитета.

Црква брвнара Св. Петра и Павла у атару села Погореоци

У селу Погореоци, налази се црква брвнара која је решењем Завода за научно проучавање споменика културе НРС бр. 922/51 од 15.08.2007. проглашена за непокретно културно добро - споменик културе. Саграђена је 1833. године, а посвећена је Св. апостолима Петру и Павлу. У облику је издуженог брода са полигоналном олтарском апсидом и тремом на западној страни (слика Слика 27). Кровни покривач је шиндра. Целокупна дужина цркве засведена је плићим коритастим сводом од профилисаних и ужљебљених шашоваца. Припада типу већих грађевина ове врсте. Оно што посебно издваја ову грађевину је богатство орнаментисаних детаља на вратима, прозорима, таваници, стубовима на трему.

Према условима Републичког завода за заштиту споменика културе Београд (документ бр. 1-1532/2019 од 14.08.2019) Завода за заштиту споменика културе Крагујевац (документ бр. 1529 -

03/1 од 07.11.2019.), радови на изградњи бране Крушевице угрожавају Цркву брвнару Св. Петра и Павла.

Према пројектим прорачунима и с обзиром на висински положај цркве, црква брвнара Св. Петра и Павла неће бити угрожена за поплавни талас стогодишњег повратног периода.



Слика 27. Црква брвнара Св. Петра и Павла у селу Погореоци

Локалитети Петковача и Раковац налазе се у непосредној близини пројектованог локалног пута – раније државни пут II b реда 363 (или државни пут R201). Мештани Златковаца су у нивама налазили антички новац и праисторијске камене алатке.

На основу службене документације Републичког завода и територијално надлежних завода (Београд и Ваљево) утврђено је да се на територији која обухвата Просторни план подручја експоатације Колубарског лигнитског басена налази 86 непокретних културних добара и добара која уживају претходну заштиту. Највећи број (35) чине археолошка налазишта смештена по читавој територији општина које су обухваћене предметним Просторним планом, потом објекти народног градитељства (19) и споменици сакралне архитектуре (17), груписани по насељеним местима. Остало (15) су гробља, јавни и профани објекти.

7.3.11 Становништво

Подручје обухваћено пројектом припада општини Лазаревац и општини Аранђеловац.

Јужни ободни канал пролази кроз делове подручја катастарских општина (КО) Зеоке и Бурово, као и ненастањени део атара насеља Шопић.

Планиране ретензије у средњем току реке Пештан захватају делове КО Рудовци, КО Мали Црљени, КО Бистрица, КО Трбушница и КО Крушевица (општина Лазаревац) и делове КО Даросава и КО Прогореоци (општина Аранђеловац).

Општина Лазаревац се простире на површини од 384 km^2. Према попису из 2002. године, који је урадио Републички завод за статистику Републике Србије, ова општина има 34 насеља, у којима живи 58.511 становника, односно 152 становника на 1 km^2. Највећи број становника живи у самом Лазаревцу, који представља културни и административни центар овог краја. Мањи број становника живи у околним насељима.

Старосна структура становништва показује да је више од половине становништва старости преко 30 година (укупно 36.066 становника). Процентуална заступљеност становништва преко 30 година 61,6%, што показује тенденцију опадања структуре млађе популације.

Према подацима Републичког завода за статистику око 93,7% становништва запослено је у предузећима и установама, од тога се 40,7% бави вађењем руде и камена, 20,6% прерађивачком индустријом, 5,7% производњом електричне енергије, гаса и воде, док се пољопривредом као основним занимањем бави мање од 1% становништва. Великом броју становника на овој катастарској општини пољопривреда је допунско занимање. На пољопривредним површинама, које заузимају површину од 23.216 ha, углавном се узгајају житарице, док се повртно и крмно биље узгајају на мањем делу територије.

Општина Аранђеловац спада у Шумадијски округ. По подацима из 2004. општина заузима површину од 376 km^2 (од чега на пољопривредну површину отпада 25.603 ha, а на шумску 8.918 ha).

Центар општине је град Аранђеловац. Општина Аранђеловац поред града Аранђеловца обухвата још 18 села. По подацима из 2002. године у општини је живело 48.129 становника, а природни прираштај је износио 0,3 %. По подацима из 2004. број запослених у општини износи 14.082 људи. У општини се налази 22 основних и 3 средњих школа.

7.3.12 Привредни и стамбени објекти, објекти инфраструктуре и супраструктуре

Простор обухваћен овим пројектом, налази се узводно од простора у коме су регистроване резерве угља, односно на самом ободу од контуре копова у будућности. Ово је довело до тога да у овој зони нема развијене инфраструктуре, у смислу пратеће и прерађивачке индустрије везане за производњу угља.

Једини инфраструктурни објекти који се налазе на подручју обухваћеном овим пројектом, су путеви. Међу њима је најзначајнији регионални пут Вреоци – Аранђеловац, раније државни пут другог реда

II b реда 363. Део овог пут биће полављен ретензијом Рудовци. Пројектом је предвиђена изградња обилазнице.

Остале ретензије плавиће путеве нижег ранга - локалне путеве. Пројектом је такође, предвиђена израда обилазница за сваки од њих.

7.4. Опис пројекта

Река Пештан, десна притока Колубаре, својим доњим током протиче кроз Колубарски лигнитски басен, и то преко планираног експлоатационог поља Поље „Е“ и, при ушћу у Колубару, преко планираног „Јужног поља“, као што је приказано на слици 4. Како се ради о пољима који у наредном периоду треба да обезбеде главнину угља са Колубарског лигнитског басена, између осталих припремних радова неопходно је извршити регулацију поплавних вода реке Пештан, која се разматра у оквиру предметног пројекта. Значај површинског копа Поље „Е“, а самим тим и потребе за измештањем водотока се огледа и у чињеници да представља заменски коп највећем активном површинском копу у Србији – Пољу „Д“, при чему се радни век експлоатације површинског копа Поље „Е“ процењује на 30 - ак година. У том смислу, измештање реке Пештан и заштита од поплава на посматраном подручју представља саставни, синхронизовани део пројекта проширења површинских копова Колубарског лигнитског басена.

Оправданост експлоатације лигнитског лежишта на планском подручју утврђена је Студијом избора и ограничења отварања површинског копа Поља „Е“ за капацитет од 12 милиона тона угља годишње (Колубара Пројект, 2005) и Идејним пројектом са студијом оправданости отварања и изградње површинског копа Поље „Е“ (Колубара Пројект, 2007).

Река Пештан је у свом доњем току, од ушћа у Колубару (km 0+000) до стационаже (km 1+813.50) корито је регулисано 2017.године (извршено измештање корита реке Пештан за потребе рударских активности на П.К. Поље Г) корито је трапезног попречног пресека – ширине дна 8,0 m и нагиба косина 1:2 са обостраним насипима (димензионисани на стогодишње велике воде).



Слика 29: Ушће Пештана у Колубару

Од стационаже (km 1+813.50) до моста на прузи Београд – Бар (km 3+070), корито је регулисано 1981. године. Регулација се састојала од израде трапезног корита са ширином у дну б=5,0 м и

нагибима обала 1:2 као и изградњи обострaних одбрамбених насипа. Регулација реке Пештан се на исти начин продужава и узводно од пруге до km 4+255. У регулисаном кориту Пештана, на потезу између ушћа у Колубару и магистралног пута М-22, на km 0+337.00 изграђен је каскада - брзоток којим се контролише нивелета дна и комплетног регулисаног корита у узводном смеру.

Насипи дуж регулисаног Пештана су, према пројектној документацији по којој је регулација изведена, димензионисани да обезбеђују заштиту од великих вода стогодишњег повратног периода $Q_{1\%}$. Међутим, исталожавањем наноса дуж тока формирани су спрудови који смањују пропусну моћ корита за велике воде па се из тог разлога повремено мора вршити багеровање наноса из спрудова.

ПД Рударски басен „Колубара“ наручио је Генерални пројекат Регулације реке Пештана и контроле отицања поплавних вода (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2007) и усвојио предложени концепт заштите копова из Генералног пројекта. Предметни Генерални пројекат је ревидовала и прихватила републичка ревизиона комисија, решење бр. 350-01-01196/2007-10.

Ревидованим Генералним пројектом је усвојено техничко решење регулације реке Пештана и контроле отицања поплавних вода, односно, заштите експлоатационог подручја Поља „Е”. Концепт је утврђен сагласно природном хидролошком потенцијалу водотока, геоморфолошким условима слива као и геоморфолошким карактеристикама лежишта угља на Пољу „Е” и непосредног окружења и ограничења која проистичу из тога.

За регулацију Пештана, предвиђен је комбиновани систем кога чине активне мере и пасивне мере заштите од поплава.

Активне мере чине објекти који у потпуности прихватају поплавне таласе до меродавних великих вода (стогодишње велике воде) са дела слива кога контролишу и утолико контролишу режим дотицаја у зони Поља „Е” до ушћа Буровске реке. Кључне објекти активних мера заштите чини систем од пет ретензија на Пештану и његовим притокама - ретензије „Крушевица” и „Рудовци” на Пештану, „Трбушница”, „Бистрица” и „Даросавица” на истоименим рекама.

За регулацију поплавних вода са доњег дела слива реке Пештан предвиђене су пасивне мере. У том смислу је предвиђен уређен обилазни канал потребне пропусне моћи око јужне границе Поља „Е” (јужни ободни канал) који служи за прихватање воде од одводњавања овог копа као и прихватање и спровођење вода са дела неконтролисаног слива - међуслива низводно од ретензионих брана, и контролисано испуштених протока из узводних ретензија. Предвиђена је парцијална регулација корита реке Пештан у пуном профилу – бу-пасс корита реке Пештан.

Систем за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода би се реализовао у две фазе:

1. Прва фаза (пре почетка рударских активности на површинском копу Поље „Е”) - фаза изградње by-pass-а.

2. Друга фаза (у току развоја рударских активности на површинском копу Поље „Е”) - фаза изградње ретензија на реци Пештан и притокама и јужног ободног канала.



Слика 30: Корито реке Пештана by-pass

Студија о процени утицаја на животну средину подноси се у склопу техничке документације ДРУГЕ ФАЗЕ пројекта, односно фазе изградње ретензија на реци Пештан и притокама и јужног ободног канала.

У другој фази „Система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода" предвиђена је изградња пет брана и јужног ободног канала. приказани су објекти фазе „Система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода".

Бране су предвиђене на реци Пештан (две) и притокама реке Пештан: Бистрици, Трбушници и Даросавици. Изградњом брана, формираће се ретензије које својом запремином (до коте нормалног успора) прихватају поплавни талас стогодишње велике воде.

Јужни ободни канал ради се као наставак by-pass (објекта прве фазе). Овај канал је димензионисан да прихвати комплетне стогодишње велике воде дела слива реке Пештан низводно од ретензионих брана.

Ретензије на реци Пештан и притокама имају основну улогу да својом активном запремином прихвате целокупну запремину стогодишњих поплавних вода са слива који контролишу и на тај начин штите низводно подручје и одвијање привредних активности, конкретно развој површинских копова. То значи да ће се ретензије, после сваког поплавног таласа постепено празнити контролисаним испуштањем воде и на тај начин испражњене чекати наилазак следеће поплаве. У току своје заштитне функције која се процењује на 40 година, нешто дуже од експлоатационог века Поља „Е“, ретензије ће *де фацто* бити проточни објекти са повременим делимичним, ретко потпуним пуњењем језера.

Укупном корисном запремином ретензионог простора свих предвиђених ретензија и пројектованог ободног канала обезбеђује се заштита непосредног низводног подручја од поплава са степеном заштите већим од стогодишњег.

За формирање ретензија потребно је изградити пет брана и то:

- брана Крушевица на реци Пештан
- брана Рудовци на реци Пештан
- брана Трбушница на реци Трбушници
- брана Бистрица на реци Бистрици
- брана Даросавица на реци Даросавици

Све бране спадају и високе бране према Правилнику о осматрању високих брана ("Службени лист СФРЈ", број 7 од 16. фебруара 1966).

Јужни ободни канал, представља регулисано корито реке Пештан уз саму јужну границу површинског копа П.К. ,,Поље Е”.

Ретензиони простори који се формирају изградњом брана су димензионисани да прихвате поплавне таласе стогодишњих великих вода слива који контролишу, без преливања, а јужни ободни канал је димензионисан да прихвати стогодишњу велику воду као меродавну односно хиљадугодишњу као контролну (уз изградњу брана и формирање ретензионих простора).

Изградњом овог система треба да се обезбеди заштита површинског копа П.К. ,,Поље Е” на стогодишњу велику воду.

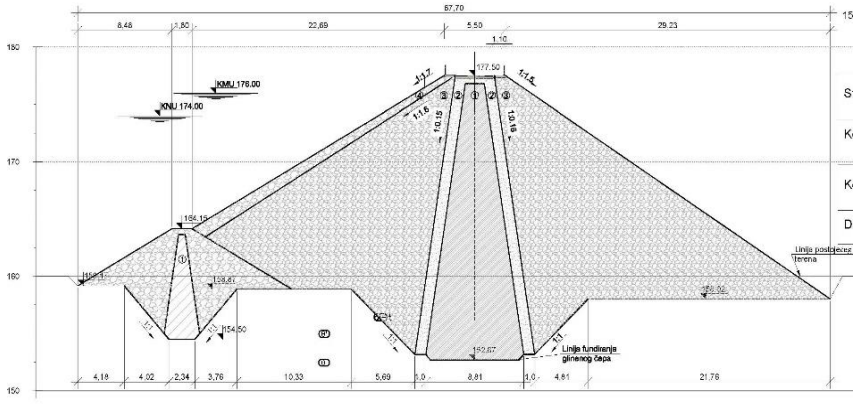
У наставку се даје скраћени опис објеката система.

Брана и ретензија Крушевица

Брана Крушевица је лоцирана на km 22+690 тока реке Пештан, профил узводно од ушћа Крушевичке реке и истоименог насеља. Ретензија Крушевица са укупном запремином од 4,6 x10^6 m^3, представља чеону и највећу ретензију у сливу Пештана.

Овај објекат својим ретензионим простором, уз извесну резерву у расположивој активној запремини, може да прими комплетну запремину поплавног таласа стогодишњег повратног периода са целокупног дела слива Пештана који контролише профил бране.

Ретензија се протеже 0,65 km узводно од бране дуж долине Пештана при минималном нивоу, 3,2 km при нормалном успору као и при максималном успору. Висински положај порте и цркве Светог Петра и Павла у Погореоцима је условио да се изједначују коте нормалног и максималног успора. Карактеристични попречни пресек бране Крушевица приказан је на слици у наставку.



Слика 31. Карактеристични попречни пресек бране Крушевица

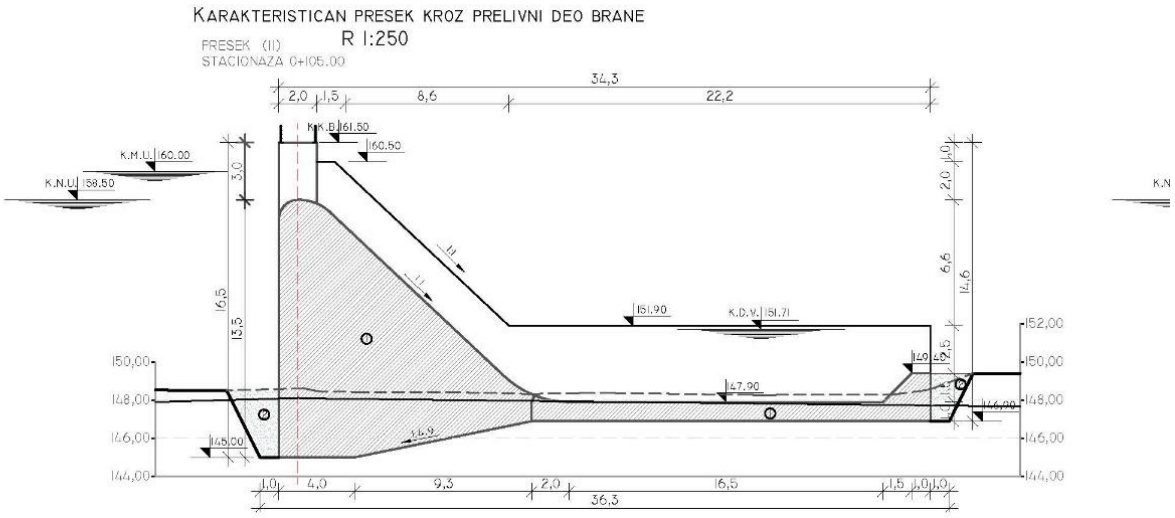
Предвиђена је фазна изградња објекта (две фазе изградње), прва фаза изградње обухвата изградњу бране Крушевица, изградњу прибранских објеката, уређење подбранског платоа и сервисне саобраћајнице, а друга фаза по изградњи бране формирање ретензионог простора.

Објекти прве фазе се налазе на Ко Крушевица – општина Лазаревац, а ретензиони простор Ко Крушевица – општина Лазаревац, Ко Прогореоци – општина Аранђеловац, ко Даросава (Партизани) – општина Аранђеловац.

Брана и ретензија Рудовци

Брана Рудовци је лоцирана на km 20+430 тока реке Пештан, профил узводно од истоименог насеља. Ова ретензија представља низводну, другу у низу ретензију на водотоку Пештан.

Запремина ретензије до коте нормалног успора износи 1,1 x10^6 m^3. Овај објекат својим ретензионим простором може да прими комплетну запремину поплавног таласа стогодишњег повратног периода са међуслива Пештана између бране Рудовци и узводне бране Крушевица. Ретензија се протеже 0,8 km узводно од бране дуж долине Пештана при минималном нивоу, тачно 2,0 km до узводне бране Крушевица, при нормалном и максималном успору. Карактеристични попречни пресек бране Рудовци приказан је на слици 4.



Слика 32. Карактеристични попречни пресек бране Рудовци

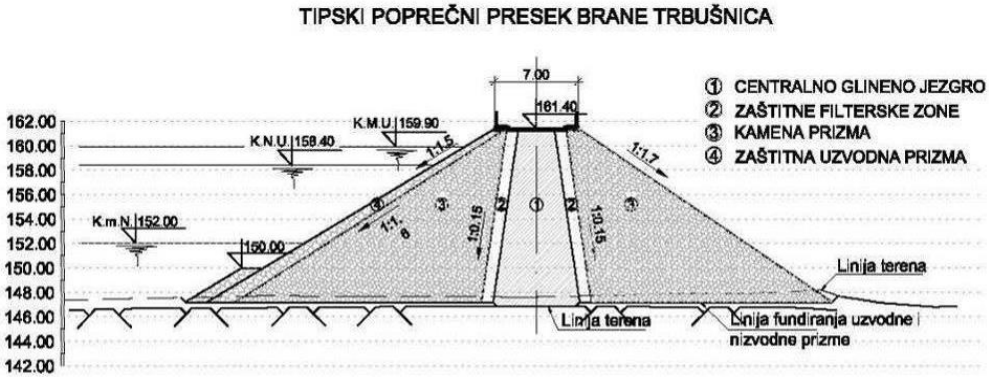
Уз брану и ретензију Рудовци предвиђена је изградња и реконструкција дела трасе постојећег локалног пута од Рудоваца до Крушевице (део трасе раније део трасе раније званог државног пута II Б реда бр 363) у дужини од 1500 m. Предвиђено је да измештена траса пута пролази левом обалом будућег ретензнионог простора, ретензије Рудовци.

Предвиђена је фазна изградња бране и ретензије Рудовци (у две фазе). У првој фази предвиђена је изградња, бране Рудовци, прибранских објеката, уређење подбранског платоа са реконструкцијом јавне саобраћајнице локалног пута Рудовци – Крушевица (раније државни пут II б реда 363). У другој фази предвиђено је формирање ретензионог простора Рудовци.

Објекти прве фазе се налазе на Ко Рудовци – општина Лазаревац, а ретензија (која се формира у другој фази) налази се на катастарским општинама Ко Рудовци – општина Лазаревац и Ко Крушевица – општина Лазаревац.

Брана и ретензија Трбушница

Брана Трбушница је лоцирана на km 0+961 тока реке Трбушнице, на профилу 250 m узводно од ушћа реке Бистрице. Ретензија Трбушница се формира изградњом бране која је лоцирана у атару насеља Рудовци. Ова ретензија са укупном запремином од 0,8 x10^6 m^3, представља једину планирану ретензију на водотоку Трбушница и контролише њен скоро целокупан слив до ушћа реке Бистрице у Трбушницу. Овај објекат може да прими комплетну запремину поплавног таласа стогодишњег повратног периода са слива реке Трбушнице до профила бране. Ретензија се протеже 0,3 km узводно од бране дуж долине Трбушнице при минималном нивоу, и 0,8 km при нормалном и максималном успору. Карактеристични попречни пресек бране Трбушнице приказан је на слици 5.



Слика 33. Карактеристични попречни пресек бране Трбушница

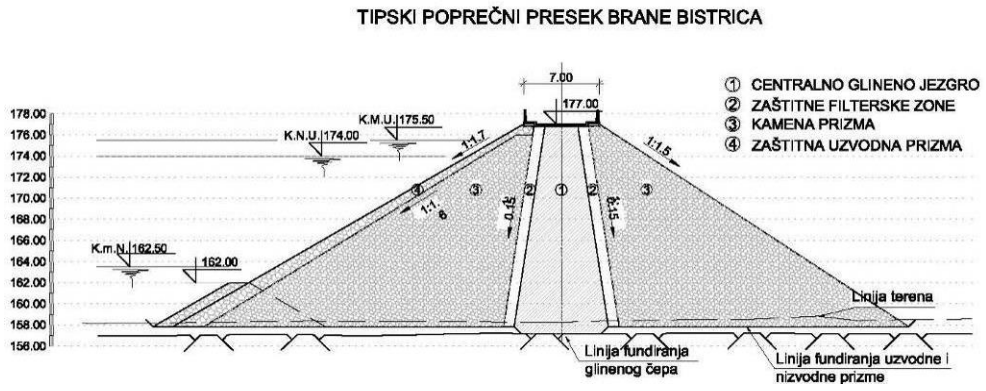
Предвиђена је фазна изградња бране и ретензије Трбушница (у две фазе). У првој фази предвиђена је изградња, бране Трбушница, прибранских објеката, уређење подбранског платоа са измештање локалног некатегорисаног пута. У другој фази предвиђено је формирање ретензионог простора Трбушница.

Објекти прве фазе се налазе на Ко Рудовци – општина Лазаревац, а ретензија (која се формира у другој фази) налази се на катастарској општини Ко Рудовци – општина Лазаревац.

Брана и ретензија Бистрица

Брана ''Бистрица'' је лоцирана на km 1+700 тока реке Бистрице, на профилу 1700 m узводно од ушћа реке Бистрице у реку Трбушницу. Ретензија Бистрица се формира изградњом бране која је лоцирана у атару насеља Мали Црљени на локацији Кочино поље.

Ова ретензија са укупном запремином од 1,2 x10^6 m^3, претставља једину планирану ретензију на водотоку Бистрица и контролише њен скоро целокупан слив. Овај објекат својим ретензионим простором може да прими комплетну запремину поплавног таласа стогодишњег повратног периода са слива реке Бистрице до профила бране.. Карактеристични попречни пресек бране Бистрица приказан је на слици 6.



Слика 34. Карактеристични попречни пресек бране Бистрица

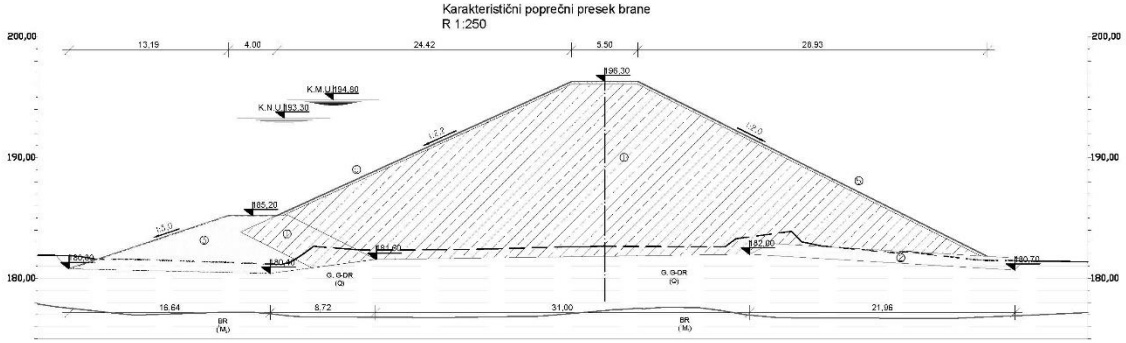
Предвиђена је фазна изградња бране и ретензије Бистрица (у две фазе). У првој фази предвиђена је изградња, бране Бистрица, прибранских објеката, уређење подбранског платоа, са изградњом сервисне Трбушница - Бистрица. У другој фази предвиђено је формирање ретензионог простора Бистрица.

Објекти прве фазе се налазе на Ко Рудовци – општина Лазаревац, Ко Трбушница – општина Лазаревац, Ко Мали Црљени – општина Лазаревац, а ретензија (која се формира у другој фази) налази се на катастарској општини Ко Трбушница – општина Лазаревац, Ко Бистрица – општина Лазаревац, Ко Мали Црљени – општина Лазаревац.

<u>Брана и ретензија Даросавица</u>

Брана Даросавица је лоцирана на km 1+980 тока реке Даросавице (мерено од ушћа Даросавице у Пештан). Преградни профил је око 690 m (мерено по току Даросавице) узводно од профила пројектованог водозахвата за уводни канал, односно 340 m узводно од ушћа потока Златовац.

Ретензија „Даросавица" која се формира изградњом бране, има укупну запремину од 0,24x106 m3 (до коте нормалног успора која одговара запремини поплавног таласа стогодишњег повратног периода са слива реке Даросавице који ова брана контролише). При нивоу воде на коти нормалног успора од ретензија се протеже 0,68 km узводно од бране дуж долине Даросавице.



Слика 35. Карактеристични попречни пресек бране Даросавица

Предвиђена је фазна изградња бране и ретензије Даросавица (у две фазе). У првој фази предвиђена је изградња, бране Даросавица, прибранских објеката, уређење подбранског платоа, са изградњом приступног пута. У другој фази предвиђено је формирање ретензионог простора Даросавица.

Објекти прве фазе се налазе на Ко Даросава – општина Аранђеловац, а ретензија (која се формира у другој фази) налази се на катастарској општини Ко Даросава – општина Аранђеловац.

Јужни ободни канал

Јужни ободни канал се ради као наставак by-pass-а (објекта I фазе). Овај канал је димензионисан да прихвати комплетне стогодишње велике воде реке Пештан (као и трансформисане хиљадугодишње велике воде – контролни критеријум).

Од укупне трасе канала која износи 4183 m, 3000 m, се налази у усеку који ће бити формиран рударском механизацијом

Јужни ободни канал је смештен на простору између јужне границе копа и падине јужно од копа (Зеочке стране). Траса канала полази од постојећег корита реке Пештан низводно од копа (на стационажи Пештана 3+047,00 (мерено од ушћа у Колубару), пролази ка југу (уз постојећи расадник), укршта се са Буровачким потоком. Од укрштања са Буровачким потоком, траса канала пролази ка истоку, дуж јужног обода копа. Траса канала се завршава непосредно узводно од низводног краја by-pass-а. Укупна дужина јужног ободног канала износи 4183 m. Пад дна корита канала је Јдк =1.62‰.

За трасу канала, предвиђена је изградња усека рударском механизацијом

Корито ободног канала је трапезног попречног пресека, нагиба косина 1:2. ширине дна корита је 6,0 m, а дубина 3,0 m до усека (прати линију терена) а у усеку 6,0 m, а дубоко 3,5 m. Да би се спречило процуривање воде из корита ободног канала, предвиђено је водозаптивно облагање корита канала (дна и косина) – уградња геомембране дебљине 1,5 mm. Преко геомембране, предвиђена је уградња баласта – слој гранулисаног ломљеног камена – гранулације 200 mm (дебљине у дну кориту 0,6 m и на косинама по 0,3 m).

Од објеката на самој траси ободног канала, предвиђене су две каскаде висине 1,2 m Једна каскада се налази на стационажи km 0+153,00, а друга на стационажи 3+793,00 m. Такође предвиђено је уређење ушћа постојећих јаруга (спирница) са јужне стране трасе ободног канала и ушћа Буровачког потока у ободни канал.

На десној обали јужног ободног канала, ван усека се од материјала из ископа корита канала формира се насип док у усеку десноободни канал представља висок терен који се формира ископом усека рударском механизацијом.

Уз јужни ободни канал, предвиђено је измештање дела трасе локалног пута (део трасе раније званог државног пута II Б реда бр 363) на потезу од Вреоца до Зеока. Укупна дужина измештене трасе локалног пута износи 5400 m. Траса полази од постојећег пута Вреоци – Лазаревац, пролази јужно

од расадника, на стационажи km 1=000,00 траса пута се укршта са коритом реке Пештан и даље траса пута наставља десном обалом јужног ободног канала и то пре усека, лежи на насипу, у усеку лежи по високом терену на десној обали јужног ободног канала, а по проласку усека, траса пута лежи на деснообалном насипу уз by-pass. Траса пута се завршава на стационажи 5+400 на траси локалног пута Барошевац – Медошевац – Зеоке (део трасе раније званог државног пута II Б реда бр 363).

Објекти јужног ободног канала и измештене саобраћајнице измештају се у једној фази – леже у истом инфраструктурном коридору.

Објекти се налазе на територији општине Лазаревац Ко Шобић, Ко Зеоке, Ко Бурово.

Сви наведени објекти спадају у Систем за регулацију корита реке Пештан и контролу отицања поплавних вода II фаза. За наведене објекте предвиђен је систем за мониторинг и управљање. Предвиђено је да се системом управља аутоматски из диспечерског центра на монтажном плацу П.К. „Поље Е". Осим величина које је неоподно осматрати а дефинисане су правилником о техничком осматрању, **за ретензије предвиђен је мониторинг следећих величина:, нивоа воде у акумулацији, истицања из акумулације.** Све измерене величине се сакупљају у диспечерски центар. Такође на свакој брани ће постојати контролно командни центар где ће се сакупљати подаци са бране на којој се контролно командни центар. Такође уз брану и ретензију ,,Рудовци" је предвиђен контролно командни центар са посадом.

Предвиђено је да су темељни испусти стално отворени осим током поплава, када се темељни испусти затварају и ретензиони простори пуне, по проласку поплаве отварају се темељни испусти и врши пражњење ретензија.

Управљање се врши из диспечерског центра у Барошевцу (монтажни плац П.К. Поље Е), а затварање се врши сагласно протицају воде на контролном профилу на by pass – у и на основу података и информација из система ране најаве за слив Колубаре, обзиром да бране и ретензије система Пештан II фаза, треба да буду укључене у Систем за рану најаву и упозорења за комплетан слив реке Колубаре.

Обзиром да се ради о високим бранама, предвиђен је систем за осматрање, обавештавање и узбуњивање услед пролома брана.

Систем за осматрање, обавештавање и узбуњивање на бранама и ретензијама треба да је саставни део јединственог система за осматрање, обавештавање и узбуњивање на територији општине Лазаревац и града Београда.

7.5 Приказ главних алтернатива

Поред разматране, а касније усвојене концепције, која је већ приказана, као могуће решење за безбедно спровођење поплавних вода реке Пештан око Поља „Е“, разматран је обилазни хидротехнички тунел дужине 5355 m кроз релативно стрм одсек у брдску масу Зеочких Страна у оквиру Генералног пројекта „Регулације реке Пештана и контроле отицања поплавних вода“ (Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2007).

Овај тунел би, технички посматрано, могао да пропусти целокупни протицај екстремно великих меродавних вода Пештана. Тунел одговарајућих димензија и пропусне моћи такође би се могао комбиновати са изградњом ретензија у узводном делу слива Пештана.

Потребно је нагласити да евентуалном изградњом обилазног тунела не би престала потреба за изградњом ободног канала, који би у том случају изгубио транзитну функцију, али би прихватао падинске воде које директно гравитирају јужном ободу копа, као и воде које се избацују из радне средине путем одводњавања копа.

Избор оптималног решења проистекао је из техноекономске анализе. У Генералном пројекту дата је анализа трошкова изградње свих разматраних могућих објеката, брана, тунела, канала и др. у функцији његових димензија, висине, пречника или ширине, затим њихови ефекти у контроли поплавних вода за различите варијанте решења и сценарије управљања поплавним водама, као и избор оптималног решења по техноекономским критеријумима.

Дефинисане су 22 комбинације објеката у оквиру система заштите. Бране су вариране по висини (три висине) и по броју (од 2 до 4), док је тунел вариран по пречнику (3 вредности пречника).

Урађено је више варијанти прорачуна, за различите комбинације објеката у оквиру система контроле поплавних вода и поплавне таласе различитих вероватноћа појаве.

Прорачуни су урађени за протицаје поплавних таласа следећих вероватноћа појаве: 0,01%, 0,1%, 1%, 2%, 5%, 10%, 20% и 50%.

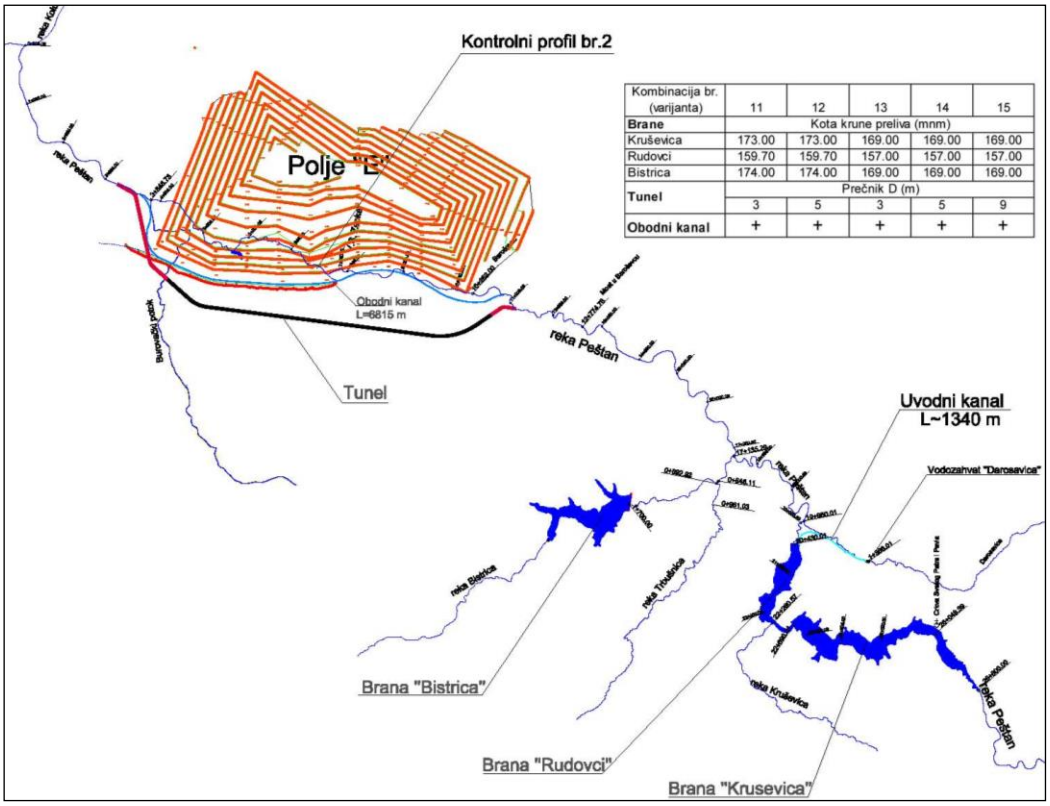
Бране су вариране по висини – варирана је кота прелива (а самим тим и круна бране). Такође урађен је и прорачун, за природно стање – без објеката за контролу поплаве.

Да би се извршио избор оптималног система за контролу од поплава, урађена је техноекономска анализа за све предвиђене комбинације објеката. Свака комбинација, представља варијанту решења које се анализира. За сваку комбинацију објеката урађено је поређење инвестиционе вредности и потенцијалне штете.

Потенцијална штета за један систем (комбинацију), се дефинише као штета коју би се јавила у случају да комплетна запремина поплавног таласа (п=1%), узводно од ушћа Буровачког потока, која не може да се контролише активним мерама заштите (предвиђеним објектима бранама и тунелом), продре

у коп. Анализиран је могућ продор воде у површински коп Поље „Е''у три случаја, три различита периода развоја површинског копа.

Предходне техноекономске анализе, недвосмислено указују да је изградња система заштите површинског копа Поље „Е“, од поплавних вода по комбинацији која укључује изградњу брана на реци Пештан и њеним притокама и изградњу јужног ободног канала најбоље решење.



Kombinacija br. (varijanta)	11	12	13	14	15
Brane	Kota krune preliva (mnm)				
Kruševica	173.00	173.00	169.00	169.00	169.00
Rudovci	159.70	159.70	157.00	157.00	157.00
Bistrica	174.00	174.00	169.00	169.00	169.00
Tunel	Prečnik D (m)				
	3	5	3	5	9
Obodni kanal	+	+	+	+	+

Слика 36. Приказ једне од разматраних варијанти са тунелом

8. Приказ стања животне средине на локацији и ближој околини (микро и макро локација)

Досадашњи развој Колубарског рударско-енергетског басена значајно је допринео друштвено-економском развоју подручја. Међутим, велики обим рударских радова, повезан са производњом електричне енергије, изазвао је бројне негативне промене у животној средини подручја, са одређеним утицајем и на шире окружење. Поред тога, одређен утицај на животну средину имају индустрија, насеља, саобраћај и пољопривреда.

8.1 Становништво

Основни циљ покретања пресељења делова насеља са планског подручја јесте да се оствари континуирана производња потребних количина угља у Колубарском басену и на тај начин обезбеди енергетска стабилност Републике Србије.

Јужни ободни канал реке Пештан пролази кроз планирани инфраструктурни коридор. Јужни ободни канал пролази кроз долину доњег тока реке Пештан, кроз делове насеља Зеоке и Бурово и ненасељеног дела насеља Шопић.

Део инфраструктурног коридора, кроз који пролази бу-пасс реке Пештан (објекат I фазе), је лоциран између јужних делова насеља Барошевац и Зеоке и заштитног појаса површинског копа Поље „Е“, а обухвата површину од 113 ha на подручју КО Барошевац и КО Зеоке.

На територији атара Зеоке, са правцем пружања исток – запад, на ову просторну целину се надовезује други део коридора, на територији КО Зеоке и КО Бурово. Овај други део инфраструктурног коридора је намењен за коначно измештање реке Пештан, Локалног пута (раније државни пут II Б реда 363), енергетских водова напонског нивоа 35 кV, 10 kV после 2020. године, када ће и део ове просторне целине односно коридор са правцем пружања југ-север бити у зони површинског копа.

У циљу реализације предметног пројекта, неопходно је из просторне целине другог дела инфраструктурног коридора преселити одређени број домаћинстава насеља Зеоке и Бурово. Програм пресељења је саставни део Плана генералне регулације за насеља Барошевац, Медошевац, Зеоке и Бурово (ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08).

Подручје зона будућих ретензија обухвата просторне целине „Бистрица“, „Трбушница“, „Рудовци“, „Крушевица“ и „Даросавица“. Ове просторне целине су обухваћене Просторним планом подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена ("Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017)

8.1.2 Просторна целина насеље Зеоке

Ова просторна целина обухвата површину од око 315 ha и налази се између измештеног корита Пештана и границе атара. Побрђе и јужна падина наспрам Поља „Е“ имају географски назив Зеочке стране. С обзиром на то да део насеља на Зеочким странама није директно угрожен рударским радовима, а да су природни и створени услови за становање и пољопривредну производњу повољни и условно повољни, могуће је да, у оквиру ове потцелине, настави егзистенција дела насеља Зеоке и то као самостално насељено место, чије је становништво, као и до сада, упућено на коришћење јавних сервиса и јавних садржаја у Барошевцу.

Површине у северозападном делу ове просторне целине су у експлоатационом подручју, односно обухваћене коначним контурама Поља „Е“ и резервисане за уређење инфраструктурног коридора после планског периода.

КО Зеоке има 233 домаћинстава са 808 становника. Према „Динамици пресељења становништва и домаћинстава“ дефинисаној у Плану генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08), у првој фази (фаза пред изградњу бу-пасс-а реке Пештан) биће пресељено 31 домаћинстава (око 110 становника) из КО Зеоке.

У другој фази пресељења, 140 домаћинстава са око 500 становника ће бити исељена из КО Зеоке. Већи део ових домаћинстава се налази северно од планираног инфраструктурног коридора, на простору површинског копа Поље „Е“. Мањи део ових домаћинстава налази се на траси другог дела инфраструктурног коридора на Зеочким странама, кроз који пролази јужни ободни канал. Ова домаћинства су означена жутим круговима на сликама

Слика 28 и Слика 29. Слика

Слика 28 приказује стање у будућности са изграђеним бу-пасс-ом реке Пештан и првим делом инфраструктурног коридора. Слика 29 приказује стање у будућности са комплетираним првим и другим делом инфраструктурног коридора (коме припада и јужни ободни канал реке Пештан).

У делу насеља Зеоке који није директно угрожен рударским радовима (део насеља означен розе бојом на слици

Слика 28) живе 62 домаћинства са око 200 становника. Овим домаћинствима ће бити омогућено да се изјасне да ли остају на постојећој локацији или се укључују у програм пресељења.

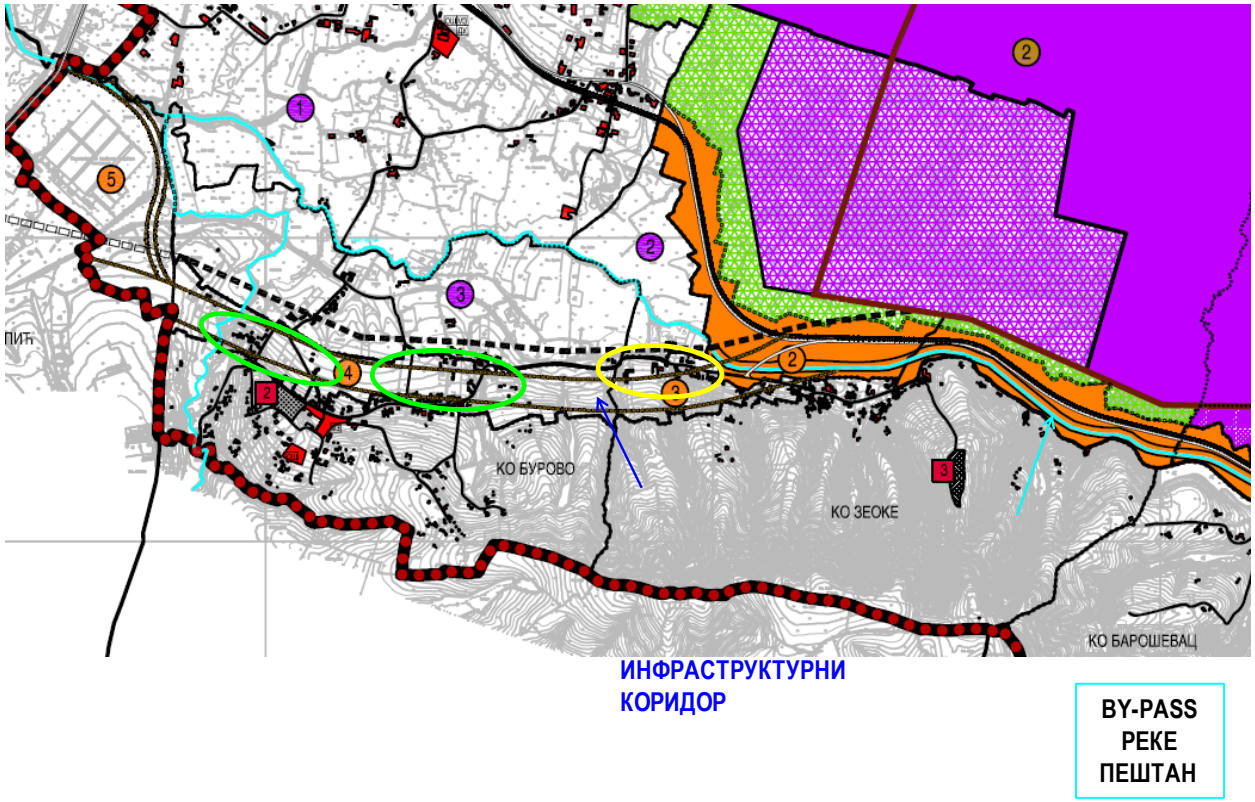
8.1.3 Просторна целина насеље Бурово

Просторна целина обухвата целокупно подручје КО Бурово у површини од 335 ха. У појасу ширине 300 m резервисано је земљиште за уређење заједничког коридора за пругу Лазаревац-Аранђеловац, коначно измештање локалног пута (раније државни пут II Б реда 363) и реке Пештан. Овај коридор, у правцу исток – запад прати коначне контуре Поља „Е“.

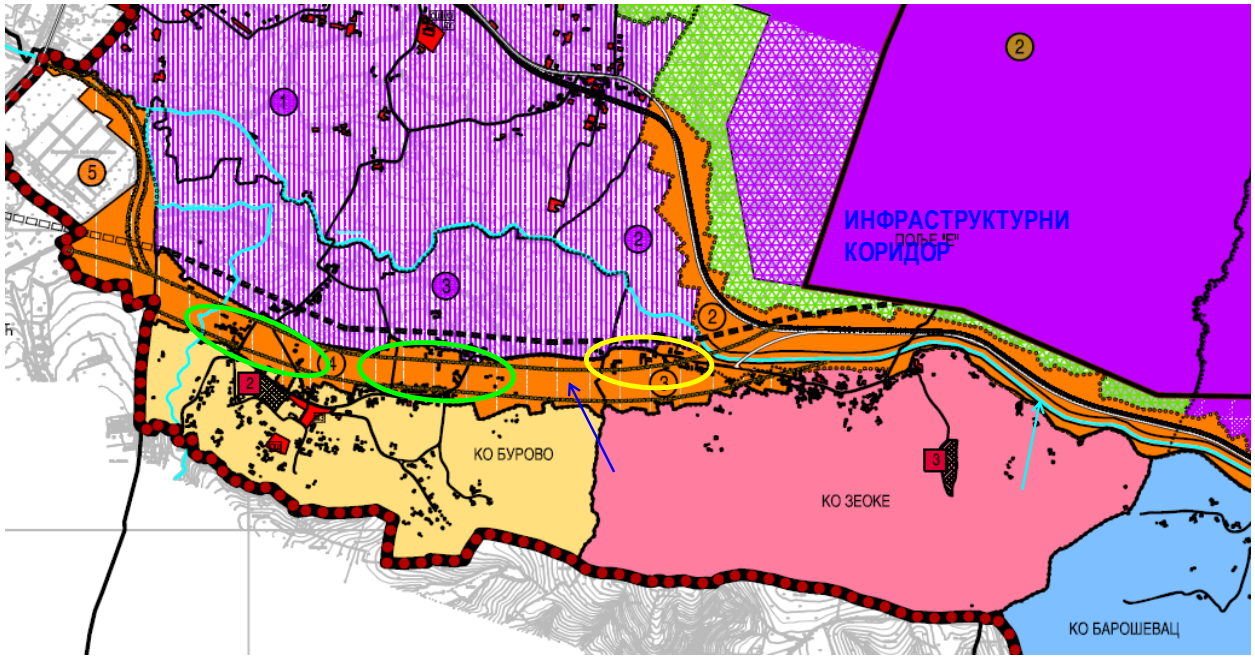
КО Бурово има 139 домаћинстава са 477 становника. Према „Динамици пресељења становништва и домаћинстава“ дефинисаној у Плану генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08), у трећој фази (фаза изградње другог дела инфраструктурног коридора) биће пресељено 49 домаћинстава (око 190 становника) из КО Бурово. Ова домаћинства су означена зеленим круговима на сликама

Слика 28 и Слика 29.

