



**ПРОЕКТ: ХИДРОЕЛЕКТРАНА „БОШКОВ МОСТ“  
СТУДИЈА ЗА ОЦЕНА НА ВЛИЈАНИЕТО ВРЗ  
ЖИВОТНАТА СРЕДИНА И СОЦИЈАЛНИ АСПЕКТИ**



Подготвено од: **ГЕИНГ Кук**



Јули, 2011

НАРАЧАТЕЛ:



ИМЕ НА ПРОЕКТОТ: Студија за оцена на влијанието врз животната средина и социјални аспекти од изградба и работа на хидроелектраната „Бошков мост“

ИЗВРШИТЕЛ:



- ДРУШТВО ЗА ГРАДЕЖНИШТВО, ПРОМЕТ И УСЛУГИ  
ГЕИНГ КРЕБС унд КИФЕР Интернешнл и др. Д.О.О.

ЕКСПЕРТСКИ ТИМ:

- Менка Спиловска, проектен менаџер-овластен експерт за ОВЖС (ДЕКОНС ЕМА)
- Маја Коцова, Овластен експерт за ОВЖС (ДЕКОНС ЕМА)
- Јулијана Никова, дипл. инж. технолог (ДЕКОНС ЕМА)
- Елена Јанкова, дипл. инж. за зашт. за жив средина (ДЕКОНС ЕМА)
- Кирил Кировски, дипл. инж.технолог (ДЕКОНС ЕМА)
- Дарко Илиевски, м-р дипл. градеж. инж.
- Драган Димитриевски, м-р дипл. градеж. инж.
- Сања Стошиќ, дипл. градеж. инж.
- Сашо Георгиевски, дипл. инж. геолог
- Јосиф Милевски, дипл.инж. хидролог
- Константин Угрински, дипл.инж. хидролог
- Борис Стипцаров, дипл. социолог (КА Групација)
- Јане Ацевски, проф. др. шумарство
- Валентина Стаменковски, проф. др. биолог
- Златко Левков, проф. др. биолог

- Васил Костов, дипл. биолог
- Дијана Ликар, дипл. градеж. инж (ЕМО ОХРИД)
- Игорчо Стоименов, дипл. инж.геодет
- Ристо Мрмов, дипл. инж. геодет
- Ирена Стефановска, дипл. инж. за зашт. за жив средина

ПОТПИСНИК НА СТУДИЈАТА:

- Менка Спиrowsка, Овластен експерт за ОВЖС



- Маја Коцова, Овластен експерт за ОВЖС



**Содржина**

1	Нетехничко резиме.....	10
2	Вовед.....	42
3	Цел на проектната активност и локација.....	43
3.1	Опис на проектот.....	43
3.2	Технички опис на објектите.....	50
3.3	Процес на изградба.....	61
3.4	Генерален опис на технологијата на изведување на главните работи.....	63
3.5	Оперативни модели на ХЕ.....	67
4	Правна и административна рамка.....	69
4.1	Цел на Оценката на влијанието врз Животната средина и Социјалните аспекти.....	69
4.2	Македонска регулатива за животна средина.....	69
4.3	Политика на ЕБОР.....	74
5	Процес на информирање и вклучување на јавноста.....	76
6	Разгледувани Алтернативи.....	78
6.1	Алтернатива „да не се прави ништо“.....	78
6.2	Алтернативи анализирани во претходната техничка документација.....	83
7	Опис на состојбите во животната средина.....	91
7.1	Географска позиција.....	91
7.2	Сообраќајна поврзаност.....	93
7.3	Структурен релјеф.....	95
7.4	Климатските услови во подрачјето.....	97
7.5	Геолошки и хидрогеолошки карактеристики на подрачјето.....	104
7.6	Тектонски и сеизмолошки карактеристики на подрачјето.....	112
7.7	Почва.....	115
7.8	Предел.....	117
7.9	Хидрологија и квалитет на површинските води.....	118
7.10	Хидрометриски мерења во областа на сливното подрачје.....	118
7.11	Воздух.....	125
7.12	Бучава.....	128
7.13	Биолошка разновидност.....	130
7.14	Биолошка разновидност на животински видови.....	136
7.15	Природно наследство.....	143
7.16	Опис на социјално-економските услови.....	144
8	Влијанија врз животната средина.....	165
8.1	Методологија за оцена на влијанието.....	165
8.2	Воздух.....	167
8.3	Влијанија врз климатските промени.....	177
8.4	Бучава и вибрации.....	179
8.5	Влијанија врз водите.....	185
8.6	Геологија, хидрогеологија, почви и ерозија.....	195
8.7	Биолошка разновидност.....	198
8.8	Предел – визуелни ефекти.....	207
8.9	Отпад.....	214
8.10	Природно наследство.....	217
8.11	Кумулативни влијанија.....	218
8.12	Влијание врз сообраќајот.....	220
8.13	Влијанија од природни непогоди.....	223
8.14	Социо-економски влијанија.....	227
8.15	Влијанија кои остануваат и понатаму.....	243
9	Мерки за намалување на влијанијата врз животната средина и социјалните аспекти.....	246
10	План за управување и мониторинг на животна средина и социјални аспекти.....	265
11	Планирање при вонредни состојби.....	268
11.1	Потенцијални опасности и ризици во проектното подрачје.....	268
11.2	Управување со вонредни состојби.....	275
11.3	Реакција во случај на вонредни состојби.....	275
11.4	Акционен план за вонредни состојби.....	276
11.5	Опрема за вонредни состојби.....	276
11.6	Обука.....	277
11.7	Мониторинг и известување.....	277

12	Оправданост на проектот .....	279
12.1	Заклучок .....	280
13	Референци .....	284
Анекси	.....	288

## Листа на слики

Слика 3-1	Сателитски приказ на хидроенергетскиот систем - ХЕ „Бошков Мост“ .....	43
Слика 3-2	Елементи на Проектот.....	45
Слика 3-3	Локација на браната и резвоарот.....	46
Слика 3-4	Тело на браната.....	53
Слика 3-5	Доводен цевковод (од водостанот до машинската зграда) .....	57
Слика 3-6	Локација на машинската зграда .....	58
Слика 3-7	Приказ на патиштата .....	60
Слика 4-1	ОВЖС процедура.....	70
Слика 7-1	Локација на проектната активност .....	91
Слика 7-2	Граници на Националниот Парк „Маврово“ и општините Маврово-Ростуше и Дебар .....	92
Слика 7-3	Главни патишта во општина Маврово–Ростуше .....	93
Слика 7-4	Структурен релјеф.....	95
Слика 7-5	Климатски услови .....	97
Слика 7-6	Просечни врнежи во Република Македонија .....	99
Слика 7-7	Врнежи во Лазарополе (Метеоролшка станица „Лазарополе“). .....	100
Слика 7-8	Ружа на ветрови (Меторолшка станица „Лазарополе“). .....	101
Слика 7-9	Влажност (Метеоролшка станица „Лазарополе“) .....	102
Слика 7-10	Придонес на секторите во емисиите на CO <sub>2</sub> (а) и на емисиите на стакленички гасови (б) во вкупните годишни емисии на CO <sub>2</sub> за 2000 година .....	102
Слика 7-11	Структурна тектонска мапа на проектното подрачје .....	105
Слика 7-12	Геолошка секција на проектното подрачје во ~ Западно-Источен правец (види секција А на мапата погоре) .....	105
Слика 7-13	Геолошка секција во оската на браната (Скопје 1980).....	106
Слика 7-14	Геолошка мапа на проектното подрачје (делумно прикажано) размер 1:10 000 (Геолошки институт-Скопје 1980) .....	106
Слика 7-15	Локација на машинската зграда (Paul Rizzo 2002) со слоеви од варовник, во оската на цевководот под притисок кои може да се поврзани со гипс.....	107
Слика 7-16	Геолошки пресек на машинската зграда (Универзитет Скопје 1980) .....	108
Слика 7-17	Геолошка мапа на каналите за снабдување (Геолошки Институт-Скопје 1979) .....	108
Слика 7-18	Геолошки пресек на десниот канал за снабдување во размер 1:1 000/1:10 000 (Геолошки Институт-Скопје 1979).....	109
Слика 7-19	Хидрогеолошка карта од пошироката област .....	111
Слика 7-20	Тектонски карактеристики.....	113
Слика 7-21	Сеизмолошка карта на пошироката област .....	114
Слика 7-22	Колувијални почви .....	116
Слика 7-23	Сливно подрачје – Мала Река .....	119
Слика 7-24	Просечна годишна концентрација на SO <sub>2</sub> во Лазарополе .....	127
Слика 7-25	Бучава во животната средина во подрачјето.....	129
Слика 7-26	Шуми и шумски предел кај река Тресонечка и Росочка .....	131
Слика 7-27	Фитоценолошка карта на подрачјето.....	132
Слика 7-28	Ass. Aesculo hippocastani-Ostryetum.....	133
Слика 7-29	Анализи на орнитофауната според SPEC ст .....	137
Слика 7-30	Анализи на орнитофауната според Бернската конвенција .....	137
Слика 7-31	Поточен рак.....	140
Слика 7-32	Rhithrogena semicolorata. ....	141
Слика 7-33	Ларва од Elmia aenea. ....	142
Слика 7-34	Поточна пастрмка–Salmo farioides .....	142
Слика 7-35	Национален Парк „Маврово“ .....	143
Слика 7-36	Маало Кадиевци (Тресонче) .....	153
Слика 7-37	Гробишта во Тресонче .....	154
Слика 7-38	Црква Св.Параскева .....	154
Слика 7-39	Штали (Селце) .....	154