Делови насеља јужно од коридора нису угрожени развојем рударских радова, па је могуће планирати даљи развој насеља Бурово, кроз прогушћавање грађевинског рејона, развој дистрибутивне мреже и објеката насељске инфраструктуре, а пре свега реконструкцију мреже насељских саобраћајница и локалног пута Л-1806. Добра саобраћајна повезаност са општинским центром и насељем „Кусадак“ од посебног је значаја за функционисање насеља, пре свега с обзиром на могућност коришћења јавних сервиса.

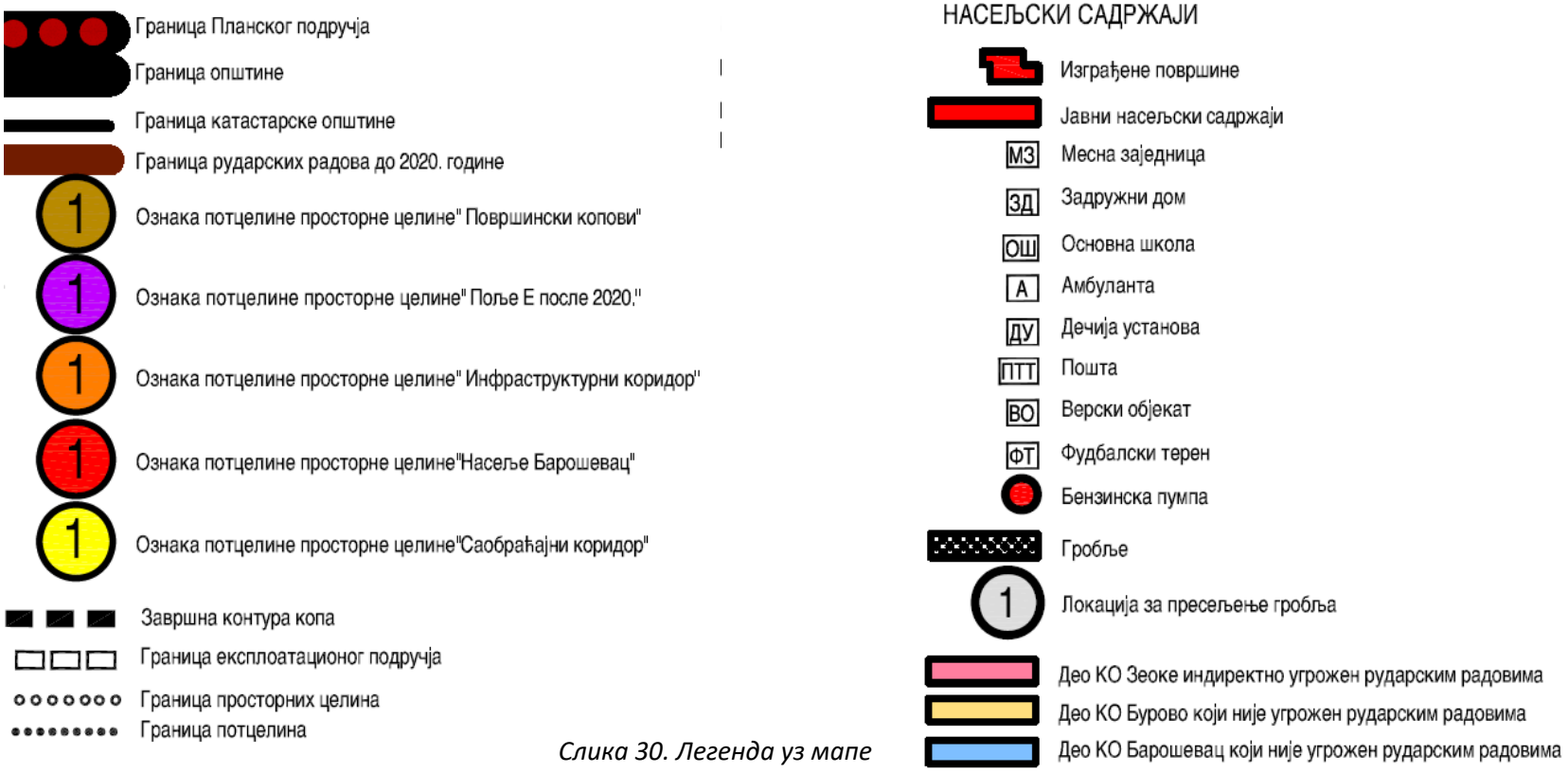


Слика 28. План генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово - Намена површина 2015, 1:10000 (ИАУ, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08). Жутим и зеленим круговима су назначени делови катастарских општина Зеоке и Бурово, редом, који ће бити расељени услед изградње другог дела инфраструктурног коридора.

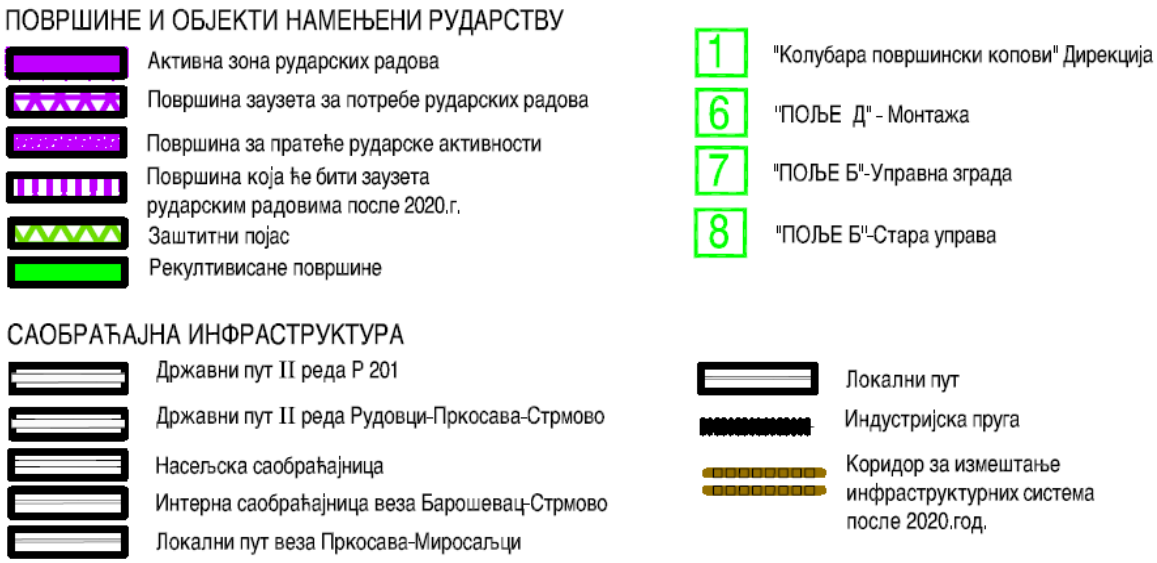


Слика 29. План генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово - Намена површина 2020, 1:10000 (ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08). Жутим и зеленим круговима су назначени делови катастарских општина Зеоке и Бурово, редом, који ће бити расељени услед изградње другог дела инфраструктурног коридора.

ЛЕГЕНДА



Слика 30. Легенда уз мапе Плана генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово - Намена површина 2015 и 2020.



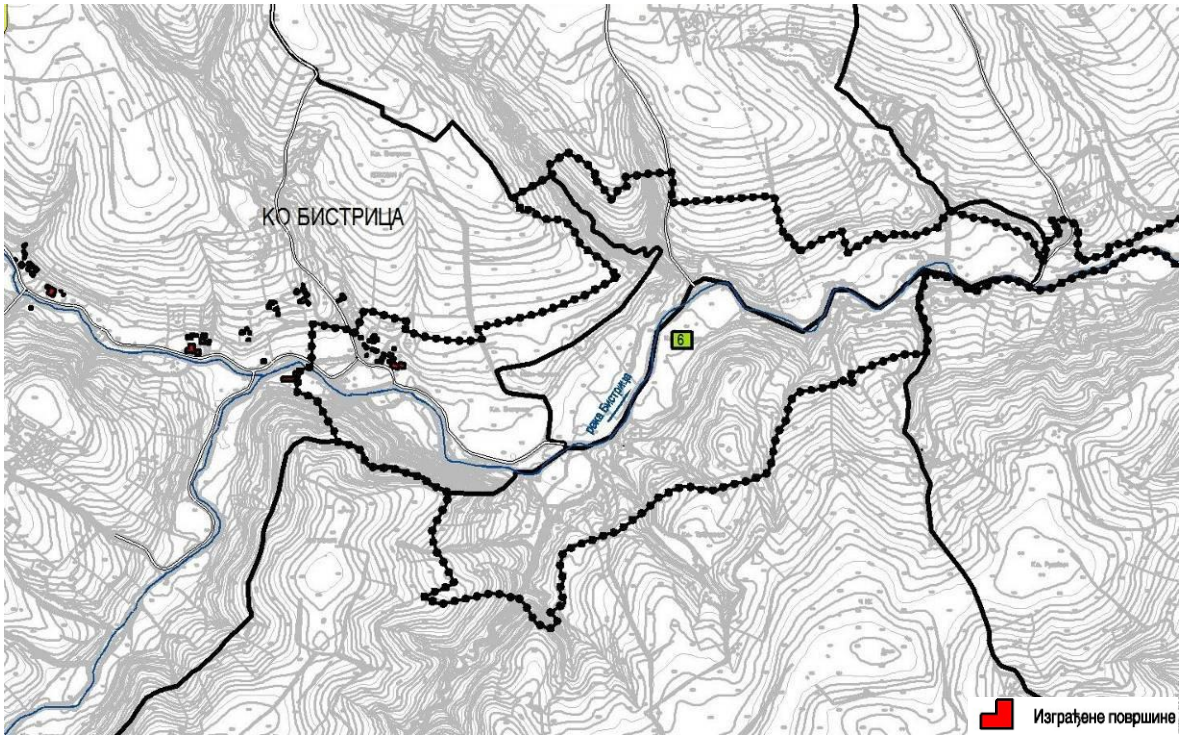
Слика 30. Легенда уз мапе Плана генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово - Намена површина 2015 и 2020.

8.4 Просторна целина „Бистрица“

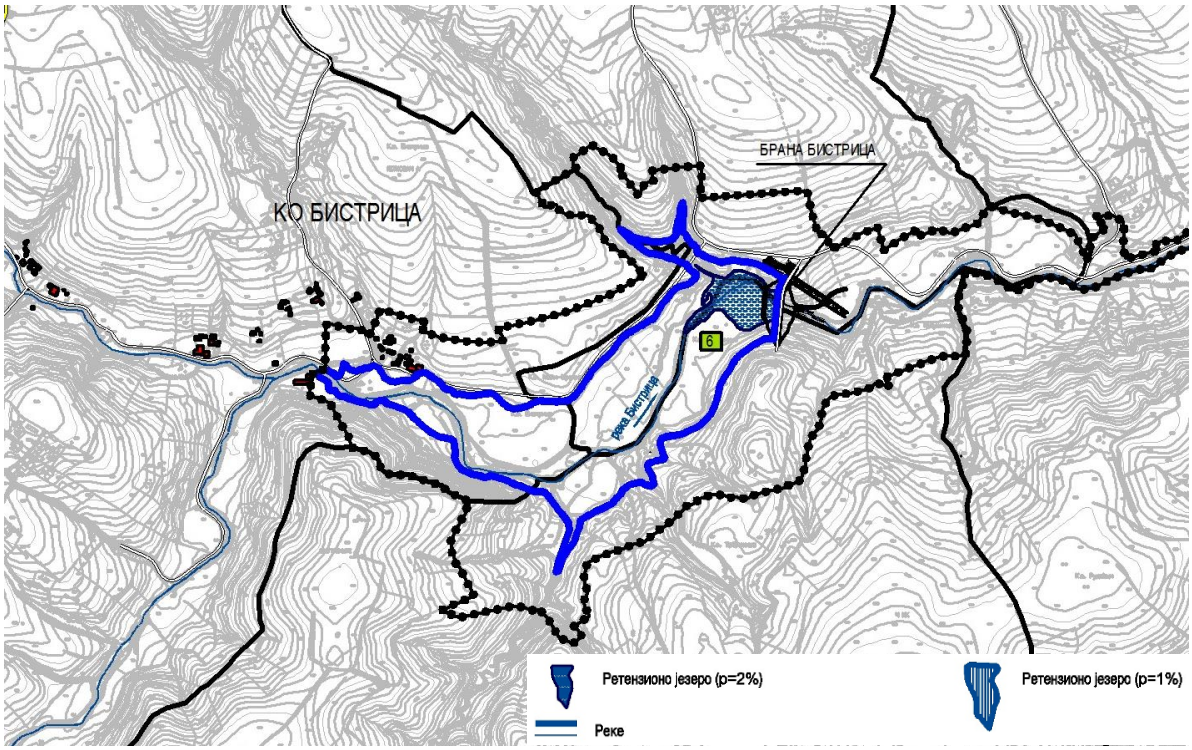
Ова просторна целина обухвата рубне делове атара села Бистрица, Мали Црљени, Трбушница и Рудовци дуж тока реке Бистрице од групације кућа Михајловића (2 домаћинства) до ушћа у реку Трбушницу. Према затеченом стању организације простора и начину коришћења земљишта, границама просторне целине обухваћене су окућнице два домаћинства из насеља Бистрица и друге пољопривредне и шумске површине са пољским и шумским путевима.

У оквиру просторне целине планирано је извођење грађевинских и других радова на формирању ретензионог простора, изградњи бране „Бистрица“ и прибранских објеката и обезбеђењу саобраћајне доступности, како самог водопривредног објекта и домаћинстава, тако и обухваћених пољопривредних поседа, кроз изградњу нове јавне саобраћајнице и реконструкцију постојеће. У фази изградње на делу обухваћених површина уређују се градилишне површине са позајмиштем глине и депонијама материјала и градилишним путевима.

Као што је илустровано на сликама које следе, простор будуће ретензије Бистрица не обухвата ни једно постојеће домаћинство.



Слика 40. Тренутна ситуација у зони будуће ретензије Бистрица



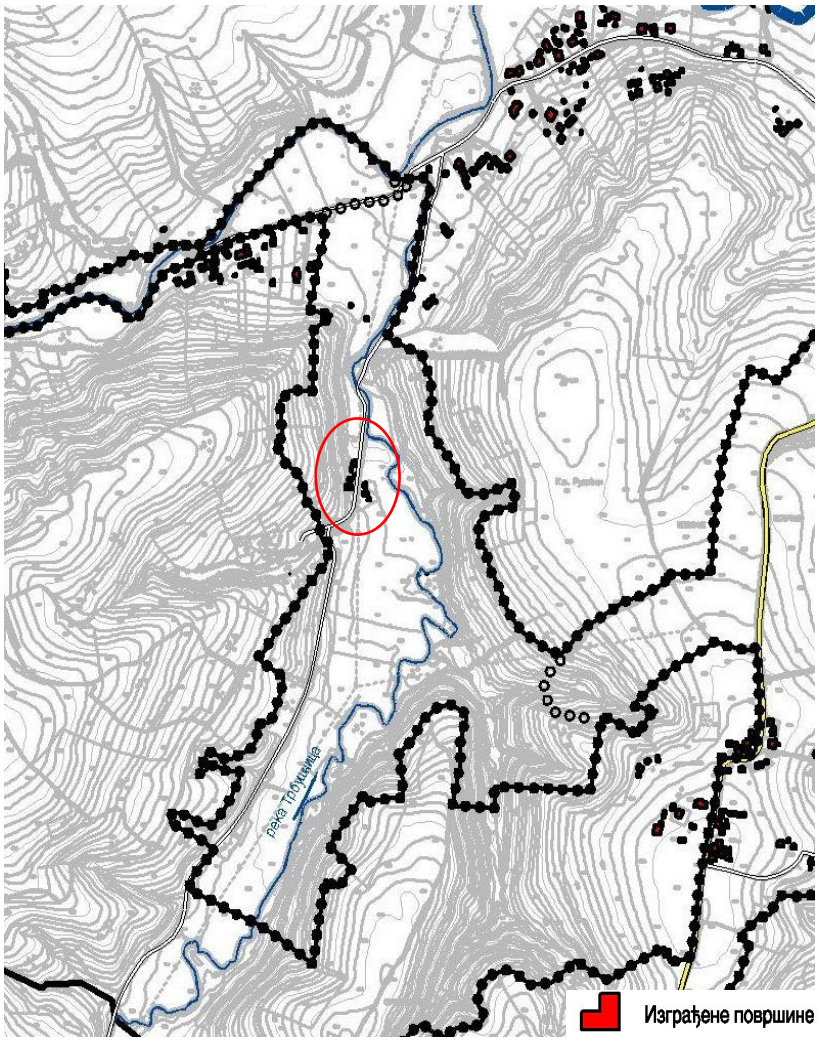
Слика 41. Ретензионо језеро Бистрица

8.5 Просторна целина „Трбушница“

Ова просторна целина обухвата долину Трбушничке реке између стрмих страна Карађевца, Паљевина и Боблије на подручју атара насеља Рудовци.

На овом простору је планирана изградња бране „ Трбушница“ са прибранским објектима, чиме се формира проточно језеро које при поводњу заузима највећи део обухваћених површина. Изван потенцијално плављених површина, уз обалу ретензионог језера и по круни бране планирана је изградња јавне саобраћајнице за потребе одржавања водопривредног објекта у експлоатацији и као приступни пут до кућа и имања.

У циљу реализације предметног пројекта, неопходно је из ове просторне целине уклонити објекте у оквиру три окућнице, од којих је једна стално настањена (једночлано домаћинство), а друге две се користе повремено, изместити надземне електоенергетске водове и обезбедити прикључак на новопланирани пут неугроженом домаћинству. Предметне окућнице су означене црвеном бојом на слици Слика , а фотографије ових окућница су приказане на сликама Слика 31 и Слика 32. Површина будућег ретензионог језера Трбушница је означена на слици Слика 33.



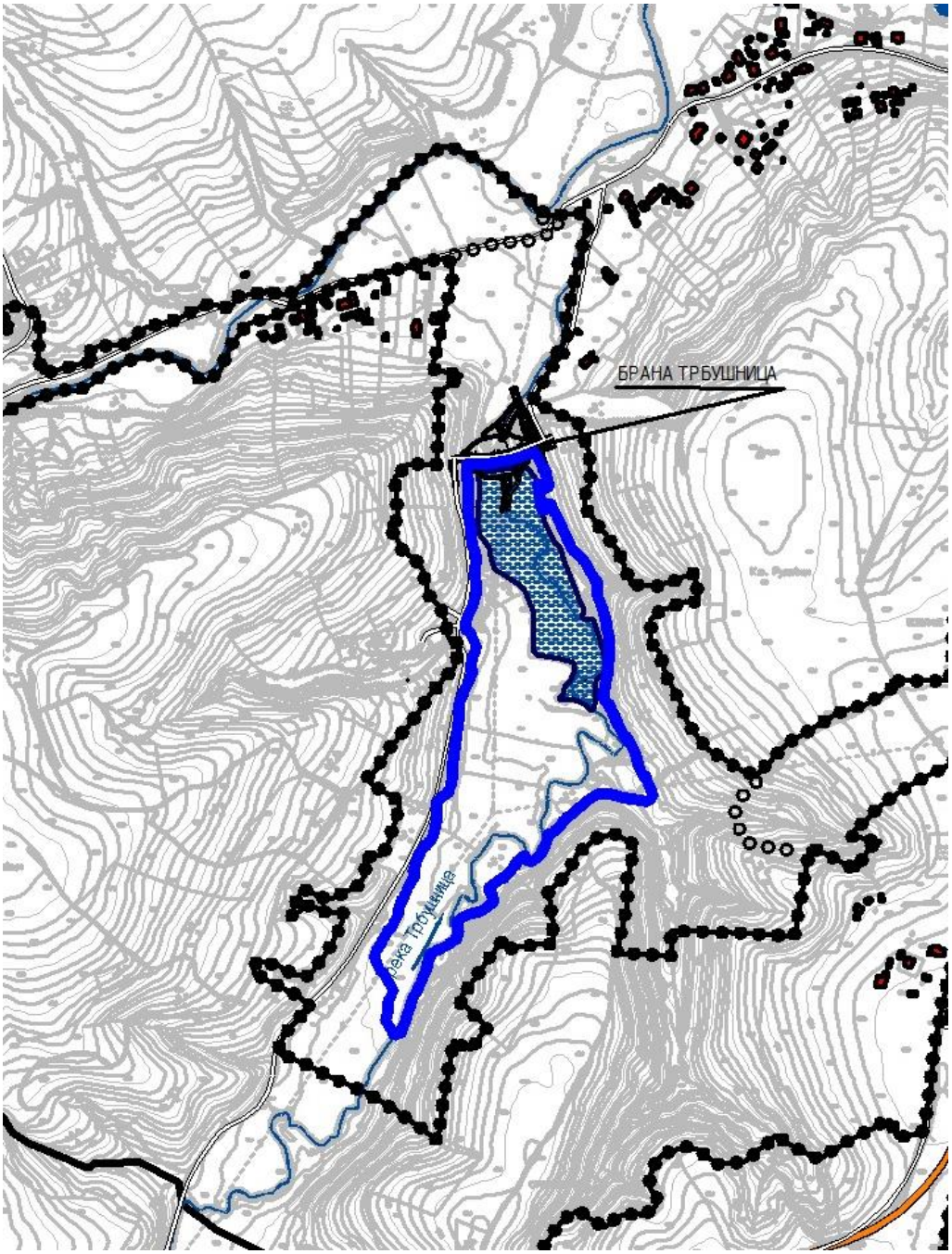
Слика 42. Тренутна ситуација у зони будуће ретензије Трбушница



Слика 31. Објекти две од три окућнице које се морају уклонити у зони будуће ретензије Трбушница



Слика 32. Објекат окућнице који се мора уклонити у зони будуће ретензије Трбушница



Слика 33. Површина будућег ретензионог језера Трбушница

8.6 Просторна целина „Рудовци“

Просторна целина обухвата делове атара села Рудовци и Крушевица у општини Лазаревац (територија града Београда). Обухваћено је речно корито, обала и површине у приобаљу реке Пештан, од Селишта у Рудовцима, узводно у дужини од 2,3 km, дуж дела тока Пештана у генералном правцу север - југ, између Доњих и Горњих Кључева. Речну долину насељава мањи број домаћинстава чија су кућишта између реке и пута Вреоци - Аранђеловац, а са домаћинствима која су формирана у подножју Милићева брда у левој приобалној зони и на изразито стрмијем десном приобаљу, између Кратеља и Малог Остењака, укупан број обухваћених кућишта је 23, од чега 18 стално настањених 16 у КО Рудовци, односно 2 у припадајућем делу атара Крушевице.

У просторној целини „Рудовци“ планирано је извођење грађевинских и других радова на изградњи бране „Рудовци“ и пратећих објеката, чиме се формира одговарајући ретензиони простор као потенцијално плављена површина речне долине унутар поплавних линија, дефинисаних одговарајућом пројектном документацијом за коту нормалног успора која одговара стогодишњим поплавним водама.

У циљу реализације предметног пројекта, потребно је преселити 18 домаћинстава (16 у насељу Рудовци, 2 у насељу Крушевица) из ретензионих простора. Локације ових домаћинстава су означене црвеним круговома на слици *Слика 34*.

Неопходно је изместити део трасе локалног пута (раније државни пут II В реда 363, а пре тога - државни пута II реда Р-201, која се у дужини од око 1,73 км деонице Вреоци -Крушевица налази у поплавном подручју и обезбедити за сва домаћинства нове прикључке са постојећих реконструисаних и новопланираних неугрожених јавних саобраћајница.

Део постојеће траса локалног пута, налази се у ретензији и биће угрожена стогодишњим великим водама, у овој подцелини задржава се у функцији локалног јавног пута уз одређене мере техничког побољшања саобраћајнице и свих постојећих приступа појединачним парцелама.

Површина будућих ретензионих језера Рудовци и Крушевица означена је на слици *Слика 35*.

8.7 Просторна целина „Крушевица“

Просторна целина заузима део атара села Крушевица у општини Лазаревац (територија града Београда) и ненасељене рубне делове атара Даросавице и Прогореоца у општини Аранђеловац. Дуж дела свог средњег тока кроз ову просторну целину, у дужини 3,2 km генерално у правцу исток - запад, река Пештан је формирала релативно широку долину између стрмих страна Парлога и Зукве, испресецаних потоцима и јаругама са леве обалне стране и нешто блажих, али са знатно дубљим јаругама, падина Остењака, у десном приобаљу. По десној ивици речне долине трасирана је некадашња пруга уског колосека Аранђеловац - Лазаревац, давно демонтирана, а њен насип се користи као приступни пут до индивидуалних поседа и цркве-брвнаре посвећене Светим апостолима Петру и Павлу, која је културно-историјски споменик и верски објекат у парохији Даросава, Шумадијске епархије СПЦ.

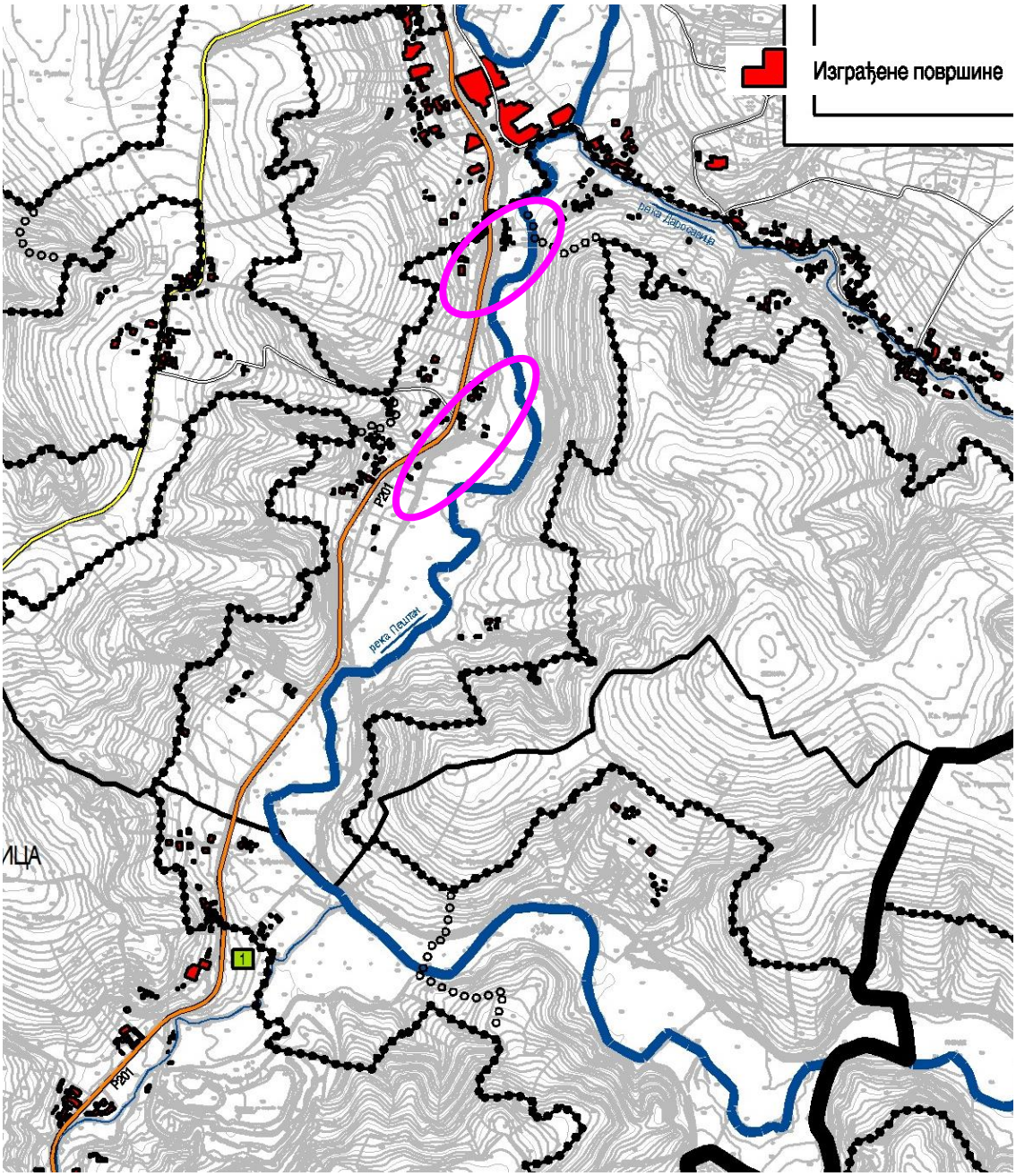
У овој просторној целини планирано је извођење грађевинских и других радова на изградњи бране „Крушевица“ и прибранских објеката, чиме се формира одговарајући ретензиони простор као потенцијално плављена површина речне долине унутар поплавних линија, дефинисаних одговарајућом пројектном документацијом за коту нормалног успора која одговара стогодишњим поплавним водама.

Једино кућиште у овој просторној целини на територији општине Аранђеловац је ненастањено и није угрожено поменутим радовима. Дакле нема исељавања домаћинстава Површина будућих ретензионих језера Рудовци и Крушевица означена је на слици Слика 35.

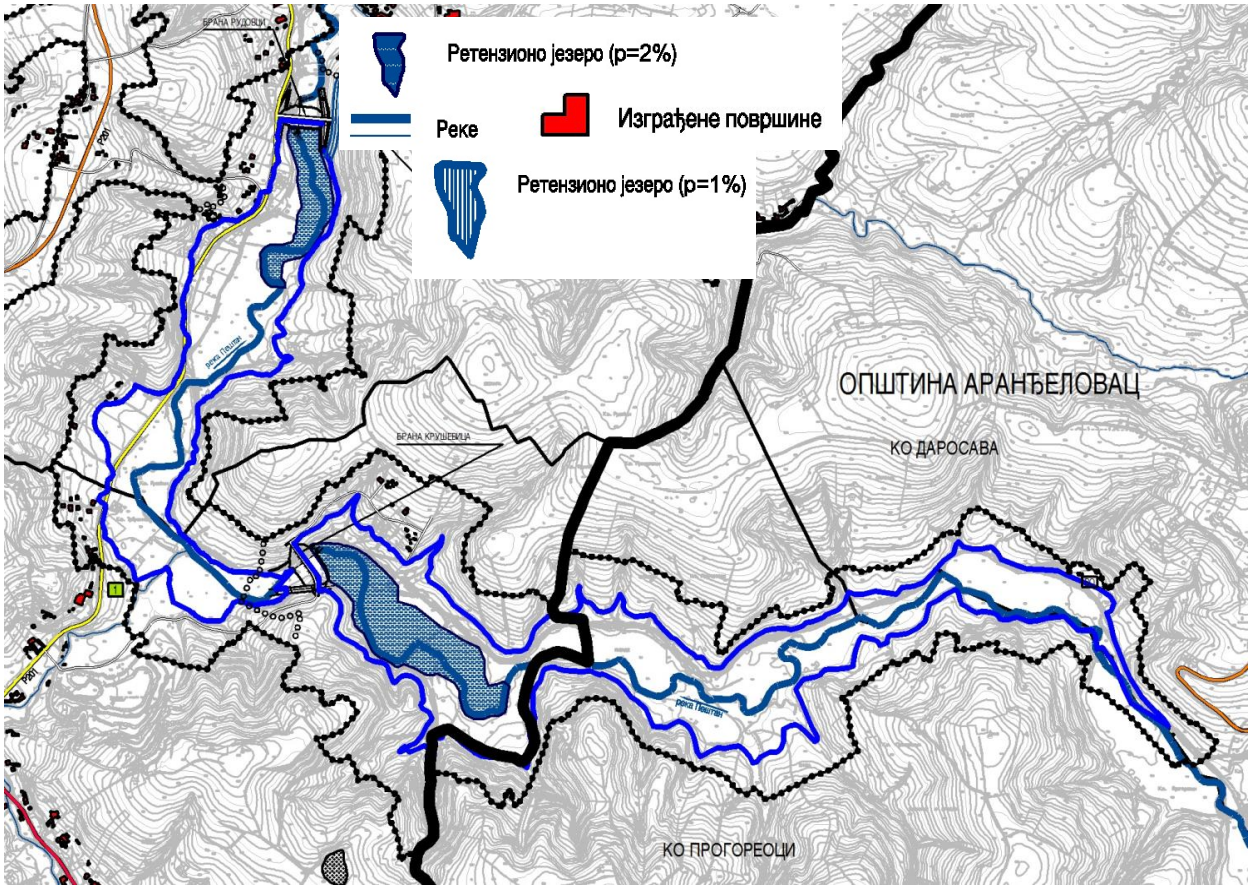
8.8 Просторна целина „Даросавица“

Границама ове просторне целине обухваћен је део подручја КО Рудовци. Обухваћено је корито реке Даросавице од Церовог потока до ушћа у Пештан, насељска саобраћајница на десној обали и површине на стрмој, јаругама и спирницама испресецаној левој обали у подножју Остењака, на којима је формирано 18 кућишта од којих је 15 стално настањено.

На реци Даросавици планира се иградња бране и формирање ретензионог језера. На овом простору нема домаћинстава.



Слика 34. Тренутна ситуација у зони будућих ретензије Рудовци и Крушевица



Слика 35. Површина будућег ретензионих језера Рудовци и Крушевица

8.8 Програм пресељења

Социоекономска обележја становништва у насељима подручја обухваћеним предметним пројектом имају одлике сеоских насеља. Пољопривредна производња је махом организована за сопствену потрошњу, а знатно мање за тржиште. Највећи део запослених ради у неком од погона Рударског комбината „Колубара“. То је један од важних мотива за насељавање домаћинстава у зонама у близини ових погона.

Полазним основама за пресељење домаћинстава у пројектном подручју, утврђују се обавезе учесника у пресељењу у односу на спровођење активности везаних за пресељење, а нарочито да се:

- активности на пресељењу насеља одвијају на начин који је у најбољем интересу становника тих насеља и у складу са законским прописима;
- обезбеди ефикасно пресељење домаћинстава и јавних објеката;
- становницима/домаћинствима чија се имовина експроприше, обезбеде одговарајући услови пресељења, као и врста и висина накнаде за експроприсане непокретности;

- у зонама насељавања обезбеде задовољавајући услови живота и рада путем одговарајућег комуналног/инфраструктурног опремања ових зона;
- оствари побољшање еколошких услова и стања животне средине применом одговарајућих мера заштите.

8.8.1 Насеља Зеоке и Бурово

ЈП ЕПС и РБ „Колубара“ омогућиће становницима/домаћинствима са сталним пребивалиштем у угроженим деловима насеља Зеоке и Бурово пресељење на начин и у роковима који су утврђени Програмом пресељења (ИАУС, 2008) и Урбанистичким планом (ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08) за насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово.

ЈП ЕПС и РБ „Колубара“ обезбедиће финансијске услове, а ГО Лазаревац организационе, институционалне и друге услове за благовремену припрему, израду и доношење планских докумената за пресељење насеља и за израду потребне студијске, планске и техничке документације за спровођење Програма пресељења домаћинстава из насеља Зеоке и Бурово.

У склопу инвестиционих улагања су урачуната средства потребна за изградњу нових насеља са комплетном инфраструктуром као и трошкови изградње јавних објеката. ЈП ЕПС РБ Колубара и Градска општина Лазаревац обезбедили су неколико локација за организовано пресељење домаћинстава из насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово која ће бити угрожена рударским радовима .

1) *Локација „Јелав“*

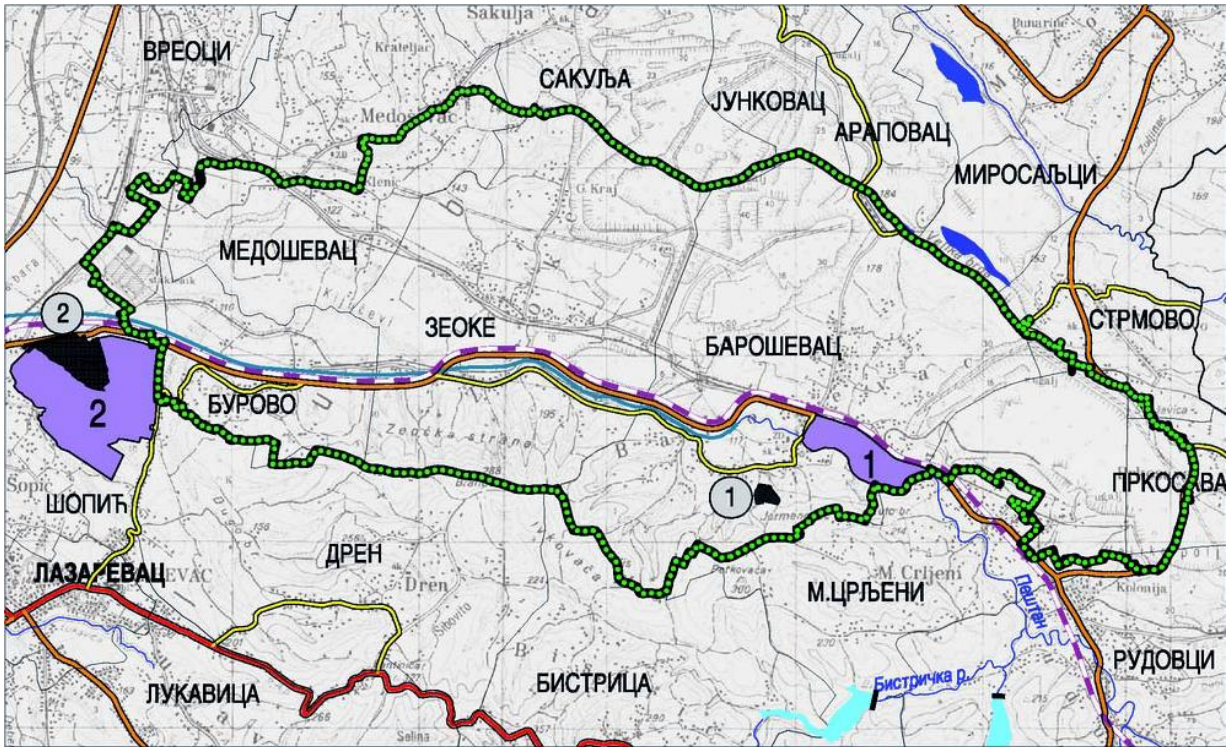
Локација „Јелав“ се налази у централној зони Барошевца и располаже са већим бројем парцела (100) за индивидуално пресељење.

2) *Насеље „Кусадак“ - I фаза*

Локација се налази на подручју КО Шопић у североисточном делу приградске зоне Лазаревца. Локација је већ послужила за пресељење дела насеља Медошевац. На локацији има 200 парцела са градским типом окућнице површине 5-10 ари.

3) *Насеље „Кусадак“ - II фаза*

Локација у насељу „Кусадак“ - II фаза нуди могућност проширења и формирања додатних 350 парцела за градски тип окућнице површине од 10 ари и 40 парцела за мешовити тип окућнице површине 20 ари. Ова локација представља добру понуду за пресељење свих домаћинстава угрожених рударским радовима на планском подручју, изградњу потребних јавних садржаја и пресељење објеката који чине културно и историјско наслеђе.



Слика 36. Локације за организовано пресељење домаћинстава. Локација 1 – „Јелав“, Локација 2 – „Насеље Кусадак“

8.8.2 Просторне целине у зони ретензија

Сумарни преглед укупних броја кућишта и домаћинстава у зони ретензија, као и оних који се пресељавају, дат је у табели Табела 4.

Табела 4. Број кућишта и домаћинстава у насељенима у зони будућих ретензија

Просторна целина	**Насеље**	**Укупно**		**Пресељење**	
		Број кућишта	***Број домаћинстава***	***Број кућишта***	***Број домаћинстава***
Бистрица	Бистрица	2	2	0	0
Трбушница	Рудовци	4	2	3	1
Рудовци	Рудовци	38	25	23	16
Даросавица	Рудовци	20	15	0	0
Крушевица	Крушевица	3	3	0	0
	Даросава	1	0	0	0
	Погореоци	0	0	0	0
	Рудовци	0	0	0	0
Укупно за пресељење				26	17

ЈП ЕПС и РБ „Колубара“ омогућиће становницима/домаћинствима са сталним пребивалиштем у угроженим деловима насеља Рудовци пресељење на начин и у роковима који ће бити утврђеним Просторног плана подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена ("Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017)

У складу са пропозицијама Просторног плана подручја експлоатације Колубарског басена домаћинствима са сталним местом пребивалишта у постојећим насељима у принципу треба понудити следеће модалитете пресељења:

(1) организовано (заједничко) пресељење; и

(2) индивидуално (појединачно) пресељење.

С обзиром на релативно мали број домаћинстава угрожених будућом изградњом ретензија, а која се највећим делом налазе у засеоцима Рудоваца, процена је да нема услова за организацију заједничког пресељења.

Домаћинствима која се определе за пресељење у град Лазаревац, ГО Лазаревац ће у сарадњи са ЈП ЕПС РБ Колубара припремити на подручју Лазаревца, у складу са урбанистичким плановима, информацију о локацијама на којима се по тржишним условима могу прибављати грађевинске парцеле.

Индивидуално пресељење има две могућности:

- усмерено индивидуално пресељење на подручју Општине или атара; и
- појединачно индивидуално пресељење, по правилу, ван подручја Општине.

Усмерено индивидуално пресељење подразумева да домаћинство само по тржишним условима прибавља земљиште за градњу на уређеним локацијама у неугроженим деловима насеља. Под уређеном локацијом подразумева се локација за коју је усвојен одговарајући урбанистички план, комунално и инфраструктурно припремљена, или локација која је предвиђена за уређивање годишњим програмом уређивања јавног грађевинског земљишта.

Појединачно индивидуално пресељење подразумева да власник сам прибавља парцелу за градњу и пресељење свог домаћинства. Да би се добили потпуни и коначни подаци за реализацију пресељења потребно је организовати изјашњавање становника/домаћинстава о понуђеним условима пресељења. Циљ је коначно изјашњавање грађана/домаћинстава о модалитету пресељења.

8.9. Фауна и флора

Током прегледа литературе везане за предметно подручје, као и планске документације за израду радова за регулацију и изградњу ретензија на средњем току реке Пештан Просторног плана подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена ("Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017)), укључујући и притоке Бистрицу, Даросавицу и Трбушницу, уочени су проблеми у вези непостојања или неажурних информација о флори, фауни, стаништима и биодиверзитету на

Планском подручју, који су последице несистематског мониторинга и недостатка катастра о стању животне средине.

Сходно томе, за потребе ове Студије обављена су два изласка на терен, приликом чега је вршено: бележење типова вегетације и врста васкуларних биљака методом трансекта, преглед потенцијалних станишта за водоземце и гмизавце, попис врста водоземаца и гмизаваца, као и анализа диверзитета (микро)станишта реке Пештан. Током израде Студије, коришћени су подаци претходних истраживања (пројектни извештаји, публиковани подаци, подаци базе података БАЕС ех ситу, као и подаци којима располаже Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“).

8.9.1 Водени екосистеми

8.9.1.1 Акватична станишта

На предметном подручју забележена су станишта карактеристична за брдско-равничарска подручја слива Колубаре. Река Пештан и анализиране притоке (Бистрица, Даросавица и Трбушница) карактеришу се благо вијугавим коритом, смењивањем сектора са брзим током са деловима реке са успореним током. Дубина воде креће се од неколико cm до 30 cm на притокама, док се на реци Пештан бележи и дубина до 40 cm. Местимично се уочава депозит детритуса (до 10% укупне анализиране површине на секторима на којима је вршено испитивање).

У подлози доминирају ситан и камен средње величине, док се у деловима са успореним током бележи доминација ситнијих фракција наноса.

Уз реку Пештан на испитиваном сектору ободна вегетација је проређена и углавном девастирана. Уз притоке се бележи гушћа ободна вегетација, те је и засенченост већа.

8.9.1.2 Алге

Према анализи доступних података, у реци Пештан бележи се више од 40 врста алги (Табела 5). Подаци су доступни за доњи ток реке, док информације о горњем делу тока, као и притокама у зони реализације фазе II пројекта, односно фазе изградње ретензија на реци Пештан и притокама и јужног ободног канала, недостају.

Према доступним подацима, доминантне су силикатне алге, следе Еугленопхута и Цуанопхута, док су зелене алге мање разноврсне. Бацилларіопхута доминирају и у односу на квантитативни састав.

8.9.1.3 Водени макробескичмењаци

На основу увида у литературне податке, за подручје обухваћено фазом II пројекта не постоје подаци о воденим макробескичмењацима за област која ће бити обухваћена радовима. С тога су обављена теренска истраживања и прикупљен је материјал за анализу структуре заједнице водених макробескичмењака. Теренска истраживања водених макробескичмењака извршена су на делу средњег тока реке Пештан, код места Рудовци, и на притокама – Бистричка река, Трбушница и Дарусавица.

Узорци су прикупљени са свих доступних типова подлоге (мултихабитат самплинг процедуре) ФБА бентосном мрежом промера окца 500 µm. Приликом узорковања, најмањи обухваћени сектор водотока износио је 50 m.

На основу обрађених узорака испитиваног подручја забележено је укупно 52 таксона водених макробескичмењака.

На главном току Пештана констатован је мањи диверзитет у односу на притоке. На испитиваном локалитету регистровано је 5 група са 19 таксона. Доминантни су били инсекти из групе Диптера са учешћем у заједници од 54,38%. Веће учешће имале су и олигохете – 33,70%, док су групе Ephemeroptera, Odonata i Crustacea у заједници биле заступљене испод 10%.

Ephemeroptera, иако са мањом заступљеношћу, била је најразноврснија бентосна група главног тока Пештана са 7 забележених таксона, следе групе Oligochaeta i Diptera са по 4 таксона. Треба напоменути да је уочена велика бројност Chironomida (Диптера) и да оне нису детерминисане до нивоа врста, тако да би разноврсност целе ове групе (Диптера) била већа. Одоната и Crustacea одликовале су се мањом разноврсношћу.

Обрадом узорака фауне дна прикупљених са притока забележено је укупно 48 таксона макробескичмењака, у оквиру 10 таксономских група. Све три притоке имају сличан фаунистички састав. Изражена је доминација инсекатске компоненте, пре свега Ephemeroptera (66,64%) и Диптера (14,84%).,Значајну заступљеност имали су и рачићи (Gammaridae из групе Crustacea) – 11,58%. Група Oligochaeta, за разлику од главног тока Пештана, у притокама нема значајну заступљеност, као ни остале констатоване групе (Nematoda, Mollusca, Odonata, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera и Hydrachnidia) чије је учешће и заједници мање од 3%.

Разноврсност испитиваних притока је већа у односу на главни ток Пештана. Највећа разноврсност уочена је у Бистричкој реци (33 таксона), док је најмања у реци Дарусавица (22 таксона). Међутим, број јединки био је најмањи у Дарусавици (564), а највећи у Бистричкој реци (1612).

Узимајући у обзир све забележене таксоне у главном току реке Пештан, за већину врста нема доступних података о класификацији у односу на сапробиолошку толеранцију – 57,56%, док је 32,56% толерантно на известан степен органског загађења. Према еколошкој класификацији таксона, у односу на сапробну валенцу (Moog, 2002), 18,48% идентификованих таксона припада α-мезосапробној групи организама, док се 14,08% таксона може окарактерисати као β-мезосапробно. Врсте адаптиране на високо органско загађење (поли-сапробне) имају заступљеност 6,30% од укупног броја таксона. Процентуална заступљеност таксона осетљивих на органско загађење (олигосапробне врсте) износи 3,59%.

Већина идентификованих таксона (46,93%) прилагођена је шљунковито-песковитом типу подлоге (пелал, псамал и аргилал). Значајну заступљеност имала је и група врста класификованих као фитофилне врсте (преферирају вегетацију и детритус) – 34,46%. Литофилне врсте које преферирају крупнији супстрат биле су заступљене са 2,76%, док су врсте означене као акалофилне имале заступљеност 1,83%. За 2,62% таксона нема довољно информација о микростаништу (AQEM, 2002).