Слика 7-40 Карта на локации зафатени со проектот во Тресонче .....	155
Слика 7-41 Планинарски маршрути во засегнатата област .....	159
Слика 7-42 Мапа на оддалеченоста на патиштата во засегнатата област .....	159
Слика 7-43 Отпадна вода во Могорче .....	161
Слика 7-44 Водоводот кон Дебар поминува преку Росочка река, под мостот.....	161
Слика 7-45 Црква „Свети Петар и Павле“ (Тресонче) .....	163
Слика 7-46 Црква „Свети Никола“ (Тресонче) .....	163
Слика 8-1 Главни извори на емисии во воздухот.....	168
Слика 8-2 Растојание од изворите на емисија до населените места.....	175
Слика 8-3 Создавање и ослободување на емисии .....	177
Слика 8-4 Намалување на бучавата во однос на изворот (фаза на градба).....	181
Слика 8-5 Предвидени нивоа на бучава од фазата на изградба .....	183
Слика 8-6 Изглед на браната .....	209
Слика 8-7 Изглед на акумулацијата.....	210
Слика 8-8 Поглед на акумулацијата од патот кон Селце .....	211
Слика 8-9 Зафат и сифон .....	212
Слика 8-10 Аквадукт.....	212
Слика 8-11 Предложена машинска зграда .....	213
Слика 8-12 Локација на постоечките ХЕ и акумулации и проектната локација.....	219
Слика 8-13 Оддалеченост на населените места.....	222
Слика 8-14– Потребен број на работници според различен градежен период.....	232

## Листа на табели

Табела 3-1 Основни технички параметри на елементите на ХЕ „Бошков Мост“ .....	47
Табела 3-2 Зафатни градби .....	50
Табела 3-3 Димензии на таложници .....	52
Табела 3-4 Количина на камен материјал .....	64
Табела 6-1 Временска рамка за отпочнување со работа нови постројки за продукција на електрична енергија .....	79
Табела 6-2 Вкупни трошоци за произведена електрична енергија за ТЕЦ и ХЕЦ.....	80
Табела 6-3 Вкупни трошоци за произведена електрична енергија за ХЕЦ .....	80
Табела 6-4 Количини емисии на CO <sub>2</sub> .....	82
Табела 7-1 Преглед на патните делови кои поминуваат низ општината Маврово-Ростуше.....	94
Табела 7-2 Преглед на состојбата на локалните патишта во општината Маврово - Ростуше... 94	94
Табела 7-3 Вкупен број на локални патишта во општината Маврово-Ростуше .....	95
Табела 7-4 Температура.....	98
Табела 7-5 Проектираните промени на просечните дневни воздушни температури (°C) и врнежи во Република Македонија базирани на директни GCM резултати вметнати во географски локации 21,5° E и 41,5° N во однос на периодот од 1990 година .....	103
Табела 7-6 Литолошки единици по трасата на доводниот тунел .....	107
Табела 7-7 Проектирани сеизмолошки параметри за браната .....	115
Табела 7-8 Проектирани сеизмолошки параметри за машинската зграда и сифоните .....	115
Табела 7-9 Графички и табеларен приказ на месечните просечни водни протоци на Мала Река .....	120
Табела 7-10 Основни хидролошки параметри на зафатите за ХЕ „Бошков Мост“ .....	121
Табела 7-11 Дефинирање на параметраски методи, за различен придонес (изминати периоди) .....	124
Табела 7-12 Квалитет на водите во проектното подрачје Мала Река .....	125
Табела 7-13 Мерни параметри кај институциите .....	125
Табела 7-14 Просечна годишна концентрација на азотни оксиди во периодот од 2008 - 2010 127	127
Табела 7-15 Анализи на PM <sub>10</sub> за периодот од 2008 – 2010.....	127
Табела 7-16 Валоризација на биолошката разновидност на растителнијата во истражуваното подрачје.....	130
Табела 7-17 Список на водоземци во истражуваното подрачје .....	136
Табела 7-18 Список на влекачи кои се среќаваат во истражуваното подрачје .....	136
Табела 7-19 Проценка на бројот на постојани жители во погодената област .....	147
Табела 7-20 Број на луѓе во селата во текот на периодот од април до октомври.....	148
Табела 7-21 Демографски податоци на погодената област .....	149
Табела 7-22 Миграции во Општина Дебар, Маврово-Ростуше.....	150

Табела 7-23 Приближен број на добиток во погодената област .....	151
Табела 7-24 Површина на земјоделско земјиште (во хектари) кое ќе биде обезбедено во Катастарската општина .....	152
Табела 7-25 Вид на имот што треба да се обезбеди за проектот .....	153
Табела 7-26 Список на прослави во областа зафатена од проектот за ХЕ „Бошков Мост“ .....	163
Табела 7-27 Список на археолошки локалитети во регионот Мала Река .....	164
Табела 8-1 Матрица со критериуми за оцена на влијанието врз животната средина .....	166
Табела 8-2 Конструктивни активности и извори на емисии во воздухот .....	169
Табела 8-3 Оцена на просечната емисија на прашина од транспортот на материјалот и градежните активности на браната .....	171
Табела 8-4 Потенцијална годишна емисија на $PM_{10}$ честички од бетонска база .....	172
Табела 8-5 Потенцијални годишни емисии на $PM_{10}$ частици од постројките за кршење .....	172
Табела 8-6 Емисиони фактори за различни видови на опрема .....	173
Табела 8-7 Оддалеченост на населените места од изворите на емисии во воздухот (градежните активности за изградба на браната) .....	173
Табела 8-8 Проценети годишни емисии на стакленичките гасови од акумулацијата .....	178
Табела 8-9 Растојание на населените места од изворите на бучава .....	180
Табела 8-10 Нивоа на бучава од градежната опрема .....	181
Табела 8-11 Нивоа на бучава од градежните локации (16 m од изворот) .....	181
Табела 8-12 Месечен проток и биолошки минимум .....	189
Табела 8-13 Предвиден број на возила за превоз на материјал во фаза на изградба .....	222
Табела 8-14– Матрица на оцена на социоекономските и културни влијанија на ХЕ Бошков мост .....	227
Табела 8-15– Директно засегнати населби од изградба на објектите на проектот .....	228
Табела 8-16– Краток преглед на засегнатите локации .....	230
Табела 8-17– Предвиден број на работници по различна градежна локација .....	232
Табела 11-1 Опасности и Ризици од изградбата и работата на браната и цевководите .....	271

## Листа на кратенки и опис на поими

АД –	Акционерско друштво
АПЖССА -	Акционен план за животна средина и социјални аспекти
БИ -	Барање за изведување
БДП –	Бруто Домашен Производ
Водостан –	резервоар за складирање во надолниот крај на затворениот аквадукт, или цевка за вовлекување на ненајденото покачување на притисокот, со што овозможува брзо брзо да се обезбеди дополнителна количина на вода при пад на притисокот
ГПС –	Глобален систем за позиционирање
GWh –	гигават часови, единица на електрична енергија која е еднаква со $10^9$ ват часови
Доводен тунел –	канал кој ја транспортира водата од акумулацијата/сифонот до цевководот под притисок
ЕБОР –	Европска Банка за обнова и развој
ЕЕ –	Енергетска ефикасност
ЕЛЕМ –	ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА АД (Компанија во државна сопственост вклучена во производство на електрична енергија)
ЕЛС –	Единица за локална самоуправа
ЕКОНЕ –	Европска Комисија на Обединетите Нации за Европа
Ерозија –	процес на пренесување и таложење на цврсти материи (седимент, почва, карпи, и други партикули) во животната средина или нивниот извор или транспорт на некое друго место
ЕУ –	Европска Унија
Зафат –	структура за зафаќање на водата на дел од реката
ЗЕЛС -	Заедница на единиците на локалната самоуправа на Република Македонија
ИЗИИС-	Институт за земјотресно инженерство и инженерска сеизмика
km -	километар
kVA –	киловат ампер - единица преку која се прикажува силата во електрични кола
l/h –	литри на час
ЛЗП -	Лицата засегнати со проектот
m <sup>3</sup> /s –	кубни метри во секунда
m –	метар
МЕПСО –	Македонски електропреносен систем оператор
МЖСПП-	Министерство за животна средина и просторно планирање
Минимален биолошки проток –	количество на вода кое се влева во реките, неопходна за опстојување на акватичниот биодиверзитет
МКС-	Меркалиева Скала
МХЕ-	мали хидро-електрани
MW <sub>e</sub> –	мегават електричен производствен капацитет
НВ –	надморска височина
НВО –	Невладина организација
НП –	Национален Парк
НТР –	Не – Техничко Резиме
ОВЖС –	Оцена на влијанието врз животната средина
ОВЖССА -	Оцена на влијанието врз животната средина и социјални аспекти
ОИЕ –	Обновливи извори на енергија
ПАЖСОА -	План на активности за животната средина и социјалните аспекти
ПАЗС –	План за ангажман за засегнати страни
Подземна вода –	вода која е пронајдена под земја во порозни карпести маси или во почвени слоеви