Према еколошкој класификацији таксона, у односу на сапробну валенцу (Moog, 2002), запажамо разлику испитиваног главног тока и испитиваних притока. У односу на главни ток процентуална заступљеност таксона осетљивих на органско загађење (ксено-сапробне и олиго-сапробне врсте) је знатно виша и износи 19,117%, такође је уочено смањење врста толерантних на високо органско загађење (поли-сапробне) – 0,25%. Учешће β-мезосапробних врста је повећано у односу на главни ток – 36,72% док је заступљеност α-мезосапробних макробескичмењака нешто нижа и износи 14,33%. За 29,59% таксона констатованих у притокама нема података о класификацији у односу на сапробиолошку толеранцију.

За разлику од главног тока, у притокама доминирају врсте које преферирају шљунковито-песковиту подлогу – 31.46%. Такође значајну заступљеност имају литофилне врсте које воле крупнији супстрат – 25,05%. Учешће фитофилних врста је смањено у односу на главни ток и износи 15,17%, док је повећан број акалофилних таксона (12,58%). За 10.76% таксона нема доступних података о микростаништу (AQEM, 2002).

Према претходним истраживањима, у доњем току реке Пештан забележено је 24 таксона водених макробескичмењака. У поређењу са другим рекама у Србији, разноврсност ове групе је нижа, због присуства органског загађења, загађења нутријентима, утицаја рударских радова и термоелектране, као и хидроморфолошких модификација. Узимајући у обзир све забележене таксоне у реци Пештан током испитиваних година, већина врста је толерантна на висок степен органског загађења. И поред тога, имајући у виду да су река Пештан, као и анализиране притоке, под знатним антропогеним утицајем, забележена је фауна макробескичмењака веће разноврсности него што би се то очекивало.

Табела 5. Списак врста водених макробескичмењака реке Пештан и притока:

Nematoda	**Ephemeroptera**
Нематода Gen sp.	*Baetis fuscatus* (Linné, 1761)
Oligochaeta	*Baetis lutheri* Müller-Liebenau, 1967
Enchytraeidae	*Baetis rhodani* (Pictet, 1843)
Nais barbata O.F. Müller, 1773	*Baetis* sp.
Nais bretscheri Michaelsen, 1899	*Baetis vernus* Curtis, 1834
Nais elinguis Müller, 1773	*Caenis luctuosa* (Burmeister, 1839)
Nais sp.	*Caenis macrura* Stephens, 1835
Nais variabilis Piguet, 1906	*Ecdyonurus aurantiacus* (Burmeister, 1839)
Ophidonais serpentina (O. F. Müller, 1773)	*Ecdyonurus* sp.
Tubificidae	*Ecdyonurus venosus* (Fabricius, 1775)
Mollusca	*Ephemera* sp.
Lymnaea sp.	*Ephemera danica* Müller, 1764
Crustacea	*Ephemerella ignita* (Poda, 1761)
Gammarus balcanicus Schaferna, 1922	*Habrophlebia lauta* Eaton, 1884
Gammaru pulex (Linnaeus, 1758)	**Coleoptera**
Gammarus sp.	*Elmis aenea* (Müller, 1806) larvae
Odonata	*Gyrinus* sp.
Gomphus vulgatissimus (Linaeus, 1758)	*Limnius volckmari* (Panzer, 1793)
Calopteryx splendens Selys & Hagen, 1850	**Diptera**
Onychogomphus forcipatus (Linneaus, 1758)	*Antocha* sp.
Trichoptera	Ceratopogonidae
Hydropsyche fulvipes Curtis, 1834	Heptatoma pellucens (Fabricius, 1776)
Hydropsyche instabilis (Cutris, 1834)	*Hybomitra* sp.
Hydropsyche sp.	Limoniidae
Limnephilus sparsus Curtis, 1834	Pediciidae
Potamophylax sp.	Simulidae
Rhyacophila dorsalis (Curtis, 1834)	*Tabanus* sp.
Stenophylax permistus McLachlan, 1895	*Tipula* sp.
Ephemeroptera	Chironomidae
	Hydracarina
	Hydrachnidia Gen. sp.

8.9.1.4 Ихтиофауна

По природним предиспозицијама (географски положај, клима, рељеф), река Пештан највећим делом свог тока спада у средњи ритрон са кленом (*Леуцисцус цепхалус*) као најчешћом врстом, док је у најнизводнијем делу, пред ушћем у Колубару доње-ритронска до потамонска по структури заједница риба, коју према доступним подацима (подаци риболовачког друштва „Колубара“ из Лазаревца), чине шаран (*Цупринус царпио*), сом (*Силурус гланис*), штука (*Есох луциус*) и смуђ (*Сандер луциоперца*).

У доњем делу тока, због интензивног стреса, ихтиофауна је у доброј мери деградирана, а забележени су и случајеви потпуног одсуства (узорковање јула 2003. године).

Током теренских истраживања обављених на средњем току реке Пештан (код места Рудовци) и на притокама: Бистричка река, Трбушничка река и Дарусавица (5. маја 2011.) забележени су јувенилни примерци клена (*Леуцисцус цепхалус*), поточна мрена (*Барбус меридионалис*) и вијун (*Цобитис таениа*), при чему је по броју примерака доминирао клен (75%), а следи поточна мрена (20%).

8.9.1.5 Терестични екосистеми

Биљке

Вегетацијски диверзитет утврдјен је фитоценолошким анализама (Караџић и Маринковић, 2009). Типологија екосистема извршена је на основу интегралног класификационог система (Блаженчић и сар., 2005), који је ускладјен са различитим међународно признатим класификацијама станишта (*EUNIS, Palearctis, CORINE, RAMSAR, IUCN Red List* и др.), као и на основу постојећих продромуса вегетације (Хорват и сар., 1974; Којић и сар., 1998; Wendelberger, 2001). Анализе флористичког диверзитета биле су усмерене на биогеографски значајне врсте, као и на врсте које сагласно IUCN категоризацији припадају групи ретких и угрожених таксона.

На основу карте потенцијалне вегетације Србије (Караџић и Мијовић, 2007), може се закључити да је ово подручје природно станиште ксеротермофилних шумских заједница (*Quercetum frainetto-cerris s. lato*), као и хигрофилних шумских заједница (*Salici-Populetum s. lato*). Међутим, антропогени утицаји у великој мери су модификовали и деградовали иницијалне екосистеме. Највећи део подручја које је предвиђено за радове претворен је у агрикултурне површине. Фрагменти природних екосистема одржали су се само на неким (узвишенијим) локалитетима или уз водоток реке Пештан.

8.9.1.6. Диверзитет вегетације

Фрагменти ксеротермофилних шумских заједница (Свеза *Quercion pubescenti-petraeae* Бр.Бл. 1921) које припадају реду *Quercetalia pubescentis* Клика 1933 и класи *Querco-Fagetea* Бр.-Бл. ет Влиегер 1937, налазе се фрагментарно распоредјене на узвишенијим локалитетима.

У депресијама се локално налазе фрагменти хигрофилних шума које припадају реду *Populetalia albae* Br. Bl. 1931 и свезама *Salicion albae* Soo 1940 , *Populion albae* Br. B. 1931 і *Alno-Quercion roboris*

Хорв. 1938. У њима доминирају *Populus nigra, Salix alba, Fraxinus excelsior, Ulmus glabra, Rubus caesius, Lythrum salicaria, Galium palustre* і *Solanum dulcamara.*

Уз водоток реке Пештан налазе се фрагменти галеријских шумских екосистема. Ови, веома хетерогени екосистеми могу се укључити у свезе *Salicion albae* Soo 1940, *Populion albae* Br. B. 1931 і *Alno-Quercion roboris* Хорв. 1938. Највећим делом приобаља реке Пештан доминира заједница *Salici-Populetum* (Tx. 1931) Drees 1936. Едификатори те заједнице су *Salix alba, Populus alba, Populus nigra, Viburnum opulus, Crataegus pentagyna, Fraxinus excelsior, Humulus lupulus.* У спрату зељастих биљака најзаступљеније су C*alamagrostis epigeios, Urtica dioica, Solanum dulcamara, Galim palustre.* У овим заједницама се налазе и бројне алохтоне врсте као што су *Robinia pseudoaccacia* и *Acer negundo*.

На фрагменте шумских екосистема надовезују се екотонске заједнице (класа *Trifolio-Geranietea* Muller 1961). У њима доминирају *Aegopodium podagraria, Glechoma hederacea, Silene dioica, Lysimachia numularia, Lythrum salicaria* и тако даље.

8.9.1.7 Притоке

Највећим делом приобаља притока Пештена доминирају хигрофилне заједнице пољскога јасена, врба и топола. Едификатори тих заједница су *Fraxinus excelsior, Ulmus laevis*, *Salix alba, Populus alba, Populus nigra, Viburnum opulus, Crataegus pentagyna, Fraxinus excelsior, Humulus lupulus.* У спрату зељастих биљака најзаступљеније су *Lycopus europaeus, Mentha aquatica, Calamagrostis epigeios, Urtica dioica, Solanum dulcamara, Galim palustre.*

У побрђу доминирају фрагменти ксеротермофилних шумских заједница (Свеза *Quercion pubescenti-petraeae* Бр.Бл. 1921), које припадају реду *Quercetalia pubescentis* Клика 1933 и класи *Querco-Fagetea* Br.-Bl. ет Влиегер 1937. У њима је забележен велики број врста, од којих се могу навести *Quercus cerris, Q. Frainetto*, L*igustrum vulgare, Ruscus acueleatus, Poa nemoralis, Potentilla micrantha, Tanacetum corymbosum, Lychnis coronaria, Lathyrus niger, Helleborus odoru, Melittis melissophylum, Clinopodium vulgare* и тако даље.

Антропогено формирани фрагменти мезофилних ливадских заједница (свезе *Molinion coerulae* Horv. 1949, *Calthion* Tx 1937, *Arrhenatherion elatoris* Pawl. 1928 і *Agrostion albae (stoloniferae)* Soo (1931) 1971 налазе се у приобаљу притока реке Пештан. У њима доминирају *Аррхенатерум елатиус, Sanguisorba officinalis, Knautia arvensis, Daucus carota, Tragopogon pratensis, Pimpinela major* и тако даље. Поред њих, забележени си и фрагменти поплавних ливада (Свеуа *Cnidion dubii*) у којима доминирају *Cnidium dubium, Carex precox, Lythrum virgatum, Gratiola officinalis, Carex panicea, Lysimachia vulgaris, Tragopogon pratensis* и тако даље.

Водоземци

На територији Србије не постоје прецизни подаци о степену угрожености појединих врста водоземаца, али су, на основу познавања општих карактеристика животног циклуса, све врсте водоземаца, осим комплекса врста зелених жаба, означене као „строго заштићене“ најновијим Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС“, бр. 5/10). Врсте у оквиру комплекса зелених жаба овим

Правилником имају статус заштићених, што се пре свега односи на контролу њихове експлоатације. У складу са тим, свакој антропогеној измени предела мора претходити процена могућих негативних ефеката по опстанак локалних популација присутних врста.

Водоземци се одликују комплексним животним циклусом, који се одвија у две средине – у води и на копну, при чему је водена средина неопходна за полагање јаја и развиће ларви до метаморфозе у сувоземни јувенилни стадијум. Врсте водоземаца које насељавају територију Србије, са изузетком шареног даждевњака (*Salamandra salamandra*) и грчке жабе (*Rana graeca*), процес парења и полагања јаја углавном (зелене жабе, крастаче) или обавезно (мрмољци, мукачи, крекетуше, шумска жаба, жаба травњача) обављају у стајаћим слатким водама. Стајаћице представљају станишта у великој мери неопходна за поједине или све фазе животног циклуса многих врста риба, неких врста гмизаваца и птица, па самим тим представљају локалне центре биолошке разноврсности. У случају водоземаца, неопходно је напоменути да су стајаћице у којима се налазе рибе у већини случајева неподесне за репродукцију неких врста водоземаца (Црнобрња-Исаиловић и сар., 2005), тако да при евалуацији неопходности очувања појединих стајаћица већу вредност по очување диверзитета локално присутних врста водоземаца имају стајаћице у којима нема риба.

8.9.1.8 Извештај о стању репродуктивних центара водоземаца на подручју обухваћеном планираним радовима - преглед стања

Утврђивање диверзитета батрахофауне у оквиру друге фазе вршено је на делу средњег тока реке Пештан, код места Рудовци, и на притокама – Бистричка река, Трбушница и Дарусавица. У водотоку Пештана и у Бистрици није утврђено присуство представника батрахофауне, док су у минијим деловима токова Трбушнице и Дарусавице констатоване ларве *Саламандра саламандра*, а у успореном делу Трбушнице и пуноглавци *Rana dalmatina*. Утврђено је постојање фрагмената влажних ливада на ширем подручју обалног дела Бистричке реке и постојање стајаћица у склопу домаћинстава, вероватно у функцији приватних рибњака.

Анкетирањем локалног становништва потврђено је доминантно присуство *Phelophylax* kl. *esculentus* – комплекса зелених жаба, као и присуство великих мрмољака (*Triturus cristatus complex*) на ширем подручју Трбушнице. Обзиром да анализирано подручје припада Перипанонском региону Србије, очекивани диверзитет врста водоземаца је велики и значајан, нарочито у оквиру реда репатих водоземаца (Уродела), што поврђују како подаци из литературе (Џукић, 1995), тако и необјављени подаци истраживача.

Гмизавци

И на овом подручју потврђено је присуство зидног гуштера (*Podarcis muralis*) и зелембаћа (*Lacerta viridis*), вероватно је и присуство слепића (*Anguis fragilis*) и кратконогог гуштера (*Ablepharus kitaibellii*), а од змија је широко распрострањена белоушка (*Natrix natrix*). Анкетирањем је утврђено да ливаде насељава ескулапов смук (*Zamenis longissimus*), а могуће је и присуство степског смука (*Dolichophis caspius*) и смукуље (*Coronella austriaca*). Треба напоменути да је барска корњача (*Emys orbicularis*) и у овом делу анализираног подручја наведена као изузетно честа, пре свега због присуства бројних стајаћица одговарајуће старости.

8.10. Земљиште, вода и ваздух

Експлоатација лигнита, прерада угља и производња електричне и топлотне енергије у Колубарском басену кроз дуги низ година произвели су знатне негативне последице у животној средини, будући да нису примењиване одговарајуће мере заштите. Главни извора загађења и деградације животне средине су: рударски радови, друмски и железнички саобраћај, насељске функције и пољопривредна производња.

Поред заузимања и деградације земљишта, рударски радови негативно утичу на квалитет ваздуха, подземних и површинских вода, као и на повећање нивоа буке.

Највећи негативни утицај остварују рударски радови на коповима где долази до деструкције земљишта, пољопривредних површина, дивље флоре и растеривања дивљих животиња из њихових станишта. Због дубине ископа могућ је значајан утицај на стабилност терена, уколико се не предузму превентивне мере. У зони копова присутна је значајна емисија прашине приликом откопавања угља. Поред тога рударска опрема и транспортна средства емитују штетне гасове попут азот диоксида (NO_2), угљенмоноксида (CO) и сумпордиоксида (CO_2). Значајну потенцијалну опасност за квалитет ваздуха у зони копова и ближем окружењу представљају емисије честица које у атмосфери стварају суспендоване честице састављене од минералне и угљене прашине различитог фракционог састава. Доминантна контаминација суспендованим честицама налази се у самим коповима, међутим под одређеним климатским условима ове честице се транспортују у окружење. Домет честица зависи од њихове величине и оне најопасније, које се означавају као $ПМ_{10}$ и $ПМ_{2.5}$ (честице величине до 10 и 2.5 микрона, редом, које могу продирати у респираторни систем људи) могу под неповољним условима створити концентрацију која превазилази граничну вредност атмосферских концентрација прописаних Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/10.).

Експлоатација лигнита у отвореним коповима доводи до значајних промена режима подземних вода. Због обарања нивоа подземних вода (неопходног за несметано откопавање угља), велики број локалних изворишта и бунара остаје без воде, што угрожава снабдевање водом становника и смањује производну способност околног земљишта. Значајан еколошки проблем представља и појава атмосферских вода у коповима, који се решава системима за одводњавање. Због рада рударских машина на коповима и испирања угља, долази до загађења унутрашњих вода копова и подземних вода.

Сумарно, експлоатација лигнита изазива следеће директне негативне последице у животној средини:

- запоседање и уништавање плодног пољопривредног земљишта;
- промену морфолошких, геолошких и пејзажних карактеристика подручја;
- уништавање вегетације и природних станишта;
- промену токова и режима површинских и подземних вода;

- повећавање ризика од поплава и клизишта;
- загађивање вода и земљишта отпадним водама са копова, нафтним дериватима, фекалним загађењима, детерџентима, итд.;
- неадекватно одлагање чврстог отпада;
- загађење ваздуха прашином са копова и димним гасовима из возила и котларница;
- повећан ниво буке и вибрација; и
- слегање тла.

Приликом транспорта угља тракастим транспортерима и локалном железницом у отвореним вагонима, загађивање ваздуха и земљишта штетним материјама је у зони до 100-200 m са обе стране пруге (у зависности од правца и јачине ветра, топографије и сл.). Известан утицај на загађивање животне средине има саобраћај на мрежи путева, нарочито приликом транспорта угља.

За околна насеља карактеристично је присуство дифузних извора загађивања који су расути на читавој територији, као што су: домаћинства, локални саобраћај и трговина. Основни еколошки проблеми везани су за загађивање животне средине комуналним отпадним водама, комуналним чврстим отпадом и у мањој мери аерозагађењима из малих локалних извора, односно домаћинстава у зимском периоду.

На разматраном подручју велики проблем представља недовољно изграђена канализациона мрежа. Сеоска насеља су санитарно неуређена, односно без канализационих система за отпадне воде. Евакуација отпадних вода домаћинстава се у највећем проценту обавља путем септичких јама. Једино новоформирано насеље Јелав има канализацију са три слободна излива у реку Пештан (у који се узводно уливају и канализационе воде из Радничке колоније у Рудовцима). Коришћење септичких јама (углавном преливних), које су често неквалитетно изграђене, као и упуштање отпадних вода директно у водотоке и упојне бунаре изазива загађење површинских и подземних вода фекалним загађењима. Тиме се ствара латентна опасност од избијања хидричних епидемија.

У насељима која окружују будући инфраструктурни коридор (јужни ободни канал) руковање комуналним отпадом није решено на задовољавајући начин. Организовано прикупљање отпада се обавља на територији Барошевца, Медошевца и Шопића, док је на територији насеља Бурово и Зеоке прикупљање отпада делимично организовано. Постоје и тзв. „дивље“ депоније, односно сметлишта која утичу на загађивање земљишта и вода. У близини Барошевца а на територији Јунковца, у депресији насталој експлоатацијом угља Поља „Д“, одлаже се комунални чврсти отпад Лазаревца и Мионице (План генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово, ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08). Ова депонија не испуњава ни минималне услове санитарног уређења и опремања. Делимична санација депоније је урађена 2001. године када је преко смећа насут слој земље дебљине 1 m. Поред комуналног, овде се одлажу индустријски и медицински отпад. Према Националној стратегији управљања отпадом, депонија се

налази у категорији 3, односно може се користити до 5 година уколико се санирају и примене минималне мере заштите.

У зони будућих ретензија, организовано прикупљање отпада се обавља на територији Рудовца, на територији насеља Мали Црљени прикупљање отпада је делимично организовано, док у насељима Трбушнице, Бистрица и Крушевица не постоји организовано прикупљање смећа. Отпад са територије насеља Даросава и Прогореовци (општина Аранђеловац) одлаже се на регионалну санитарну депонију са рециклажним центром на локалитету Цинцарска коса у Мисачи. Присутне су и тзв. „дивље“ депоније, односно сметлишта која утичу на загађивање земљишта, ваздуха, подземних и површинских и вода разноврсним токсичним материјама које се користе у пољопривреди (пестициди, минерална ђубрива и сл.), неразградивим материјама (пластика и сл.) и кабастим отпадом из домаћинстава.

Екстензивна пољопривредна производња и мање сточарске фарме углавном не угрожавају животну средину у већој мери. Изузетак може да представља примена агрохемикалија (вештачких ђубрива и пестицида) на већим површинама, о чему за ово подручје нема егзактних података.

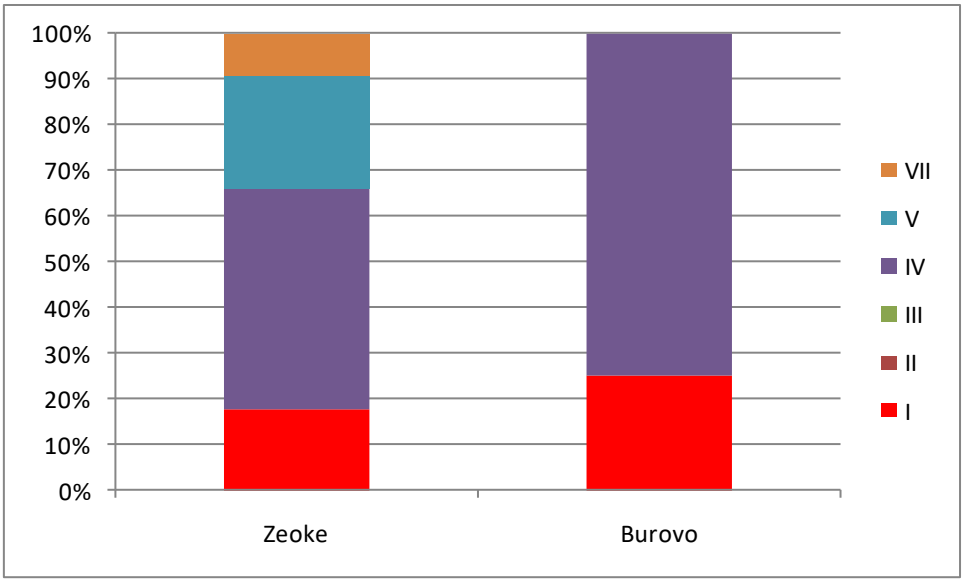
8.11. Земљиште

Досадашње потребе развоја рударства (активни копови, одлагалишта и пратеће рударске активности), довеле су до смањења површина пољопривредног земљишта у околном подручју. У табели Табела 6 дат је преглед намена земљишта у КО Зеоке и Бурово.

Табела 6. Намена земљишта на катастарским општинама Зеоке и Бурово (у ха) (Извор: подаци Републичког Геодетског завода, ажурирани ортофотоснимцима и информацијама РЕИС-а)

Намена	**Зеоке**	**Бурово**
Пољопривредно	672	272
Шуме	76	-
Заузето рударством	238	-
Изграђено и остало	38	63
Укупна површина	1024	335

Бонитетна структура укупних површина земљишта КО Зеоке и Бурово је приказана на слици Слика 37. У оба насеља су заступлења земљишта I и IV класе, док су у Зеокама присутна и земљишта V и IV бонитенте класе.



Слика 37. Бонитетна структура укупних површина земљишта у насељима Зеоке и Бурово (Извор: М. Топаловић, Бонитетна карта подручја Колубарског лигнитског басена, ИАУС, 2000).

Земљишта И бонитетне класе обухватају алувијална и иловаста земљишта, односно гајњаче и глиновито земљиште. Повољне вредности и мале амплитуде најважнијих производних својства чине земљишта И класе погодним за интензивно гајење разноврсних пољопривредних култура.

У оквиру пољопривредних земљишта, у која убрајамо све површине које су непосредно намењене производњи биљних, а посредно и сточних производа, ради обезбеђења хране, аграрних сировина и других производа биолошког порекла, преовлађују псеудоглејеви, сврстани у ИВ бонитетну класу, којој припадају и готово занемарљиво заступљене ритске црнице, превлажене великим делом године. Код псеудоглејева се, такође, јављају врло знатна ограничења за обраду, услед тешког механичког састава, лошег водно-ваздушног режима и стагнирања површинске воде. Наведене особине редукују број култура које се могу успешно гајити, и то под условом редовног ђубрења.

V класа обухвата кисела смеђа земљишта на ширљцима и граниту, мочварна глејна земљишта и одлагалишта јаловине, која се одликују врло озбиљним ограничењима за пољопривредну производњу, посебно ако су у питању кисела смеђа земљишта на већим нагибима (изнад 30%), изложена свим степенима површинске и слабе јаружне ерозије, која су због великих ограничења при обради природно предиспонирана за ливаде, пашњаке и шуме.

У VIII бонитетну класу су сврстане површине копова. У питању су терени привремено заузети делатностима рударства и енергетике, који се по завршеној експлоатацији користе за унутрашње одлагање јаловине и самим тим прелазе (делимично или потпуно) у депосоле погодне за примену одговарајућих мера биолошке рекултивације.

Логичну последицу релативно повољних могућности запошљавања на локалном нивоу, с једне стране, и континуираног притиска рударских активности на запоседање земљишта, с друге, представља апсолутно преовлађивање непољопривредних извора прихода у домаћинствима која имају газдинство. Данас се пољопривреда планског подручја претежним делом ослања на симбиозу тзв. старачких домаћинстава и узгредног/допунског ангажовања чланова породице који су

оријентисани на трајно обезбеђење прихода од запошљавања ван газдинства. Интензивни развој рударско-енергетског комплекса је дијаметрално супротан циљевима и интересима коришћења и заштите земљишта, уопште, а тиме и посебно конфликтан у односу на развој пољопривреде.

У КО Зеокама и Бурову, укупне површине пољопривредног земљишта су 672 ha и 272 ha, редом. Изградња инфрастуктурног коридора, која обухвата изградњу by-pass-a и јужног ободног канала реке Пештан, заузеће 81 ha пољопривредног земљишта у КО Зеоке. Губитак обрадивог земљишта се делимично компензује кроз повећану могућност наводњавања пољопривредних површина низводно нових објеката од брана (које ће бити изграђене у другој фази пројекта Регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода) и смањењем ризика од плављења.

Подаци о загађености земљишта на подручју будућег инфраструктурног коридора постоје. На основу расположивих анализа утицаја појединих копова, термоенергетских и индустријских објеката, могуће је закључити да до највећег загађења земљишта долази у непосредној близини извора загађења због директне контаминације штетним честицама, отпадним водама и штетним гасовима. Институт за земљиште - Београд је за потребе израде Студије о процени утицаја ПК „Поље Д" на животну средину, прикупио и анализирао узорке земљишта са укупно 10 локација (4 са простора откопавања-антропогено земљиште и 6 ван места откопавања-природно земљиште), како је приказано у табели Табела 7. Узорци су узети са дубине 0-30 cm.

За узорке узете из природног земљишта, констатовано је да се ради о опсегу од јако киселих (узорци 4,5 и 6), киселих (2), до слабо киселих (1 и 10).

Садржај сумпора је у карактеристичним границама за ове типове земљишта, док је садржај приступачног калијума изразито хетероген, од ниско снабдевених (узорак 4) и средње снабдевених (2, 5 и 7), до високо и врло високо снабдевених (1 и 2). За садржај фосфора је констатована врло ниска концентрација у свим узорцима, осим узорка 1, где је утврђен средњи садржај. При томе, садржај укупних тешких метала је констатован у границама МДК.

Карактеристични резултати ових истраживања су приказани у табелама које следе.

Табела 7. Положај и место узорковања извршених испитивања земљишта (Институт за земљиште Београд, 2009)

Ред. број	Координате		Место (положај) узорковања	Надм. вис. (мнм) и експозиција	Начин коришћења
	X	Y			
1	7447948	4918858	изван копа	163 врх гребена	багремова шума
2	7447983	4919076	изван копа	151 јужна	ливада
3	7447656	4920616	у копу	137 дно копа	коп

4	7447193	4919323	изван копа	159 западна	ораница
5	7446300	4919585	изван копа	155 западна	ораница-кукуруз
6	7446138	4920068	у копу	145 северна	коп
7	7445339	4919139	изван копа	140 југозападна	ораница-пшеница
8	7444810	4920378	у копу	105 дно копа	коп
9	7444937	4921320	у копу	120 дно копа	коп
10	7444087	4922451	изван копа	164 југоисточна	воћњак-јабука

Табела 8. Агрохемијске карактеристике земљишта

Ред. број	пХ		$CaCO_3$ (%)	Хумус (%)	P_2O_5 мг/100г	K_2O мг/100г	Ц (%)	Укупни N (%)	С (мг/кг)	Ц/Н	NH_4 (мг/кг)	NO_3 (мг/кг)	кг N/ха
	(X_2O)	(нКЦл)											
1	6.70	5.80	0.00	6.63	0.91	20.6	3.84	0.27	2280	14.24	12.25	15.40	82.95
2	5.60	4.60	0.00	2.60	1.75	18.6	1.50	0.18	950	8.41	19.25	1.84	63.27
3	7.20	6.70	0.00	0.25	0.25	20.4	0.15	0.06	810	2.27	5.25	3.00	24.75
4	5.50	4.35	0.00	2.50	0.31	4.6	1.45	0.22	310	6.67	8.75	3.58	36.99
5	5.35	4.30	0.00	3.40	1.59	15.8	1.97	0.30	250	6.58	19.95	0.00	59.85
6	6.30	5.90	0.00	0.22	0.17	20.4	0.12	0.20	220	0.62	8.75	1.40	30.45
7	5.40	4.30	0.00	3.62	6.17	16.4	2.10	0.47	270	4.46	12.25	6.50	56.25
8	6.10	5.30	0.00	0.10	0.18	3.0	0.06	0.32	250	0.18	5.25	0.00	15.75
9	7.10	6.40	0.00	0.15	0.19	11.1	0.08	0.34	180	0.25	7.00	8.20	45.60
10	6.40	5.55	0.00	2.91	14.7	30.5	1.69	0.66	190	2.58	14.00	7.60	64.80

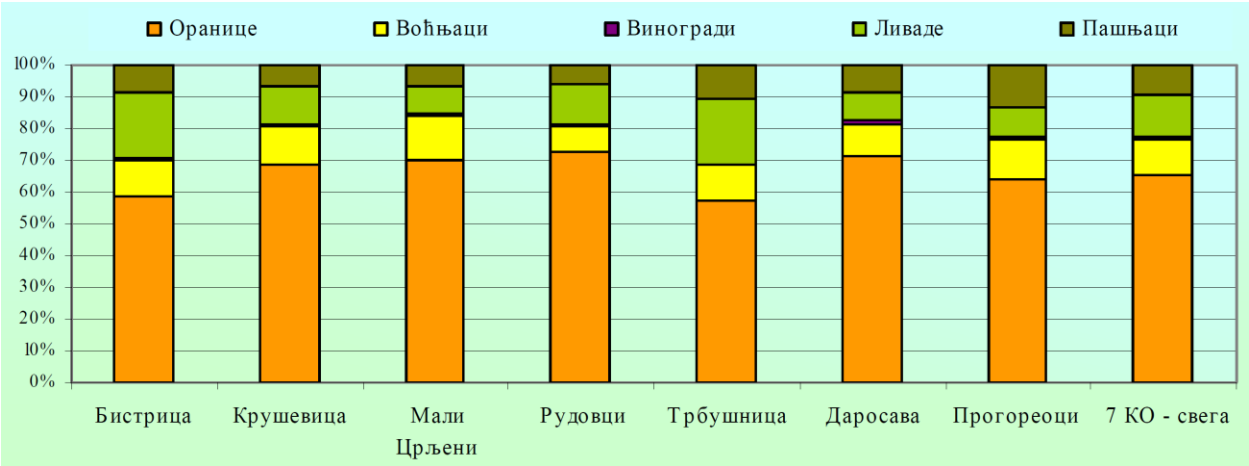
Табела 9. Садржај тешких метала и микроелемената у узорцима земљишта

Ред. број	Фе (%)	Мн (мг/кг)	Цу (мг/кг)	Зн (мг/кг)	Цо (мг/кг)	Цр (мг/кг)	Пб (мг/кг)	Ни (мг/кг)	Цд (мг/кг)	Ас (мг/кг)	Хг (мг/кг)
1	0.95	447	5.7	34.9	17.7	21.1	11.3	36.2	0.52	4.1	0.047
2	1.67	907	14.2	47.5	15.9	30.4	24.2	26.1	0.62	6.7	0.048
3	0.27	71	2.2	11.7	4.1	12.1	12.0	17.7	0.09	0.2	0.025
4	1.62	1074	8.9	48.0	20.3	25.2	27.7	24.1	0.66	5.8	0.038
5	1.57	624	8.6	49.0	10.7	28.6	23.6	24.1	0.62	7.4	0.041
6	1.95	244	11.0	42.5	11.8	34.4	24.6	29.9	0.53	3.6	0.037
7	1.82	953	9.0	52.0	14.4	31.6	27.1	26.3	0.66	8.0	0.041
8	0.15	34	0.7	8.4	2.8	9.4	8.9	17.4	0.04	0.0	0.037
9	0.34	111	2.9	28.6	9.3	16.9	9.6	57.1	0.13	0.0	0.025
10	1.57	722	76.8	59.0	19.9	41.2	24.3	47.8	0.70	11.6	0.046

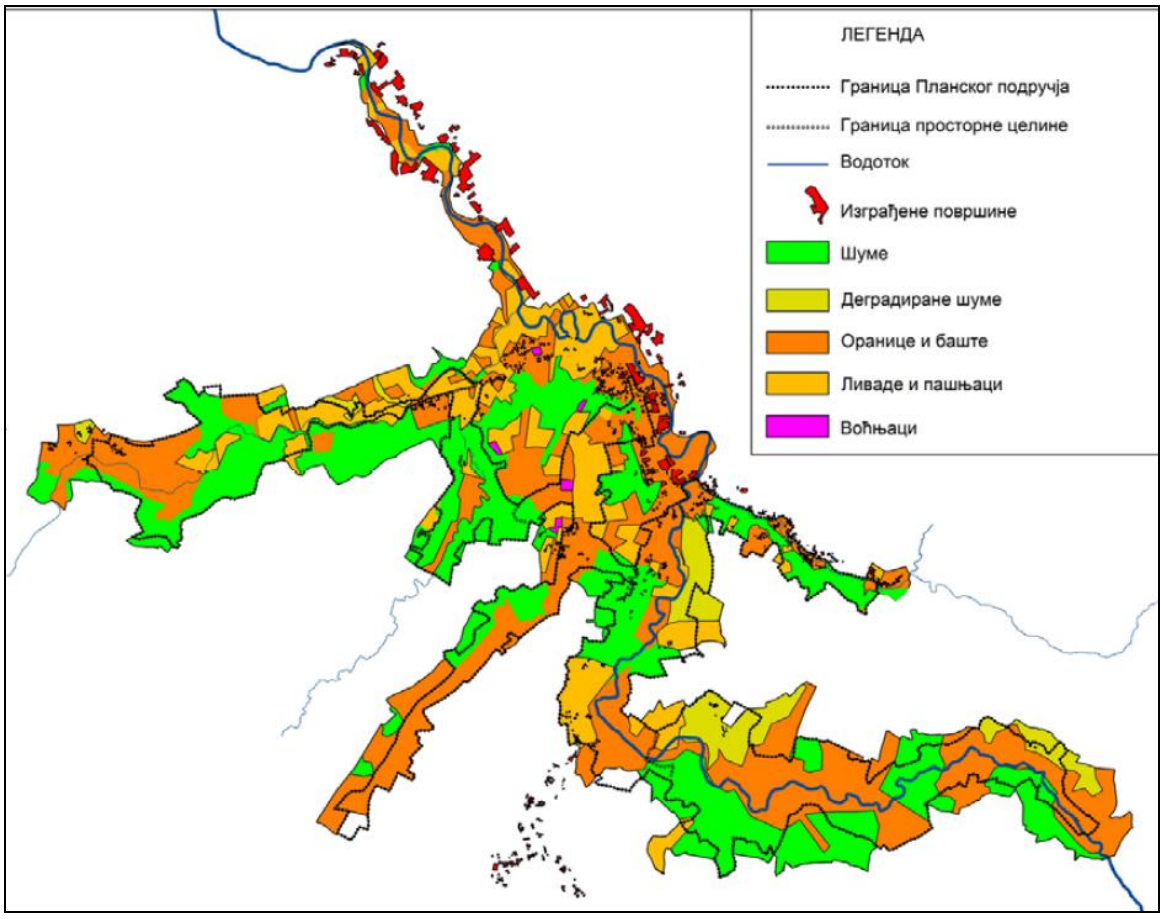
Подручје будућих ретензија налази се на самом југоисточном ободу Колубарског лигнитског басена и није захваћено рударским радовима, нити је на овом простору постављен неки део пратеће индустрије. По облицима биофизичке покривености терена, обрасле шумске површине имају највеће учешће у функционалној структури простора. У оквиру пољопривредних површина доминира биљни покривач везан за категорију „обрадиво земљиште". У складу са привредно насеобинским карактеристикама простора, најзаступљеније су оранице (њиве и вртови), а затим следе ливаде и пашњаци, трајни засади, углавном, воћњаци и на крају речна корита, путеви, зграде, дворишта и друге тзв. неплодне површине (слике *Слика 38* и *Слика 39*).

Подаци о загађености земљишта на подручју будућих ретензија постоје. На подручју Рудоваца испитивани су узорци траве и неких воћарских и виноградарских врста који успевају на рекултивисаној јаловини (Универзитет у Београду, 1994). На овој локацији само у узорку траве, малине и грожђа регистровано је благо повећање садржаја никла (4,5-7,2 ппм), а остали тешки метали (осим биогених елемената Zn и Cu) заступљени су само у траговима.

Осим поменутог, на анализираном подручју нису вршена хемијска испитивања тла, тако да конкретни параметри о квалитету земљишта нису познати. Могуће је закључити да до највећег загађења земљишта долази у непосредној близини регионалних путева због директне контаминације штетним честицама из издувних гасова. На основу искуства, обзиром на мало саобраћајно оптерећење, могу се очекивати значајније концентрације загађивача само у коридору 10-20 m уз пут. Пошто је пољопривредна производња на овом подручју индивидуална, ниво загађења због прекомерне употребе пестицида и хербицида је релативно мали. Могуће је загађење земљишта због неадекватне изградње септичких јама.



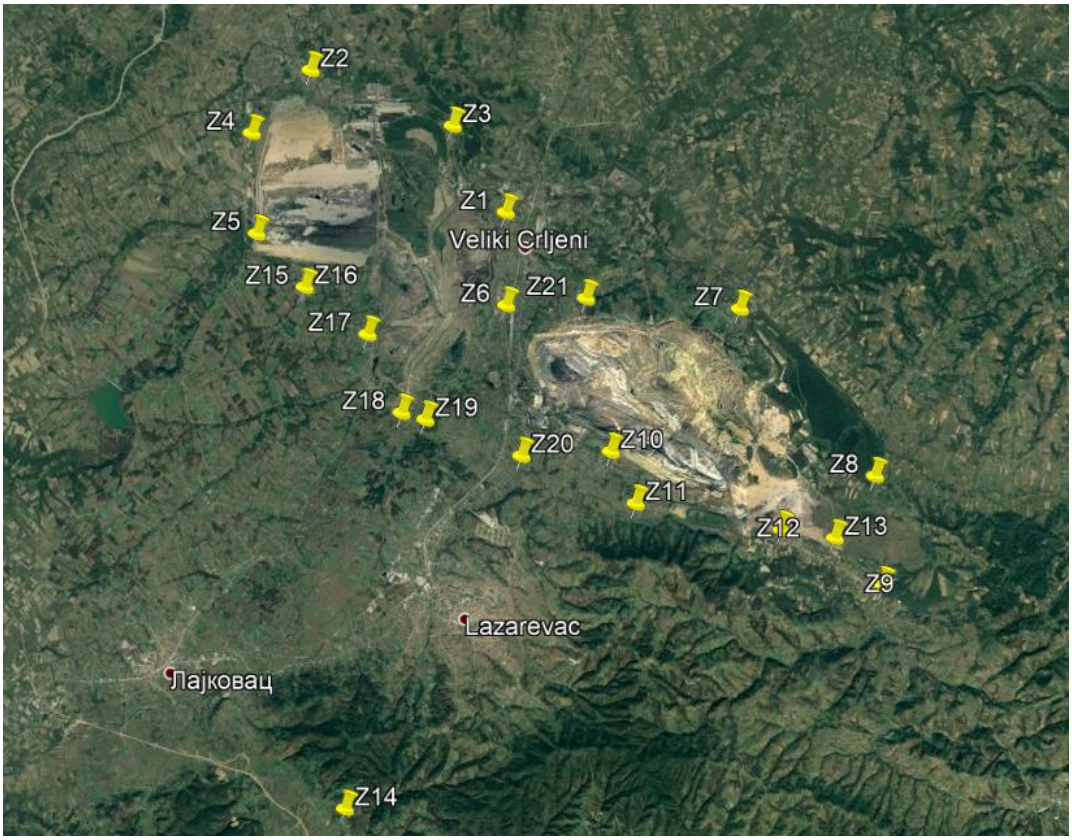
Слика 38. Структура коришћења пољопривредног земљишта на подручју катастарских општина које делимично захватају будуће ретензије



Слика 39. Приказ претежног начина коришћења земљишта у зони будућих ретензија

Такође при изради Студије коришћени су резултати испитивања земљишта из 2018 и 2019.године. Резултати су преузети од РБ Колубара. За потребе РБ Колубара извршена су осматрања. Осматрање и извештаје је урадила Лабораторија за заштиту радне и животне средине - Заштита на раду и заштита животне средине „Београд" доо

На слици у наставку се даје распоред локација на којима је извршено узорковање земљишта.



Слика 40. Приказ зона узорковања земљишта 2018.година

У зони пројектованих објеката ретензионих брана нису вршена узорковања земљишта. У зони Јужног ободног канала узорковање земљишта је извршено на локалитетима у Рудовцима, Медошевцу , Зеокама, Барошевцу – Z9, Z10, Z11 i Z12.

Основ за испитивање квалитета земљишта је Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

Закључци испитивања за 2018

Место узорковања : Z9 Рудовци кисела вода

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничну вредност прописану Уредбом о о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018), Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су концентрације хрома и никла.

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри не прекорачују ремедијационе вредности прописане Уредбом о о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

Место узорковања : Z10 Медошевац водовод

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничну вредност прописану Уредбом о о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018), Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су концентрације **хрома, кадмијума, бакра, никла, цинка, живе и арсена**.

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри не прекорачују ремедијационе вредности прописане Уредбом о о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

Место узорковања : Z11 Зеоке

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничну вредност прописану Уредбом о о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018), Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су концентрације кадмијума, никла и живе.

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри не прекорачују ремедијационе вредности прописане Уредбом о о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

Место узорковања : Z12 Барошевац амбуланта

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничну вредност прописану Уредбом о о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018), Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су концентрације кадмијума, никла и живе.

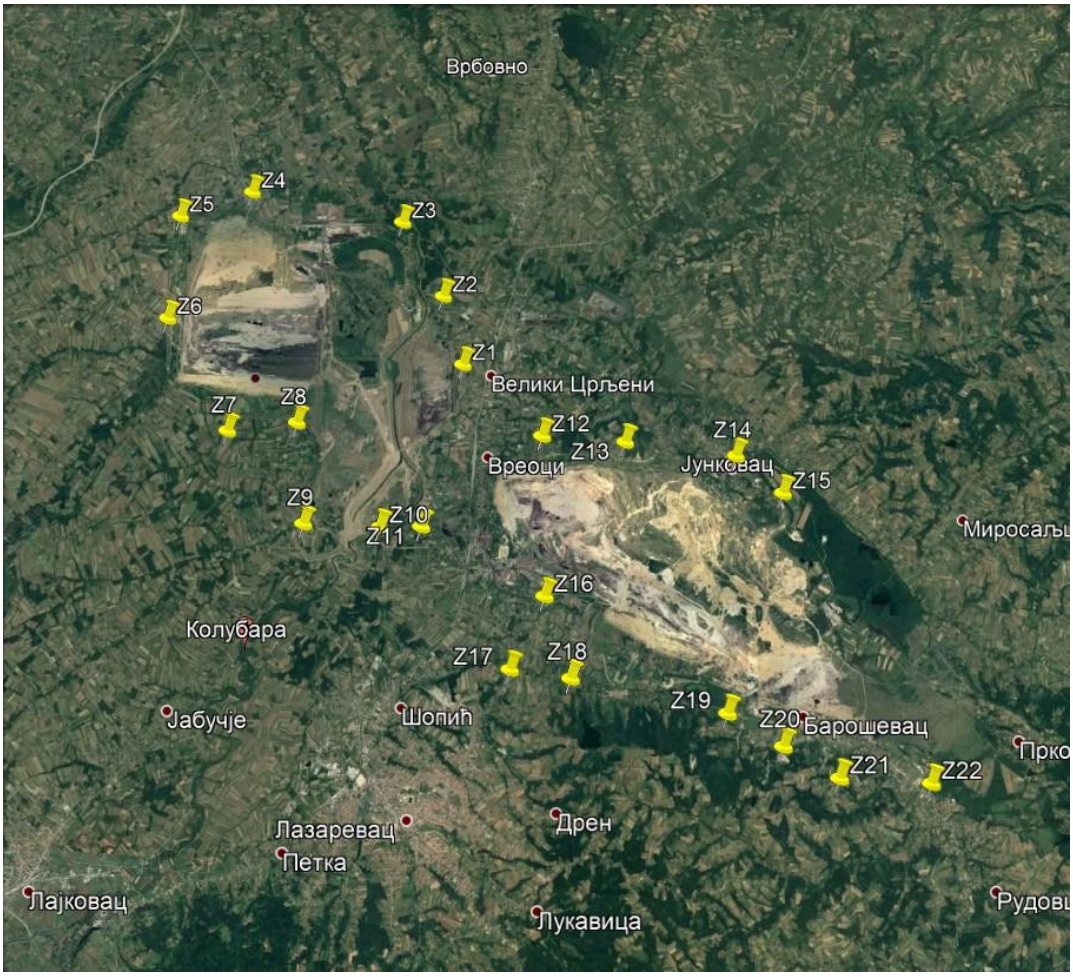
У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри не прекорачују ремедијационе вредности прописане Уредбом о о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

За 2019 годину извршено је испитивање земљишта. На слици у наставку даје се распоред локација узорковања земљишта.

У зони пројектованих објеката ретензионих брана нису вршена узорковања земљишта. У зони Јужног ободног канала узорковање земљишта је извршено на локалитетима у Рудовцима, Медошевцу , Зеокама, Барошевцу – Z16, Z19, Z20, Z12 и Z22.

Основ за испитивање квалитета земљишта је Уредба о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

Закључци испитивања за 2019



Слика 50. Приказ зона узорковања земљишта 2019.година

Место узорковања : Z16 Медошевац - старо игралиште

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018), Прилог 1, Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су концентрација кадмијума, бакра, никла и цинка.

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри не прекорачују ремедијационе вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018)

Место узорковања : Z19 Барошевац - пут за Дрен

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018). Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су концентрација кадмијума, бакра, никла и цинка.

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри не прекорачују ремедијационе вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

Место узорковања : Z20 Барошевац - гробље

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018) Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су концентрација кадмијума, бакра и никла.

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри не прекорачују ремедијационе вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

Место узорковања : Z21 Мали Црљени - гробље

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018), Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су **концентрација кадмијума, бакра и никла.**

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри **не прекорачују ремедијационе вредности** прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

Место узорковања : Z22 Рудовци - ватрогасно - парк

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри који прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018), Граничне максималне и ремедијационе вредности загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту су концентрација кадмијума, бакра и никла.

У испитиваном узорку земљишта анализирани параметри не прекорачују ремедијационе вредности прописане Уредбом о програму системског праћења квалитета земљишта, индикаторима за оцену ризика од деградације земљишта и методологији за израду ремедијационих програма (Сл.гласник РС бр. 88/2010) и Уредбом о граничним вредностима загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту (Службени гласник РС, бр. 30/2018).