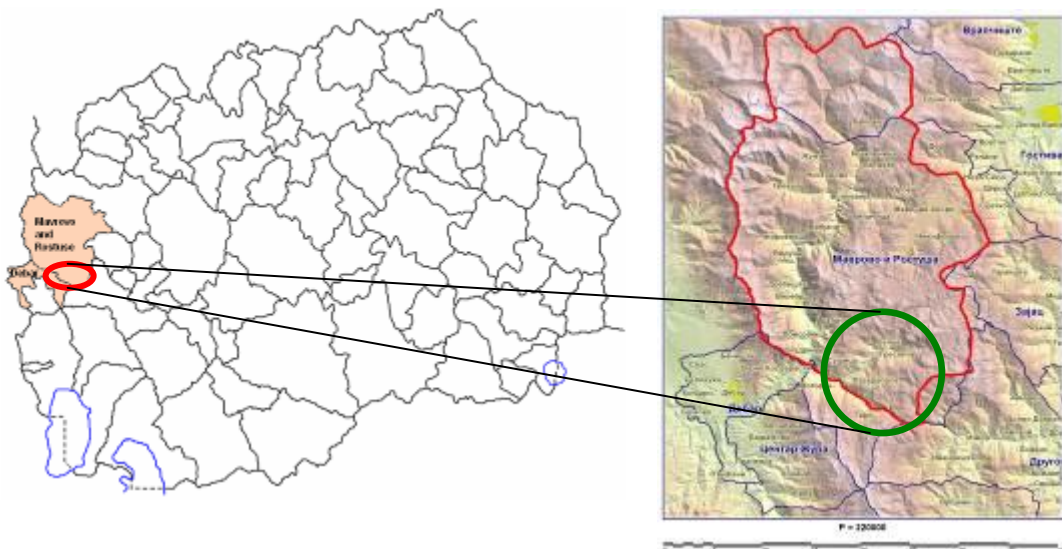


ПСЗК –	План за стекнување со земјиште и компензација
Растворен кислород–	мерка која укажува на количеството на растворен кислород во одреден медиум или количеството на кислород кое врши растворање на одреден медиум
РМ –	Република Македонија
РСЗК -	Рамка за стекнување со земјиште и компензација
Седиментација -	тенденција на партикулите да го напуштат флуидот/течноста, и да се исталожат
Сифон –	проток на течноста низ цевки, во форма на превртен U симбол, која овозможува тек на водата нагоре без помош на пумпи, помогната преку силата на падот на водата низ цевката по пат на гравитација, и се ослободува на пониско ниво од површината на зафатите
Стакленички гасови (GHG) –	гасови во атмосферата кои апсорбираат и емитираат радијација во опсег на топлинскиот инфрацрвен спектар
ТЕЦ –	Термоелектрична централа
Турбидитет –	заматување или обојување на флуид предизвикано од честичи (суспендирани цврсти материји) кои се невидливи за голо око
УИПО -	Управа за имотно-правни односи
ha –	хектар
ХЕ –	Хидро електрана
Цевковод под притисок –	структура на зафатот која го контролира текот на водата, или затворена цевка која ја транспортира водата до хидрауличните турбини
CO <sub>2</sub> еквивалент –	мерка која укажува на потенцијалот за глобално затоплување, користејќи ја притоа вредноста на концентрацијата на (CO <sub>2</sub> ) како референтна вредност
Шпиц потреби –	урамнотежување на снабдување со енергија само кога има голема потреба

## 1 Нетехничко резиме

### Вовед

ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА АД („ЕЛЕМ“), компанија во државна сопственост, чија основна дејност е производство на електрична енергија, планира да го изгради и да управува со хидро-енергетскиот објект Бошков Мост. Објектот ќе биде лоциран на 123 километри западно од Скопје, на Мала Река, во западниот дел на Република Македонија (Слика 1, лево), во близина на градот Дебар, на територијата на општините Дебар и Маврово и Ростуше. Мала Река ја оформува југозападната граница на Националниот парк „Маврово“, а најголем дел од проектот ќе биде лоциран во границите на Паркот (Слика 1, десно).