8.12 Хидротехничка инфраструктура

8.12.1 Водоснабдевање

За насеља у широј зони радова кључни су водоводни систем (ВС) Медошевац и ВС „Зеоке-монтажни плац“. Први је настао још 1958. године формирањем изворишта „Сечина“, на десној обали Пештана. Обзиром да је садржај гвожђа, мангана и амонијака у подземној води изнад МДК, изграђено је постројење за припрему воде (ППВ) „Медошевац“ капацитета 30 l/s, одакле се вода цевоводом пречника 200 mm потискује до резервоара „Рудовци“, капацитета 700 m^3. Активирањем површинског копа Поље „Е“, долази до физичког уништења постојећег изворишта и ППВ Медошевац и потребе за његовим измештањем на простор ПК Поље „Д“.

Водоводни систем „Зеоке-монтажни плац“ чини изворište подземне воде међуслојне издани и ППВ капацитета 10 Л/с. Изворište је лоцирано између насеља Зеоке и Барошевац. Овај систем представља проширење ВС Медошевац, са циљем да се унапреди водоснабдевање насеља Зеоке, Барошевац и Рудовци. Овај систем је такође физички угрожен ширењем површинских копова, односно формирањем ПК Поље „Е“.

Објекти у зони формирања ретензија нису прикључени на поменути водоводни систем. Домаћинства се снабдевају водом из каптираних извора и бунара. Водоснабдевање домаћинстава у насељима Крушевица, Бистрица, Даросавица, као и на вишим котама насеља Рудовци врши се из сеоских бунара, односно каптирањем мањих извора.

Као што је раније констатовано, ширењем површинских копова, изворište ВС “Медошевац” ће бити физички уништено, те дугорочно решење поузданог система водоснабдевања представља повезивање мањих система до успостављања регионалног система Стубо-Ровни са подсистемом Лазаревац. Може се констатовати да изградња ретензија за регулацију режима вода реке Пештан директан утицај на поменуте инфраструктурне објекте, већ су они под утицајем самог површинског копа Поље „Е“, због чега је неопходно пронаћи адекватно решење у виду измештања, односно повезивања са другим водоводним системима.

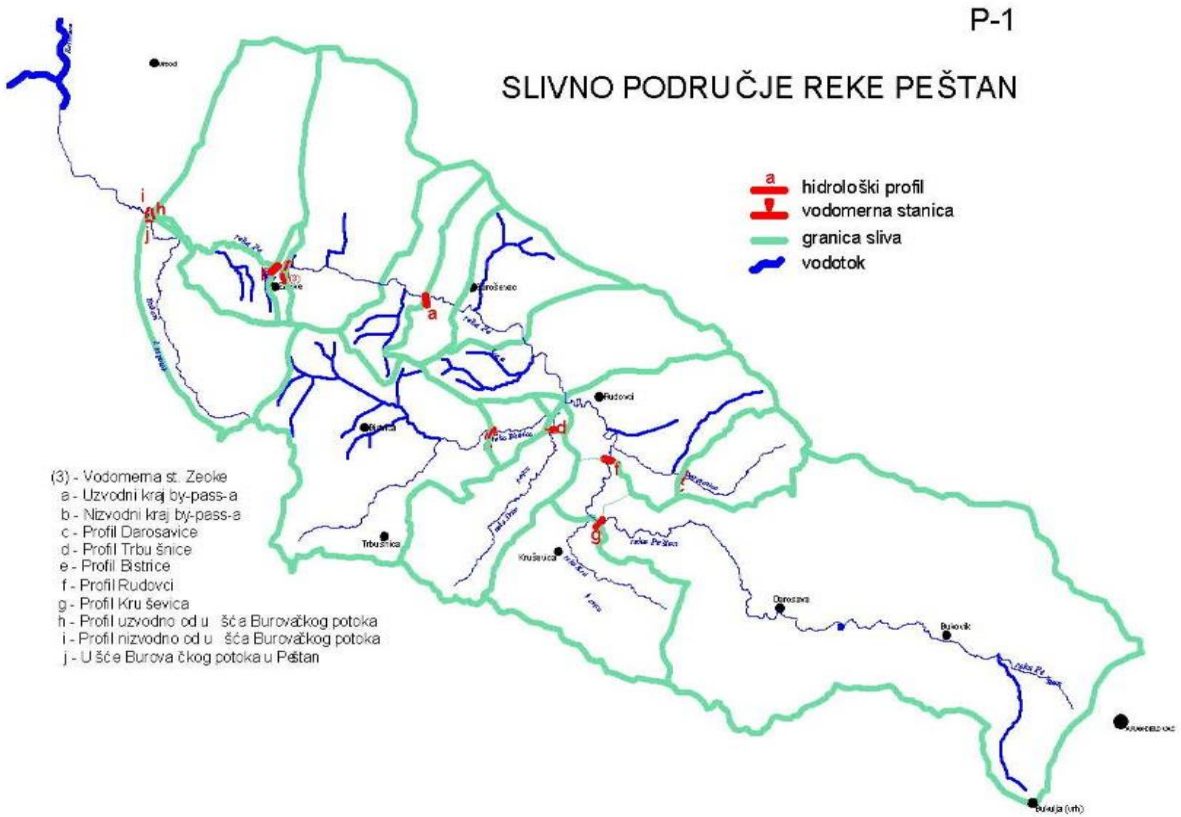
8.12.2 Канализациона инфраструктура

Насеља у широј зони разматраног система су санитарно неуређена, где се отпадне воде испуштају у септичке јаме (најчешће непрописне), односно директно у водоток Пештана. Канализацију има "Радничка колонија" у Рудовцима, такође са изливом у Пештан. Остала разматрана сеоска насеља су без канализационих система за отпадне воде и тек им предстоји тај вид санитарног уређења. У многим случајевима отпадне воде се из стамбених објеката спроводе отвореним, земљаним каналима. Овакво стање санитарне неуређености представља директно угрожавање квалитета површинских и подземних вода и представља сталну претњу у смислу појаве хидричних епидемија.

Постројење за пречишћавање отпадних вода (ППОВ) у Даросави (канализација Аранђеловца за тај део слива) је дуго било ван функције, те су се отпадне воде тог дела града без пречишћавања уливале у Пештан.

Један од предуслова за опстанак разматраних насеља је њихово каналисање и санитарно уређење. Планира се реализација канализације као групног система на већем потесу долине Пештана. Магистрални колектор почиње у најузводнијем делу с. Рудовци у долини Пештана узводно од ушћа Даросавице, а затим се води долином, прихватајући отпадне воде насеља Рудовци - колонија, Малих Црљена и Барошевца. У оквиру система планиране су две црпне станице (ЦС Рудовци и ЦС Барошевац). Магистрални колектор (Ø300) се завршава низводно од Барошевца, где се, на десној обали Пештана, предвиђа реализација ППОВ, са примарним и секундарним третманом.

Може се констатовати да изградња ретензија не може да има негативних утицаја на канализациону инфраструктуру поменутих насеља.



Слика 51. Сливно подручје реке Пештан са означеним хидролошким профилима

8.13 Режим и квалитет површинских вода

Режими вода реке Пештан су детаљно анализирани у делу 3 ове Студије (Опис пројекта), док ће се овде приказати само најосновнији подаци релевантни са становишта утицаја на животну средину.

8.13.1 Средње воде

У табели Табела 10 су дате добијене средње годишње вредности на разматраним профилима (слика Слика).

Табела 10. Приказ средњих вишегодишњих протицаја на разматраним профилима

Профил	Q_{sr}
Зеоке	0,678
Крушевица	0,275
Рудовци	0,338
Бистрица	0,094
Трбушница	0,041
Даросавица	0,022

8.13.2 Мале воде (минимално одрживи протицаји)

У табели

Табела 11 су дате добијене вредности минимално одрживих протицаја на разматраним профилима Qmin 95%.

Табела 11. Приказ минимално одрживих протицаја на разматраним профилима

Профил	$Q_{min95\%}$
Зеоке	0.0385
Крушевица	0.0193
Рудовци	0.0236
Бистрица	0.0063
Трбушница	0.0025
Даросавица	0.0011

8.13.3 Велике воде

У наредним табелама дате су добијене запремине хидрограма великих вода као и максимални протоци великих вода различитих вероватноћа појаве на разматраним профилима.

Табела 12. Запремине хидрограма великих вода на карактеристичним профилима

Профил	p (%)					
	0,01	0.1	1	2	5	10
Зеоке	504,6	306,5	167,8	135,6	98,3	74,2
Бистрица	114,2	72,1	41,7	34,4	25,7	20,0
Трбушница	60,2	37,8	21,6	17,7	13,2	10,2
Даросавица	37,1	23,1	13,1	10,7	7,9	6,0
Крушевица	221,9	138,5	78,7	64,4	47,8	36,8
Рудовци	283,5	176,5	100,1	81,9	60,6	46,6

Табела 13: Рачунске вредности запремина таласа W (10^6 m^3) добијене применом HEC-HMS модела

Профил	p (%)					
	0,01	0,1	1	2	5	10
Зеоке	20,50	12,77	7,31	6,02	4,50	3,51
Бистрица	3,23	2,03	1,18	0,97	0,73	0,58
Трбушница	1,37	0,86	0,49	0,40	0,30	0,24
Даросавица	0,72	0,45	0,25	0,21	0,15	0,12
Крушевица	9,33	5,82	3,33	2,75	2,05	1,60
Рудовци	11,45	7,14	4,09	3,37	2,52	1,96

Водоток реке Пештан је изузетно угрожен са становишта ефлуентног загађења, што је посебно изражено у дуготрајним периодима малих вода када је стање квалитета најчешће „ван класа“, односно када водоток представља колектор отпадних вода. Према Водопривредној основи Србије, река Пештан је сврстана у IV класу квалитета.

Према Закону о водама („Службени гласник РС“, бр. 30/10), мониторинг статуса површинских вода Републике Србије обухвата систематско мерење запремине, водостаја и протицаја до степена значајног за еколошки и хемијски статус и еколошки потенцијал, као и параметре еколошког и хемијског статуса и еколошког потенцијала.

Река Пештан има нерегулисан режим отицања и спада у бујичне токове. У сушном периоду долази до саме границе пресушивања, а у кишном периоду на нерегулисаном делу корита долази до изливања.

Протицај реке Пештан пратио је Републички хидрометеоролошки завод Србије на водомерној станици Зеоке (ВС Зеоке), која се налазила на 9 км од ушћа у реку Колубару. Водомерна станица Зеоке је била активна од 1954. године до 2006. године. Водомерна станице Зеоке је пресељена узводно од моста на путу Вреоци – Лазаревац (РХМЗ). Такође на новом кориту реке Пештан, постоји нов мерни профил који региструје ниводе и протицаја воде у корито реке Пештан од краја марта 2020. године постоји водомерна станица на реци Пештан.

Испитивање квалитета површинских вода на територији Републике Србије спроводи се по Програму садржаном у Уредби о систематском испитивању квалитета вода, коју почетком сваке календарске године доноси Влада Републике Србије, водећи рачуна да буду испоштовани критеријуми за најцелисходније временско и просторно сагледавање режима вода. Програм дефинише обим, врсту и учесталост испитивања квалитета вода. Испитивање квалитета реке Пештан се врши на станици/профилу Вреоци једном месечно и обухвата физичко-хемијске, микробиолошке и сапробиолошке анализе.

Према Закону о водома („Службени гласник РС“, бр. 30/10), мониторинг статуса вода врши републичка организација надлежна за хидрометеоролошке послове према годишњем програму који доноси Влада, на предлог министарства надлежног за послове заштите животне средине. Републичка организација надлежна за хидрометеоролошке послове дужна је да извештаје о испитивању квалитета вода квартално доставља Министарству и Агенцији за заштиту животне средине. Мерење и испитивање квалитета вода из годишњег програма може да врши и друго правно лице, ако има акт о додели акредитације од стране надлежног акредитационог тела и референце за обављање датих послова.

До сада, систематско осматрање квалитета воде се вршило од стране Републичког хидрометеоролошког завода Србије. Од 2011. године, надлежност и одговорност за мониторинг статуса вода прелази на Агенцију за заштиту животне средине Министарства животне средине, рударства и просторног планирања.

Табела 13 приказује стање квалитета воде на станици/профилу Вреоци 2008. и 2009. године. Најчешће, стање квалитета воде одговара III или III/IV класи, што показују и подаци из наведене две године.

Табела 13. Стање квалитета воде реке Пештан у 2008. и 2009. Години

Година	Растворени кисеоник	Засићење кисеоинком	БПК-5	ХПК	Степен сапробности	Најв. бр. колиф. клица	Сусп. материје	Суви остатак филтр. воде	Боја	Мирис	пХ	Стварна класа
2008.	II	III	II	I	II	III	VK	II	III	I	I	III
2009.	I	VK	III	I	II	-	VK	II	IV	I	I	III/IV

Током узорковања последњих година, од опасних и штетних материја регистроване су повишене концентрације раствореног мангана, фенола, гвожђа и никла. Сапробиолошка испитивања квалитета воде показују да је водоток оптерећен умереним органским загађењем. У њему доминирају организми индикатори β и α-мезосапробне зоне пре свега из група: *Bacillariophyta* и *Trichoptera*.

Средњи ток реке Пештан и притоке на којима ће се вршити регулациони радови и изградња ретензија значајно су девастиране и под видљивим утицајем пре свега органског загађења и загађења нутријентима. На већем броју деоница на реци Пештан у средњем току запажа одложени чврсти отпад, а вода је непријатног мириса услед изливања комуналних отпадних вода.

Према истраживањима обављеним 5. маја 2011, сапробни индекс (метода Зелинка & Марван) на основу макробескичмењака као индикатора (сапробне листе преузете из AQEM, 2002) кретао се од 1,80 (Трбушничка река) до 2,47 (Пештан, место Рудовци), што показује присуство органског загађења у свим испитиваним водотоцима. Резултати анализе показују да је река Пештан значајније оптерећена органским загађењем у поређењу са притокама.

Што се испитивања квалитета површинских вода у зони објеката будућег система за регулацију реке Пештан II фаза и контрола отицања поплавних вода, осматрања су вршена током 2018 і 2019.године на реци Пештан на следећим местима:

Место узорковања: Пештан топловод стакленик – јун 2018

Анализирани параметар површинске воде на основу ког површинска вода припада класи IV према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 50/2012) је концентрација гвожђа.

Анализирани микробиолошки параметри (укупне колиформне бактерије и колиформне бактерије фекалног порекла) површинске воде не одступају од класе IV према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 50/2012).

Анализирани параметри површинске воде не прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 24/2014).

Место узорковања: Пештан Монтажни плац – јун 2018

Анализирани параметар површинске воде на основу ког површинска вода припада класи IV према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 50/2012) је концентрација гвожђа .

Анализирани микробиолошки параметри (укупне колиформне бактерије и колиформне бактерије фекалног порекла) површинске воде не одступају од класе IV према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 50/2012).

Место узорковања: Пештан Рудовци – април 2018.

Анализирани параметри површинске воде на основу којих површинска вода припада класи II према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 50/2012) су концентрација нитрата и концентрација мангана.

Анализирани микробиолошки параметар површинске воде који одступа од класе II према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 50/2012) су укупне колиформне бактерије. Резултати микробиолошких испитивања површинске воде идентификационог броја 1804211006 дати су у прилогу: Извештај о испитивању бр. 665.

Анализирани параметри површинске воде не прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 24/2014),

Анализирани параметри површинске воде не прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 24/2014).

Место узорковања: Пештан Рудовци – јун 2019

Анализирани параметар површинске воде на основу ког површинска вода припада класи III према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 50/2012) је концентрација нитрита.

Анализирани микробиолошки параметар површинске воде који одступа од класе III према Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 50/2012) су фекални колиформи (присуство и број Escherichia coli на 35±0,5ºC 18+4h.

Анализирани параметри површинске воде не прекорачују граничне вредности прописане Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (Сл.гласник РС бр. 24/2014), Табела 1.СКЖС за прву групу приоритетних супстанци.

8.14 Ваздух

До највећег загађивања ваздуха код површинских копова угља долази при откопавању, транспорту и претовару угља и јаловине. Посебно значајни загађивачи (нарочито приликом јаких ветрова) могу да буду одлагалишта јаловине, уколико садрже веће количине песка или других растреситих материјала. Утицај прашине је нарочито изражен у сушном периоду. Минерална прашина присутна у ваздуху садржи слободан кристал силицијум-диоксида и представља потенцијалну опасност од оболевања изложеног становништва.

При раду рудничке механизације коју покрећу мотори са унутрашњим сагоревањем, емитују се штетни гасови као што су азотови оксиди (NO_x), угљен-моноксид (CO) и сумпор-диоксид (CO_2).

Поред рударских радова и саобраћаја, загађењу ваздуха доприносе и индивидуална ложишта.

Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/10) прописује следеће граничне вредности концентрација загађујучих материја у ваздуху:

- CO_2:
  - једночасовна гранична вредност – 350 μг/m^3 (не сме се прекорачити више од 24 пута у једној календарској години)
  - дневна гранична вреднот – 125 μг/m^3
  - годишња гранична вредност - 50 μг/m^3
- HO_2:
  - једночасовна гранична вредност – 150 μг/m^3 (не сме се прекорачити више од 18 пута у једној календарској години)
  - дневна гранична вреднот – 85 μг/m^3
  - годишња гранична вредност - 40 μг/m^3
- Суспендоване честице PM_{10}:
  - дневна гранична вреднот – 50 μг/m^3 (не сме се прекорачити више од 35 пута у једној календарској години)
  - годишња гранична вредност - 40 μг/m^3
- Супсендоване честице $PM_{2.5}$:
  - годишња гранична вредност - 25 μг/m^3
- Олово:
  - дневна гранична вреднот – 1 μг/m^3
  - годишња гранична вредност – 0,5 μг/m^3
- Бензен:
  - годишња гранична вредност - 5 μг/m^3
- Угљен-моноксид:
  - максимална дневна осмочасовна средња вредност – 10 мг/m^3
  - дневна гранишна вредност - 5 mg/m^3
  - годишња гранична вредност - 3 mg/m^3
- Чађ:
  - дневна гранична вреднот – 50 μг/m^3
  - годишња гранична вредност - 50 μг/m^3
- Циљне вреност за приземни озон:
  - 120 μг/m^3 се не сме прекорачиту у више од 25 дана по календарској години у току три године мерења
- Циљне вредности за арсен, никл и бензо (а) пирен, за просечну годишњу вредност укупног садржаја сусшендованих честица PM_{10}, су:

- за арсен – 6 ng/m^3
- за кадмијум – 5 ng/m^3
- за никл – 20 ng/m^3
- за бензо (а) пирен – 1 ng/m^3

Граничне вредности концентрације таложних материја су претходно биле дефинисане сада неважећим Правилником о граничним вредностима, методама мерења емисије, критеријума за успостављање мерних места и евиденцији података (Службени гласник РС“, бр. 54/92, 30/99 и 19/06):

- укупне таложне материје:
  - месечна гранична вреднот – 450 mg/m^3
  - годишња гранична вредност - 200 mg/m^3

У важећој Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Службени гласник РС“, бр. 11/10), уместо граничних вредности за таложне материје, прописане су граничне вредности за суспендоване честице, PM_{10} и $PM_{2.5}$.

Мерења концетрације полутаната се врше и по програму контроле ваздуха у Београду који се објављује сваке две године у Службеном листу града Београда. Програм контроле квалитета ваздуха у Београду у 2010. и 2011. години („Службени лист града Београда“, бр. 6-25) прописује следећа мерења на ширем подручју предметног пројекта:

- Континуално се мере концетрације CO_2, HO_x, ЦО, таложних материја, ПМ10, приземног озона (O_3) и бензена, ксилена и толуена (БТХ) у Лазаревцу, на адреси Слободна Козарева 1. Резултати ових мерења се могу континуално пратитит на интернет презентацији Градксог завода за јавно здравље Београд (www.беоеко.цом). Пример приступа измереним подацима за 5.7.2011. је приказан на слици испод.

- Повремено се мери концентрација таложних материја у Лазаревцу, на локацији основне школе „Дуле Караклајић“.

- На мерном месту Вреоци (преко пута утоварне станице 10, таложница за пепео, породица Бељић), континулано се мере следеће загађујуће материје: азот-диоксид, фенолне материје, укупни угљоводоници, таложне материје са анализом на садржај тешких метала (олово, кадмијум, никл, хром, манган, арсен), суспендоване честице са анализом на садржај тешких метала (олово, кадмијум, цинк, никл, хром, манган).



Слика 41. Пример приступа измереним подаци на мерној станици Лазаревац (Слободна Козарева 1) (www.беоеко.цом)

Резултати анализе концентрације загађујућих материја у ваздуху се презентују у оквиру годишњих извештаја Квалитета животне средине града Београда које публикује Градски завод за јавно здравље Београд (хттп://www.здравље.орг.рс/публикације.хтмл). У тренутку писања предметне студије, извештај Квалитета животне средине града Београда за 2010. годину није био публикован, али информације о измереним конецтрацијама полутаната су биле доступне и приказане су у табелама које следе.

Табела 14. Измерени индикатори ваздуха у Лазаревцу (Слободана Козарева 1) у 2010. години

Индикатори [μг/m^3]	**CO_2**	**HO_2**	**O_3**	**$ПМ_{10}$**
Средња годишња вредност	19.9	6.1	62.5	53.2
Средња вредност у зимском периоду	27.8	7.8	45.7	72.9
Средња вредност у летњем периоду	11.6	5.2	74.5	30.1
Минимална дневна вредност	1.6	0.4	7.1	0.0
Максимална дневна вредност	105.2	34.0	133.9	226.1
Број дана са прекорачењем дневне граничне вредности			3	115

Табела 15. Измерени индикатори ваздуха у Лазаревцу (Слободана Козарева 1) у 2010. години

Редни број	Датум	PM_{10} µг/ м³	As нг/м³	Cd нг/м³	Cr нг/м³	Mn нг/м³	Ni нг/м³	Pb нг/м³	B(a)P нг/м³
1.	01.01.	50.9	13.9	0.2	10.8	5.1	5	10.7	3
2.	04.01.	53.3	13.3	0.1	4.4	3.3	5.8	6.8	4.96
3.	07.01.	78.4	17.9	0.2	4.9	4.9	4	10.9	7.42
4.	11.01.	53.3	31.9	0.5	5.4	7.2	5.3	25.3	9.24
5.	15.01.	113.9	26	0.7	4.8	7.5	5.7	23.3	9.78
6.	19.01.	58.5	15.9	0.3	5.2	4.2	5.3	12.5	5.92
7.	23.01.	136.4	51.6	0.7	11.3	8.3	11.1	30	12.49
8.	26.01.	117.8	41.6	0.4	7.1	5.8	7.4	18.3	12.49
9.	29.01.	187	34.7	0.3	7.6	4.4	4.7	13.2	10.65
10.	01.02.	56	14.6	0.2	9.3	2.5	5.1	7.6	7.31
11.	04.02.	148.4	43	0.4	9	5.1	3.8	26	24.48
12.	08.02.	75.2	7.7	0.8	9.4	7.1	11.2	25.4	3.23
13.	12.02.	82.8	9.6	0.3	11.3	3.2	168.2	15.7	4.25
14.	16.02.	209.1	62.8	0.4	8.2	2.9	3.7	20.8	27.81
15.	20.02.	50	2.7	0.1	8.9	9.7	6.2	4.2	1
16.	24.02.	59.6	13.5	0.3	12.4	6.4	4	17.9	5.79
17.	28.02.	27.4	5.6	0.1	14.4	5.9	5.9	5.1	2.69
18.	01.03.	68.1	14.9	0.3	11.8	10.3	7	13	0.45
19.	05.03.	28.3	4.9	0.2	10.4	4.2	4.7	8.3	7.66
20.	10.03.	30.3	5.1	0.2	10.5	5	4.5	9.2	1.65
21.	13.03.	82.4	26.5	0.3	13.7	6.2	4.1	10.4	8.87
22.	17.03.	33.5	8.9	0.2	15.8	6	4.4	6.7	2.4
23.	21.03.	63.6	9.9	0.3	18	23.7	6.4	8.7	2.97
24.	25.03.	60.9	8.6	0.4	13.4	10.3	4.3	11.4	2.11
25.	29.03.	25.2	1.5	0.3	12.1	9.5	9.3	19.7	1.59
26.	01.04.	22.1	2.7	0.2	13.6	6.3	3.4	6.8	0.59
27.	05.04.	13.6	2.7	0.1	13	4.6	3.8	5	0.34
28.	09.04.	76.4	17.3	0.4	16.1	10.4	7.7	13.6	4.17
29.	13.04.	33	8.3	0.3	16.1	8.7	11.7	8.4	1.52

Редни број	Датум	PM_{10} µг/ м³	As нг/м³	Cd нг/м³	Cr нг/м³	Mn нг/м³	Ni нг/м³	Pb нг/м³	B(a)P нг/м³
30.	17.04.	54.7	11.5	0.4	15.4	10.3	8.8	18	1.59
31.	21.04.	42.2	3.3	0.3	14.3	13.2	8	11.3	0.43
32.	25.04.	58	6.3	0.4	15.2	8.1	7.5	17.9	1.04
33.	27.04.	27	3.3	0.3	10.9	9.2	5	10.2	0.2
34.	01.05.	44.7	1.6	0.3	9.3	9.9	8.2	11	0.21
35.	05.05.	43.1	0.8	0.3	11.1	14.8	9.5	10.3	0.16
36.	09.05.	17.9	1	0.2	10.9	5.1	6.6	8.8	0.12
37.	13.05.	24.8	0.8	0.1	9.3	7.3	6.2	4.4	0.12
38.	17.05.	9.4	0.7	0.1	8.8	2.7	3.1	2.9	0.35

Табела 15. Измерени индикатори ваздуха у Лазаревцу (Слободана Козарева 1) у 2010. години (наставак)

Редни број	Датум	$ПМ_{10}$ µg/ m³	As ng/m³	Cd ng/m³	Cr ng/m³	Mn ng/m³	Ni ng/m³	Pb ng/m³	B(a)P ng/m³
39.	21.05.	29.3	3.7	0.2	13.8	4.7	6.1	8.5	0.48
40.	25.05.	28.4	1.3	0.2	18.5	9.2	8.2	8.9	0.06
41.	29.05.	23.6	1.5	0.3	33.8	7.4	18	9.1	0.21
42.	01.06.	30.4	1.2	<0.1	11.8	4.3	7.3	4.4	0.08
43.	05.06.	23.7	1.1	<0.1	11.9	6.5	6.4	8	0.07
44.	09.06.	2.5	0.8	<0.1	14.3	11.9	5.3	14.5	0.04
45.	13.06.	18.3	0.9	<0.1	11.4	7.4	4	14.4	0.05
46.	17.06.	36.2	1.3	<0.1	19.3	11.6	6.3	7.9	0.07
47.	21.06.	18.8	0.6	<0.1	21.4	5.3	4.1	5.9	0.07
48.	25.06.	18.5	0.8	<0.1	21.8	6.5	7.6	6.6	0.1
49.	29.06.	23.9	0.9	0.1	21.2	6.9	5.7	10	0.17
50.	01.07.	21.9	0.5	<0.1	17.4	5.4	6.5	7.7	<0.01
51.	05.07.	20.8	0.5	<0.1	16.6	5.3	5	28.7	<0.01
52.	09.07.	27.7	1.3	0.1	16.7	8.6	4.8	9.7	<0.01
53.	13.07.	29.5	0.5	0.1	18.9	8.3	10.7	10.2	<0.01
54.	17.07.	40	1.1	0.3	19.8	12.2	12.1	13	0.13
55.	21.07.	53.3	1.3	0.3	16.2	11	9.3	9.8	0.1
56.	25.07.	7.6	0.2	0.2	21.3	4.8	8.4	5.4	0.05

Редни број	Датум	ПМ$_{10}$ µg/ m^3	As ng/m^3	Cd ng/m^3	Cr ng/m^3	Mn ng/m^3	Ni ng/m^3	Pb ng/m^3	B(a)P ng/m^3
57.	29.07.	14.9	0.4	0.2	25.6	6.8	7.2	5.7	0.06
58.	05.08.	29.2	0.6	0.3	15.9	7.2	5	10.8	0.12
59.	09.08.	19.9	0.9	0.2	17.3	6.5	4.8	5.4	0.06
60.	13.08.	134.1	1.7	0.4	61.3	573.3	65.8	24.5	0.1
61.	16.08.	42	0.7	0.3	11.5	15.9	6.4	8	0.08
62.	21.08.	31.2	0.9	0.2	11.5	10.3	14.5	6	0.29
63.	25.08.	41.3	1.1	0.2	13.6	12.3	8.3	6.7	0.34
64.	29.08.	14.5	0.3	0.1	10.2	4.3	9	3.4	0.22
65.	01.09.	10	0.3	0.2	15.7	6.3	4.7	5.3	0.23
66.	03.09.	39.3	0.8	2.3	13.5	10.1	5.2	13.5	0.59
67.	05.09.	26.8	0.7	0.2	13.1	5.9	10.2	7.4	0.52
68.	13.09.	41.5	0.7	0.1	12.6	8.7	9.5	13.3	0.54
69.	16.09.	43.8	1.3	0.2	13.4	13.8	6.9	15.8	0.65
70.	21.09.	30.4	1.8	0.2	12.5	7.6	20.6	8.6	0.87
71.	25.09.	25.9	0.6	0.2	14.3	8.1	4.8	6.8	0.65
72.	29.09.	12.7	0.4	<0.1	12.1	3.3	3.7	3.8	0.48
73.	01.10.	60.7	7.7	0.2	17.4	9.9	4.3	11.2	6.18
74.	05.10.	21.4	1.9	0.9	16.2	4.6	4.1	7.5	1.2
75.	09.10.	50.5	6.7	0.1	38.5	8.5	14.9	5.9	3.53

Табела 15. Izmereni indikatori vazdyxa y Lazarevцy (Slobodana Kozareva 1) y 2010. godini (nastavak)

Redni broj	Datym	PM$_{10}$ µg/ m^3	As ng/m^3	Cd ng/m^3	Cr ng/m^3	Mn ng/m^3	Ni ng/m^3	Pb ng/m^3	B(a)P ng/m^3
76.	13.10.	148.7	25.7	1	13.9	17.2	9.1	22.9	14.18
77.	17.10.	85.7	16.1	0.4	17	7.9	6	14.9	7.82
78.	21.10.	52	14.3	0.2	22.9	6.5	8.1	6.9	8.99
79.	25.10.	46.4	13.2	0.4	14.9	9.1	4.5	10.4	5.08
80.	29.10.	83.9	24.2	0.3	33	10.6	9.3	10.5	14.82
81.	01.11.	60.5	8.9	0.4	12.3	14.8	13.3	12.6	2.28
82.	04.11.	180.3	21	0.8	10.9	14.7	6.2	21.3	12.77
83.	09.11.	13.2	1.4	<0.1	11.7	3.1	6.1	2.8	0.92

Redni broj	Datym	PM_{10} µg/ m^3	As ng/m^3	Cd ng/m^3	Cr ng/m^3	Mn ng/m^3	Ni ng/m^3	Pb ng/m^3	B(a)P ng/m^3
84.	13.11.	116.7	18.7	0.5	15.2	12	6.5	16	15.62
85.	17.11.	69.9	8	0.4	14.4	14.8	13.4	20.7	6.74
86.	20.11.	72.5	13.2	0.2	13.4	6.5	5.1	8.9	13.14
87.	25.11.	55.3	20.2	0.1	18.3	6	4	8.5	10.26
88.	29.11.	93.5	29.4	0.3	13.6	9.1	5.2	13.8	20.41
89.	01.12.	104.9	49.4	0.4	12.2	8.1	4.3	16.6	24.68
90.	05.12.	37.1	10.2	0.2	12	4.3	3.9	11	2.92
91.	09.12.	13.9	1.7	<0.1	7.3	2.5	1.3	2.4	1.02
92.	13.12.	13.2	1.2	<0.1	7.4	1.4	1.6	2.4	1.36
93.	17.12.	184.2	59.2	0.4	9.3	3.2	1.6	17.2	48.57
94.	21.12.	136.2	33	0.3	7.6	5.3	3.3	9.2	25.97
95.	25.12.	18.1	2.4	0	4.9	1.8	1.3	3.5	2.38
96.	29.12.	169.7	51.9	0.5	18.4	3.5	2.8	12	30.52
Sredња godišња vrednost			**29.1**	**0.3**	**10.3**	**3.5**	**2.5**	**8.2**	**19.62**
Minimalna dnevna vrednost			2.4	0	4.9	1.8	1.3	3.5	2.38
Maksimalna dnevna vrednost			51.9	0.5	18.4	5.3	3.3	12	30.52

Tabela 16. Izmereni indikatori vazdyxa y Vreoцima y 2010. godini

Redni broj	Datym	PM10 µg/ m³	As ng/m³	Cd ng/m³	Cr ng/m³	Mn ng/m³	Ni ng/m³	Pb ng/m³	B(a)P ng/m³
1	25.01	69.9	4.3	0.3	13.1	11.9	5.2	11.4	1.38
2	22.02	138.8	5.7	0.1	6	14.8	6.9	4.2	1.53
3	8.03	57.3	2.5	0.2	18.5	14.6	6	6.9	0.55
4	19.04	10.5	1.7	0.2	9.2	5.6	3.8	7.5	0.51
5	11.05.	128.7	4.8	0.2	14.9	24.2	5.7	7.7	0.68
6	23.06.	141.5	1	0.1	11.7	8.4	14.5	5.8	0.08
7	28.07	44.4	1.6	0.1	12.8	12.8	5	10.6	0.33
8	24.08	76	2.7	1.3	13.6	16	6.1	10.5	0.96
9	28.09	43.6	1.1	0.6	9.5	6.6	2.2	9.6	2.22
10	26.10.	10.9	0.7	<0.1	7.3	1.6	2.7	3.4	0.46
11	30.11	15.6	5.3	0	10.1	4.4	5.3	3.8	3.64
12	21.12	151.9	30.2	0.2	7.3	7.8	9.7	10.1	46.5
Sredња godišња vrednost		**74.1**	**5.1**	**0.3**	**11.2**	**10.7**	**6.1**	**7.6**	**4.9**
Minimalna dnevna vrednost		10.5	0.7	0.1	6	1.6	2.2	3.4	0.08
Maksimalna dnevna vrednost		151.9	30.2	1.3	18.5	24.2	14.5	11.4	46.5

На мерном месту у Лазаревцу (Слободана Козарева 1, Табела 14) није дошло до прекорачења прописаних граничних вредности за сумпор-диоскид, азот-диоксид и приземни озон. Измерена средња годишња концентрација за параметар $ПМ_{10}$ од 53.2 µг/м³ прекорачује прописану граничуну вредност од 40 µг/м³. Дневна гранична вредност за $ПМ_{10}$ од 50 µг/м³ прекорачена је 115 пута у току 2010. године, која се не сме се прекорачити више од 35 пута у једној календарској години (Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, „Службени гласник РС“, бр. 11/10).

Као што је претходно наведено, циљне вредности за арсен, никл и бензо (а) пирен, за просечну годишњу вредност укупног садржаја суспендованих честица $ПМ_{10}$, су:

- за арсен – 6 нг/м³
- за кадмијум – 5 нг/м³
- за никл – 20 нг/м³
- за бензо (а) пирен – 1 нг/м³

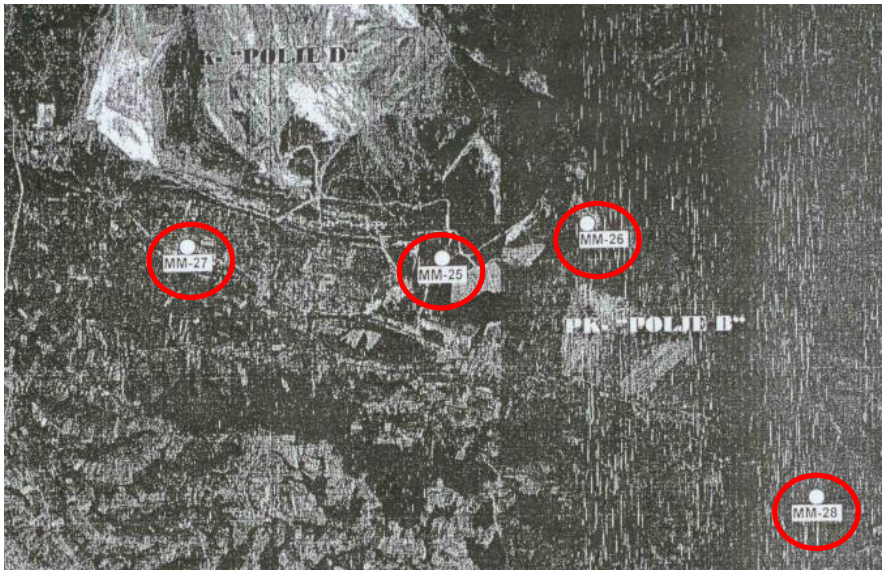
Циљне годишње вредности за бензо (а) пирен су прекорачене на мерним местима у Лазаревцу и Вреоцима, док је циљна годишња вредност за арсен прекорачена само у Лазаревцу.

Како је зона будућих ретензија удаљена око 1,5 km од површинских копова, а доминантни ветрови источни, југоисточни, западни и северозападни, ваздух на том подручју је мање угрожен развејавањем честица и прашине са копова и јаловишта. Због мање густине насељености и релативно малог обима саобраћаја, претпоставља се (у недостатку мерења) да су атмосферске концетрације идикатора загађености ваздуха испод прописаних граничних вредности. Веће концентрације полутаната се могу очекивати у коридору регионалних путева.

Рударски институт Београд је спровео дневна мерења концентрације CO_2 и чађи, као и анализу концентрације таложних материја у једном узорку са сваког мерног места, у периоду од 28.11.2008. до 28.12.2008. године на четири мерна места:

- Мерно место број 1 : Трафо станица Зеоке III (ММ-27)
- Мерно место број 2 : Стара монтажа (ММ-25)
- Мерно место број 3 : Нова монтажа (ММ-26)
- Мерно место број 4: Трафо станица Рудовци (ММ-28)

Локације мерних места су приказане на слици испод.



Слика 42. Локације мерних места квалитета атмосферског ваздуха

Резултати мерења у у периоду од 28.11.2008. до 28.12.2008. године су показала следеће:

- Измерене дневне концетрације CO_2 су биле у испод граничних вредности. Средње месечне концентрације су биле између <5.0 μг/m^3 и 6.3 μг/m^3 и нису прекорачиле прописане граничне вредности.

- Измерене дневна концентрације чађи су биле испод прописаних граничних вредности осим једног дана (4.12.2008.) на мерном месту ММ-26 где је измерена дневна концентрација од

78.7 μг/m^3. Средње месечне концентрације су биле између <1.9 μг/m^3 и 15.8 μг/m^3 и нису прекорачиле прописане граничне вредности.

- Измерене концентрације укупних таложних материја су биле у опсегу 48.1 мг/m^3/дан до 165.6 мг/m^3/дан, што не прекорачује месечну граничну вредност прописану претходним Правилником.

Такође, 2017.године у Малим Црљенима извршено мерење и констатовано је следеће:

Мерно место ММ5- Мали Црљени - фебруар 2017

Концентрације **сумпор диоксида, азот диоксида и чађи** не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 63/2013).

Мерно место ММ5- Мали Црљени – март 2017

Концентрације сумпор диоксида, азот диоксида и чађи не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 63/2013).

Концентрација укупних таложних материја (растворних и нерастворних) не прекорачује вредност прописану Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 63/2013).

Мерно место ММ1- ватрогасна станица Мали Црљени– август 2018

Концентрације сумпор диоксида не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 11/2010). Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр.75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 63/2013) Прилог X одељак Б.Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранције. Концентрације азот диоксида не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 11/2010). Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр.75/2010)као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 63/2013).

Концентрациј чађи не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 11/2010). Уредбом о изменама и допунама

Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр.75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 63/2013).

Концентрације суспендованих честица PM10 не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 11/2010).

Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр.75/2010)као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 63/2013)

Гранична вредност, толерантна вредност и граница толеранцијеу мереном периоду.

Концентрације толуена не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр.75/2010)као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 63/2013) Максимално дозвољене концентрације за заштиту здравља људи у случају наменских мерења.

Концентрације олова у суспендованим честицама (PM 10) не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр.75/2010)као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр.63/2013).

Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС,

бр. 11/2010), Уредби о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима

квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредби о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр.63/2013

Мерно место ММ1- ватрогасна станица Мали Црљени – децембар 2019.године.

Концентрације сумпор диоксида не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 11/2010). Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 63/2013)

Концентрације азот диоксида не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 11/2010). Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени

гласник РС. бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 63/2013)

Концентрације чађи не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 11/2010). Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 63/2013)

Концентрације суспендованих честица PM10 прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 11/2010). Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС. бр. 63/2013)

Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредби о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредби о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр.63/2013).

Концентрације толуена не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 63/2013).

Концентрације олова у суспендованим честицама (PM 10) не прекорачују вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама.

Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 63/2013). Према Уредби о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредби о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредби о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр.63/2013).

Концентрација укупних таложних материја не прекорачује вредност прописану Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 11/2010), Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 75/2010) као и Уредбом о изменама и допунама Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (Службени гласник РС, бр. 63/2013.

8.15 Климатски чиниоци

Климатске карактеристике предметног подручја су детаљно приказане у Поглављу 2 Студије. Утицај хидротехничких мера и радова на водотоцима, од којих су међу најдрастичнијим управо измештања истих, на микроклиматске карактеристике подручја долази услед евентуално значајне промене површине акваторије и огледају се најчешће кроз промене температуре ваздуха, броју дана са маглом и влажности ваздуха. Утицај предметног пројекта на локалне климатске карактеристике је минималан, а не очекују се промене на регионалном нивоу.

8.16 Грађевине, непокретна културна добра, археолошка налазишта и амбијенталне целине

На подручју планираног система од инфраструктуре постоји локални пут (раније државни пут II b реда) који треба изместити, електроводови, инсталације водовода, топловода, телелкомунилационих каблова.

Увидом у документацију Републичког завода за заштиту споменика културе, утврђено је да се на локацији будућег јужног корита реке Пештан не налазе непокретна културна добра.

У зони будућих ретензија, Археолошки локалитет Раковац – Мали Црљени (римски период) до сада повремено угрожен плављењем, што ће се наставити и након изградње водоакумулације. Археолошки локалитет Мађарско гробље у Пештану – Рудовци (средњи век) је тренутно угрожен речном ерозијом.

8.17 Пејзаж

Због драстичне измене топографије терена, стварања депресија великих размера и спољашњих одлагалишта јаловине пејзаж планског подручја се драстично променио. Истовремено је дошло и до промена у вегетацији околног простора, што такође утиче на изглед предела.

Истакнута одлика ширег предела је брдовит терен који окружује долину Пештана и његових притока, кривудав плитак речни ток и шумски покривач. Са потапањем ретензионих простора, пејзаж ће се евидентно позитивно променити, јер ће на свим локацијама предвиђеним пројектом доминирати новоформиране акваторије.

Деонице садашњег тока реке Пештан који се пројектом измешта су мање или више загађене чврстим отпадом (слике које следе). У току уређивања тока реке Пештан чврсти отпад ће бити уклоњен из реке и корито ће бити натурално обложено. Овим пројектним решењем постићи ће се унапређење пејзажа на микро-локацији обухваћеној пројектом.



Слика 43. Приказ дела реке Пештан са мањим степеном загађења чврстим отпадом



Слика 44. Приказ дела реке Пештан са већим степеном загађења чврстим отпадом

9. Опис могућих значајних утицаја пројекта на животну средину

Како је већ је више пута наглашено, овде се ради о подручју са интензивним и дуготрајним антропогеним активностима, које су до сада довеле до промена у природном окружењу великих размера. Ту су укључени заузимање великих површина земљишта, деградација земљишта, регулација већине водотока на подручју, измештање становништва, чак и читавих насеља. Услед привредних активности на подручју долази у извесном степену до погоршања квалитета животне средине. Управо из ових разлога се мора посебно водити рачуна о очувању и унапређењу животне средине. Потребно је размотрити могуће утицаје измештања корита дела реке Пештан и изградње брана.

9.1 Ваздух, вода, земљиште, ниво буке, интензитет вибрација, топлоте и зрачења

9.1.1 Ваздух

Узевши у обзир врсту и намену објекта, може се констатовати да само током изградње може бити негативног утицаја ограниченог карактера, временски и просторно. У току грађевинских радова може да дође до подизања прашине и повећане емисије издувних гасова из моторних возила и механизације. То су утицаји мањег значаја јер су привременог карактера, а уз примену модерних технологија могу се свести на минимум.

У току експлоатације, предметни пројекат нема утицаја на квалитет ваздуха.

9.1.2 Воде

9.1.2.1 Подземне воде

Како ће измештено корито дела реке Пештан лежати у хетерогеној средини (од прашине до шљункова) и у средини за коју се не може рећи да је водонепропусна, предвиђено је водозаптивно облагање корита. Планирано ново корито реке Пештан ће бити водонепропусно у циљу заштите Поља „Е“ од провирних вода, што ће имати утицај на прихрањивање, пре свега горње, а посредно и међуслојне издани.

На основу расположивих података, са аспекта потенцијалног утицаја измештања предметне деонице Пештана, може се констатовати следеће:

- У садашњим условима, према горе поменутим моделским истраживањима, из алувиона реке Пештан се највероватније прихрањују међуслојна издан у процењеном износу од око 11 l/s (Колубара Пројект, 2007), па би израда водонепоропусног корита у дужини од 4183 m, донекле утицала на прихрањивање ове издани. На основу резултата поменутог модела може се закључити да је доминантно прихрањивање из правца исток/југоисток (ушће Пештана), што значи да предметна деоница Пештана нема значајан утицај на прихрањивање међуслојне издани. Истовремено, подинска издан се дренира у алувиону Пештана, па

израда водонепропусног корита на овој деоница нема директног утицаја на режим подинске издани;

- Активирањем ПК „Поље Е“ долази до физичког уништења међуслојне и подинске издани на том подручју, па је самим тим и утицај измештања реке Пештан на посматраној деоници, као и формирање ретензија, без значаја;
- Предметно измештање корита река не представља никакав извор загађујућих материја које би могле да деградирају квалитет подземних вода;
- Обзиром да су ретензије тако конципиране да задржавају воду само у периодима поводња, може се констатовати да не могу представљати извор загађујућих материја које могу да угрозе квалитет подземних вода;
- Реализација свих активности дефинисаних у оквиру Плана генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08), пре свега планиране санитације насеља у долини Пештана и изградња, односно ревитализација планираних постројења за пречишћавање отпадних вода, сигурно би допринело побољшању квалитета воде алувијалне, повлатне издани на овом подручју.

9.1.2.2 Отпадне воде

Према Плану генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08), на овом потезу је планирана изградња интегралног канализационог система по сепарационом моделу, који се пружа дуж тока Пештана од узводног дела насеља Рудовци до Барошевца (цевовод Ø300), где је на десној обали Пештана предвиђена изградња постројења за пречишћавање отпадних вода са примарним и секундарним третманом. При томе, за објекте који нису обухваћени овим системом (део насеља Зеоке), прописана је изградња вододрживих септичких јама са редовним и организованим пражњењем.

Реализација свих активности дефинисаних у оквиру Плана генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (ИАУС, „Службени лист града Београда“, бр. 58/08), пре свега планиране санитације насеља у долини Пештана и изградња, односно ревитализација планираних постројења за пречишћавање отпадних вода, сигурно би допринело побољшању квалитета воде алувијалне, повлатне издани на овом подручју.

9.1.2.3 Режим и квалитет површинских вода

Јужни ободни канал представља један од објеката Система за регулацију реке Пештан и контролу отицања ИИ фаза, уз бране на реци Пештан и притокама Трбушници, Бистрици и Даросавици.

Јужни ободни канал се ради као наставак бу-пасс-а (објекта I фазе, који је тренутно у изградњи).

Предвиђено је да укупна дужина трасе Јужног ободног канала буде 4183 m.

Пошто објекти на левој и десној обали реке Пештан нису истог значаја, степен заштите за леву и десну обалу је различит.

Предвиђено је да минор корито прихвати двадесетогодишње велике вода, а да се на десној обали формира насип који ће омогућити заштиту на стогодишње велике воде, односно на хиљадугодишње велике воде као контролне (уз изграђене ретензије, да део поплавних таласа ових вода прихватају и ретензиони простори).

Лева обала се штити на двадесетогодишње велике воде (које прихвата минор корито), а у зони где је предвиђено да траса локалног пута лежи на левој обали предвиђен је степен заштите на стогодишње велике воде и стим у вези и изградња одбрамбеног насипа.

Уз ове воде корито може да прими и воде од одводњавања копа – оријентациона вредност од 2,62 m^3/s (1080 l/s+780 l/s+760 l/s).

Предвиђено је да минор корито измештеног трапезног попречног пресека, ширине дна 6,0 м нагиба косина 1:2 (оријентационе дубине до 3,5 m). Предвиђено је да деснообални форланд буде ширине од 6,75 – 7,50 m, а левообални форланд минимално 15,0 m. На траси корита до усека предвиђени су левообални и деснообални насип, ширине круне 8,0 m и нагиба косина 1:2.

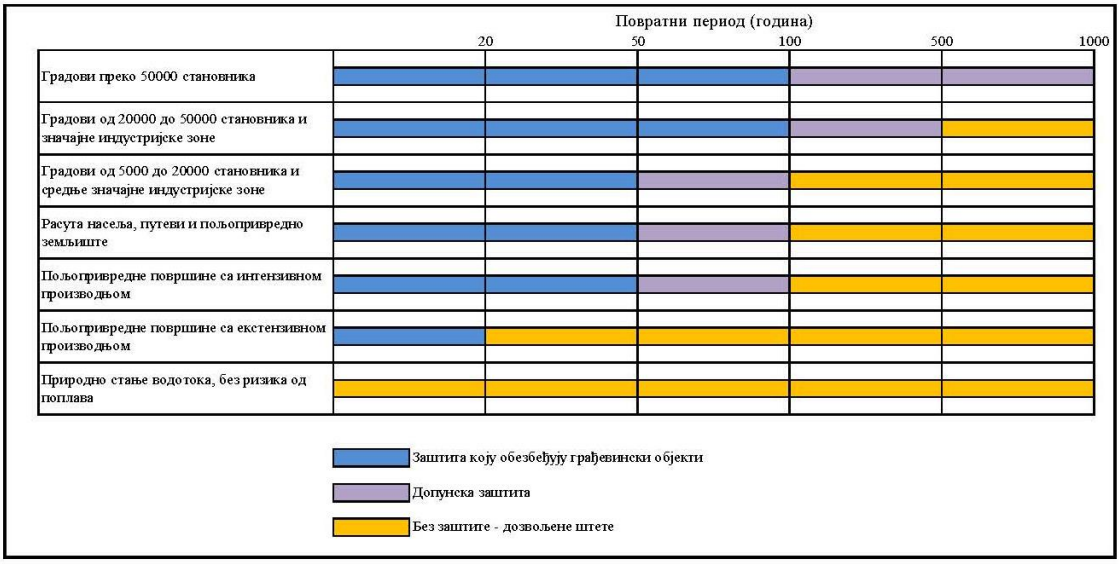
У усеку деснообални насип представља де фацто висок терен, а после усека круна деснообалног насипа је ширине 12,0 m, нагиба косина 1:2 и уклапа се у деснообални насип бу – пасс-а корита реке Пештан које се тренутно изводи.

Решењем је предвиђено увођење спирница на левој обали са неопходним уређењем корита облогом од гранулисаног ломљеног камена (укупно 6, од којих је најзначајније ушће Буровачког потока).

Одређен је пројектовани подужни пад дна измештеног корита који износи Јд,прој = 1.62 ‰. Овај пад се, с обзиром на друге регулационе елементе са којима је у узрочно последичној вези, према извршеним прорачунима, показао као сигурно решење.

Да би се пројектовани подужни пад дна и комплетно ново корито уклопили у висински положај карактеристичних профила постојећег корита, који су почетни и завршни профили будућег корита, потребно је било поништити око 2.8 m укупне денивелације дна корита на посматраном сектору реке. То је постигнуто са два брзотока: први на стационажи km 0+153.00 и други на стационажи км 3+793.00 измештеног тока, чија је корисна денивелација hк = 1.4 m на којој се у истој мери концентрише пад пројектованог дна.

У оквиру **стратегије управљања водама** (документ је објављен у Службеном гласнику РС", бр. 3/2017 од 18.1.2017. године), дају се препоручени степен заштите за нове системе у за системе који се реконструјишу. У табели у наставку се даје приказ препоручених степена заштите за различите случајеве.



Слика 56 : Препоручени степен заштите од поплава

У конкретном случају измештено корито реке Пештан (Јужни ободни канал) лежи у заједничком инфраструктурном коридор са измештеном трасом локалног пута деоница Вреоци Зеоке (раније регионални пут II б реда 363). Границе инфраструктурног коридора су дефинисане Планом генералне регулације за насеље Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (Сл.гласник РС 58/2008).

На десној обали измештеног корита реке Пештан (јужном ободном каналу), налази се траса измештеног локалног пута деоница Вреоци Зеоке (раније државни пут II Б реда 363), површински коп П.К. Поље Е, а на левој обали део трасе измештеног локалног пута деоница Вреоци Зеоке (на низводном крају Јужног ободног канала) и висок терен ,,Буровачке и Зеочке стране".

Пошто објекти на левој и десној обали реке Пештан нису истог значаја, степен заштите за леву и десну обалу је различит.

Увидом у препоруке **Стратегије управљања водама** за десну обалу треба заштитити на велике воде вероватноће појаве p = 1 % (стогодишња велика вода) (значајне индустријске зоне) са резервним надвишењем најмање до нивоа великих вода p = 0,2 % (петстогодишња велика вода као контролна), а леву обалу на двадесетогодишњу велику воду p=5% (Пољопривредне површине са екстензивном производњом – пошто се становништво исељава са овог подручја), а у зони где траса локалног пута пролази левом обалом измештеног корита реке Пештан потребно је обезбедити заштиту на стогодишњу велику воду.

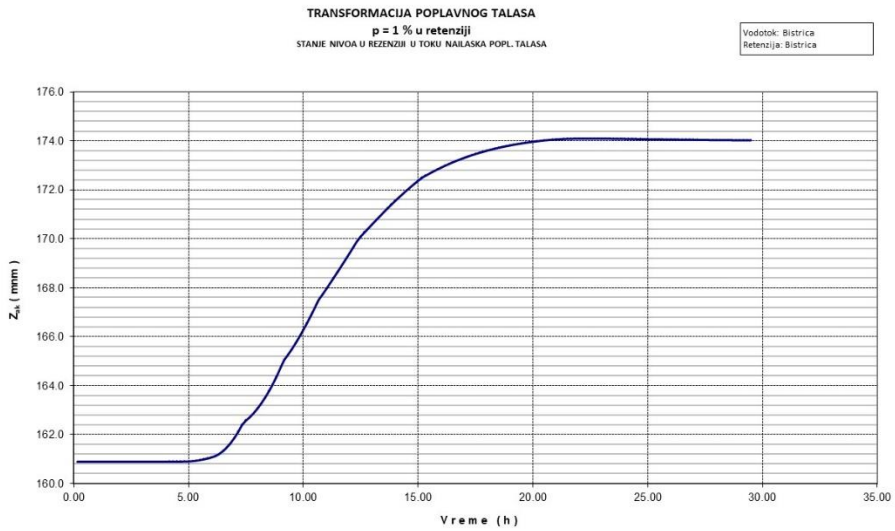
Обзиром на досадашње искуство на изградњи и измештању водотокова, десну обалу треба заштитити на велике воде вероватноће појаве p = 1 % (стогодишња велика вода) са резервним надвишењем најмање до нивоа великих вода p = 0,1 % (хиљадугодишње велика вода са изграђеним ретензијама) - контролна вода хиљадугодишња велика вода уз изграђене ретензије (део поплавних таласа ових вода прихватају и ретензиони простори,пошто ће се ретензије изградити, пре изградње јужног ободног канала).

Леву обалу на двадесетогодишњу велику воду p=5% (двадесетогодишњу велику воду), а у делу трасе корита реке Пештан где локални пут пролази левом обалом, предвиђено је да се обезбеди степен заштите на p = 1 % (стогодишња велика вода).

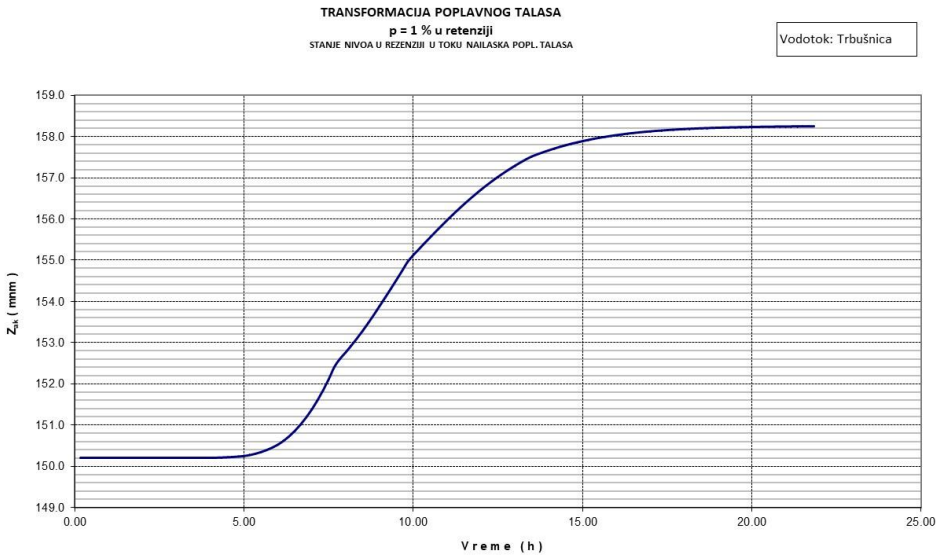
На основу приказаног техничког решења, може се констатовати да измештање корита Пештана на посматраној деоници, као и изградња ретензија неће имати утицаја на режиме вода у маловодним периодима. Може се рећи да ће, имајући у виду изузетно неповољне карактеристичне протицаје малих вода, нпр. еколошки прихватљив протицај од свега 121,6 l/s, водонепропусно корито у одређеној мери побољшати режиме екстремно малих протицаја..

Ретензије имају улогу да прихвате поплавни талас и на тај начин омогуће контролу режима великих вода на низводном делу слива. Нивограми пуњења акумулација за меродавне велике воде вероватноће појаве 1% су приказани на сликама Слика 45-Слика . У табели 18 приказане су карактеристичне вредности максималног нивоа у ретензијама и протока узводно од брана за меродавне велике воде вероватноће појаве 1%, док су одговарајуће зоне плављења приказане у Прилогу 1.

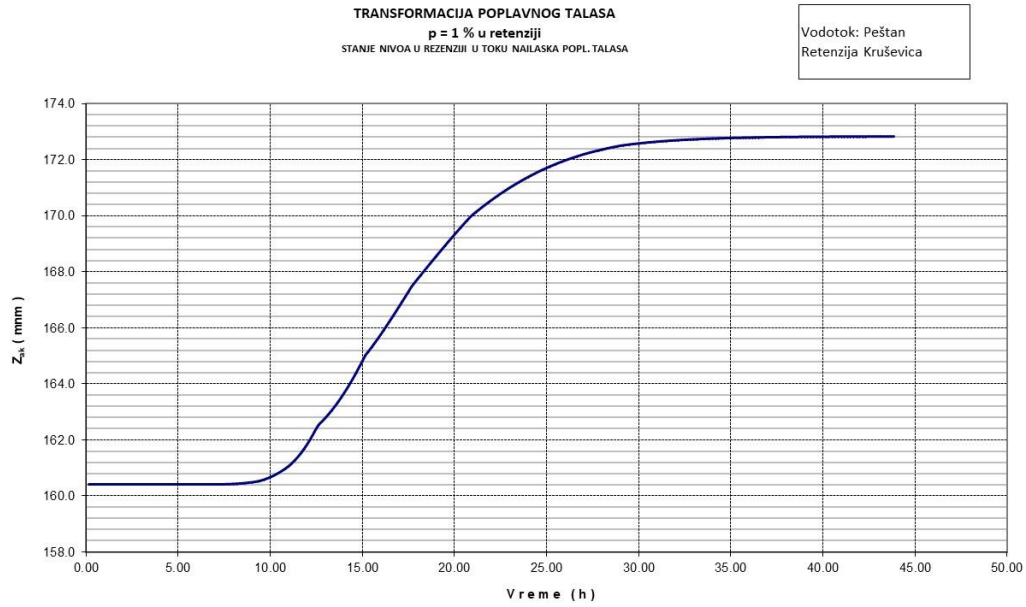
Пројектовано време пражњења ретензије након појаве велике воде повратног периода “једном у сто година”, за највећу ретензију “Крушевица”, износи око 7 дана, док за ретензију “Трбушница” износи нешто мање од 4,8 дана.



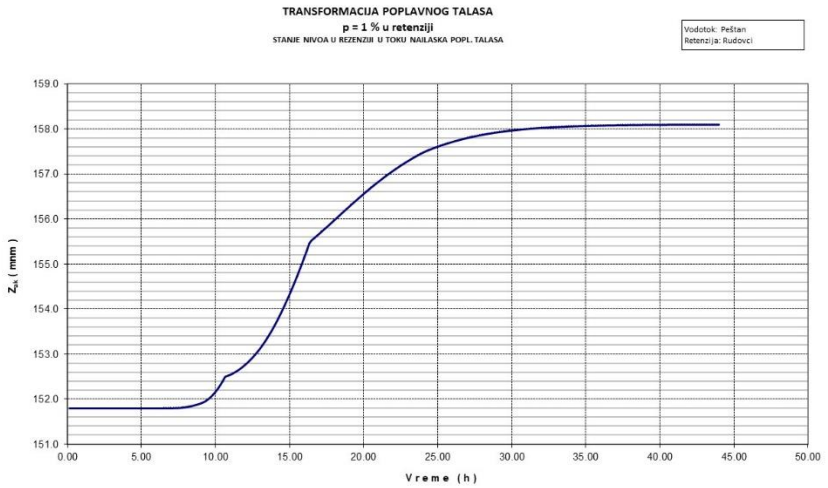
Слика 45. Ретензија “Бистрица”нивограм за меродавне велике воде вероватноће појаве 1%



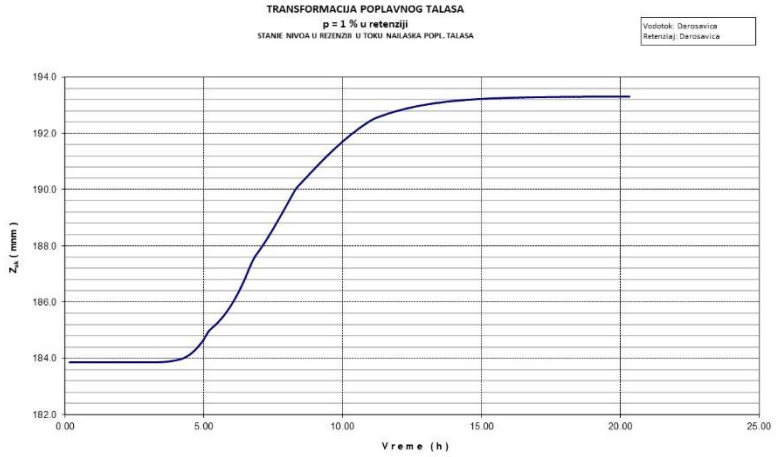
Slika 46. Ретензија "Трбушница"нивограм за меродавне велике воде вероватноће појаве 1%



Слика 47. Ретензија "Крушевица"нивограм за меродавне велике воде вероватноће појаве 1%



Слика 48. Ретензија "Рудовци"нивограм за меродавне велике воде вероватноће појаве 1%.



Слика 61. Ретензија "Даросавица"нивограм за меродавне велике воде вероватноће појаве 1%
Tabela 17. Карактеристични максимални ниви и протицаја низводно од брана за меродавне велике воде вероватноће појаве 1% i 5%.

Ретензија	Zmax (mnm)	Qisp,max (m^3/s)
	P=1%	P=1%
Бистрица	174.00	2.30
Трбушница	158.38	1.20
Крушевица	174.00	5.48
Рудовци	158.50	3.24
Даросавица	193.30	1.21

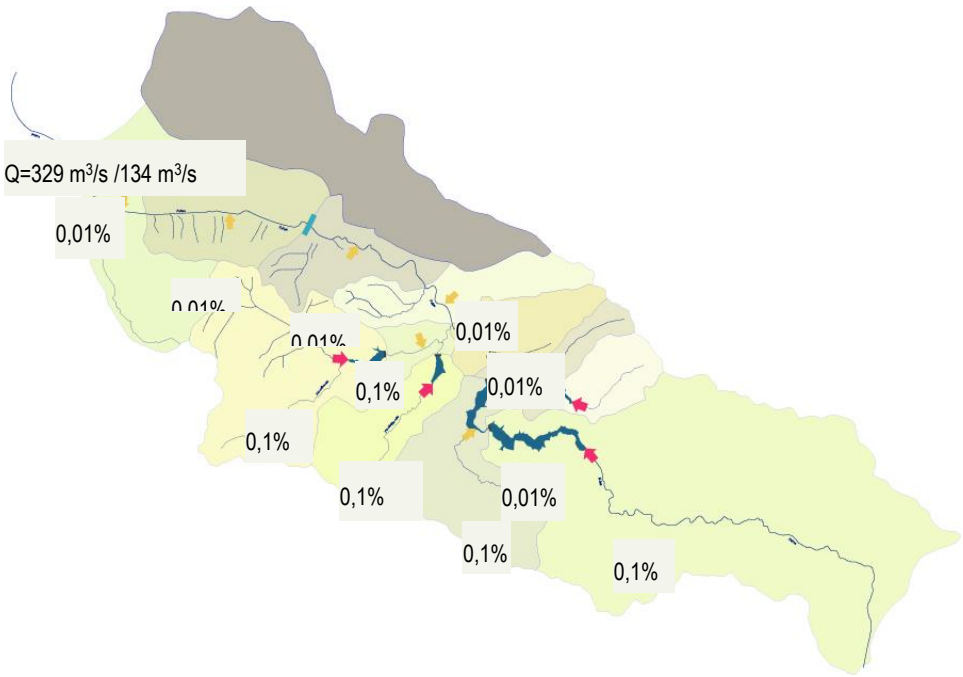
За потребе димензионисања објеката система за регулацију реке Пештан II фаза, урађена је Студија система. У оквиру студије система, урађен је математички модел.

Применом развијеног математичког модела користећи развијену корисничку апликацију (Прилог) за коју улазе представљају теоријски хидрограми, одређени су ефекти система заштите од великих вода који се састоји од ретензија: Крушевица и Рудовци на реци Пештан, Бистрица на реци Бистрици, Трбушница на реци Трбушници, Даросавица на реци Даросавици и јужног ободног канала реке Пештан око јужне границе површинског копа Поље Е. Потврђено је да се системом ретезија, чије су карактеристичне коте и димензије евакуационих органа приказане у претходмом тексту и јужним ободним каналом ИИ фаза, могу прихватити поплавни таласи за све комбинације улазних хидрограма и хидрограма на профилима међудотока вероватноћа појава већих од 0,1%. У случају да сви улазни хидрограми имају вероватноћу појаве 0,1%, односно повратни период 1000 година, у постојећим условима изграђености излазни талас би имао максимални проток $Q_{мах}^{постојећи}$=293 m^3/с, а у условима изграђености система II фаза $Q_{мах}^{будући}$=113 m^3/с , што значи да је редукција максималног протока више од 60%.

Tabela 1 Kombinaцije ylaznix xidrograma iste verovatnoće pojave

Povratni period ylaznix xidrograma	Q max postojeće stање (m^3/s)	Q max bydyće stање (m^3/s)	Eфekti sistema (%)	Povratni period izlaznog xidrograma y bydyćem stању
10000	502,38	351,17	30	~6500
1000	293,19	113,07	61	~33
100	173,40	42,45	76	<5
50	142,93	32,47	77	<5
20	105,51	23,92	77	<5
10	74,46	19,17	74	<5

Пројектовани систем обезбеђује заштиту чак и у случају наиласка поплавних таласа мањих вероватноћа појаве на појединим деловима слива. На пример у случају наиласка хиљадугодишњег поплавног таласа Пештана на узводном делу слива и на левим притокама, систем би пружао одговарајућу заштиту чак и ако би на десним притокама у на низводним међусливовима Пештана наишао поплавни талас повратног периода 10000 година. На слици је шематски приказана комбинација вероватноће појаве улазних хидрограма и излазни протоци на профилу Зеоке у постојећим условима изграђености и у условима постојања заштитног система II фазе. Види се да је редукција максималног протока нешто мања од 60%.



Слика 62 Најнеповољнија комбинација улазних хидрограма код које је обезбеђена заштита поља Е површинског копа

Приказана редукција максималног протока односи се на најнеповољнију варијанту отворености устава на ретензијама, на потпуно отворене уставе. Уколико би се управљало отворима устава на ретензијама и тиме утицало на динамику наиласка пикова поплавних таласа, ови ефекти би могли бити и већи. Стога је у периоду након реализације система ретензија и Јужног ободног канала, система за осматрање, пренос и архивирање података и контролног центра, ради лакшег управљања потребно развити управљачки модел којим ће се аутоматски дефинисати степен отворености устава на свакој од ретензија.

Ретензије које су предвиђене овим пројектом, као и низводни јужни ободни канал око ''поља Е'', чине јединствен систем заштите копа од поплавних вода реке Пештан. Функционисање тог система је веома једноставно и не зависи значајно од људског фактора. Разлози за то су робусни и по капацитету избалансирани објекти на ретензионим бранама који у редовним (пројектованом радном опсегу) функционишу самостално без потребе за веома сложеним системом управљања.

На бранама су предвиђени слободни преливи који функционишу независно од посаде и система управљања. Евакуација катастрофално великих вода (већих од пројектованог степена заштите добара у низводном подручју) међутим, спада у домен сигурности брана као специфичних објеката.

Да би систем контроле поплавних вода Пештана био управљив, пројектом мониторинга предвиђено је континуално мерење следећих величина:

- проток у профилу на бу-пассу узводно од Буровачке реке [m^3/s];
- нивои воде у ретензијама [мнм];
- проток на излазу из темељног испуста сваке бране (испуштање из ретензија) [m^3/s].

За мерење и даљински пренос података предвиђен је телеметријски систем и комуникациони центар у склопу диспечерског центра на монтажном плацу површинског копа Поље ,,Е” у Барошевцу.

Пренос података од ретензија до диспечерског центра, предвиђен је системом оптичких каблова, као поузданим начином преноса података.

На основу континуалног мерења ових величина и алгоритма управљања може се успоставити квалитетан систем мониторинга и аутоматског управљања системом контроле поплавних вода реке Пештан.

Пошто ће изградња јужног ободног канала уследити након изградње брана на Пештану и притокама, предвиђено је да контролни профил бр „2" буде на бу-пасс-у корита реке Пештан (објекат И фазе).

Током пролећа 2020.године, завршени су радови на изградњи бу-пасс-у корита реке Пештан (објекат И фазе) и мерног профила. Крајем марта 2020.године мерни профил је пуштен у рад. Контролни профил је повезан са диспечерким центром у Барошевцу.



Слика 63 Мерни профил на by-pass-у корита реке Пештан

* * * * *

Реализација пројекта измештања дела водотока, који се разматра у оквиру предметног пројекта не представља додатан притисак на стање квалитета воде на било који начин. Може се очекивати да ће планирани брзотоци, ефективне висине 1,4 м, поред визуелно-естетског повољног утицаја имати и позитивне ефекте на концентрацију раствореног кисеоника у води, пре свега у периодима малих вода. Ово свакако представља позитиван утицај са гледишта самопречишћавајућег потенцијала реке.

Због мале запремине ретензија у "редовним" условима, ради се о кратком задржавању воде у ретензијама, између 0.9 дана и 5.6 дана за просечне вишегодишње протицаје (Р. Бистрица – 2.3 дана, Р. Трбушница – 3.1 дана, Р. Крушевица – 5.6 дана, Р. Рудовци – 0.9 дана, Р. Даросавица – 0.027 дана). На основу тога се може констатовати да нема услова за погоршање квалитета воде у

ретензијама услед евентуалних еутрофикационих процеса у њима. Томе иде у прилог и чињеница да се вода испушта путем темељних испуста, односно из дубљих слојева акумулације, чиме се обезбеђује вертикална циркулација и повољније мешање воде у ретензијама.

Уколико се пројекат сагледа са ширег становишта, пројекта формирања инфраструктурног коридара у циљу активирања површинског копа Поље „Е“, у оквиру кога је према важећим планским документима предвиђена санитација насеља у долини Пештана, укључујући изградњу постројења за пречишћавање отпадних вода (ППОВ) Барошевац, као и ревитализацију ППОВ у Даросави, може се констатовати да ће пројекат имати изузетно позитиван утицај на стање квалитета воде реке Пештан. Након реализације ових инфраструктурних објеката, реално је очекивати да квалитет речне воде задовољи ИИ класу квалитета.

Сви објекти у редовном раду не представљају било какав извор загађења површинских или подземних вода. Применом одговарајућих мера, у смислу правилне употребе грађевинске механизације, потенцијални утицај у току изградње је могуће свести на занемарљив ниво.

9.1.3 Земљиште

Не очекује се утицај на квалитет земљишта, тј. степен загађености земљишта. На простору обухваћеним пројектом, доћи ће до одређене промене у морфологији терена. Губитак земљишта на простору где се планира изградња јужног канала и брана се компензује смањењем ризика од плављења.

9.1.4 Утицај буке и вибрација

Бука представља непријатност, а у већим нивоима може имати негативне последице као што су губитак слуха или стрес људи. У условима градње ће доћи до повећаног емитовања буке (багери, камиони, механизација). Овај утицај је привременог карактера. Насељења места су на значајној удаљености од будућих брана и ретензија, те су природно заштићени од утицаја буке.

9.1.5 Утицај светлости, топлоте и радијација

Током изградње и експлоатације објеката предметног пројекта не очекују се утицаји светлости, топлоте и радијације.

9.2 Здравље становништва

Пресељење становништва делова насеља Зеоке и Бурово на веће удаљености од активне зоне рударски радова ће имати позитиван кумулативан утицај на здравље становништва. Највећи утицај загађења воде, ваздуха и земљишта, као и ниво буке, је у непосредној близини извора загађења (250-500 метара). Пресељењем ван самог обода површинских копова ће омогућити становништву бољи животни стандард на локацијама са мањим степеном загађења.

Такође, локације и насеља резервисана за организовано пресељење становништва ће имати боље санитетско-хигијенске услове, са одговарајућим комуналним/инфраструктурним опремањем ових зона.

По завршетску пројекта, становништво и пољопривредне површине у зони утицаја поплавних вода реке Пештан и њених притока ће бити заштићени од поплава.

9.3 Метеоролошки параметри и климатске карактеристике

Изградња и експлоатација објеката преметног пројекта неће значајно утицати на климатске чиниоце.

9.4 Екосистем

Сагласно националној легислативи, подручје на којем ће се градити ретензије не припада ни једној категорији заштићених природних и културних добара. Поред тога, сагласно међународним уговорима и програмима заштите, од којих се могу навести *The Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat* (1971), *The Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats* (1979), *MAB (UNESCO's Man and the Biosphere Programme),* ово подручје не припада категоријама међународно заштићених природних добара као што су Рамсарско подручје, IBA (*Important Bird Area*) подручје, IPA (*Important Plant Area*), *Areas of Special Conservation Interest* – АСЦИ подручје. Овај закључак наведен је и у Решењу о условима заштите природе ,, Подручје на којем се планира регулација корита реке Пештан и измештање локалне саобраћајнице између насеља Вреоци и Зеоке, општина Лазаревац, не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, није у обухвату еколошке мреже, нити на простору евидентираних природних добара".

Према анализи доступних података, радови везани за за регулацију и изградњу ретензија на средњем току реке Пештан (фаза II) вршиће се у зони која је знатним антропогеним утицајем. Подручје је под утицајем дифузног загађења, пре свега из домаћинстава и пореклом од саобраћаја. Средњи ток реке Пештан и притоке на којима ће се вршити регулациони радови и изградња ретензија значајно су девастиране и под видљивим утицајем пре свега органског загађења и загађења нутријентима. На већем броју деоница запажен је одложени чврсти отпад, вода је непријатног мириса. Иако су присутна, углавном, девастирана терестрична и водена станишта, постоје биотопи који су значајни са аспекта очувања биолошке разноврсности.

Према доступним подацима, у воденим стаништима не бележе се алге и макробескичмењаци који се налазе на списку Прилога 1 и Прилога 2 Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста („Службени гласник РС", бр. 5/10).

То, међутим, не значи да је природно богатсво подручја на којем ће се вршити предвиђени радови безначајно. Промене забележене на предметном подручју нису иреверзибилне и стање се може побољшати применом добро испланираних мера ревитализације подручја.

Стресни чиниоци који утичу на смањење биолошке разноврсности могу се везати за следеће факторе:

- утицај непречишћених отпадних вода из насељених места,
- пољопривреда,
- недозвољено одлагање отпада, што негативно утиче на квалитет воде, биолошку разноврсност, али и на изглед подручја,
- хидроморфолошка модификација реке, чиме се мења функционалност екосистема и негативно утиче на биолошку разноврсност и
- девастација вегетације, што поред утицаја на смањење биолошке разноврсности, има утицај и на повећање ерозије.

9.4.1 *Опис чинилаца животне средине који могу бити изложени утицају, идентификација кључних/угрожених екосистема и таксона*

Карактеристике подручја, тачније степен антропогеног утицаја који има знатан утицај, како на реку Пештан, тако и на околна подручја, условљава релативно ниску биолошку разноврсност, како нативних станишта, тако и врста.

Као што је наведено у претходном тексту, подручје које је обухваћено утицајем радова за регулацију и изградњу ретензија на средњем току реке Пештан, је под знатним антропогеним утицајем.

И поред тога, издвајају се станишта којима треба посветити пажњу у смислу заштите, пре свега:

- фрагменти ксеротермофилних шумских заједница (Свеза *Quercion pubescenti-petraeae* Бр.Бл. 1921) које припадају реду *Quercetalia pubescentis* Клика 1933 и класи *Querco-Fagetea* Бр.-Бл. ет Влиегер 1937, који се распоређене на узвишенијим локалитетима;
- екосистеми текућих вода, у којима се бележи знатан број врста водених организама;
- барски екосистеми, као станишта специфична станишта већег броја врста водоземаца и водених инсеката. Од посебног значаја за очување диверзитета врста водоземаца је очување бара на подручју Трбушнице, које представљају репродуктивне центре и центре локалног и регионалног диверзитета врста мрмољака. Неопходно је напоменути да се све врсте водоземаца присутне и потенцијално присутне на датом подручју, налазе на списку Прилога 1 и Прилога 2 Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста („Службени гласник РС“, бр. 5/10). Напомињено да ће се изградњом свих брана и ретензија и темељних испуста на бранама, у ретензионом простору непосредно узводно од бране формирати стални успор који заузети део минор корита водотока. Ова зона ће свакако позитивно утицати на очување диверзитета врста водоземаца.

9.4.2 Процена утицаја хидротехничких и осталих радова на биолошку разноврсност

Према доступним подацима, радови који се планирају могу имати утицаја на станишта стајаћих вода, која су значајна са аспекта биолошке разноврсности батрахофауне, односно за припаднике породица Bufonidae (обична и зелена крастача), Bombinatoridae (мукачи) и *Hyla arborea* (крекетуше), као и за мрмољке – *Triturus vulgaris* i *Triturus karelinii*, можда и *Triturus alpestris* (Џукић, 1995). Такође, ова станишта су од пресудног значаја за опстанак одређених сегмената херпетофауне, конкретно барске корњаче (*Emys orbicularis*). То су станишта стајаћица, барски екосистеми који су значајно угрожени, како у Србији, тако и на глобалном плану.

На основу анализе станишта и специјске разноврсности водене биоте реке Пештан (алге, водене макрофите, макробескичмењаци и рибе), предвиђени радови неће имати битнији утицај на погоршање стања у овој реци.

Треба напоменути да је предвиђено да су темељни испусти на свим бранама, стално отворени (затварају се једино при наиласу поплава). Условима завода за заштиту природе, дефинисано је да се у оквиру ретензионе преграде обавезно обезбедити еколошки прелаз (рибљи пролаз) кроз решење темељног испуста (што је урађено у теничкој документацији), како би се омогућиле несметане узводне и низводне миграције рибљих врста и других акватичних организама у сагласности са Правилником о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња. С тим у вези, обезбедити несметано размножавање риба, миграцију риба и очување рибљег фонда и да имају функцију еколошког прелаза за рибљи света.

Овај захтев је у потпуности испуњен .

9.5 Насељеност, концентрација и миграција становништва

Основни циљ покретања пресељења делова насеља са подручја будућих копова јесте да се ослободи простор за експлоатацију лигнита и оствари континуирана производња потребних количина угља у Колубарском басену и на тај начин обезбеди енергетска стабилност Републике Србије. У оквиру предметног пројекта, домаћинства ће бити исељена из делова насеља Зеоке и Бурово која се граниче са површинским коповима и из насеља Рудовци услед изградње брана и формирања ретензија.

Са позиције интереса локалног становништва, основни циљ јесте да се обезбеде бољи услови и квалитет живљења на новим локацијама и да се цео процес пресељења оствари са што повољнијим ефектима за становнике ових насеља. Трошкове пресељења сноси ЈП Електропривреда Србије (ЕПС).

ЈП ЕПС РБ Колубара и Градска општина Лазаревац обезбедили су неколико локација за организовано пресељење домаћинстава из насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово која ће бити угрожена рударским радовима. То су: локација „Јелав“, насеље „Кусадак“ - I фаза и насеље „Кусадак“ - II фаза.

С обзиром на релативно мали број домаћинстава угрожених будућом изградњом ретензија, а која се највећим делом налазе у засеоцима Рудоваца, процена је да нема услова за организацију заједничког пресељења. Домаћинствима која се определе за пресељење у град Лазаревац, ГО Лазаревац ће у сарадњи са ПД РБ „Колубара“ припремити на подручју Лазаревца, у складу са урбанистичким плановима, информацију о локацијама на којима се по тржишним условима могу прибављати грађевинске парцеле. Локације морају омогућити бољи стандард живота.

Организовано и стратегијско измештање делова насеља Зеоке и Бурово може довести до позитивних ефеката, како на домаћинства и грађане који ће се пресељавати, тако и на зоне у које се буду насељавали. Продуктивна употреба новца добијеног за експроприсане некретнине за формирање нове окућнице и изградњу нових, квалитетнијих, функционалнијих, енергетски ефикаснијих и комунално боље опремљених кућа, омогућиће бољи квалитет становања овим грађанима. С друге стране, део новца може бити употребљен за покретање сопственог бизниса и за друге предузетничке активности које могу обезбедити виши економски стандард домаћинства.

Као погодност треба посматрати и перспективно улагање у објекте комуналне инфраструктуре и социјалне супраструктуре у насеља, односно зоне у које ће се насељавати домаћинства. Те инвестиције могу знатно ојачати локалне капацитете и побољшати квалитет живљења, како за староседелачко становништво, тако и за новодосељене грађане.

У циљу благовременог, ефикасног и целовитог спровођења Програма пресељења насеља, ЈП ЕПС, ПД РБ „Колубара“ и Општина Лазаревац, образоваће на паритетној основи Одбор за праћење пресељења насеља, у који ће бити укључени и представници месних заједница са подручја насеља Зеоке и Бурово. Одбор за праћење пресељења насеља оперативно ће надзирати и контролисати спровођење планских докумената за пресељење насеља.

Учесници у проступку пресељења се обавезују да обезбеде правовремени и континуирани однос са јавношћу, путем следећих облика:

- организовање скупова грађана у насељу;
- извештавање преко средстава јавног информисања; и
- пружање савета, правне и друге помоћи становницима угрожених делова насеља.

За односе са јавношћу и комуникацију са становницима одговоран је Одбор за праћење пресељења насеља, који је у обавези да благовремено обезбеди, преко стручних служби, информације од значаја за услове пресељења сваком заинтересованом домаћинству и власнику непокретности у угроженим насељима.

ЈП ЕПС и РБ „Колубара“ и општина Лазаревац су обавезни да учине доступним све информације о законским и другим прописима везаним за услове пресељења, нарочито у вези са законским и другим правима грађана. Стручне службе РБ „Колубара“ ће у складу са планским документима за пресељење, обављати стручне, административне, имовинско-правне и друге послове на припреми и организацији пресељења.

9.5.1 Концепција пресељења

Домаћинствима са сталним местом пребивалишта у постојећим насељима нуде се следећи начини пресељења:

(1) организовано (заједничко) пресељење,

(2) индивидуално (појединачно) пресељење и

(3) социјални програм.

ЈП ЕПС и РБ „Колубара“ нуде власницима земљишта и главног стамбеног објекта који имају пребивалиште у постојећем насељу на дан 31. октобра 2008. године, могућност организованог - заједничког пресељења њиховог домаћинства на једну од обезбеђених локација на територији општине Лазаревац. Организовано заједничко пресељење на припремљене локације на подручју општине Лазаревац, укључује давање грађевинске парцеле за изградњу стамбеног и других објеката домаћинства, у замену за експроприсане непокретности и новчану накнаду разлике између вредности експроприсаних некретнина и грађевинске парцеле.

Домаћинствима која се определе за индивидуално пресељење, ГО Лазаревац ће припремити на подручју Лазаревца, у складу са урбанистичким плановима, информацију о локацијама на којима се по тржишним условима могу прибављати грађевинске парцеле.

Да би се добили потпуни и коначни подаци за израду Програма пресељења потребно је организовати изјашњавање становника/домаћинстава о понуђеним условима пресељења. Циљ је коначно изјашњавање грађана/домаћинстава о модалитету пресељења (организовано или накнада искључиво у новцу), локацији за коју се домаћинство опредељује, величини парцеле и др. Изјашњавање треба да дâ поуздане податке о броју домаћинстава која су опредељена за организовано пресељење, о положају и величини парцеле у новом насељу, као и елементе за формирање заједница суседства, односно комшијских групација. Понуђене локације ће претходно бити дате на јавни увид, са свим потребним информацијама тако да се грађани могу обавестити о свим појединостима. Понуђене локације морају бити разрађене на начин и у елементима да грађани могу да препознају свој интерес да живе на конкретној локацији. Изјашњавање се спроводи после предочавања грађанима начина опредељивања за локацију. Општина ће настојати да обезбеди додатни број грађевинских парцела које ће бити понуђене по тржишним ценама домаћинствима која се определе за индивидуално пресељење. Разлог за ово је да се избегне стихијно и непланско насељавање на неурбанизована рубна подручја насеља и у зоне које нису планиране за насељавање.

За одређене категорије домаћинстава нуди се пресељење у оквиру Социјалног програма. Домаћинства у постојећим насељима нису хомогена по својим базичним демографским, социоекономским, културним, породичним, здравственим и другим обележјима. Посебну пажњу захтеваће тзв. осетљива/рањива домаћинства у које спадају старачка домаћинства, самохрани родитељи, сиромашна домаћинства и она на рубу сиромаштва, домаћинства са болесним и хендикепираним члановима. То су домаћинстава која у поступку пресељења треба да имају

организациону, техничку или финансијску подршку са стране, било од ЈП ЕПС-а РБ „Колубара“, Општине или Републике.

Појавиће се и проблем пресељења домаћинстава која располажу скромним или подстандардним објектима, који имају врло ниску вредност и која за новац добијен за експроприсану имовину, неће моћи да финансирају изградњу нове куће/стана и куповину парцеле. Вероватно да би одређени број ових домаћинстава радије прихватио да добије стан у власништву или у закупу у замену за експроприсану имовину.

Социјалним програмом ће бити обухваћена и домаћинства која немају непокретности у власништву и/или имају статус заштићених станара у становима у државном или приватном власништву .

Ови и слични проблеми били би предмет Социјалног програма као саставног дела Програма пресељења насеља. За извршење Социјалног програма била би обезбеђена посебна средства како би се решили овакви и други слични проблеми. Социјални програм мора бити пажљиво разрађен, нарочито у делу који се односи на својински статус објеката који ће бити грађени или субвенционирани средствима из овог програма.

Један број домаћинстава која се буду определила за организовано пресељење нису у стању да сама граде своју кућу нити, пак, да сама организују и надгледају радове приликом изградње куће. Поред тога, нека домаћинства би изабрала стан у мањим стамбеним зградама са неколико станова. У оквиру разраде модалитета за организовано пресељење, треба предвидети и понуду станова и изграђених кућа, скромнијег стандарда, домаћинствима која се определе за такво решење.

За категорије домаћинстава која нису у могућности да сама организују или финансирају пресељење, РБ „Колубара“ ће обезбедити добијање стана у власништву или у закупу (зависно од имовине којом домаћинство располаже и њене вредности), одговарајуће површине (највише до 60 m^2), квалитета и опремљености инсталацијама. Домаћинства која користе станове у државној својини (по основу закупа) или имају заштићено станарско право на стану у приватној својини, добиће одговарајуће станове у Лазаревцу на коришћење по истом основу, у статусу закупца.

9.6 Намена и коришћење површина (изграђене и неизграђене површине, потреба пољопривредног, шумског и водног земљишта и сл.)

На делу земљишту које ће у будућности бити део инфраструктурног коридора (који обухвата и јужни ободни канал реке Пештан и измештену саобраћајница), налазе се пољопривредне површине које неће моћи више да се користе, тј. Инвеститор ће обезбедити накнаду власницима земљишта. Инвестотор ће такође купити земљиште које ће бити заузето површинама будућих ретензија, део од кога се тренутно користи у пољопривредне сврхе.

Губитак обрадивог земљишта се делимично компензује кроз смањење ризика од плављења и евентуално кроз могућност наводњавања пољопривредних површина низводно од нових објеката (брана) – свакако у каснијој фази (по завршетку експлоатације угља у коповима ЈП ЕПС РБ Колубара када постоји могућност да се ретензиони простор претвори у акумулациони) .

У току своје заштитне функције која се процењује на 40 година, нешто дуже од експлоатационог века ПК Поље „Е“, ретензије ће бити проточни објекти са повременим делимичним, ретко потпуним пуњењем језера. У току експлоатационог периода, осим заштитне функције ретензије могу да имају редуковано и друге споредне функције као што су рекреација, спортски риболов и др. С обзиром на то да ће, и при минималном успору, дубина воде узводно од брана бити 2 до 4 m (испуњено постојеће минор корито реке Пештан, зависно од локације. Због проточног карактера и перманентног дотока свеже воде речним током, квалитет воде и при минималном нивоу неће бити погоршан у односу на „живи“ ток. Рекреациона функција би требала да буде посебно актуелна на ретензијама са вишим квалитетом воде у водотоку као што је „Бистрица“.

Правилима за уређење пољопривредног земљишта се генерално потврђује законска обавеза де се квантитативни губици у плодном обрадивом земљишту, који су проузроковани утврђеним општим интересом за развојем енергетике, компензирају континуираном реализацијом програма којима се унапређује физичка, организациона и институционална основа за остваривање добрих економских резултата у пољопривредној производњи.

Активности усмерене на смањивање/ограничавање на нужни минимум неповољних текућих утицаја рударско-енергетских активности на стање локалне животне средине и живог света, које истовремено обезбеђују услове за будуће озелењавање и унапређивање општих карактеристика предела, обухватају:

- Подизање заштитних шума у зонама интензивних утицаја површинских копова на Пољу „Е“. Ова активност заснива ће се на посебном извођачком пројекту и одговарајућој техничкој документацији, којом се детаљно испитују услови за очување здраве и пријатне животне средине у деловима подручја који се не исељавају; и

- Увећање обраслости, интензивна нега и заштита природних хидрофилних шума уз Пештан (напоредо са његовим измештањем у нову зону), што чини битан елемент заштите биодиверзитета и природних вредности подручја.

9.7 Комунална инфраструктура

9.7.1 Инфраструктурни коридор

Планирано ширење рударских радова на подручју насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово а тиме и развој рударско-енергетског комплекса, није могуће остварити без измештања регионалних и других инфраструктурних система (саобраћајница, водотока и енергетских водова) из зоне површинских копова са циљем да се:

- обезбеди рационалност градње и одржавања груписаних инфраструктурних система и техноекономска оправданост успостављања јединственог инфраструктурног коридора, ширине до максимум 300 m;

- сачува односно унапреди, у функционалном и техничком смислу, постојећа инфраструктурна мрежа регионалног и локалног значаја; и

- обезбеди простор за функционисање посебне мреже и објеката енергетске, саобраћајне и друге техничке инфраструктуре за потребе рударско-енергетског система.

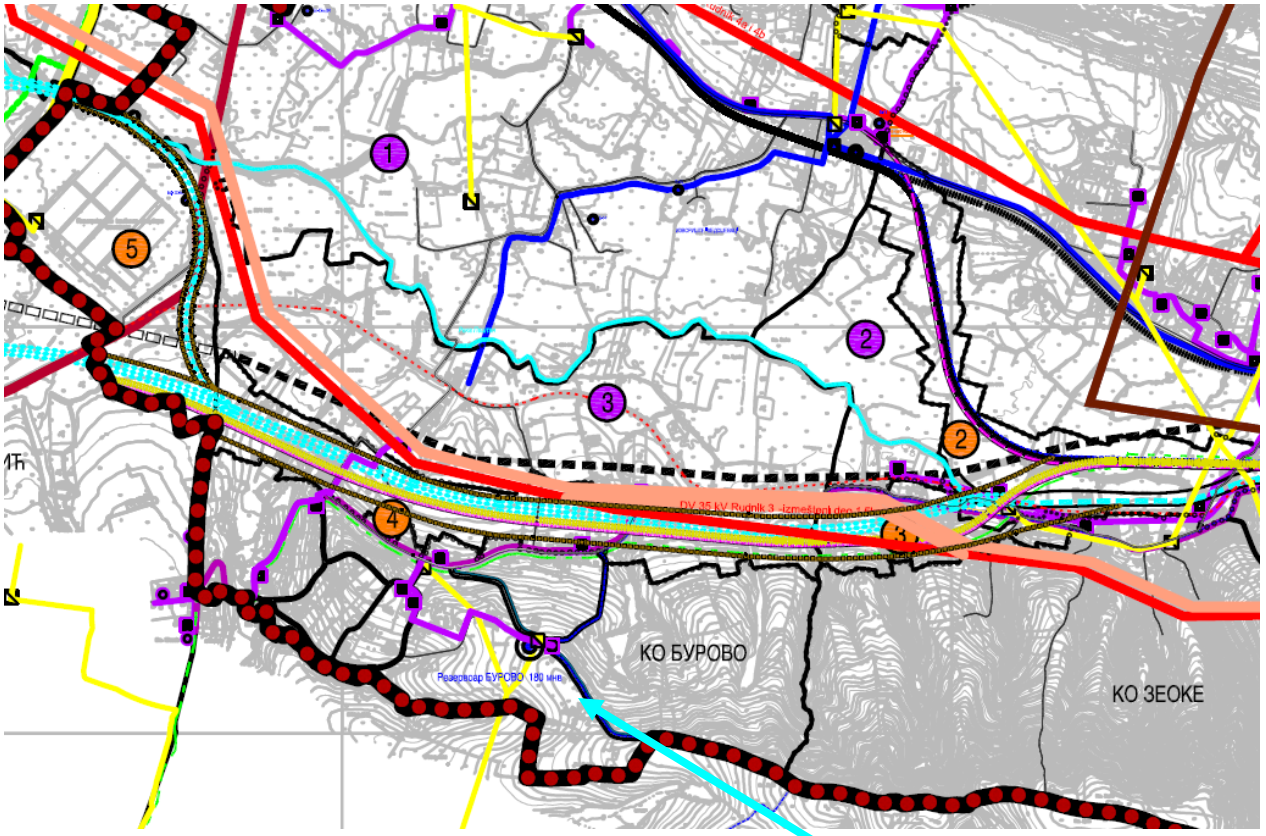
Коридор за измештања инфраструктурних система формира се дуж пројектоване јужне контуре површинског копа Поље „Е“, са правцем пружања исток – запад. Ова просторна целина је лоцирана између јужних делова насеља Барошевац, Зеоке и Бурово и заштитног појаса површинског копа Поље „Е“ односно нове локације пратећих рударских објеката, а обухвата површину од 250,5 ха на подручју КО Барошевац и КО Зеоке, КО Бурово и КО Шопић. Јужни ободни канала реке Пештан пролази кроз нови инфраструктурни коридор.

У инфраструктурном коридору, са правцем пружања исток - запад, груписани су планирани и постојећи линијски објекти, разводни цевоводи санитарне воде, цевовод источног крака лазаревачког подсистема регионалног система водоснабдевања, телекомуникациони каблови и остала инфраструктурна мрежа нижег ранга.

Инвеститор измештања ЈП ЕПС РБ „Колубара“, као носилац јавног интереса и корисник земљишта за градњу прибављеног у поступку експропријације (односно субјект коме је то право, у складу са законом пренето), у позицији је да реализује пројекат у целини, ступајући у уговорне односе са крајним корисницима којима је прописано право и обавеза управљања и одржавања објеката од јавног интереса.

Приликом извођења радова потребно је посебно обратити пажњу да не дође до оштећења евентуално постојећих подземних инсталација, на делу трасе која пролази кроз оригиналан терен. Неоходно је обезбедити и несметано функционисање постојеће насељске разводне мреже и саобраћајница и саобраћајних објеката од виталног значаја за функционисање делова насеља до њиховог коначног измештања. Измештање инфраструктурних система на расположивом земљишту мора се реализовати синхронизовано, просторно усаглашено и без накнадних и поновљених грађевинских радова на деловима где се поједине трасе укрштају или сустичу. Градилишне површине, привремени градилишни путеви, мостови, загати, техничка инфраструктура, базе, радионице, складишта и депоније, организовани на малом простору, не смеју угрожавати једновремено извођење радова на другим објектима.

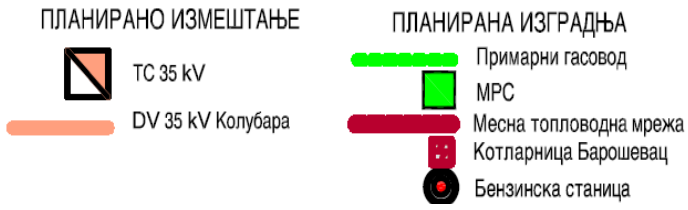
Постојећи инфраструктурни системи и план планираног измештања/изградње инфраструктурних система су приказани на слици која следи.



Слика 49. Водопривредна, саобраћајна и енергетска инфрастуктура, 1:10000.



Слика 50. Легенда уз мапу Водопривредна, саобраћајна и енергетска инфрастуктура



Слика 50. *Легенда уз мапу Водопривредна, саобраћајна и енергетска инфрастуктура*

9.7.2 Електроенергетска мрежа

Према Техничким условима за израду техничке документације добијених од стране ЈП ЕПС, Електродистрибуција Лазаревац, на локацијама извођења предметног пројекта налазе се следећи електроенергетски објекти које треба изместити:

- Измештање 10 KV и 1 KV далековода у зони бране и ретензије Трбушница
- Измештање 10 Kv далековода у зони бране и ретензије Бистрица
- Измештање 10 KV далековода у зони бране и ретензије Даросавица
- Измештање 10 KV далековода у зони бране и ретензије Крушевица
- Измештање 10 KV далековода у зони бране и ретензије Рудовци
- Измештање 0,4 KV водова у јужног ободног канала

Измештање ових инфраструктурних објеката, решава се по члану 145 закона о планирању и изградњи и дозволу издаје јединица локалне самоуправе – градска општина Лазаревац, а сагласност имаоц јавног овлашћења који је издао услове.

Техничком документацијом дефинишу се:

- коридори и план измештања/изградње електроенергетских објеката који се налазе у обухвату плана, тј. који су погођени изместањем корита реке Пештан и изградњом брана и формирањем ретензија;
- план укидања електроенергетских објеката који губе сврху формирањем ретензија, односно исељавањем потрошача електричне енергије;
- план изградње помоћних/привремених енергетских објеката за потребе напајања потрошача електричне енергије до исељења;

Мора се такође обезбедити несметано напајање потрошаче електричне енергије који се напајају са електроенергетским објеката који ће бити премештени/замењени. Такође, на местима приближавања корита реке Пештан надземним електроенергетским објектима мора се водити рачуна о стабилности темеља стубова и трафостаница.

9.7.3 Локални пут – раније државни пут II б реда 363

Формирањем ретензије Рудовци и развојем рударских активности на П.К. ,,Поље Е", постоји потреба за измештањем делова трасе овог пута у зони бране и ретензије Рудовци и у зони јужног ободног канала.

У зони ретензије Рудовци измештена траса пута је дужине 1500 m, а у зони јужног ободног канала 5500 m. У зони ретензије Рудовци нивелета измештеног пута је изнад коте нормалног успора ретензије ,,Рудовци". На овај начин се остварује степен заштите пута на стогодишњу велику воду.

Што се измештања ове саобраћајнице у зони Јужног ободног канала, предвиђено је да траса лежи на десноообалном одбрамбеном насипу, тако да је и овај објекат заштићен на стогодишње велике воде.

Што се измештене саобраћајнице уз ретензију Рудовци тиче, усвојена је ширина коловоза B= 3,50 m, са банкинама ширине 1 m, односно усвојена је ширина планума од 5,50 m. Попречни нагиб је једностран, Iп= 4%, оријентисан ка реци, без витоперења.

За заштиту коловоза од прибрежних вода, са прибрежне стране у засеку, односно у усеку обострано, предвиђен је трапезни земљани канал минималне дубине 0,5 m. У усеку, на деоницама на којима постоје просторна ограничења, вода са косине усека се прихвата бетонским риголама ширине 0,55 m.

Коловозна конструкција је макадамска, према СРПС У.С4.050 Типови коловозних конструкција за лак и средњи саобраћај.

За саобраћајницу уз јужни ободни канал усвојена је ширина коловоза B= 3,50 m, са банкинама ширине 1 m, односно усвојена је ширина планума од 5,50 m. Коловозна конструкција је макадамска, према СРПС У.С4.050 Типови коловозних конструкција за лак и средњи саобраћај.

На овом делу трасе постоје два моста преко реке Пештан – један на самој траси пута, а други који омогућава везу ка Бурову.

9.7.4 Локални путеви

Локалне путеве треба планирати тако да се омогући приступ ретензијама и ретензионим бранама. Круном бране обавезно предвидети саобраћајнице које ће користити, како за праћење рада постројења на уставама и испусним системима, тако и за комуникацију између супротних обала у циљу приступачности простора према постојећим и планиранимоне прекинуте подизањем нивоа воденог огледала на ретензијама. Трасама омогућити приступ и државној мрежи саобраћајница на погодним местима како би цели систем ретензија био саобраћајно повезан савременим и квалитетним путевима.

9.7.5 Остали инфраструктурни објекти

Увидом у локацијске услове (ЈКП Водовод Лазаревац, Топлификација Лазаревац, Телеком детектовани су и следећи инфраструктурни објекти:

- Топловод уз зони у јужног ободног канала
- Водоводне инсталација уз јужног ободног канала
- Телекомуникациони кабла уз брану и ретензију Рудовци
- Телекомуникациони кабла уз јужни ободни канала

Измештање ових инфраструктурних објеката, решава се по члану 145 закона о планирању и изградњи и дозволу издаје јединица локалне самоуправе – градска општина Лазаревац, а сагласност имаоц јавног овлашћења који је издао услове.

9.8 Природна добра посебних вредности и непокретна културна добра и њихове околине

Увидом у документацију Републичког завода за заштиту споменика културе, утврђено је да се на локацији јужног ободног канал не налазе непокретна културна добра. Што се ретензионих брана и ретензија тиче, такође нису детектована културна добра, осим Цркве Петра и Павла која се налази ван ретензионог простора на десној падини на узводном крају ретензионог простора. Овј објекат неће бити угрожен стогодишњим водама реке Пештан.

Уколико се у току извођења земљаних радова на изградњи јужног ободног канала или брана или у току привођења простора намени наиђе на археолошка налазишта и материјалне остатке културе, обавеза је извођача радова да радове одмах обустави и о налазу обавести надлежни Завод за заштиту споменика културе, као и да локалитет обезбеди како не би дошло до оштећења или уништења налаза, до доласка стручне екипе.

С обзиром археолошку неистраженост простора, нарочито треба подвући обавезе Инвеститора код реализације инфраструктурне мреже (саобраћај, водовод, канализација, елекрификација, телекомуникација, гасовод, регулација водотокова, измештање путева, железнице, позајмишта и др.), а то је финансирање археолошке обраде терена, надзора, промене динамике радова и измене у пројектима непосредно пре и у току радова.

9.9 Пејзажне карактеристике подручја

Овим пројектним решењем постићи ће се унапређење пејзажа на микро-локацији обухваћеној пројектом. У току уређивања овог дела тока реке Пештан чврсти отпад ће бити уклоњен из реке и корито ће бити натурално обложено. Пројектом је предвиђена рекултивација површина и натурално облагање новог корита, што ће допринети унапређењу пејзажа на микро-локацији обухваћеној пројектом.

Поред фундаменталне улоге природних фактора, на карактер предела у будућности имаће изградња брана и формирање ретензија. Ове ретензије које примарно служе служе побољшању водног режима у сливу реке Пештан, могу битно да допринесу и повећању квалитета визуелних и функционалних аспеката предела, уз неизбежну промену његовог карактера са доминантно пољопривредно-руралног у водопривредно измењен, с великим потенцијалима за развој туристичких и рекреативних активности.

9.10 Потенцијални утицај на геолошке, геоморфолошке и сеизмичке карактеристике подручја

У општем случају, изградња брана и формирање акумулација потенцијално може да утиче на морфолошке карактеристике долине, стабилност обала, као и на повећање сеизмичности околног подручја. На основу расположивих података, на предметном подручју не постоје идентификовани геоморфолошки облици који ће бити под утицајем будућих објеката и акумулација. Такође, није познато да постоје рудна лежишта која би могла да буду угрожена формирањем акумулација.

Могући утицај на сеизмичност ширег подручја је условљена геолошким,тектонским и сеизмичним карактеристикама подручја, као и величином новоформираних акумулација. С обзиром на величину планираних акумулација, чија се укупна запремина, око $7.3x10^6$ m^3 за цео систем, само повремено пуне у условима великих вода, са сигурношћу се може тврдити да овакав систем не може да има било какав утицај на сеизмичност терена у ближој или даљој околини.

Као што је објашњено у поглављу које се бави утицајем на режим вода, основни критеријум управљања будућег система јесте одржавање протока воде на профилу непосредно узводно од ушћа Буровачког потока испод 50 m^3/c и информације добијене у систему рране најаве у сливу реке Колубаре, што значи да ће се ретензије пунити изузетно ретко. На тај начин, нивои у појединачним акумулацијама су стабилни. Овим се обезбеђује минимални утицај будућих акваторија на стабилност обала. Поред тога, уколико се на појединачним локацијама, након спроведених детаљних геотехничких истраживања, укаже потреба за санирањем појединих потенцијално нестабилних локација, то ће бити обрађено у оквиру израде пројектно-техничке документације за конкретну брану, односно акумулацију.

Потенцијални утицај на морфологију услед засипања наносом детаљно је анализиран у посебном делу овог Пројекта „Ерозиони процеси и нанос на сливу“. Основни резултати ових анализа су приказани у табели Табела 20, где последња колона представља укупну годишњу количину наноса на појединим профилима брана. На основу прорачуна одговарајућих кефицијената, који зависе од односа запремине ретензија и интензитета ерозије на сливу, констатовано је да се за предметне ретензије радио о средњој угрожености од засипања наносом. Такође, констатовано је да нема потребе за додатним антиерозионим мерама и уређењем бујичних токова.

Табела 18. Продукција и пронос наноса по сливовима

Редни број	***Име профила***	***Површина слива***	***Продукција наноса***		***Коефицијент ретензије***	***Пронос наноса***	
			специфична	***укупна***		***специфични***	***укупни***
			Wсп	***Wг***		***Гсп***	***Гг***
		$км^2$	***$м^3/км^2год$***	***$м^3/год.$***	***Ру***	***$м^3/км^2год$***	***$м^3/год.$***
1	Рудовци	11.36	870	9887	0.294	256	2907
2	Крушевица	49.16	571	28050	0.253	144	7100
3	Даросавица	6.64	507	3367	0.191	97	643
4	Трбушница	7.3	858	6267	0.241	207	1510
5	Бистрица	16.98	698	11853	0.280	196	3323

9.11 Експертска анализа промене режима подземних вода услед измештања реке Пештан и формирања ретензија

Дана 18. марта 2020. године добили смо од представника РБ Колубара Решење о одређивању обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта система за регулацију реке Пештан и контроле отицања поплавних вода – II фаза (бр. 353-02-158/2020-03 од 02.03.2020. године). У вези са тим Решењем и израдом предметне студије, желимо да истакнемо следеће чињенице:

- Институт за водопривреду „Јарослав Черни“ је са ЈП ЕПС, огранак Колубара закључио Уговор о Изради хидролошке студије, студије система, идејних решења, идејних пројеката са студијама оправданости, пројеката за грађевинску дозволу, пројеката за извођење и студија о процени утицаја на животну средину за објекте регулације реке Пештан, II фаза, и контроле отицања поплавних вода - уговор бр. Е0404-204/476-18 од 10.12.2018. (заведен код ЕПС-а), односно бр. 31/18/136/06 од 17.12.2018. (заведен код Института)

- Поменутим уговором Институт је, између осталог, преузео обавезу ажурирања Студије о процени утицаја на животну средину предметног система, што је описано у Техничкој спецификацији (која је саставни део Уговора).
- 2012. године Институт је израдио Студију о процени утицаја на животну средину за систем, у складу са Решењем Министарства животне средине, рударства и енергетике Р. Србије (бр. 353-02-2138/2011-02 од 01.09.2022. године), којим је одређен обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину Идејног пројекта друге фазе регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода у зони површинских копова колубарског лигнитског басена. Процедура усвајања израђене Студије није спроведена.
- За потребе израде (ажурирања) Студије о процени утицаја, носилац пројекта – ЈП ЕПС, Огранак РБ Колубара поднео је надлежном Министарству заштите животне средине Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја. Поступајући по том захтеву, надлежни орган је донео Решење (бр. 353-02-158/2020-03 од 02.03.2020. године) о одређивању обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину пројекта система за регулацију реке Пештан и контроле отицања поплавних вода – II фаза, на територији општина Аранђеловац и Лазаревац.
- Садржај и обим Студије према Решењима из 2011. и 2020. године је истоветан у већини захтева: Студија о процени утицаја на животну средину треба да буде израђена у свему према чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, 135/04 и 36/09) и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, 69/05); Потребно је дати нетехнички краћи приказ; Уз Студију је потребно приложити копије услова и сагласности других надлежних органа и организација; Обавеза Носиоца пројекта је да у року од годину дана од дана коначности решења поднесе захтев за давање сагласности на студију.
- Битна разлика у садржају и обиму Студије је та што је Решењем из 2020. године у тачки 4. дат нови захтев (који није постојао у Решењу из 2011. године), а који гласи:

  „Детаљно приказати утицај реализације пројекта на промену режима подземних вода услед измештања реке Пештан и формирања ретензија Крушевица, Рудовци, Трбушница, Бистрица и Даросавица путем адекватног моделовања, уз примену легалних софтвера“.

Као одговор на захтев из Решења из 2020 године (тачка 4) израђена је ова Експертиза, са циљем сагледавања утицаја реализације пројекта на промену режима подземних вода. У оквиру ове Експертизе извршена је анализа геолошке грађе, хидрогеолошких карактеристика и процена утицаја за сваки од пројектом предвиђених објеката на промену режима нивоа подземних вода, полазећи од техничких решења свих објеката. Анализа је урађена на овај начин првенствено због тога што су сви предвиђени објекти лоцирани на теренима за које се у пракси не израђују хидродинамички модели применом специјализованих софтвера (условно безводни терени, терени са пукотинским типом порозности, терени са интергрануларном порозности малих димензија…).

9.11.1 Геолошке и хидрогеолошке карактеристике локалитета пројектованих објеката

9.11.1.1 Преградно место „Крушевица“

9.11.1.1.1. Геолошка грађа

У литолошком саставу преградног места и ретензије Крушевице учествују три формације. Највише је заступљена формација терцијарних интермедијарних вулканита, знатно мање су присутни горњокредни седименти, а најмање средњемиоценски кластити.

Терцијар (Tc)

Вулканити имају велико распростирање, протежу се на целокупном десном боку ретензије и на већем делу левог бока. Карактеришу се великом петролошком разноврсношћу, од изливних андезита, трахиандезита, латита и дацито-андезита до пирокластичних стена – различитих врста туфова, кварц-латитски, дацит-латитски, лапилски туфови.

Изливне стене су на делу преградног профила у потпуности изменили примарна својства. Само се на основу усамљених очуваних блокова, цм до дм реда величине, може препознати петролошка врста, андезита и дацито-андезита, док је већим делом стенска маса претворена у песковиту дробину. У десном боку, они се простиру од површине терена до дубина 25-30 m. Осим површинске зоне коре распадања, где су блоковски поломљени и знатно измењени, у осталом делу су претворени у грусифицирани андезит – дацито-андезит. У левом боку, до дубине од око 30 m, терен граде већим делом распаднути, јаче поломљени, вулканити, вероватно стенска маса из групе андезита, трахиандезита и латита.

Пирокластичне стене, туфови разних врста, граде подину десном боку (испод грусифицираних андезита) и простиру се испод алувијалне површи, прелазећи на леви бок где су пресечени распаднутим, изливним, магматским стенама. Њихова дубина простирања, овим истражним радовима није утврђена.

Узводно од преградног, места на левој обали заступљени су миоценски кластити, који су седиментовани преко кредног, сенонског флиша.

Квартар (Q)

Алувијално-терасни седименти дебљине до 5 m су углавном песковито-прашинастог састава, са неуједначеним садржајем глина. Ретко се јављају крупније партије песковитог шљунка, такође заглињеног.

Делувијално-елувијалне наслаге се распростиру на оба бока истраживаног терена. Њихова дебљина расте са висином односно са удаљеношћу од алувијалне површи. Хетерогеног је глиновито-дробинског састава. Највећим делом је изграђена од центиметарске, јаче заглињене дробине, али има деоница (у засеку прилазних путева бушотинама) где прелазе у слабо заглињену крупну цм-дм и дециметарску дробину или у чисту, масну, глину тамно смеђе боје. Због изражене поломљености и степена распаднутости повлатних зона андезитских стена, граница између коре распадања и делувијално-елувијалних наслага, често није била јасна и једнозначна.

На профилу преградног места могу издвојене су следеће средине:

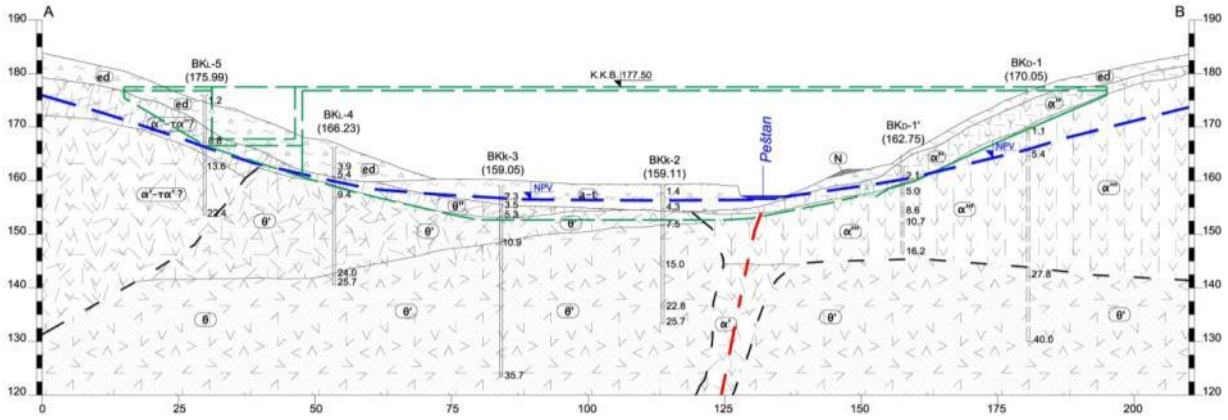
(1) квартарне, делувијално-елувијалне и алувијално-терасне творевине (ед и а-т)

(2) повлатна зона коре распадања односно интензивне испуцалости и измењености вулканских стена (θ'', α''– τα''? и α'')

(3) грусифицирани андезит (α'''), осим повлатних већих (метарских) зона које су се практично претвориле у грус, невезану стенску масу-тло,

(4) кора распадања андезита, различито испуцали, измењени туфови и јаче испуцали и распаднути андезити тј. латити (α'', α'–τα' ?, θ и θ'),

(5) туфови, а вероватно и андезити-латити (θ и α–τα ?) у мањем степену испуцали и ослабљени.



Слика 1. *ИГ профил преградног места Крушевица*

9.11.1.1.2 Хидрогеолошке карактеристике

У погледу хидрогеолошких карактеристика, на терену преградног места и ретензије, могу се разликовати три хидрогеолошке средине.

Средина **интергрануларне порозности**, присутна је у оквиру квартарних седимената, алувијално - терасних и у оквиру коре распадања вулканских стена.

Алувијални седименти се одликују највећом ефективном порозношћу. Њихова филтрациона својства нису униформна, вероватне вредности коефицијената филтрације су од 10^{-6} – 10^{-5} до 10^{-3} м/с, зависно од учешћа глина тј. шљункова.

На долинским странама присутни су делувијално елувијални седименти, знатно мање водопропусности него алувијални седименти.

Интергрануларни тип порозности развијен је и у оквиру коре распадања и зона јаче поломљених вулканских стена. Наиме, највдоноснију средину граде потпуно распаднути и измењени пирокластити и до песка грусифицирани андезити (α"). Они се простиру у средишњем делу преградног профила и настављају се у десни бок. Дебљина ове средине је 2.0-3.0 м. Њен коефицијент филтрације је процењен на већу вредност од 10^{-5} м/с. Хидрогеолошки колектор формиран у оквиру ове средине у директној је хидрауличкој вези са колектором у оквиру алувијалних седимената у зони речне долине, док је у зони десног бока хидраулички повезан са делувијално елувијалним седиментима.

У оквиру средина са интергрануларном порозношћу формирана је јединствена издан, збијеног типа, релативно мале дебљине. У зони речног корита прихрањивање издани врши се на рачун инфилтрације из сталног водотока. У боковима, површински делови издани (дл-ел) се прихрањују на рачун падавина, а потом се лаганим дренирањем површинских слојева прихрањују и дубљи делови у боковима.

Дренирање се доминантно врши на рачун прихрањивања површинског водотока и евапотранспирације. Осим тога, у вода се из издани формираној у кори распадања и јаче поломљеним стенама споро празни кроз истицање по локалним засецима, правећи пиштевине.

Пукотински тип порозности заступљен је у оквиру кредних у оквиру андезитских стене из коре распадања и до песковитих глина. Према својој структури, ова стенска маса је изузетно сложена и анизотропна. Постоје делови пукотинских система (најчешће горњи делови) у којима су зевови пукотина већи, а у којима су пукотине запуњене глиновитом распадином. Овај део средине би се могао сврстати у категорију условно безводних терена. Са повећањем дубине зев пукотина се смањује, а гранулација испуне повећава до песковито глиновите. Утицајем подземних вода, вероватно је дошло до испирања дела испуне из појединих пукотина.

Посматрана у целини ова средина је сврстана у категорију стенских маса са пукотинским типом порозности.

Ова средина има карактеристике слабо до средње водопропусне средина. Испитивањем ВДП-а у бушотини, у оквиру ове литолошко-структурне средине, добијена је вредност коефицијента филтрације од 10^{-6} до10^{-5} m/s. Ова средина заузима већи део десног бока (до дубине 30,0 m) и површински део левог (до дубине 9,0-10,0 m).

У оквиру средине са пукотинским типом порозности развијен је разбијени тип издани. Узевши у обзир чињеницу да ове стене нису детектоване нигде на површини терена, прихрањивања ове издани врши се искључиво на рачун процеђивања вода из хипсометријски виших, седимената (Q и α").

Са хипсометријски вишим срединама су у директној хидрауличкој вези, те је режим нивоа подземних вода у оквиру разбијене издани у функцији нивоа у алувијалним и делувијалним седиментима. У условима виших падавина делувијални седименти се дренирају у пукотинску издан, док се у сушним периодима пукотинска издан на вишим котама долинских страна, дренира у делувијалне седименте.

Полазећи од резултата испитивања водопропусности на преградном месту, као и просторних односа, може се сматрати да је водозамена у оквиру разбијене издани веома успорена.

Условно безводни терени

Трећу групу представљају **условно безводни терени**. У ову групу спадају стенске масе које чине подину претходно наведеним срединама. Чине је подједнако андезитске и пирокластичне стене.

Најмање су водопропусни у мањем степену измењени и испуцали пирокластити и слабије грусифицирани андезити који су делом сачували структуру и текстуру чврстих стена. Њима се, већим делом придружују доста испуцали пирокластити, чије су пукотине вероватно неконтинуалне, запуњене, без добре међусобне повезаности. Вредност коефицијента филтрације варира између 10^{-6} до10^{-7} m/s.

Условно безводни терени доминантно су заступљени на профилу преградног места. У акумулационом простору на површини терена доминира распрострањење андезита. У узводном делу ретензионог простора, на левој обали, присутни су седименти кредног флиша, који такође припадају категорији условно безводних терена.

9.11.1.1.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије

Наредна анализа режима нивоа подземних вода је урађена полазећи од основне намене будућих брана. Изградња брана је предвиђена са циљем да прихвате поплавне таласе и заштите површински коп П.К. „Поље Е“ од стогодишњих великих вода. Након поплавног таласа вода се из ретензионих простора, преко евакуационих органа, пушта у природно корито.

Ван услова великих вода, брана нема никакву улогу у промени природног режима површинских вода. У оваквим условима неће долазити до промене режима подземних вода.

У условима формиране ретензије, односно у условима великих вода, долазиће до краткотрајног повећања (у трајању од неколико дана, не дуже од 7 дана) нивоа вода унутар ретензионог простора.

Са повећањем нивоа у ретензионом простору, доћи ће до засићења седимената на површини терена у оквиру контуре коте нормалног (до максималног) успора. На површини терена углавном су заступљени квартарни алувијални и делувијални седименти.

Режим нивоа у оквиру дела јединствене збијене издани, испод коте успора ће се променити унутар ретензионог простора. На овом простору (би дошло до потпуног засићења порозне средине да површина терена није изграђена од хумусног или хумусно-ораничног ситнозрног слоја који ће битно успорити филтрацију површинских вода)доћи ће до потпуног засићења порозне средине.

У условима обарања нивоа воде у ретензији могло би доћи до појаве суфозије, односно изношења честица ситније гранулације. Међутим, приказана пуњења ретензије су релативно краткотрајна, а обарања нивоа прате периоде поводња те се очекују (максимално) једном до два пута годишње, што не пружа могућност за значајнији развој процеса суфозије.

До суфозије би могло доћи, због разлике у хидростатичким притисцима у делу узводно и низводно од бране. Техничким решењем изградње објекта предвиђено је потпуно уклањање ових слојева на простору тела бране и уградња глиненог језгра. Овим ће се у потпуности спречити процес суфозије квартарних седимената у правцу низводно од бране, као и утицај формиране ретензије на низводни део кровинске издани.

Утицај формирања ретензије на разбијену издани у оквиру хидрогеолошког колектора са пукотинском порозношћу такође, неће бити значајан, првенствено због присуства доминантно глиновите испуне у (пукотинама горњих делова ове средине) горњим деловима ове средине. Осим тога, узевши у обзир да се прихрањивање ове издани у боковима врши искључиво на рачун лаганог дренирања из повлатних, (алувијалних и делувијалних) седимената, у овим срединама се може очекивати благи и одложени утицај пуњења ретензија.

Полазећи од чињенице да ће у оквиру ретензије долазити до повећања нивоа површинских вода, које ће трајати релативно кратко (до 7 30 дана, 30 дана је реално за равничарске реке са дугим трајањем поводња, а у случају Пештана 30 дана би уследило само због квара или евентуално неажурности одговарајућег органа који газдује ретензијама), као и да се пуњење ретензије може очекивати у просеку једанпут годишње, као и полазећи од пројектованог техничког решења, може се сматрати да краткотрајно пуњење ретензионог простора неће имати утицаја на промену режима подземних вода током времена, као ни утицај на простор низводно од бране.

9.11.1.2 Преградно место „Рудовци“

9.11.1.2.1 Геолошка грађа

У литолошком саставу преградног места и ретензије Рудовци учествују три формације. У зони преградног места доминирају творевине кредне старости, представљене флишним седиментима, од којих доминантно учешће имају глиновити кречњаци. Затим, већи део ретензионог простора граде творевине терцијарне старости-вулканити и глине и прашине миоценске старости. Највећи део терена, како на простору преградноиг места, тако и у зони ретензије, покривају квартарне наслаге, међу којима доминирају елувијално-делувијалне и алувијално терасне наслаге.

Креду (К) чине различите серије седимената сенона (K_2^3). Пешчарско-алевролитски флишни седименти су најмлађи, а најстарији су глиновити кречњаци мастрихта. Остали, старији, чланови сенона, кварцни конгломерати, брече и рудисни кречњаци практично немају развиће на посматраном подручју.

Кречњаци су на највећем делу терена карактеристичне смеђе-црвене боје која вероватно потиче од хематита. Мањим обимом имају сиво-сиво белу боју. Дебљина кречњака се процењује 50-60 м.

Квартарне (Q) седименте чине алувијални и терасни крупнозрни, невезани седименти који се у највећем делу терена не могу јасно раздвојити и делувијално-елувијалне глине са различитим садржајем дробинско-песковитих фракција. Квартарне седименте чине алувијални и терасни крупнозрни, невезани седименти који се у највећем делу терена не могу јасно издвојити и делувијално-елувијалне глине са различитим садржајем дробинско-песковитих фракција.

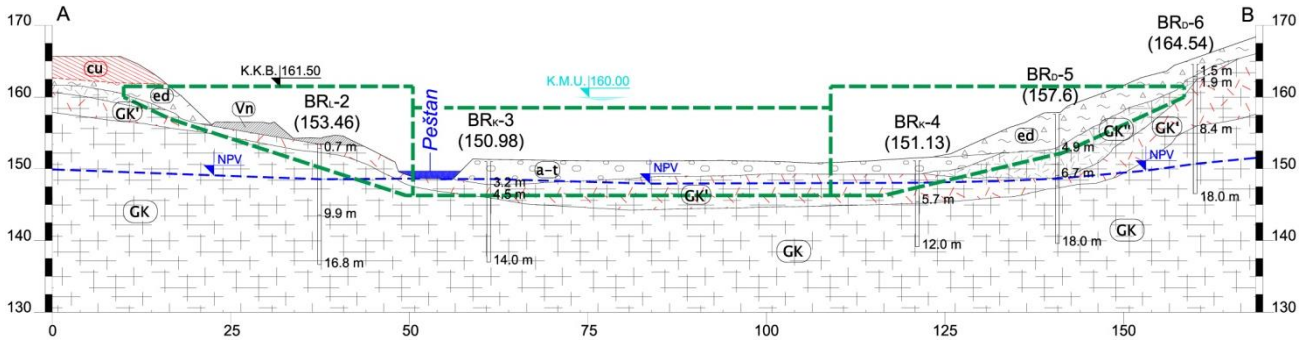
Делувијално-елувијалне наслаге покривају падине речних долина. Преко кредних творевина и миоценских вулканита простиру се у дебљини која не прелази 5-6 m. Делувијални покривач преовлађујуће граде глине. Дробину граде различите врсте стена, а најчешће су три: кречњаци, кварцит и филитични шкриљци.

На простору преградног места које је обухваћено детаљним истраживањима, по свом значају се издвајају три литолошко-структурне средине. То су:

(1) (ед и а-т) - квартарне, делувијално-елувијалне и алувијално-терасне творевине,

(2) (ГК' и ГК") - јако испуцали глиновити кречњаци (сенонски, мастрихтски) са кором распадања (1,5 – 3 m) и

(3) (ГК) - слабо испуцали глиновити кречњаци.



Слика 2. *ИГ профил преградног места Рудовци*

9.11.1.2.2 Хидрогеолошке карактеристике

У погледу хидрогеолошких карактеристика, на терену прегрaдног места и ретензије, могу се разликовати три хидрогеолошке средине.

Средина **интергрануларне порозности**, присутна је у оквиру квартарних седимената, алувијално - терасних и делувијално елувијалних.

Алувијални седименти се одликују највећом ефективном порозношћу (Кф~н·10^{-3}), али малом дебљином (2 – 3 м).

На долинским странама присутни су делувијално елувијални седименти, знатно мање водопропусности него алувијални седименти (Кф~н·10^{-6}), али већег распрострањења, дебљине до 5 м.

У оквиру средина са интергрануларном порозности формиран је збијени тип издани. У оквиру алувијалних наслага формирана је издан са слободним нивоом, која је у директној хидрауличкој вези са сталним водотоком Пештана. Издан у алувијалним седиментима прихрањује се доминантно на рачун површинског водотока, на рачун падавина, као и лаганим дренирањем из бочних издани. Дренирање издани врши се у речно корито, као и евапотранспирацијом

Издан формирана у делувијално елувијалним седиментима, одликује се веома спором водозаменом. У зони речног корита ова издан је у директној хидрауличкој вези са алувијалном издани. Прихрањивање ове издани врши се доминантно на рачун падавина и лаганом филтрацијом из пукотинске издани, са виших кота.

Дренирање издани формиране у оквиру делувијално елувијалних седимената, доминантно се врши евапотранспирацијом, као и лаганим процеђивањем у хипсометријски ниже средине – алувијалне седименте, одакле се дренирају у површински водоток и у подинске средине са пукотинским типом порозности.

Пукотински тип порозности заступљен је у оквиру повлатне зоне глиновитих кречњака (1,5 – 3 м) која је знатно веће испуцалости тј. порозности од подине. У оквиру ове средине присутан је разбијени тип издани. Део пукотина је запуњен глиновитом компонентом из прослојака кречњака, те активна порозност није равномерно дистрибуирана по распрострањењу испуцале зоне.

Прихрањивање разбијене издани врши се на рачун лаганог процеђивања вода из делувијално – елувијалних седимената. Дренирање ове издани врши се споро природно ка нижим нивоима терена.

Трећу групу представљају **условно безводни терени**. У ову групу спадају стенске масе креде - слабо испуцали глиновити кречњаци и неогена – вулканити, глине и прашине и имају функцију хидрогеолошких изолатора.

Најмање су водопропусни у мањем степену измењени и испуцали - слабо испуцали глиновити кречњаци. Вредност коефицијента филтрације варира између 10^{-6} до10^{-8} м/с.

Условно безводни терени доминантно су заступљени на профилу прегрaдног места. У акумулационом простору на површини терена доминира распрострањење пирокластита. У десном боку су прекривени делувијалним седиментима, док су у средишњем делу ретензионог простора, на левом боку прекривени миоценским глинама, песковима и шљунковима.

9.11.1.2.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије

У условима великих вода, долазиће до краткотрајног повећања нивоа вода унутар ретензионог простора.

Са повећањем нивоа у ретензионом простору, долазиће ће до засићења седимената на површини терена у оквиру контуре коте нормалног (до максималног) успора. На површини терена се налази хумусни и хумусно-оранични слој изграђен од врло слабо водопропусне глиновите прашине у чијој подини углавном су заступљени квартарни алувијални и делувијални седименти.

Режим нивоа у оквиру алувијалних седимената се у новонасталим условима неће разликовати од природних услова јер и у природним условима долази до потпуног засићења овог хидрогеолошког колектора у условима поводња.

Режим нивоа у оквиру издани у делувијалним седиментима, испод коте успора ће се променити унутар ретензионог простора, али не битно у односу на режим у време поводња, а без ретензије.

Полазећи од чињенице да у грађи овог литолошког члана доминантно учествују глине, не очекује се повећање брзине водозамене. У оваквим условима могло би доћи до повећане суфозије, што би у условима да ретензија буде непрекидно пуна воде могло временом да се одрази на порозност ове средине. Ситније (глиновите и прашинасте) компоненте суфозијом би се транспортовале до подинских средина са развијеном пукотинском порозношћу, што би довело до додатног смањења пропустљивости дубљих делова, а повећање пропустљивости површинских. Али како ће трајање пуне ретензије трајати недељу дана током године, процес суфозије ће бити занемарљив.

Узевши да се прихрањивање разбијене издани у оквиру хидрогеолошког колектора са пукотинском порозношћу врши искључиво на рачун дренирања из повлатних, квартарних седимената, у овим срединама се може очекивати благи и одложени утицај пуњења ретензија.

До суфозије би могло доћи, и због разлике у хидростатичким притисцима у делу узводно и низводно од бране. Техничко решење изградње објекта (насуте бране) подразумева ископ комплетног квартарног покривача у зони тела бране и уградњу централног глиненог језгра. Овим ће се у потпуности спречити процес суфозије квартарних седимената у правцу низводно од бране, као и утицај формиране ретензије на низводни део кровинске издани.

Полазећи од чињенице да ће у оквиру ретензије долазити до повећања нивоа површинских вода, које ће трајати релативно кратко (до максимално 7 дана), као и да се пуњење ретензије може очекивати у просеку један пут годишње, као и полазећи од пројектованог техничког решења, може се сматрати да краткотрајно пуњење ретензионог простора неће имати утицаја на промену режима подземних вода током времена, као ни утицај на простор низводно од бране.

9.11.1.3 Преградно место „Трбушница“

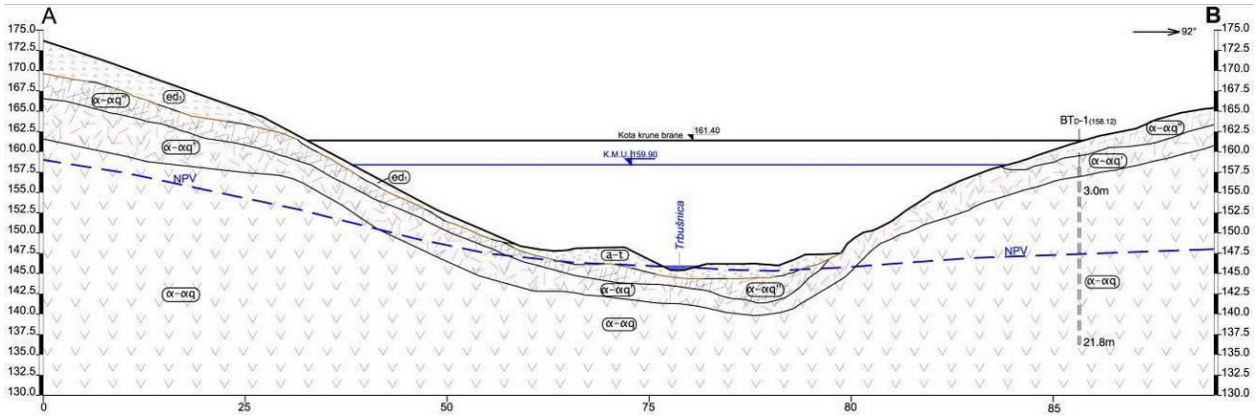
9.11.1.3.1 Геолошка грађа

Локацију преградног места и највећи део ретензије гради утиснути плутонит, дацито-андезитске стенске масе, прекривене танким (1-5 m) квартарним творевинама. На падинама су прекривени елувијлано-делувијалним, а у широј зони корита алувијално-терасним седиментима.

У зони преградног профила будуће ретензионе бране Трбушница, издвојене су следеће средине:

(1) квартарни седименти (**Q**).

(2) дацито-андезити **(терцијар Тц)** - према степену испуцалости, у оквиру ових стена могу се издвојити 3 зоне, - чврсти, компактни (α-αq), мало до средње испуцали дацито-андезити (α-αq') и јаче испуцали дацито-андезити и кора распадања (α-αq“),



Слика 3. *ИГ профил преградног места Трбушница*

9.11.1.3.2 Хидрогеолошке карактеристике

У погледу хидрогеолошких карактеристика, на терену преградног места и ретензије, могу се разликовати три хидрогеолошке средине.

Средина **интергрануларне порозности**, присутна је у оквиру квартарних седимената, алувијално - терасних и мањим делом делувијално елувијалних.

Алувијални седименти се одликују највећом ефективном порозношћу, али малим распрострањењем.

На долинским странама присутни су делувијално елувијални седименти, знатно мање водопропусности него алувијални седименти (Кф~н·10^{-6}). На левој долинској страни у зони преградног места су релативно мале дебљине (1 – 2 м), док на десној страни исклињавају у делу испод коте нормалног успора. Изнад коте нормалног успора дебљина им се повећава, оквирно до 5 м.

У оквиру средина са интергрануларном порозности формиран је збијени тип издани.

У оквиру алувијалних наслага формирана је издан са слободним нивоом, која је у директној хидрауличкој вези са сталним водотоком Трбушничке реке. Издан у алувијалним седиментима прихрањује се доминантно на рачун површинског водотока, на рачун падавина и лаганим процеђивањем седимената са бокова речне долине.

Издан формирана у делувијално елувијалним седиментима, одликује се веома спором водозаменом. У директној је вези и са пукотинском издани у подини.

Прихрањивање ове издани врши се доминантно на рачун падавина, као и бочном филтрацијом из хипсометријски виших делова подине.

Дренирање издани формиране у оквиру делувијално елувијалних седимената, доминантно се врши евапотранспирацијом, као и лаганим процеђивањем у хипсометријски ниже средине – алувијалне седименте, одакле се дренирају у површински водоток и подинске колекторе са разбијеним типом издани.

Пукотински тип порозности заступљен је у оквиру површинских делова дацито андезита и то у оквиру мало до средње испуцалих (α-αq') и јаче испуцалих дацито-андезита и коре распадања (α-αq''). Дебљина ове зоне је 3 – 5 m.

Прихрањивање разбијене издани врши се на рачун лаганог процеђивања вода из делувијално – елувијалних седимената. У десном боку, где су ове стене откривене на површини терена, прихрањивање се врши на рачун падавина. Дренирање ове издани врши се споро природно ка нижим нивоима терена.

Зидови пукотина су значајније измењени од основне стенске масе. Пукотине су делом запуњене материјалом ситније гранулације, која је производ распадања. Због тога се може сматрати да је величина активне порозности мања.

Највећу водопропусност имају дацито-андезити (α-αq“) у зони корита Трбушнице(Кф > 1x10^{-5} m/s), где је пукотинска испуна делом испрана, и она се једина сврстава у умерено водопропусну.

Трећу групу представљају **условно безводни терени**. У ову групу спадају стенске масе чврстих, компактних дацито - андезита (α-αq). Условно безводни терени доминантно су заступљени на профилу преградног места.

9.11.1.3.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије

У условима великих вода, долазиће до краткотрајног повећања нивоа вода унутар ретензионог простора. Са повећањем нивоа у ретензионом простору, доћи ће до засићења хумусних седимената на површини терена у оквиру контуре коте нормалног (до максималног) успора. На површини терена, испод хумусног слоја дебљине 0,3-1,0 m, су заступљени квартарни алувијални, у мањој мери делувијални седименти и кора распадања дацито - андезита (α-αq“) у десном боку.

Режим нивоа у оквиру алувијалних седимената се у новонасталим условима неће разликовати од природних услова јер и у природним условима долази до потпуног засићења овог хидрогеолошког колектора у условима поводња.

Режим нивоа у оквиру издани делувијалним седиментима, испод коте успора ће се променити унутар ретензионог простора. На овом простору доћи ће до засићења порозне средине (мањи део). У зони преградног места ови седименти су заступљени само у левом боку, и у малој дебљини испод коте нормалног успора. Полазећи од чињенице да у грађи овог литолошког члана доминантно учествују глине, не очекује се значајно повећање брзине водозамене. Ови, делувијални седименти, практично ће имати функцију хидрогеолошке баријере, између будуће ретензије и разбијене издани.

Прихрањивање разбијене издани у оквиру хидрогеолошког колектора са пукотинском порозношћу у левом боку се врши искључиво на рачун дренирања из повлатних, квартарних седимената, у овом делу, се може очекивати благи и одложени утицај пуњења ретензија. У десном боку, где је кора распадања дацито андезита (α-αq“) на површини терена, ће бити у директној хидрауличкој вези са ретензијом. Међутим, ни у овом делу терена не очекује се велики интензитет водозамене, првенствено због запуњености пукотинских система ситном фракцијом.

У условима обарања нивоа воде у ретензији могло би доћи до појаве суфозије, у оквиру пукотинске издани, односно испирања ситне пукотинске испуне. Међутим, приказана пуњења ретензије су

релативно краткотрајна, а обарања нивоа су ретка - прате периоде поводња те се очекују једном до два пута годишње, што не пружа могућност за значајнији развој процеса суфозије.

Техничко решење изградње објекта (насуте бране) подразумева ископ комплетног квартарног покривача и површинских делова коре распадања у десном боку, у зони бране, и уградњу централног глиненог језгра. Овим ће се спречити процес суфозије квартарних седимената у правцу низводно од бране, као и утицај формиране ретензије на низводни део кровинске и пукотинске издани.

Полазећи од чињенице да ће у оквиру ретензије долазити до повећања нивоа површинских вода, које ће трајати релативно кратко (до 5 дана), као и да се пуњење ретензије може очекивати у просеку један пут годишње, као и полазећи од пројектованог техничког решења, може се сматрати да краткотрајно пуњење ретензионог простора неће имати утицаја на промену режима подземних вода током времена, као ни утицај на простор низводно од бране.

9.11.1.4 .Преградно место „Бистрица”

9.11.1.4.1 Геолошка грађа

Геолошка грађа терена, преградног места Бистрица, је сложена, јер је на овој локацији контакт **палеозојских (Пз)** шкриљаца и кредних седимената.

Креда (К) је представљена флишном серијом-брече, лапори, лапорци, глиновити кречњаци и кречњаци.

Читава површина терена је покривена **квартарним (Q)**, пре свега елувијално-делувијалним наслагама дебљине преко 3 м, а у неким деловима терена на левој обали Бистрице, дебљина ових наслага је и преко 6 м. Алувијални седименти су присутни на веома уском појасу, ширине до 5 м у односу на корито реке. Дебљина алувијални наслага је до 1 m. Терасни седименти, изграђени од песковито-дробинских седимената, присутни су дуж већег дела тока Бистрице.

Бушењем су регистровани следећи литолошки чланови који су приказани на геолошком профилу:

(1) **Пзш** - метаморфити ниског кристалинитета, филти, серицитски, хлоритски шкриљци, метапешчари (ПЗ - Палеозоик)

(2) **Кф** - флишна серија у којој одсуствује, односно кречњачка компонента има занемарљиво учешће (К - Креда)

(3) **$Кф_б$** - карбонатне брече и пешчари, лапорци, глинци, силикатне брече, мугле кварцита (К - Креда)

(4) **Кк1 -** кречњаци са лапорцима и пешчарима, (К - Креда)

(5) **Кк2** - кречњаци, једри, мало испуцали и измењени, слојевити до банковити (К - Креда)

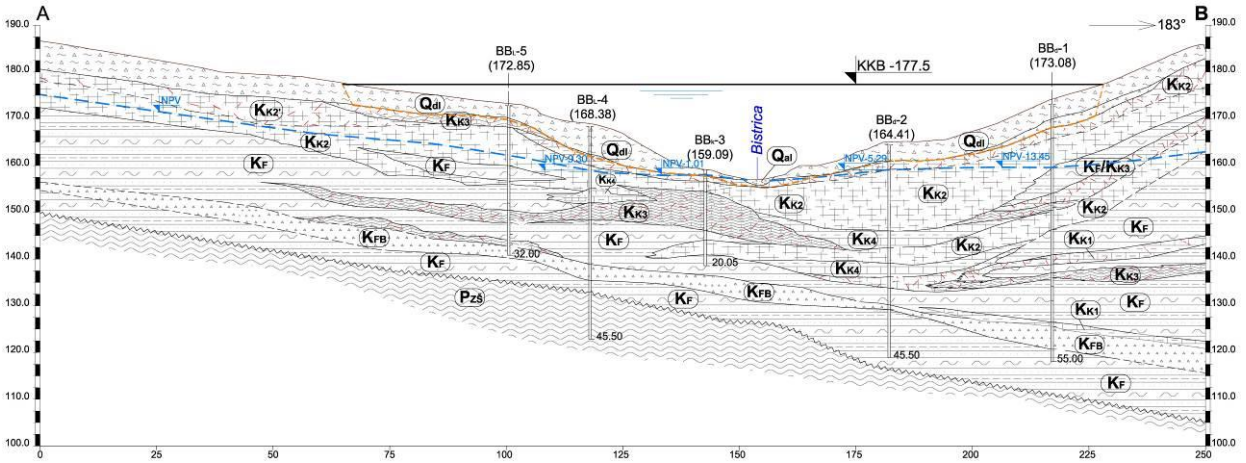
(6) **Кк2' -** јако испуцала зона једрих кречњака (К - Креда)

(7) **Кк3 -** кречњачки кластити, изразито хетерогена средина коју граде бречоидни кречњаци, кречњачке брече, глиновити и песковити кречњаци, (К - Креда)

(8) **Кк4 -** кречњаци различитих типова и лапорци, (К - Креда)

(9) **Qдл** - делувијалне наслаге, добро везана, пластична глина са променљивим садржајем дробине и песка (Q - квартар)

(10) **Qал,т** - речни нанос, алувијум и терасе, изграђене од несортираних блокова и облутака са учешћем песковито-глиновитог слабог везива (Q - квартар)



Слика 4. *ИГ профил преградног места Бистрица*

9.11.1.4.2 Хидрогеолошке карактеристике

Према хидрогеолошким својствима, стенске масе на профилу преградног места могу се поделити на три средине:

Средина **интергрануларне порозности**, присутна је у оквиру квартарних седимената, алувијалних, терасних и мањим делом делувијалних. Алувијални седименти се одликују највећом ефективном порозношћу, али готово занемарљивим распрострањењем. У зони преградног профила дебљина алувјалних седимената је мања од 1 м, а ширина речног корита у оквиру којих су присутни ови седименти је неколико метара.

На долинским странама присутни су делувијални седименти, знатно мање водопропусности него алувијални седименти, али значајно већег распрострањења, дебљине до 7 m.

У оквиру средина са интергрануларном порозности формиран је збијени тип издани. У оквиру алувијалних наслага формирана је издан са слободним нивоом, која је у директној хидрауличкој вези са сталним водотоком Бистрице.

Издан формирана у делувијалним седиментима, одликује се спором водозаменом. У зони речног корита ова издан је у директној хидрауличкој вези са издани формираном у оквиру алувијалних седимената.

Прихрањивање ове (дл) издани врши се доминантно на рачун падавина. Издан у алувијалним седиментима прихрањује се на рачун површинског водотока.

Дренирање издани формиране у оквиру делувијалних седимената, доминантно се врши евапотранспирацијом, као и лаганим процеђивањем у хипсометријски ниже средине – алувијалне седименте, као и подинске средине пукотинске порозности.

Пукотински тип порозности заступљен је у оквиру кредних кречњачка (Кк2), доминантно у горњим зонама и зонама интензивне испуцалости са хемијски деградираним пукотинама (Кк2'), као и у кречњачким кластитима (Кк3).

На основу резултата испитивања водопропусности стенске масе у бушотинама на преградном месту добијене су вредности коефицијената филтрације у границама н×10^{-9} м/с до н×10^{-5} м/с, дакле од практично водонепропусних - до водопропусних стенских маса.

Највећу водопропусност имају стене из пакета кречњачких седимената у зони испод корита Бистрице, до дубине око 20 m, где је Кф > 1x10^{-5} m/s, као и повлатна зона спаритских кречњака ($К_{К2'}$) у десном боку, где је такође Кф > 1x10^{-5} m/s (што је еквивалент ситнозрним песковима).

У оквиру стена са пукотинским типом порозности развијен је разбијени тип издани. Узевши у обзир чињеницу да ове стене нису детектоване нигде на површини терена, прихрањивања ове издани врши се искључиво на рачун процеђивања вода из хипсометријски виших, квартарних седимената.

Са квартарним седиментима су у директној хидрауличкој вези, те је режим нивоа подземних вода у оквиру разбијене издани у функцији нивоа у делувијалним седиментима. У условима виших падавина делувијални седименти се дренирају у пукотинску издан, док се у сушним периодима пукотинска издан на вишим котама долинских страна, дренира у делувијалне седименте.

На око 500 m узводно од преградног места регистрован је извор у кориту реке, на контакту, где је дошло до пресецања кредних кречњака (преко којих су миоценски пескова и шљункови) изливним фенодацитима. Ови фенодацити могу се сматрати баријером између узводних и низводних кредних седимената.

Полазећи од резултата испитивања водопропусности на преградном месту, као и просторних односа, може се сматрати да је водозамена у оквиру разбијене издани веома успорена.

Трећу групу представљају **условно безводни терени**. У ову групу спадају палеозојске стене (Пзш) и флишне стене кредне старости (Кф и Кфб). У ову групу терена могу се сврстати и кречњачке стенске масе ниског степена испуцалости. Вредности Кф < 1x10^{-8} м/с, карактеристичне су за средину – флишна серија изграђена од карбонатних и силикатних breча, пешчара, конгломерата, кречњака, песковитих и глиновитих кречњака, кречњачких breча...

Условно безводни терени доминантно су заступљени на профилу преградног места, као и на простору будуће ретензије.

9.11.1.4.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије

Са повећањем нивоа у ретензионом простору, доћи ће до засићења седимената на површини терена у оквиру контуре коте нормалног (до максималног) успора. На површини терена углавном су заступљени квартарни алувијални и делувијални седименти.

Режим нивоа у оквиру алувијалних седимената се у новонасталим условима неће разликовати од природних услова јер и у природним условима долази до потпуног засићења овог хидрогеолошког колектора у условима поводња.

Режим нивоа у оквиру издани у делувијалним седиментима, испод коте успора ће се променити унутар ретензионог простора. На овом простору доћи ће до одређеног степена засићења ове средине који ће зависити од дебљине повлатног врло слабо пропусног хумусног слоја и садржаја песковито-дробинске компоненте потпуног засићења порозне средине.

Полазећи од чињенице да у грађи овог литолошког члана доминантно учествују глине, не очекује се значајно повећање брзине водозамене. У оваквим условима може доћи до повећане суфозије, што би у условима да ретензија буде непрекидно пуна воде могло временом да се одрази на порозност ове средине. Ситније (глиновите и прашинасте) компоненте суфозијом би се транспортовале до подинских средина са развијеном пукотинском порозношћу, што би довело до смањења пропустљивости дубљих делова, а повећање пропустљивости површинских.

Узевши да се прихрањивање разбијене издани у оквиру хидрогеолошког колектора са пукотинском порозношћу врши искључиво на рачун дренирања из повлатних, квартарних седимената, у овим срединама се може очекивати благи и одложени утицај пуњења ретензија.

Техничко решење изградње објекта (насуте бране) подразумева ископ комплетног квартарног покривача у зони централног глиненог језгра. Испуцала стенска маса у подини ће бити третирана ињекционим радовима.

Оваква концепција техничког решења обезбеђује да се утицај формиране ретензије на низводне средине готово може занемарити.

Полазећи од чињенице да ће у оквиру ретензије долазити до повећања нивоа површинских вода, које ће трајати релативно кратко (до 5 дана), као и да се пуњење ретензије може очекивати у просеку један пут годишње, као и полазећи од пројектованог техничког решења, може се сматрати да краткотрајно пуњење ретензионог простора неће имати утицаја на промену режима подземних вода током времена, као ни утицај на простор низводно од бране.

9.11.1.5 Преградно место „Даросавица“

9.11.1.5.1 Геолошка грађа

Преградно место и ретензија су смештени у граничном подручју кредних седимената и неогених, миоценских, творевина.

У литолошком саставу преградног места и ретензије Даросавица учествују три формације: кредни, неогени и квартарни седименти. Највише су заступљене формације неогене страости, у чијој се подини налазе творевине сенонског флиша.

Креду чине различите серије седимената сенона. Пешчарско-алевролитски флишни седименти су најмлађи, лапоровити седименти су старији, док су кречњаци најстарији. Истражним бушењем у зони преградног места утврђено је присуство једино лапоровитих седимената, са ретким примесама глиновитог кречњака ($^{3}K_{2}^{3}$). Лапоровиту серију граде микрознрасте структуре са неравномерно измешаном глиновитом компонентом и лапорцима, уз врло ретко учешће глиновитих кречњака.

Највећи део ангажованог терена је прекривен седиментима **средњег миоцена** ($^{1}M_{2}$), у чији састав улазе кластити слабог степена везаности и различите обраде и величине зрна. Нема доминантог члана ни по литолошкој врсти (пешчар, глинац, конгломерат, бреча) нити по петролошком саставу (кварцит, шкриљац, рожнац, вулканит, пешчар).

Квартар је присутан на знатном делу површине терена. Квартарне седименте чине алувијални и терасни крупнозрни, невезани седименти који се у највећем делу терена не могу јасно издвојити и делувијално-елувијалне глине са различитим садржајем дробинско-песковитих фракција.

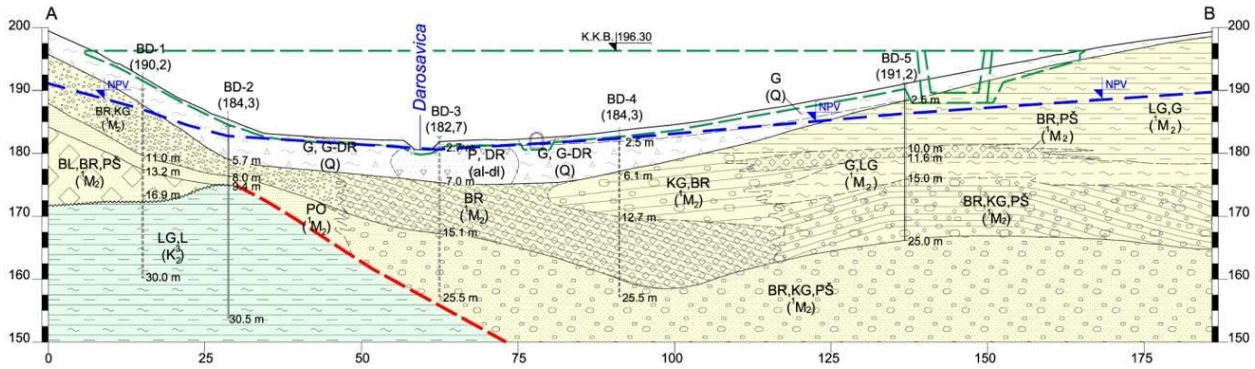
Делувијално-елувијалне (д-е) наслаге се налазе на обе обале р. Даросавице. На левој обали у потпуности покривају релативно стрму падину. Чине дебео, континуалан покривач старијих кредних или миоценских творевина. Делувијални нанос преовлађујуће граде глине. Оне су различитог нивоа пластичности, са неуједначеним учешћем дробине и пескова, различите крупноће. Дробину граде различите врсте стена, а најчешћи су кварцити. Елувијални покривач је занемарљиве дебљине јер су делувијални процеси чести и интензивни, а површинска зона еродибилна. Десни бок, знатно блажег нагиба, доминантно је покривен елувијално-делувијалним наслагама на којима се створио површински, хумусни, оранични слој. У овим наслагама преовлађују глине, испресецане лимонитским жицама и млазевима. Местимично, има појава крупније (цм-дм) дробине, представљене кварцитима.

Преградно место има хетерогену и анизотропну литолошко-структурну грађу јер у њој учествују квартарне наслаге различите гранулације и различитог порекла, миоценски ситнозрни и крупнозрни седименти и кредни флиш представљен лапоровитим комплексом:

(1) **квартарне** падинске и флувијалне наслаге са следећим члановима Г - глине (ел-дл) или (ал-дл), ГДР дробинска глина (ел-дл), БЛ – блокови кварцита (ал-дл), П - песак, ДП - дробина (ал-дл), дрг – заглињена дробина (ал-дл)

(2) **миоценски** седименти чији су чланови: БЛ – блокови кварцита, БР - бреча, КГ - конгломерат, ПШ - пешчар, Г - глина, Лг лапоровита глина ($^1M_2$)

(3) **Креда** - лапоровити комплекс сенона: Лг лапоровита глина, Л – лапорац, ПШ-К -флиш пешчар-кречњак ($К_2^3$)



Слика 5. *ИГ профил преградног места Даросавица*

9.11.1.5.2 Хидрогеолошке карактеристике

Према хидрогеолошким својствима, стенске масе на профилу преградног места могу се поделити на две средине:

Средина **интергрануларне порозности**, присутна је у оквиру квартарних седимената, алувијално - терасних и мањим делом делувијално - елувијалних. Алувијални седименти се одликују највећом ефективном порозношћу, али малим распрострањењем.

На долинским странама присутни су делувијално елувијални седименти, знатно мање водопропусности него алувијални седименти, али значајно већег распрострањења, дебљине до 7 м.

У оквиру средина са интергрануларном порозности формиран је збијени тип издани.

У оквиру алувијалних наслага формирана је издан са слободним нивоом, која је у директној хидрауличкој вези са сталним водотоком Даросавице.

Издан формирана у делувијално елувијалним седиментима, одликује се спором водозаменом. У зони речног корита ова издан је у директној хидрауличкој вези са издани формираном у оквиру алувијалних седимената.

Као посебан део терена у коме је присутна интергрануларна порозност може се третирати горњи део миоценских кластита, који је обухваћен процесима површинског распадања и деградације. Може се сматрати да са делувијалним седиментима граде јединствени хидрогеолошки колектор.

Резултати испитивања водопропусности под притиском, у бушотинама на преградном месту, указују да испитиване средине имају уједначене вредности. Утврђено је да испитиване средине имају својства слабо и врло слабо водопропусне до воднепропусне средине. За квартарне и миоценске наслаге вредности коефицијената филтрације су од н x 10^{-7} до н x 10^{-6} м/с.

Прихрањивање ове издани врши се доминантно на рачун падавина. Издан у алувијалним седиментима прихрањује се на рачун површинског водотока.

Дренирање издани формиране у оквиру делувијално елувијалних седимената, доминантно се врши евапотранспирацијом, као и лаганим процеђивањем у хипсометријски ниже средине – алувијалне седименте, одакле се дренирају у површински водоток, као и преко мањих извора и копаних бунара.

Другу групу средина представљају **условно безводни терени**. У ову групу спадају флишне стене, лапоровитог комплекса, кредне старости (сенон K_2^3). Вредности коефицијената филтрације за ове стене, које су добијене на основу испитивања ВДП-а су мањи од 10^{-8} m/s.

У групу условно безводних терена сврставају се и миоценски кластити, у делу који се налази испод зоне површинског распадања.

9.11.1.5.3 Режим нивоа подземних вода у условима формиране ретензије

У условима формиране ретензије, односно појаве великих вода, долазиће до краткотрајног повећања нивоа вода унутар ретензионог простора.

Са повећањем нивоа у ретензионом простору, доћи ће до засићења седимената на површини терена у оквиру контуре коте нормалног (до максималног) успора.

На површини терена углавном су заступљени квартарни алувијални и делувијално - елувијални седименти.

Режим нивоа у оквиру алувијалних седимената се у новонасталим условима неће разликовати од природних услова јер и у природним условима долази до потпуног засићења овог хидрогеолошког колектора у условима поводња.

Режим нивоа у оквиру издани у делувијалним седиментима, испод коте успора ће се променити унутар ретензионог простора. На овом простору доћи ће до одређеног степена засићења ове средине који ће зависити од дебљине повлатног врло слабо пропусног хумусног слоја и садржаја песковито-дробинске компоненте потпуног засићења порозне средине.

Полазећи од чињенице да у грађи овог литолошког члана доминантно учествују глине, не очекује се значајно повећање брзине водозамене.

Узевши у обзир чињеницу да се у подини хидрогеолошког колектора са интергрануларном порозности налазе условно безводни терени, не очекује се даља пропагација вода из засићеног колектора.

Приликом повлачења вода, засићени колектор ће се лагано издренирати природним путем у речно корито.

Полазећи од чињенице да у геолошкој грађи преградног места доминантно учествују слабо водопропусне и водонепропусне средине, као и да ће у оквиру ретензије долазити до повећања нивоа површинских вода, које ће трајати релативно кратко (до 7 30 дана), у просеку један пут годишње, може се сматрати да пуњење ретензионог простора у условима великих вода неће имати утицаја на промену природног режима подземних вода током времена, као ни утицај на простор низводно од бране.

9.11.1.6 Јужни ободни канал

9.11.1.6.1 Геолошка грађа

Подручје изградње јужног ободног канала се простире паралелно јужној контури површинског копа Поље Е, а чије пружање има правац запад-исток.

Траса ободног канала пролази северним рубом палеозојских творевина, односно граничном зоном неогених седимената и палеозојских шкриљаца. Због тога, терен преко којег прелази предвиђени ободни канал граде три стратиграфске јединице: квартарне наслаге, плиоценски кластични седименти и палеозојски шкриљци нижег кристалинитета са кварцним жицама и муглама.

Квартарне наслаге

Квартар покрива терен дуж читаве трасе ободног канал. Површину терена граде прашинасто-песковите глине, делом хумусне, а дубље се мешају алувијално-делувијални продукти, углавном глиновитог састава. Најмање су заступљени хетерогени седименти пролувијума, изграђени од глина, песковитих и заглињених блокова и дробине, центиметарске величине.

Површину терена до дубине од око 1.0 m чине хумусне глине.

Алувијално-делувијалне глине, углавном песковито-прашинасте, немају зонарност у погледу гранулометријског састава. Настале су услед таложења речног наноса у периодима поводња и спирањем елувијалног покривача са јужног побрђа. Оне се простиру већим делом истражног подручја, изостају у средњем делу где р. Пештан мења ток ка северу и у завршном делу, у зони Буровачког потока. За алувијалне седименте је карактеристична појава плавих уједначених, масних муљевитих глина. Алувијалне глине садрже и крупнозрну фракцију пескова и шљункова који су знатно заглињени.

Заглињени пескови и шљункови немају континуално распростирање, исклињавају у смеру запада тако да се после 2.0 Km од почетка ободног канала могу открити као мања метарска сочива. Песковита фракција има различиту величину зрна као и слабо заобљени шљункови. Дебљина песковито-шљунковитих алувијалних седимената је 2-3 м, ретко достиже пет метара. Укупна дебљина, са повлатним глинама, прашинама алувијално-делувијалних седимената прелази 8-10 м. Преовлађује светло смеђа боја.

Делувијалне наслаге су глиновитог састава. У погледу гранулометријског састава варирају до слабо заглињене дробине, али најчешће припадају категорији глина, практично без крупнозрне фракције. У различитом проценту, али без изузетака, имају партије са хидроксидима Фе и Мн. Ове наслаге, заједно са примесама-сочивима алувијално и пролувијалног порекла достижу дебљину од 15-16 м.

Пролувијални нанос се налази у пресецима трасе ободног канала и великих јаруга које се спуштају низ падине Зеочког побрђа. Он је измешан са делувијалним и алувијалним творевинама. Лако се разликује од делувијалних и алувијалних наноса јер садржи дробину различитих величина и велики садржај одломака шкриљаца мада ни кварцити нису ретки.

Плиоценски седименти

Они представљају угљоносне седименте Колубарског басена. Међутим, уже истражно подручје се налази на рубном, односно на такозваном „јаловом“ делу басена где се угљени слојеви могу наћи само у траговима. Овај, рубни, део басена граде ситнозрни кластити, глине и алеврити са прослојцима и сочивима песка, често веома заглињеног. Ови седименти садрже лапоровиту компоненту јер местимично реагују на киселину и имају шкољкаст прелом. Врло ретко су представљени крупнозрним кластитима тј. бречама које су врло слабо везане карбонатним или глиновитим везивом. Најчешће су светло плаве боје. Дебљина тј. дубина није одређена, а њихова повлатна граница је на дубинама од 4-20 метара, односно простиру се испод кота 103-115 мнм. Простиру се на делу терена, у почетном, најузводнијем, делу (уједначено, од коте 110 мнм) и завршној трећини канала (од различитих кота).

Палеозојске творевине

Већим делом се испод квартарних наслага налазе стенске масе палеозојске старости. Оне припадају метаморфитима ниског кристалинитета. Од литолошких врста доминирају филити, а затим серицитски шкриљци. Остали типови шкриљаца и мугле, жице, кварцита су знатно ређи. До дубине до које су истражени, а постигнуто бушење око 17 метара кроз палеозојске метаморфите, нису откривене свеже стенске масе.

9.11.1.6.2 Хидрогеолошке карактеристике

У погледу хидрогеолошких карактеристика, на површини природног терена, на простору предвиђеном за изградњу јужног ободног канала, преовлађују условно безводни терени.

Због релативно велике дужине објекта, хидрогеолошке карактеристике терена по траси јужног ободног канала, анализиране су одвојено за три деонице (зоне), у зависности од услова извођења канала, односно предвиђене дубини ископа.

Зона А – од стационаже 0+000 до стационаже 0+835 - ободни канал ће бити изведен кроз квартарне глиновите седименте. У овој деоници, корито канала се изводи са нивоа природног терена оквирно до стационаже 0+685, без значајнијих земљаних радова – усецања, засецања, насипања. Након тога коте терена су више од пројектованих кота форланда канала, међутим ископ се врши у зони распрострањења квартарних седимената (смеђих глиновитих и прашинасто песковитих седимената). Крај деонице А је дефинисан као почетак ископа у оквиру плиоценских глиновито прашинастих седимената понта (плаве боје, са ретким сочивима песка).

Ископ канала, у овом делу терена, ће бити извршен претежно кроз глиновите седименте, односно кроз терен који се може сматрати **условно безводним**. Међутим, узевши у обзир искуства са простора целог Колубарског угљеног басена, претпоставку да се наведени седименти могу сматрати безводним, треба узети са резервом. Наиме, и поред веома ситне гранулације материјала који изграђују овај део терена, може се очекивати филтрација воде кроз поједине локалне зоне, те се може очекивати условно формирање „кровинског“ хидрогеолошког колектора, са локалним (мањим) распрострањењем.

Осим тога, могуће је да се приликом израде канала пресеку поједина локална сочива заглињених пескова или шљункова, која могу представљати затворене или полузатворене хидрогеолошке колекторе.

У оквиру неогених пескова, који се налазе у подини квартарних седимената, могуће је формирање подинског хидрогеолошког колектора. Подински хидрогеолошки колектор чине ситнозрни, средњезрни и прашинасти пескови (коефицијент филтрације око $7x10^{-6}$ м/с).

У оквиру овог колектора формиран је збијени тип издани. Хидрауличка веза између подинске издани са алувионом реке Пештан није потпуно доказана.

Прихрањивање „кровинске“ издани у оквиру квартарних седимената, врши се на рачун падавина, а дренирање на рачун евапотранспирације и лаганог процеђивања у ниже слојеве или ка кориту Пештана.

Прихрањивање подинске издани углавном се врши у северној зони Поља „Е“ инфлилтрацијом са површине терена. Прихрањивање је могуће и у зони Поља „Ц“, где постоји подручје еродоване угљене серије и директан контакт повлатне и међуслојне издани.

У наредном периоду, у овом делу Јужног ободног канала највећи очекивани узрочник промене нивоа подземних вода, у подинском колектору, био би одводњавање копа Поље Е са источне стране. Нешто мањи утицај на промену режима нивоа подземних вода у подинском колектору имао би систем бунара изворишта „Пештан“, са западне стране, ободног канала. Приликом експлоатације ПК Јужно поље, примат у обарању нивоа подземних вода преузео би систем одводњавања Јужног поља. Утицај система одводњавања копа Велики Црљени на ниво подземних вода подинског хидрогеолошког колектора, био би са северне стране.

Зона Б – од стационаже 0+835 до стационаже 3+073 – ободни канал ће бити изведен кроз глиновито прашинасте седименте понта, паралелно са распрострањењем басена, односно контуром копа. У овој деоници ободног канала биће вршени значајнији земљани радови – усеци и засеци. Крај ове деонице - зоне Б, представља улазак ископа канала у пакет палеозојских шкриљаца.

Посматрано из угла изведеног корита, односно у условима да форланд канала буде значајно испод природне контуре терена, део терена у оквиру ове деонице, може се сматрати условно безводним, узевши да се готово целом дужином ископ канала врши кроз глиновите седименте понта.

Полазећи од искустава приказаних за Зону А, и поред веома ситне гранулације материјала који изграђују овај део терена, може се очекивати филтрација воде у локалним зонама и условна веза са подинским хидрогеолошким колектором, формираним у оквиру неогеног басена.

И у овој деоници ободног канала највећи очекивани узрочник промене нивоа подземних вода биће одводњавање копа Поље Е са северне стране. Такође, у низводном делу ове деонице, могући су утицаји дренажних система ПК Јужно поље и ПК Велики Црљени као и у зони А. Осцилације нивоа подземних вода кровинског и подинског хидрогеолошког колектора пратиће се само са северне стране канала, односно у зони интеракције ободног канала и површинског копа.

Зона Ц - од стационаже 3+073 до стационаже 4+125, односно до краја ободног канала – ободни канал ће бити изведен кроз пакет палеозојских шкриљаца. Ова средина може се сматрати практично безводним теренима. У површинским деловима терена могуће је очекивати зону веће испуцалости и формирање издани разбијеног типа. Претходним радовима је детектовано распрострањење изломљене зоне и до дубине око 30 m. Међутим, у документацији нису регистровани докази да у овим зонама постоји водозамена. Полазећи од чињенице да су зидови пукотина значајније измењени од основне стенске масе, као и чињенице да се као производ процеса распадања заступљених шкриљаца (филита и серицитских шкриљаца) стварају глине, може се сматрати највећи број пукотина потпуно запуњен глиновитом распадином те да величина активне порозности готово занемарљива. У том смислу и овај део терена показује карактеристике условно безводиних терена.

Узрок евентуалне промене нивоа подземних вода у овој зони може бити одводњавање копа Поље Е са северне стране, а осцилације нивоа подземних вода потребно је пратити у приповршинском делу новоформираног терена. Осматрање нивоа подземних вода потребно је вршити у зони

непосредног утицаја новоизведеног канала, и то у оквиру испуцале стенске масе палеозојских шкриљаца.

9.11.1.6.3 Режим нивоа подземних вода у условима изграђеног канала

Ново корито Пештана – јужни ободни канал, целом својом дужином ће бити изведено у претежно водонепропусним срединама, које имају хидрогеолошку функцију - условно безводни терени.

У овим срединама постоји могућност само локалних појава или мањих зона којима би могли постојати услови за кретање подземних вода. Ове појаве су, према распрострањењу веома мале, брзина водозамене је, такође веома мала, а укупне количине вода које се дренирају кроз ове појаве, могу се сматрати занемарљивим, како у односу на количине вода које се површинским путем транспортују, тако и у односу на количине вода које се могу дренирати из дубљих хидрогеолошких колектора.

И поред релативно добре воодржености средина кроз које се изводи Јужни ободни канал, да би се спречило процуривање воде из корита ободног канала, техничким решењем је предвиђено водозаптивно облагање корита канала (дна и косина) – **уградња геомембране** дебљине 1,5 mm. Преко геомембране, предвиђена је уградња баласта – слој гранулисаног ломљеног камена – гранулације 200 mm (дебљине у дну кориту 0,6 м и на косинама по 0,3 m).

Измештено корито Пештана је, највећим делом своје дужине позиционирано паралелно пројектованој контури површнинског копа „Поље Е“, на растојању 125 – 200 m. Само најнизводнији део у дужини од око 850 m се удаљава од пројектоване контуре копа до 500 m.

Река Пештан је највећим делом године имала улогу дренажног објекта у који су се воде прве издани филтрирале. Како ће ободни канал бити обложен гумом, тај процес ће бити заустављен и као последица доћи ће до повећања нивоа прве издани. Међутим, већ је започето скидање откривке, а по изградњи ободног канала оно ће бити убрзано што ће имати за последину уклањање прве издани тог подручја. Због тога утицај ободног канала на нивое подземних вода прве издани неће постојати јер неће бити ни прве издани. Експлоатацијом будућег поља „Е“ предвиђено је обарање нивоа подземних вода у подинском хидрогеолошком колектору, оквирно до коте – 200 мнм. Овакво обарање нивоа подземних вода извођењем рударских радова значајно ће утицати на промену режима нивоа подземних вода у целом колубарском басену. Највећи утицај обарања нивоа подземних вода може се очекивати у средишњем делу простора копа „Поље Е“, док се у према јужној контури неогеоног басена утицај дренирања значајно смањује. Утицај дренирања, „Поља Е“ ван контуре неогеног басена се не може очекивати.

Полазећи од наведених чињеница може се констатовати да функционисање јужног ободног канала ни при једном водостају неће утицати на промену режима подземних вода у околном терену.

9.12 Закључно разматрање

Полазећи од чињеница наведених у претходним поглављима и закључака изведених за сваки појединачни објекат може се констатовати да функционисање система за регулацију реке Пештан и контролу отицања поплавних вода II фаза неће имати утицај на промену режима подземних вода у околном терену.

Заједничко за све локације брана и ретензија је то што се у фундаменту све налазе на теренима који у хидрогеолошком смислу имају категорију условно безводних терена. Због овога, ни на једној од локација неће долазити до пропагација вода из хипсометријски виших хидрогеолошких колектора, у дубоке колекторе, већ се све подземне воде генерално сливају ка локалном ерозионом базису, који је представљен површинским водотоком.

Изнад ових водонепропусних средина, на локацијама свих брана и ретензија, осим бране Даросавица, у оквиру коре распадања мале дебљине, формиран је пукотински тип порозности. Системи пукотина су углавном значајније измењени од основне стенске масе, и углавном запуњени ситним фракцијама (песковитим и глиновитим), чиме је ефективна порозност у оквиру овог хидрогеолошког колектора значајно смањена. Једино је на локацији преградног места Бистрица, испитивањем ВДП-а утврђено присуство зона која има већу водопропусност у оквиру стена из пакета кречњачких седимената, испод корита Бистрице и у десном боку. На овој локацији, техничким решењем предвиђено је вршење против филтрационих - инјекционих радова. Извођењем ових радова спречиће се утицај формирања ретензије на подручје низводно од бране.

Прихрањивање ове – пукотинске издани се врши лаганим процеђивањем из повлатних седимената. Због тога ће утицај пуњења ретензија на ову издан, узводно од брана бити смањен, веома успорен и одложен.

На површини терена на локацијама свих брана и ретензија присутни су квартарни седименти. У речним долинама присутни су алувијални и терасни седименти, малог распрострањења, добрих филтрационих карактеристика, а на долинским странама углавном су присутни делувијално елувијални седименти, претежно глиновитог састава, знатно лошијих филтрационих карактеристика, али значајнијег распрострањења – дебљине 1 – 6 m у зони испод коте максималног успора. У оквиру квартарних седимената формиране су издани збијеног типа са слободним нивоом, које се прихрањују на рачун падавина (и из водотока), а дренирају у хипсометријски ниже слојеве, ка локалном ерозионом базису и евапотранспирацијом.

Утицај пуњења ретензије на режим подземних вода у оквиру ових хидрогеолошких колектора се спречава применом пројектом предвиђеног техничког решења, као и време задржавање воде у ретензијама. На свим пројектованим бранама предвиђено је потпуно уклањање квартарног покривача (и дела коре распадања) и уградња глиненог језгра. Такође предвиђени су и инјекциони радови.

Применом пројектованих техничких решења у потпуности се елиминише утицај формираних ретензија на режим нивоа подземних вода у околним теренима (непрецизна реченица, глинено језгро и уклањање алувијалних седимената на подручју бране нема неког утицаја на акумулациони простор, тј. да постоји стална акумулисана вода она би упркос глиненом језгру и чишћењу терена битно утицала на околне издани).

Изградња јужног ободног канала предвиђена је целом дужином кроз терене који у хидрогеолошком смислу имају категорију условно безводних терена. Могуће су само појаве

локалних – малих зона кроз које је могуће кретање вода. Техничким решењем је предвиђено водозаптивно облагање корита канала (дна и косина) – уградња геомембране дебљине 1,5 mm и одговарајућег баласта преко ње. Оваквим техничким решењем у потпуности се спречава утицај експлоатације јужног ободног канала на режим нивоа подземних вода у околном терену.

Дакле геолошка грађа терена у зони ретензија, кратко време задржавања воде у ретензијама (максимално 7 дана у ретензији Крушевица, при стогодишњим водама, у осталим ретензијама и мање), као и чињенице да је предвиђено водозаптивно облагање корита јужног ободног канала, су главни фактори на основу којих се може закључити да је утицај овог система на режим подземних вода занемарљив.

10. Процена утицаја на животну средину у случају удеса

Могућност појаве удеса се може посматрати у фази изградње или у фази експлоатације објекта. У фази изградње, са становишта утицаја на животну средину, постоји могућност акцидентног изливања загађујућих материја (пре свега нафтних деривата). Такав догађај би имао краткорочни утицај на квалите воде у реци, али потенцијално и дугорочне ефекте на квалитет подземних вода, зависно од количине изливања. У том смислу, у фази изградње неопходно је спроводити строге мере заштите којима се неповољни ефекти таквог догађаја могу минимизирати.

Новопројектовани систем има основну улогу заштите од поплава у односу на постојеће стање. При томе, реализацијом друге фазе пројекта, односно изградњом ретензија на узводном делу слива (Крушевица, Рудовци, Трбушница, Бистрица и Даросавица), практично неће постојати могућност појаве вода које би угрозиле насеља дуж водотока, односно ободне насипе дуж измештеног корита реке.

Усвојени критеријуми за степен заштите насеља од поплава у долине реке Пештан, су у складу према **Стратегијом управљања водама** двадесетогодишња велика вода $Q_{5\%}$ за пољопривредне површине пољопривредне површине са екстензивном производњом, педесетогодишња велика вода $Q_{2\%}$ за расута насеља у долини Пештана са интензивном пољопривредном происводњом, и стогодишња велика вода $Q_{1\%}$ за десну обалу (врло велики и значајни индустријски објекти) са резервним надвишењем најмање до велике воде вероватноће појаве 0.1%. Јужни ободни канал је димензионисан на основу наведених критеријума за део слива низводно од планираних ретензија.

У конкретном случају предвиђено је да ретензије задрже поплавни талас стогодишњих великих вода са слива који контролишу (без преливања), а да корито јужног ободног канала – деснообални насип буде димензионисан да прихати стогодишње велике воде, односно хиљадугодишње велике воде по изградњи ретензија.

Формално, опасност представља рушење бране и генерисање поплавног таласа. Са тим у вези потребно је имати у виду чињеницу да су бране диспозиционо и конструкцијски пројектоване тако да потпуно безбедно могу да пропусте велику воду вероватноће 0.01%, тзв. Дестохиљадугодишњу велику воду. Тиме се у потпуности обезбеђује њихова конструкцијска и хидруличка стабилност у тим екстремним условима. При томе, бране су пројектоване на прописана сеизмичка оптерећења, тако да се прорачун динамичких оптерећења услед земљотреса увек налази на страни сигурности у смислу стабилности брана. Такође, све бране ће се систематски, континуално осматрати, како би се на време уочиле било какве промене које би евентуално могле да угрозе њихову конструкцијску или хидрауличку стабилност.

Пошто се наведене бране сматрају као високе (грађевинске висине веће од 15 m), у оквиру ове пројектне документације урађен је и прорачун пропагације таласа услед пролома брана. Овај прорачун је послужио за дефинисање плавних зона и система за обавештавање и узбуњивање.

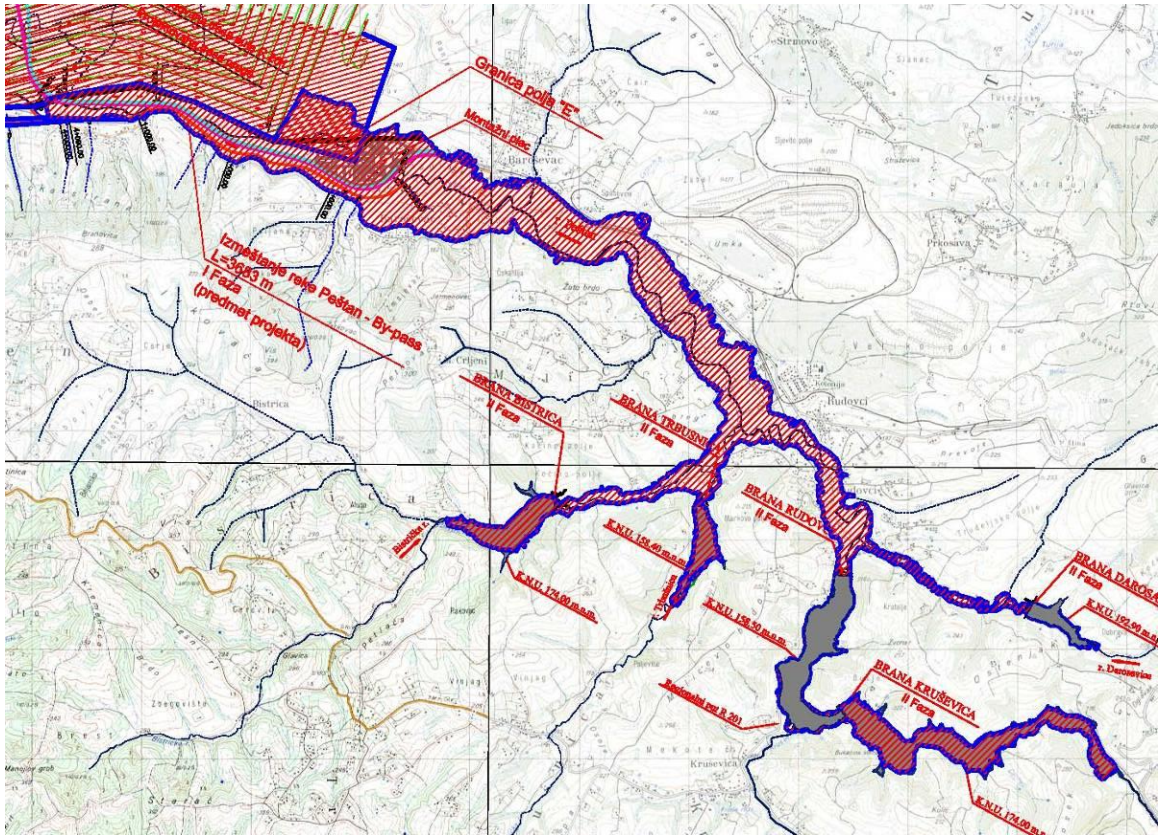
Анализа је вршена за најнеповољније околности које могу довести до рушења брана при наиласку поплавног таласа дестохиљадугодишње воде на пуне ретензије. Извршено је више варијанти хидрауличких прорачуна и констатовано је да ће у случају рушења брана бити угрожено становништво, и материјална добра на простору непосредно низводно од брана, па до југоисточне границе поља Е где се излива поплавни талас.

Услед пролома брана биће угрожено становништво и материјална добра насеља Рудовци, Мали Црљени и Барошевац.

Укупна плавна површина која је угрожена услед пролома брана износи око 500 ha, док процена количине воде која ће се прелити преко одбрамбеног насипа и угрозити површински коп износи $19,6*10^6$ m^3. Потпуна амортизација поплавног таласа настаје у зони „споја“ Бау пасс-а и јужног ободног канала.

Треба напоменути да ће комплетан систем брана и јужног ободног канала бити изграђене после осам до десет година од отварања површинског копа поље Е . У том тренутку ће запремина јаме површинског копа износити $30x10^6$ m^3 и да ће се комплетна запремина поплаплавног таласа излити у површински коп.

За обележавање угрожене зоне плављења, предвиђено је постављање белега. На следећој слици је приказана плавна зона за усвојену варијанту.



Слика 51. Приказ плавних зона – услед пролома пројектованих брана на Пештану и притокама

10. Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења и отклањања сваког значајног штетног утицаја на животну средину

10.1 Фаза изградње јужног ободног канала реке Пештан и брана на реци Пештан и њеним притокама

До негативног утицаја на квалитет ваздуха може да дође у периоду изградње објеката, када долази до подизања прашине и испуштања издувних гасова из ангажоване механизације. Утицај је присутан само у фази извођења радова и временски и просторно је ограничен. Применом добрих организационих мера током извођења радова и употребом модерних технологија, овај утицај се може свести на минимум:

- Коришћену механизацију је потребно континуално контролисати и одржавати, како би се смањила опасност од акцидентних изливања нафтних деривата. Гараже и површине на којима се паркирају возила морају да имају системе за прикупљање отпадних и кишних вода, са одговарајућим сепаратором и таложником.

- Адекватно уређење објеката за смештај људи на градилишту са одговарајућим третманом отпадних вода или њихово уклањање помоћу цистерни. Након завршетка радова, а уколико се објекти неће користити накнадно, потребно их је уклонити уз биолошку рекултивацију коришћеног простора. Евентуалне септичке јаме је потребно осигурати према важећој законској регулативи.

- Потребно је предвидети начин уклањања чврстог отпада који неће представљати опасност за животну средину у току и након изградње објеката.

- На позајмиштима материјала је потребно након завршетка радова спровести антиерозионе мере како би се спречила појава клизишта, обрушавање косина, итд. Овде је такође потребна рекултивација земљишта.

- Коришћене путеве за довоз и одвоз материјала је неопходно редовно одржавати и квасити у циљу смањења подизања прашине.

У току извођења радова и у складу са инжињерско-хидрогеолошким условима самог терена, мора се водити рачуна о „природном“ изгледу новоформираног тока дела реке Пештан. У зони око корита применити све мере рекултивације у смислу оплемењивања простора и природе.

10.2 Програм пресељења

У припремним фазама као и током трајања/спровођења програма пресељења, постоји велики број послова који се морају радити континуирано, систематски и организовано, у сталној сарадњи са грађанима на једној, и са спољним актерима пресељења, на другој страни. Веома је важно да ти послови буду стручно и одговорно организовани и вођени, како цео пројекат не би западао у тешкоће и био изложен компромитацији и непотребним проблемима. Због тога је неопходно формирати посебну службу која ће бити одговорна за припрему и организацију пресељења насеља и домаћинстава (уговори, сарадња са домаћинствима, специјализовани програми, координација израде урбанистичке документације, пружање правне помоћи и решавање правних проблема, техничка и стручна помоћ у изградњи објеката, контакти и сарадња са комуналним службама и др.). ЈП ЕПС, односно РБ „Колубара“, Градска општина Лазаревац и месне заједнице формираће Одбор за контролу реализације усвојеног Програма пресељења.

10.3 Очување станишта и биолошке разноврсности

У наредном делу текста предлажу се алтернативна и додатна решења, која су конципирана са циљем умањења утицаја радова на биолошку разноврсност, као и са намером да се допринесе ревитализацији подручја, с обзиром да, према анализи постојећег стања, у области доминирају деградирани екосистеми.

Са циљем очувања фрагмената ксеротермофилних шумских заједница (Свеза *Quercion pubescenti-petraeae* Бр.Бл. 1921), које припадају реду *Quercetalia pubescentis* Клика 1933 и класи *Querco-Fagetea* Бр.-Бл. ет Влиегер 1937, (фрагменти нативне вегетације подручја), који су распоређени на

узвишенијим локалитетима, пре свега у зони притока средњег тока Пештана, неопходно је организовати радове на начин да се поменуте заједнице не девастирају.

С тим у вези неопходно је:

- привремена одлагалишта грађевинског и отпадног материјала организовати ван постојећих шумских подручја, пожељно на површинама које су већ девастиране (постојећа складишта, нископродуктивне пољопривредне површине, површине под ливадском вегетацијом које нису типичне аутохтоне заједнице, већ представљају запуштене површине са доминацијом инвазивних врста - антропогено формирани фрагменти мезофилних ливадских заједница, свезе *Molinion coerulae* Хорв. 1949, *Calthion* Tx 1937, *Arrhenatherion elatoris* Pawl. 1928 и *Agrostion albae (stoloniferae)* Soo (1931) 1971 и друге антропогене творевине).

- Смештај механизације организовати ван поменутих подручја, пожељно на површинама које су већ девастиране (постојећа складишта, нископродуктивне пољопривредне површине, површине под ливадском вегетацијом које нису типичне аутохтоне заједнице, већ представљају запуштене површине са доминацијом инвазивних врста и друге антропогене творевине).

Поред тога, предлаже се ревитализација подручја у зони притока средњег тока Пештана садњом аутохтоних шумских састојина на површинама које су девастиране, а након завршетка предвиђених радова.

Према анализи CORINE Land Cover базе података за Србију, са становишта вегетације која је тренутно заступљена (подручја под шумско-жбунастом вегетацијом и ливадском вегетацијом у зони притока), могуће је ревитализовати око 200 ha земљишта аутохтоним шумским састојинама, а у зони ширег подручја утицаја радова. У даљим фазама потребно је анализирати правно-имовинске односе, како би се утврдило колике се површине могу ревитализовати без додатних улагања.

Предложена ревитализација допринела би очувању и ревитализацији предеоних карактеристика подручја и биолошке разноврсности не само биљне компоненте, већ и бројних других животних заједница које су везане за шумске екосистеме. Ове заједнице обухватају бројне врсте мекушаца, инсеката, водоземаца, гмизаваца и сисара.

Поред ревитализације аутохтоних шумских заједница, предлаже се и формирање ископа у зонама изградње ретензија, који би омогућили постепено формирање аутохтоних барских екосистема. С обзром на доступну механизацију, формирање оваквих екосистема не захтева битна додатна улагања, а може знатно допринети како очувању биолошке разноврсности, тако и естетским квалитетима подручја. Барски екосистеми, као специфична станишта већег броја врста водоземаца и водених инсеката, изузетно су значајни.

У вези са претходно изнетим, предлаже се (уколико постоје решени имовинско правни односи) ископавање земљишта на више локација (2-3, у зависности од техничких могућности и имовинских односа) у зонама сваке ретензије. Ископи треба да буду максималне дубине 2,5 - 3 m, просечно око 2 m, површине од 25 до 150 m^2. Удаљеност од максималне коте ретензионог језера треба да буде око 5-10 m. Предлаже се облагање дна ломљеним каменом различитих димензија. Обзиром на изразит негативан утицај климатских промена на мале стајаћице у овом региону и њихово често исушивање у летњем периоду услед високих температура ваздуха, а пре завршетка развојног циклуса јувенилних стадијума већине врста водоземаца, неопходно је новоформираним стајаћицама обезбеђивати континуирано снабдевање водом, да не би долазило до драстичних падова бројности локалних популација водоземаца, што би угрожавало њихов опстанак.

Такође у ове сврхе може да послужи и постојеће корито реке Пештан у коме ће се формирати минималан успор узводно од бране, диктиран котом уливне грађевине темељног испуста.

Са циљем очувања биолошке разноврсности, као и побољшања естетских карактеристика подручја, предлаже се ревитализација ободне вегетације уз средњи ток реке Пештан. Као што је напоменуто, уз водоток реке Пештан налазе се фрагменти галеријских шумских екосистема (свезе Salicion albae Soo 1940, Populion albae Br. Б. 1931 и Alno-Quercion roboris Хорв. 1938). Ови хетерогени екосистеми представљају станишта бројним врстама инсеката и ситних сисара. Потребно је повећати учесталост ових фрагмената уз водоток, како би се повећала функционалност ободних станишта, а тиме допринело повећању биолошке разноврсности.

У вези и са пројектом брана, које су предвиђене са темељним испустом, разматрана су решења миграције рибе кроз темељни испуст, како би се обезбедила миграција водених организама.

Треба напоменути да река Пештан, као и предметне притоке, нису значајне риболовне воде, те није стручно и економски оправдано улагати значајна средства у обезбеђење миграторних путева за ихтиофауну, а да притом није извесна функционалност доступних техничких решења. Додатно, од водених макробескичмењака, у овим водотоцима доминирају водени инсекти, семиакватичне форме, на које овај вид фрагментација станишта (преграђивање) мање утиче.

Предвиђено је и условљено условима Завода за заштиту природе, формирање еколошких прелаза кроз темељне испусте, пошто су темељни испусти стално отворени (осим у случају поплава).

На предметном подручју неопходно је вршити мониторинх ихтиофауне и других компоненти акватичног екосистема.

Формирање брана на реци Пештан и притокама може омогућити повећање продукције врста које су значајне за спортски риболов, пре свега клена. Нарочито су значајне зоне уз саме преграде, где се очекује задржавање веће количине воде и у периоду ниске воде, чиме ће се обезбедити преживљавање риба у периоду маловођа. Повећање продукције може допринети развоју успортског риболова на појединим секторима Пештана и притока на којима се планирају ретензије.

10.4 Обавезе према Републичком заводу за заштиту споменика културе

Решење о мерама техничке заштите за израду Идејног пројекта са Студијом оправданости регулације реке Пештан и контроле отицања поплавних вода и Студије о процени утицаја на животну средину издато од стране Републичког завода за заштиту споменика културе – Београд даје се за сваки објекат, налажу се следеће мере:

1 Инвеститор је обавезан да пре почетка извођења радова обезбеди средства за археолошко рекогносцирање терена у циљу идентификације археолошких остатака на траси регулације реке Пештан и њених притока као и на изградњи брана и ретензија и измештања дела саобраћајница, као и измештању корита реке Пештан.

2 Инвеститор је обавезан да обезбеди средства за израду елабората и пројекта, заштитна археолошка истраживања угрожених локалитета и извођење радова на дислокацији, конзервацији и презентацији откривеног добра, односно реконструкцији и ревитализацији објеката народне архитектуре.

3 Инвеститор је обавезан да благовремено обавести РЗЗСК о динамици радова и почетку свих земљаних радова на II фази регулације корита реке Пештан и контролу отицања поплавних

вода, односно на изградњи бране и ретензије Крушевица, као и на траси измештања локалне саобраћајнице .

4 Све грађевинске и друге активности, посебно на местима где се врши уклањање земље или врше ископи, денивелација, насипи и други земљани и грађевински радови, без обзира на дубину, подлежу условима и мерама заштите надлежног завода за заштиту споменика културе, уз обавезно присуство и контролу археолога који ће вршити надзор над извођењем грађевинских и других радова.

5 Ако у току извођења земљаних, грађевинских и других радова наиђе на археолошка налазишта или археолошке предмете, одмах, без одлагања прекине радове и обавести надлежни завод за заштиту споменика културе и да предузме мере да се налаз не уништи и не оштети и да се сачува на месту и положају у коме је откривен.

6 У случају открића значајних остатака непокретних добара инвеститор је дужан да предвиди измену пројекта и дислокацију објеката.

11. Програм праћења утицаја на животну средину

Имајући у виду предвиђене радове у првој фази, као и стање животне средине у сливу реке Пештан, неопходно је вршити мониторинг квалитета/стања воде.

На измештеном кориту реке Пештан (by-pass корита реке Пештан) током 2020.године изграђен је мерни профил, на коме се од краја марта 2020 године, мере протицаји у кориту реке Пештан. Мерни профил је повезан са диспечерким центром у Барошевцу. Осматрања нивоа и протицаја, врше стручне службе инвеститора – ЈП ЕПС РБ Колубара.

Анализу квалитета реке воде Пештан спроводи ће Агенција за заштиту животне средине Министарства животне средине, рударства и просторног планирања, према Програму садржаном у Уредби о систематском испитивању квалитета вода, коју почетком сваке календарске године доноси Влада Републике Србије.

Према важећем програму, испитивање квалитета реке Пештан се врши на станици/профилу Вреоци једном месечно и обухвата физичко-хемијске, микробиолошке и сапробиолошке анализе.

Имајући у виду предвиђене радове у на средњем току слива реке Пештан, квантитет и квалитет доступних података о биолошкој разноврсности и квалитету животне средине, као и оцену стања животне средине, неопходно је вршити мониторинг параметара животне средине и квалитета/стања воде и на предметном подручју.

Предлажемо мониторинг статуса воде на једном локалитету на реци Пештан (Рудовци), два пута годишње, при чему је потребно пратити фитобентос и водене макробескичмењаке, као индикативне биолошке елементе квалитета за дати тип водотока.

Мониторинг статуса притока потребно је вршити на два локалитета (узводно и низводно од бране), једном годишње, у периоду април-јун, , при чему је потребно пратити фитобентос и водене макробескичмењаке, као индикативне биолошке елементе квалитета за дати тип водотока.

Потребно је вршити мониторинг основних индикатора стања квалитета воде у ретензијама, пре свега у летњем периоду (август, септембар): температура, pH, BPK_5, HPK, хлорофил-а и растворени кисеоник.

Мониторинг ихтиофауне потребно је вршити једном у три године, при чему би били обухваћени по један сектор на Пештану и свакој предметној притоци.

Поред тога, предлаже се и праћење стања биолошке разноврсности следећих компоненти:

- водене макрофите,
- терестрична вегетација,
- алге,
- водени макробескичмењаци,
- терестрични инсекти,
- водоземци,
- гмизавци,
- птице и
- сисари.

У наредним фазама потребно је прецизно дефинисати временске оквире праћења стања биолошке разноврсности. Мишљења смо да би праћење предложених компоненти требало вршити једном годишње у периоду извођења радова, као и две године након завршетка радова, а минимум једном у четири године у периоду који следи, како би се могло прецизно анализирати стање биолошке разноврсности подручја, утврдити утицај измена животне средине, као и да би се благовремено предвиделе одговарајуће мере за смањење негативних утицаја.

11.1 Праћење пресељења

ЈП ЕПС, односно РБ „Колубара“, Градска општина Лазаревац и месне заједнице формираће Одбор за праћење пресељења насеља (у даљем тексту: Одбор) на паритетној основи од представника ЈП „Електроприведа Србије“ односно ЈП ЕПС РБ Колубара и Градске општине Лазаревац. Као представници Градске општине Лазаревац, обавезно су заступљени и представници месних заједница.

Основни задатак Одбора је да прати и контролише примену Програма пресељења насеља и измештања инфраструктурних система у погледу реализације услова и начина пресељења и Урбанистичког плана. То се посебно односи на организацију и функционисање јавних насељских сервиса.

С обзиром на претпоставку да ће се један број домаћинстава ипак изјаснити за индивидуално пресељење, Одбор ће се старати, у сарадњи са ГО Лазаревац, да се обезбеди планска документација и други услови пресељења за домаћинства која се одлуче за индивидуално пресељење на територији Општине.

Одбор ће посебну пажњу посветити праћењу благовремене реализације следећих активности:

- потписивање Уговора о имплементацији планских докумената Просторног плана подручја експлоатације Колубарског басена;
- припрема и уређење локација за организовано пресељење домаћинстава и гробља;
- остварење планиране динамике пресељења насеља;
- функционисање комуналних и других јавних објеката и служби у току спровођења пресељења;
- утврђивање општег интереса и спровођење поступка експропријације непокретности;
- рад комисије вештака за процену вредности непокретности;
- склапање уговора са власницима непокретности који се пресељавају;
- разматрање могућих несагласности и арбитрирање у споровима са циљем да се спорови решавају договорно; и
- израда студијске и техничке документације за површинске копове и измештање водотока и инфраструктурних система из зоне рударских радова и др.

Одбор ће активно учествовати у избору локација за измештање јавних насељских објеката (основне школе, дечије установе, спортски терени), простора за рад месних удружења и спортских друштава и др., да би се њихов рад одржао и након пресељења насеља.

Одбор ће пратити спровођење оних програма уређивања грађевинског земљишта на територији Општине који се односе на припремне радове и изградњу (адаптацију, реконструкцију) објеката са јавним функцијама и насељске инфраструктуре према процењеној потреби проширења (постојећих и изградње нових) капацитета, услед повећања броја корисника због пресељења становника Зеока, Бурова и Рудоваца.

Одбор за пресељење ће се старати о информисању грађана о свим поступцима и процедурама у поступку пресељења и упућивати грађане на надлежне органе ради правне и друге стручне помоћи и тумачења права и обавеза.

Одбор за пресељење може да, у сарадњи са надлежним општинским органима и невладиним организацијама, покрене и иницијативу за активирање, у оквиру локалног центра за социјални рад, посебних програма помоћи и подршке у току пресељења за домаћинства чији је члан инвалид или лице са посебним потребама, домаћинстава која нису способна да сама организују изградњу или куповину нове куће (домаћинства која немају чланове млађе од 65 година, самохрани родитељи, када је вредност непокретности домаћинства која су предмет експропријације испод новчаних средстава потребних за изградњу стамбене зграде минималног квалитета становања и површине; домаћинства која се пресељавају а не поседују непокретности).

Јавност рада Одбора се остварује кроз:

- периодичне извештаје који су доступни као јавни материјал;
- учешће чланова које Одбор одреди у раду Скупштине ГО и других општинских органа, Збора грађана, Савета месне заједнице и органа и комисија РБ „Колубара“, по позиву;
- обавештавање и позивање заинтересованих грађана, лично или преко средстава јавног информисања; и

- одржавање јавних седница Одбора када се утврди потреба или интерес грађана да се седнице закажу као јавне.

12. Подаци о могућим тешкоћама на које је наишао носилац пројекта

Не постоје подаци о техничким недостацима или непостојању одређених стручних знања и вештина. Квалитет стручне сарадње од стране запослених носиоца Пројекта је на завидном нивоу.

13. Референце

Просторни план Републике Србије. „Службени гласник РС“, бр. 88/10.

Регионални просторни плана административног подручја града Београда. „Службени лист града Београда“, бр. 10/04.

Просторни план градске општине Лазаревац. „Службени лист града Београда“, бр. 58/08.

Просторног плана подручја експлоатације Колубарског лигнитског басена ("Службени гласник РС", број 107 од 27. новембра 2017)

План генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (Урбанистички план). Институт за архитектуру и урбанизам Србије (ИАУС). „Службени лист града Београда“, бр. 58/08.

План генералне регулације за подручје насеља Барошевац, Зеоке, Медошевац и Бурово (Урбанистички план) - ПРОГРАМ ПРЕСЕЉЕЊА НАСЕЉА И ИНФРАСТРУКТУРНИХ СИСТЕМА. Институт за архитектуру и урбанизам Србије (ИАУС), 2008.

Просторни план општине Аранђеловац, нацрт плана. Институт за архитектуру и урбанизам Србије (ИАУС) и ИНФОПЛАН, 2011.

Концепт Плана генералне регулације за зону ретензија у средњем току реке Пештан. Институт за архитектуру и урбанизам Србије (ИАУС), 2009.

Генерални пројекат Регулације реке Пештан и контрола отицања поплавних вода. Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2007.

Идејно решење бране и ретензије Бистрица Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2019.

Идејно решење бране и ретензије Трбушница Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2019.

Идејно решење бране и ретензије Крушевица Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2019.

Идејно решење бране и ретензије Даросавица Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2019.

Идејно решење бране и ретензије Рудовци Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2019.

Идејно решење Јужног ободног канала Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2019.

Идејни пројекат бране и ретензије Бистрица Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2020.

Идејни пројекат бране и ретензије Трбушница Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2020.

Идејни пројекат бране и ретензије Крушевица Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2020.

Идејни пројекат бране и ретензије Даросавица Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2020.

Идејни пројекат бране и ретензије Рудовци Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, 2020.

Генерални пројекат водоснабдевања општине Лазаревац. Водопројект, 2007.

Идејни пројекат са студијом оправданости отварања и изградње површинског копа Поље „Е“. Колубара Пројект, 2007.

Студија - Избор и ограничења отварања површинског копа Поља „Е“ за капацитет од 12 милиона тона угља. Колубара Пројект, 2005.

Студија о процени утицаја ПК „Поље Д” на животну средину. ЈП Колубара П.Д. „Површински копови”, Барошевац, 2009.

Студија – Идентификација водних тела и прелиминарна идентификација значајно измењених и вештачких водних тела на СЦГ делу слива. Институт за водопривреду "Јарослав Черни" из Београда као Извршиоца, 2005.

Истраживање загађености земљишта и биљака на подручју Лазаревца. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет,1994.

AQEM (2002). Manual for the application of the AQEM system. A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates, developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0, Contract No: EVK1-CT1999-00027.

Блаженчић, Ј., Рандјеловић,В., Буторац, Б., Вукојичић, С., Златковић, Б., Ћалић, И., Павићевић, Д., Лакушић, Д. (2005). Станишта Србије. Приручник са описима и основним подацима. Биолошки факултет Универзитета у Београду

Црнобрња-Исаиловић, Ј., Алексић, И., Арнтзен, Ј.W. (2005). The Status of Great Crested Newt Breeding Sites in Serbia. Froglog 67, 2-3.

Цвејић, Ј., Васиљевић, Н., Тутуњић, А. (2008). Типологија предела Београда за потребе Европске конвенције о пределима. Град Београд, Секретаријат за заштиту животне средине, Универзитет у Београду, Шумарски факултет.

Чолић, Д. (1970). Заштита природе и природних објеката на ужем и ширем подручју Београда - Садашње стање. Београд: Републички завод за заштиту природе Србије, Књига 1. а.

Џукић, Г. (1995). Диверзитет водоземаца (Ампхибиа) и гмизаваца (Рептилиа) Југославије, са прегледом врста од међународног значаја. У: Стевановић, В., Васић, В. (ед.) 1995. Биодиверзитет Југославије са прегледом врста од међународног значаја, еколибри и Биолошки факултет, Београд, 447-469.

ECNC (1998). The Pan-European Ecological Network. In: European Nature Conservation News, Magazine on the interface of Policy and Science. European Centre for Nature Conservation (ECNC), Issue 1.

European Communities (1979). Council Directive on the conservation of wild birds. (79/409/EEC). http://europa.eu.int/comm/environment/nature/nature_conservation/eu_nature_legislation/birds_directive/index_en.htm

European Communities (1991). CORINE Biotypes - The design, compilation and use of an inventory of sites of major importance for nature conservation in the European Community. European Communities

Directorate-General Environment, Nuclear Safety and Civil protection, ECSC, EEC, EAEC, Brussels, Luxembourg. http://reports.eea.eu.int/COR0-biotopes/en/biotopes.pdf

European Communities (1992). Council Directive on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (92/43/EEC). Text and Annexes of the Habitat Directive.

Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974). Vegetation Südosteuropas. Geobotanica selecta Bd. IV. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Караџић, Б., Маринковић, С. (2009). Квантитативна екологија. Институт за биолошка истраживања „Синиша Станковић“. Београд. п. 489.

Караџић, Б., Мијовић, А. (2007). Environment in Serbia - an indicator based review. Serbian Environmental Protection Agency, Belgrade.

Којић, М., Поповић, Р., Караџић Б. (1998). Синтаксономски преглед вегетације Србије. ИБИСС, Београд.

Moog, O. (2002). Fauna Aquatica Austriaca. Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Moss, D., Davies, C., Roy, D. (1996). CORINE Biotopes Sites, Database Status and Perspectives 1995, Topic report 27/96. European Topic Centre on Nature Conservation. European Environment Agency.

http://reports.eea.eu.int/92-9167-054-5/en

Natura 2000. Website: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm

PHYSIS (2004). Website Physis. Royal Belgian Institute of Natural Sciences Section of Conservation Biology, Data Bases.

http://www.kbinirsnb.be/cb/databases/cb_db_physis_eng.htm

Ramsar Convention on Wetlands of International Importance Especially as Waterfowl Habitat (1971). Website: www.ramsar.org.

The European Landscape Convention (2000). CETS No.176. Council of Europe, Florence.

UNEP (2004a). United Nations Environment Programme, Bern convention. http://www.unep.ch/seas/main/legal/lbern.html

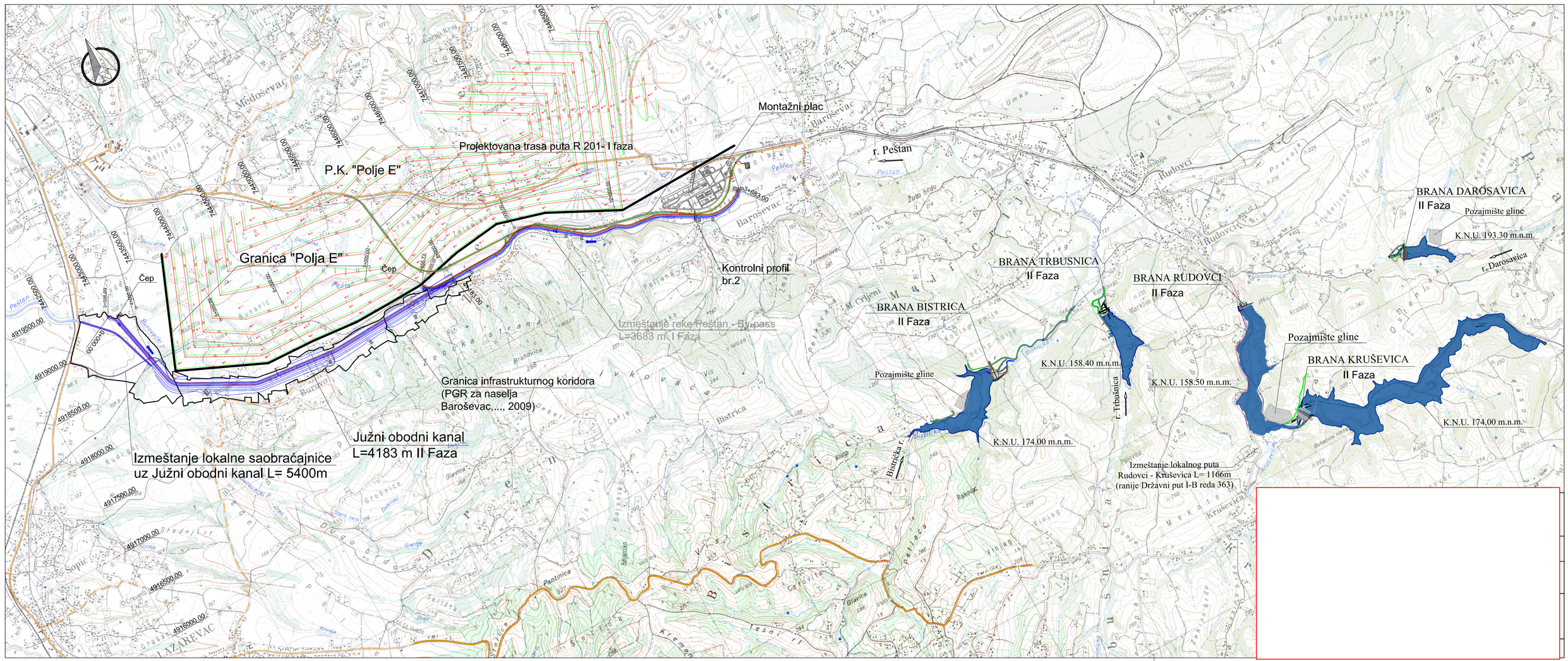
UNEP (2004b). United Nations Environment Programme, Bonn convention. http://www.unep.ch/seas/main/legal/lbonn.html

Wascher, D. (1993). The role of the CORINE Biotope Project and of the future European Environmental Agency for Nature Conservation in the European Community. In: Natur und Landschaft, 68 (3):108-114. Florence.

Wendelberger, G. (2001). Zur Vegetationsgliederung Südosteuropas. www.biologiezentrum.at

14. ГРАФИЧКИ ПРИЛОЗИ

1. Општа ситуација система заштите од поплавних вода реке Пештан II фаза 1
2. Прегледна ситуација брана и ретензија система Пештан II фаза 2
3. Ситуација брана и ретензија ,,Трбушница" на катастарској подлози 3
4. Ситуација брана и ретензија ,,Бистрица" на катастарској подлози 4
5. Ситуација брана и ретензија ,,Крушевица" на катастарској подлози 5
6. Ситуација брана и ретензија ,,Рудовци" на катастарској подлози 6
7. Ситуација брана и ретензија ,,Даросавица" на катастарској подлози 7
8. Ситуација,,Јужног ободног канала" лист 1 на катастарској подлози 8
9. Ситуација,,Јужног ободног канала" лист 2 на катастарској подлози 9


Montažni plac
Projektovana trasa puta R 201- I faza
P.K. "Polje E"
Granica "Polja E"
Čep
Čep
Kontrolni profil
br.2
Izmeštanje reke Pešter - By-pass
L=3683 m I Faza
Granica infrastrukturnog koridora
(PGR za naselja
Baroševac,..., 2009)
Južni obodni kanal
L=4183 m II Faza
Izmeštanje lokalne saobraćajnice
uz Južni obodni kanal L= 5400m
r. Pešter
BRANA DAROSAVICA
II Faza
Pozajmište gline
K.N.U. 193.30 m.n.m.
r. Darosavica
BRANA TRBUSNICA
II Faza
BRANA RUDOVCI
II Faza
BRANA BISTRICA
II Faza
Pozajmište gline
K.N.U. 158.40 m.n.m.
K.N.U. 158.50 m.n.m.
r. Trbušnica
Pozajmište gline
BRANA KRUŠEVICA
II Faza
K.N.U. 174.00 m.n.m.
K.N.U. 174.00 m.n.m.
Bistrička r.
Izmeštanje lokalnog puta
Rudovci - Kruševica L= 1166m
(ranije Državni put I-B reda 363)

BRANA BISTRICA

Kota krune brane)77.50mnm

Pristupni put izlivnoj gradjevini L=170 m.

Trasa novog puta L=490 m

Pozajmiste gline

Izmestanje puta L=290 m

K.N.U. 174.00 m.n.m.

K.M.U. 175.50 m.n.m.

BRANA TRBUSNICA

K.N.U. 158.40 m.n.m.

K.M.U. 159.90 m.n.m.

Izmestanje puta L=693 m

K.N.U. 158.50 m.n.m.

Izmestanje puta R201 L=465 m.

K.M.U. 160.00m.n.m.

BRANA RUDOVCI

Izmestanje puta R 201 L=291 m

Izmestanje puta R201 L=410 m

Pozajmiste gline

Izmestanje puta L=650 m

Pristupni put izlivnoj gradjevini L=175 m

Izmestanje puta L=567 m

K.N.U. 174.00 m.n.m.

BRANA DAROSAVICA

Izmestanje puta L1=209m L2=316m

Pozajmiste gline

K.N.U. 193.30 m.n.m.

K.M.U. 194.80 m.n.m.

BRANA KRUSEVICA

K.M.U. 176.00 m.n.m.

Небојша Поповић, дипл.грађевински инж. 313 0437 03

S

Пројектну документацију израдио:
ИНСТИТУТ ЗА ВОДОПРИВРЕДУ "ЈАРОСЛАВ ЧЕРНИ", Београд

Наручилац:
ЈП „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДАСРБИЈЕ" БЕОГРАД ОГРАНАК „РБ КОЛУБАРА"

ОДГОВОРНИ ОБРАЂИВАЧ:
Небојша Поповић, дипл.грађ.инж. бр. лиц. : 313 0437 03

СИСТЕМ ЗА РЕГУЛАЦИЈУ РЕКЕ ПЕШТАН И КОНТРОЛЕ ОТИЦАЊА ПОПЛАВНИХ ВОДА

Брана и регулисање система

Студија о процени утицаја на животну средину

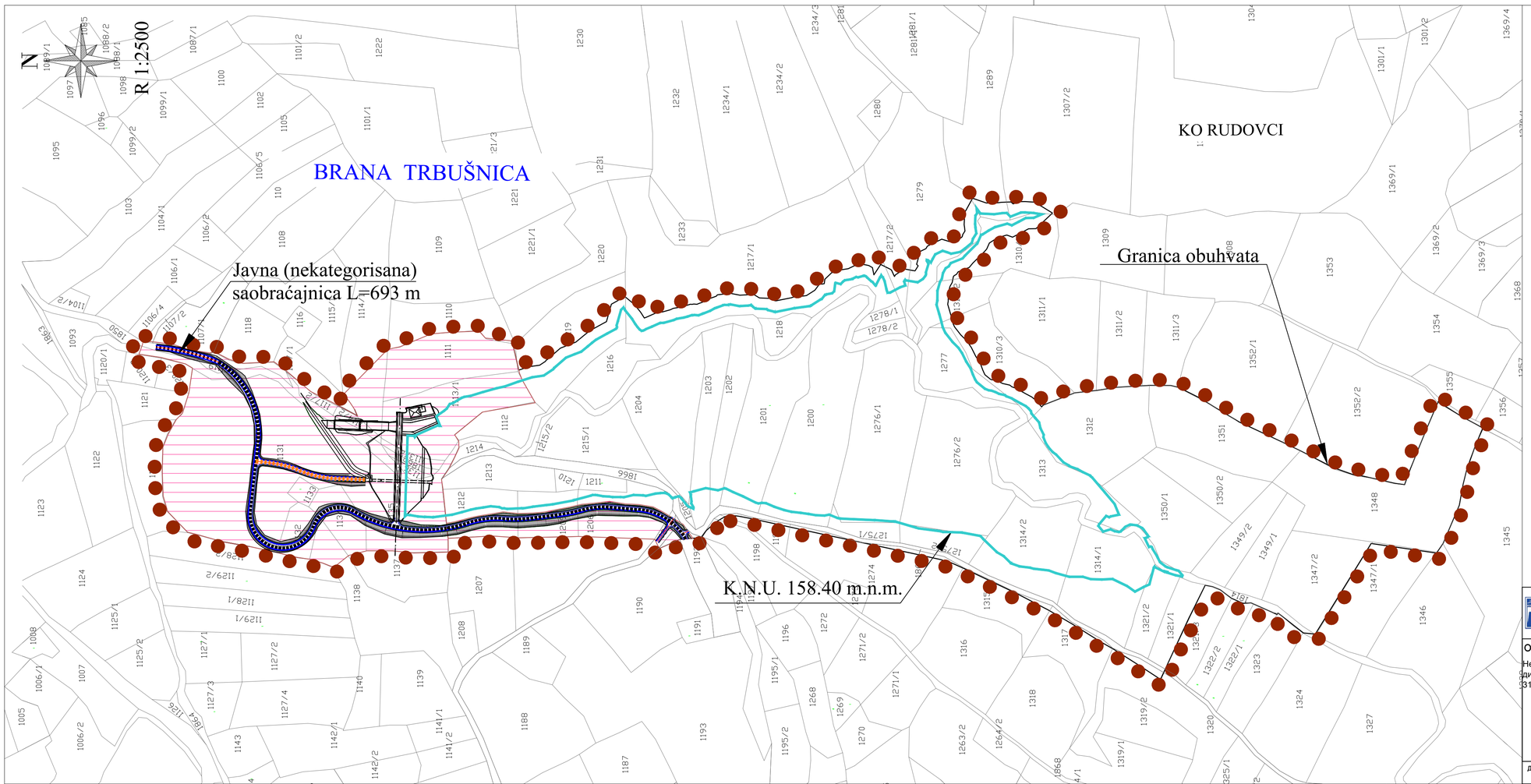
ИМЕ ПРИЛОГА:

Прегледна ситуација система

ДАТУМ: 2020. год.

РАЗМЕРА: Р = 1 : 10000

БР. ПРИЛОГА: 2



Projektnu dokumentaciju izradio:
INSTITUT ZA VODOPRIVREDU
"JAROSLAV ČERNI", Beograd

Naručilac:
JP „ELEKTROPRIVREDASRBIJE"
BEOGRAD OGRANAK „RB KOLUBARA"

ODGOVORNI OBRA IVAČ

Nebojša Popović,
dipl.građ.inž.br. lic. :
1313 0 3 03

SISTEM ZA REGULACIJU REKE PEŠTAN I KONTROLE OTICANJA POPLAVNIH VODA

Objekat: Brana i retenzija "Trbušnica"

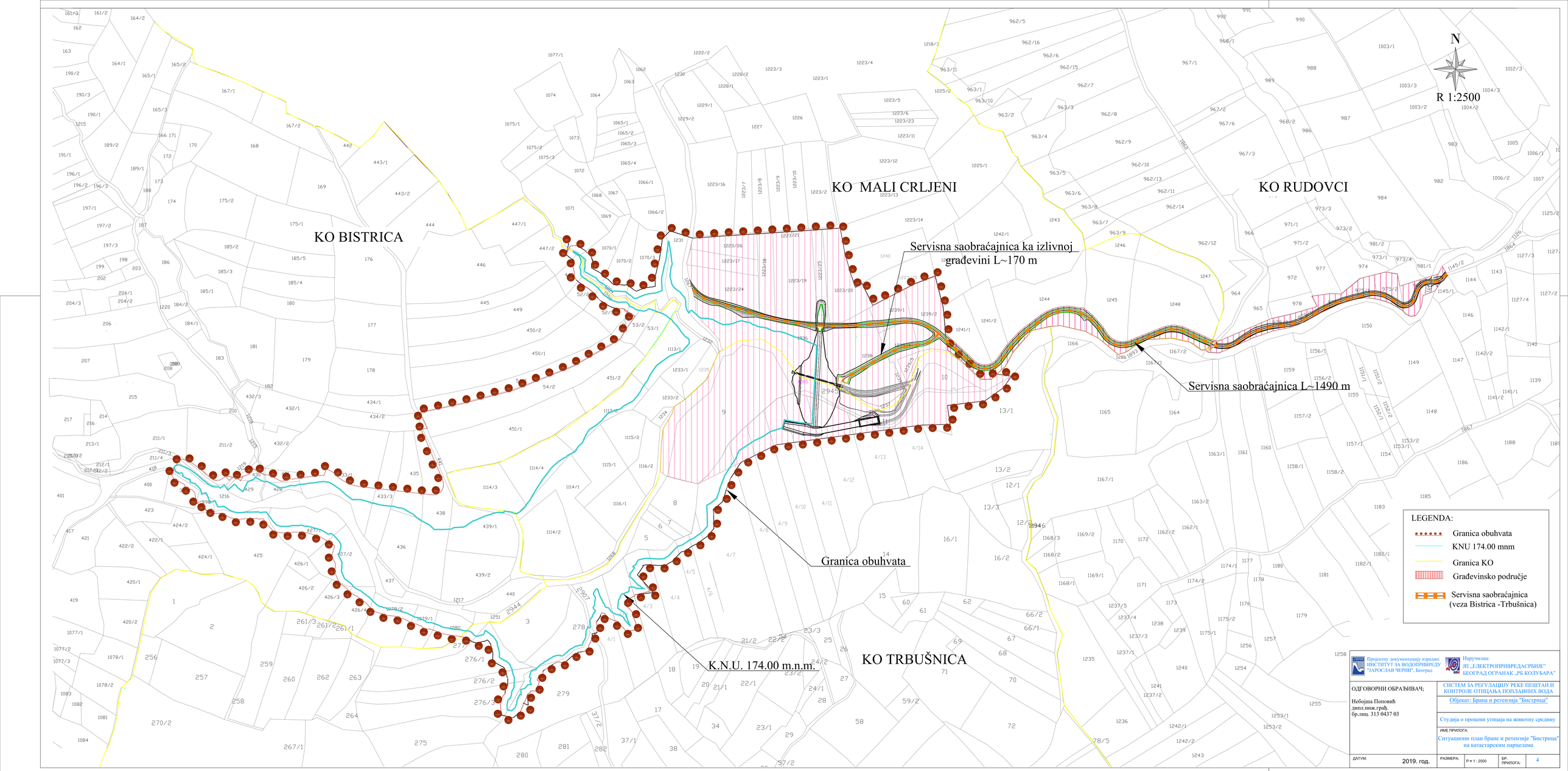
Studija o proceni utiticaja na ivotnu sredinu

IME PRILOGA:
Situacioni plan brane i retenzije "Trbušnica" na katastarskim parcelama

DATUM: 2020. god.

RAZMERA: P = 1 : 2500

BR. PRILOGA: 3



Projektnu dokumentaciju izradio: INSTITUT ZA VODOPRIVREDU "JAROSLAV ČERNI", Beograd

Naručilac: JP „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" BEOGRAD OGRANAK „RB KOLUBARA"

ODGOVORNI OBRAĐIVAČ:
Nebojša Popović
dipl.inž.građ.
Br.lic. 313 0437 03

SISTEM ZA REGULACIJU REKE PEŠTAN I KONTROLE OTICAJA POPLAVNIH VODA

Objekat: Brana i retenzija "Bistrica"

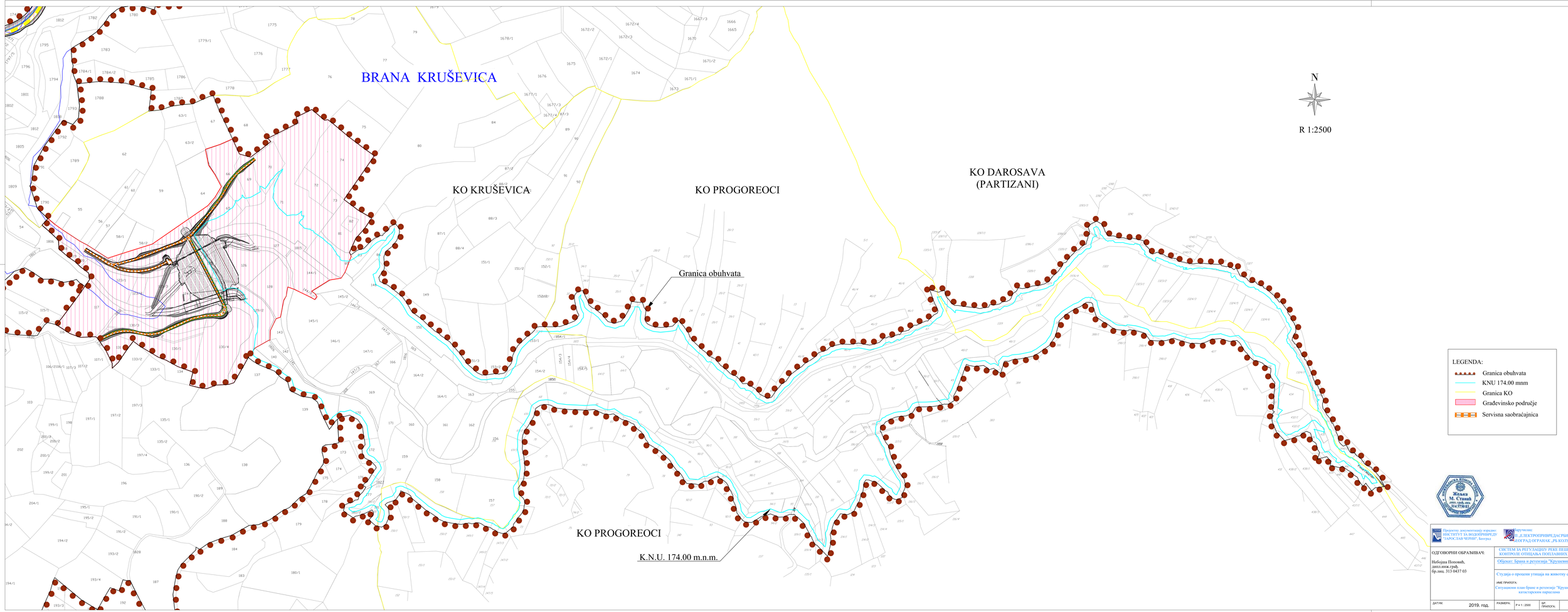
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu

IME PRILOGA:
Situacioni plan brane i retenzije "Bistrica" na katastarskim parcelama

DATUM: 2019. god.

RAZMERA: P = 1 : 2500

BR. PRILOGA: 4



Projektno dokumentaciju izradio:
INSTITUT ZA VODOPRIVREDU
"JAROSLAV ČERNI", Beograd

Pripremio:
D.D. „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE"
„ZAVOD ZA HIDROINŽENJERING"
„DRAGAČ, OGRANAK „PK KOLUBARA"

ODGOVORNI OBRAĐIVAČ:
Nebojša Popović,
dipl.inž.maš.građ.
ČLAN BROJ 313 0437 03

SISTEM ZA REGULACIJU REKE BEŠTAN I KONTROLU OTICAJA POPLAVNIH VODA

Objekat: Brana i retencija "Kruševica"

Studija o procjeni uticaja na životnu sredinu

IME PRILOGA:
Situacioni plan brane i retencije "Kruševica" na katastarskom parcelama

DATUM: 2019. god.
RAZMERA: R = 1: 2000
BR. PRILOGA: 5

BRANA RUDOVCI

R 1:2500

KO RUDOVCI

Granica obuhvata

KO KRUŠEVICA

K.N.U. 158.50 m.n.m.

KO RUDOVCI

LEGENDA:

- Granica obuhvata
- KNU 158.50 mnm
- Granica KO
- Građevinsko područje
- Javna saobraćajnica-Lokalni put Rudovci-Kruševica (ranije državni put II B reda 363)

Projektnu dokumentaciju izradio:
INSTITUT ZA VODOPRIVREDU "JAROSLAV ČERNI", Beograd

Naručilac:
JP „ELEKTROPRIVREDASRBIJE"
BEOGRAD OGRANAK „RB KOLUBARA"

ODGOVORNI OBRAĐIVAČ:
Nebojša Popović dipl.ing.građ.
br. lic. : 313 0437 03

SISTEM ZA REGULACIJU REKE PEŠTAN I KONTROLE OTICANJA POPLAVNIH VODA

Objekat: Brana i retenzija "Rudovci"

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu

CRTEŽ:

Situacioni plan brane i retenzije "Rudovci" na katastarskim parcelama

DATUM	RAZMERA	PRILOG
2019. god.	1:2500	6

BRANA DAROSAVICA

N

R 1:2500

KO DAROSAVA
(PARTIZANI)

LEGENDA:

- Granica obuhvata
- KNU 193.30 mnm
- Građevinsko područje
- Javna (nekategorisana) saobraćajnica

Granica obuhvata

K.N.U. 193.30 m.n.m.

Projektnu dokumentaciju izradio:
INSTITUT ZA VODOPRIVREDU
"JAROSLAV ČERNI", Beograd

Naručilac:
JP „ELEKTROPRIVREDASRBIJE"
BEOGRAD OGRANAK „RB KOLUBARA"

ODGOVORNI OBRAĐIVAČ:
Nebojša Popović dipl.ing.građ.
br. lic. : 313 0437 03

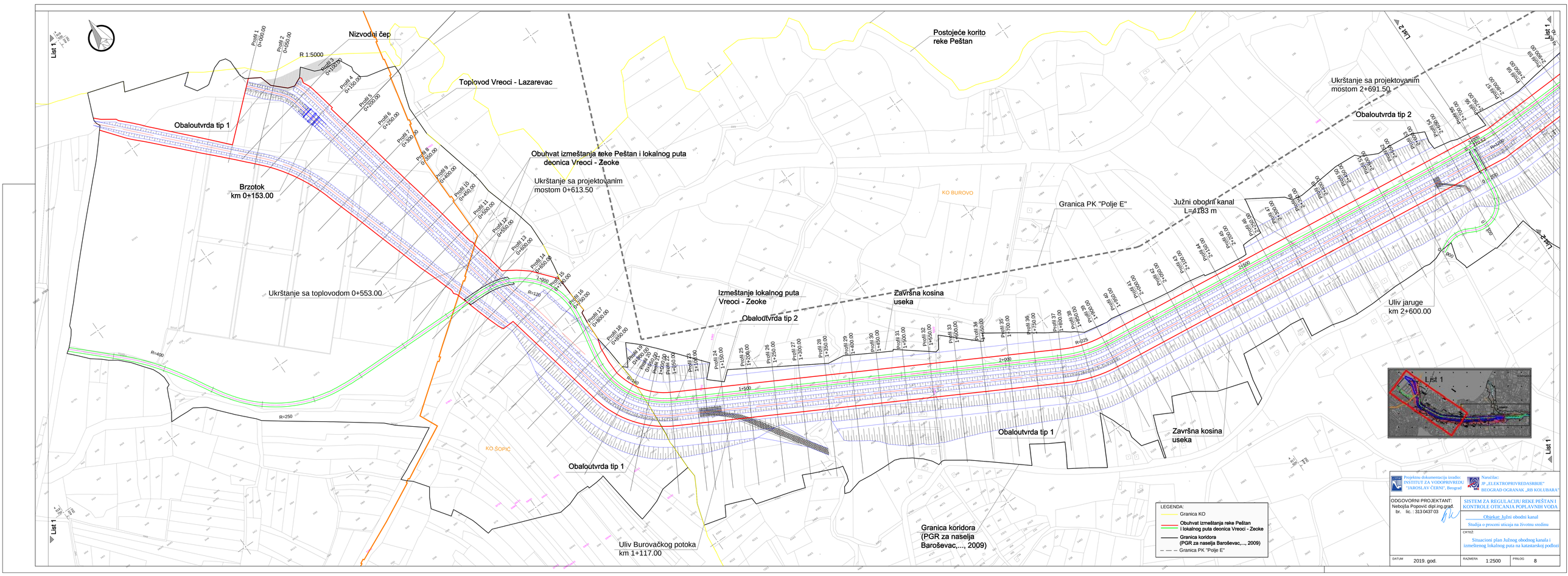
SISTEM ZA REGULACIJU REKE PEŠTAN I KONTROLE OTICANJA POPLAVNIH VODA

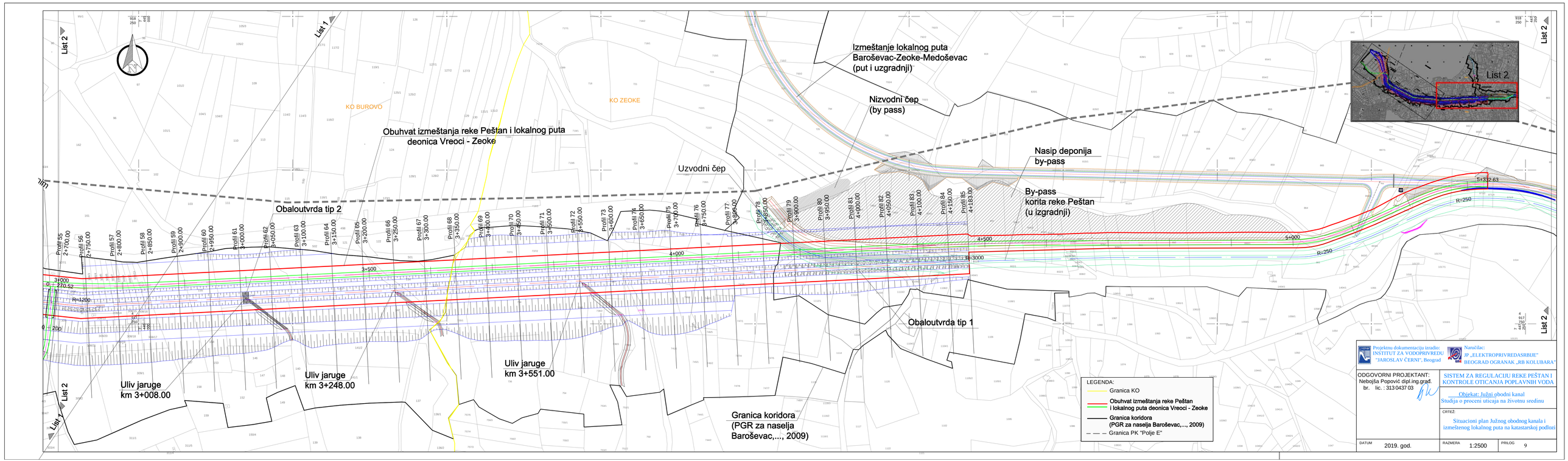
Objekat: Brana i retenzija "Darosavica"

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu

CRTEŽ:
Situacioni plan brane i
retenzije "Darosavica"
na katastarskim parcelama

DATUM	RAZMERA	PRILOG
2019. god.	1:2500	7


R 1:5000
Nizvodni čep
Toplovod Vreoci - Lazarevac
Postojeće korito
reke Peštan
Obaloutvrda tip 1
Brzotok
km 0+153.00
Obuhvat izmeštanja reke Peštan i lokalnog puta
deonica Vreoci - Zeoke
Ukrštanje sa projektovanim
mostom 0+613.50
Ukrštanje sa toplovodom 0+553.00
KO BUROVO
KO SOPIĆ
Granica PK "Polje E"
Južni obodni kanal
L=4183 m
Ukrštanje sa projektovanim
mostom 2+691.50
Obaloutvrda tip 2
Izmeštanje lokalnog puta
Vreoci - Zeoke
Završna kosina
useka
Uliv jaruge
km 2+600.00
Obaloutvrda tip 1
Završna kosina
useka
Obaloutvrda tip 1
Uliv Burovačkog potoka
km 1+117.00
Granica koridora
(PGR za naselja
Baroševac,..., 2009)
List 1
LEGENDA:
Granica KO
Obuhvat izmeštanja reke Peštan
i lokalnog puta deonica Vreoci - Zeoke
Granica koridora
(PGR za naselja Baroševac,..., 2009)
Granica PK "Polje E"
Projektnu dokumentaciju izradio:
INSTITUT ZA VODOPRIVREDU
"JAROSLAV ČERNI", Beograd
Naručilac:
JP „ELEKTROPRIVREDASRBIJE"
BEOGRAD OGRANAK „RB KOLUBARA"
ODGOVORNI PROJEKTANT:
Nebojša Popović dipl.ing.grad.
br. lic. : 313 0437 03
SISTEM ZA REGULACIJU REKE PEŠTAN I
KONTROLE OTICANJA POPLAVNIH VODA
Objekat: Južni obodni kanal
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu
CRTEŽ:
Situacioni plan Južnog obodnog kanala i
izmeštenog lokalnog puta na katastarskoj podlozi
DATUM
2019. god.
RAZMERA
1:2500
PRILOG
8


Izmeštanje lokalnog puta
Baroševac-Zeoke-Medoševac
(put i uzgradnji)
Nizvodni čep
(by pass)
Nasip deponija
by-pass
By-pass
korita reke Peštan
(u izgradnji)
Uzvodni čep
Obuhvat izmeštanja reke Peštan i lokalnog puta
deonica Vreoci - Zeoke
Obaloutvrda tip 2
Obaloutvrda tip 1
KO BUROVO
KO ZEOKE
Uliv
Uliv jaruge
km 3+008.00
Uliv jaruge
km 3+248.00
Uliv jaruge
km 3+551.00
Granica koridora
(PGR za naselja
Baroševac,..., 2009)
List 1
List 2
R=1200
R=3000
R=250
LEGENDA:
Granica KO
Obuhvat izmeštanja reke Peštan
i lokalnog puta deonica Vreoci - Zeoke
Granica koridora
(PGR za naselja Baroševac,..., 2009)
Granica PK "Polje E"
Projektnu dokumentaciju izradio:
INSTITUT ZA VODOPRIVREDU
"JAROSLAV ČERNI", Beograd
Naručilac:
JP „ELEKTROPRIVREDASRBIJE"
BEOGRAD OGRANAK „RB KOLUBARA"
ODGOVORNI PROJEKTANT:
Nebojša Popović dipl.ing.građ.
br. lic. : 313 0437 03
SISTEM ZA REGULACIJU REKE PEŠTAN I
KONTRGLE OTICANJA POPLAVNIH VODA
Objekat: Južni obodni kanal
Studija o proceni uticaja na životnu sredinu
CRTEŽ:
Situacioni plan Južnog obodnog kanala i
izmeštenog lokalnog puta na katastarskoj podlozi
DATUM
2019. god.
RAZMERA
1:2500
PRILOG
9