**Слика 1.** Локација на проектот во Македонија и во НП Маврово

ЕЛЕМ подготви Студија за оцена на влијанието врз животната средина и социјалните аспекти (ОВЖССА) со цел да се оценат потенцијалните влијанија од проектот врз луѓето и врз животната средина. Ова Нетехничко резиме (НТР) ги прикажува главните резултати од ОВЖССА. Тоа е дел од пообемна документација, којашто опфаќа Студија за ОВЖССА, План за вклучување на заинтересираните страни (ПВЗС), Рамка за стекнување на земјиште и компензација за истото (РСЗК) и Акционен план за животна средина и социјални аспекти (АПЖССА).

Сите овие документи се достапни за разгледување и за коментари на следниве места:

- Седиштето на ЕЛЕМ во Скопје (АД ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА, 11 Октомври бр. 9, 1000 Скопје, Македонија);
- Министерство за животна средина и просторно планирање (Канцеларија за комуникација со јавноста, Управа за животна средина, Одделение за оцена на влијанието на проектите врз животната средина, Бул. Гоце Делчев ББ (МРТВ, 10-11-12 кат, 1000 Скопје, Македонија);

- Канцеларии на општините Маврово и Ростуше (254 Ростуше, Македонија) и Дебар (8 Септември 72, 1250 Дебар, Македонија);
- Национален Парк „Маврово“ (адреса: 1254 Маврово и Ростуше, Македонија, [www.npmtavrovo.org.mk](http://www.npmtavrovo.org.mk))
- Европска банка за обнова и развој (ЕБОР), резидентна канцеларија во Скопје (Центар Соравија Скопје, 7 кат, Васил Аџиларски б.б., 1000 Скопје)
- Седиште на ЕБОР (One Exchange Square, London EC2A 2JN, United Kingdom).

Целосна Студија за ОВЖССА е достапна на официјалните веб страници на ЕЛЕМ ([www.elem.com.mk](http://www.elem.com.mk)) и на Министерството за животна средина и просторно планирање ([www.moerr.gov.mk](http://www.moerr.gov.mk)). Електронски верзии од Не-Техничкото Резиме, Планот за ангажирање на засегнати страни (ПАЗС), Планот за надоместок за земјиште и компензација (РСЗК) и Акционен план за животна средина и социјални аспекти (АПЖССА) (на англиски и на македонски јазик, а ПВЗС и НТР и на албански јазик) се достапни на официјалната веб страница на ЕЛЕМ ([www.elem.com.mk](http://www.elem.com.mk)) и на Европска банка за обнова и развој ([www.ebrd.com](http://www.ebrd.com)).

Секој може да достави коментари на Студијата за ОВЖССА и за проектот. Периодот за јавна расправа и за коментари во Македонија ќе трае 30 дена, почнувајќи од 20 јули и ќе заврши на 19 август. Периодот за јавна расправа и за коментари на ЕБОР ќе трае 120 дена, почнувајќи од 6 јули, завршувајќи на 2 ноември. Коментарите може да се доставуваат по пошта до ЕЛЕМ или до Министерството за животна средина и просторно планирање, на погоре наведените адреси или да се испраќаат преку електронска пошта до ЕЛЕМ, на [boskov.most@elem.com.mk](mailto:boskov.most@elem.com.mk). Исто така, предвидени се јавни расправи во Скопје, Дебар и во Маврово-Ростуше, на кои Министерството и ЕЛЕМ ќе ги презентираат информациите и ќе примаат коментари за ОВЖССА. Датумот и времето за овие средби ќе биде објавен во дневни весници и истакнат со соопштение на огласни табли.

### **Зошто е потребен проектот?**

Изградбата на ХЕ „Бошков Мост“ ќе го подобри снабдувањето со електрична енергија во Република Македонија, а тоа ќе се постигне без создавање на значителни емисии на стакленички гасови.

ХЕ „Бошков Мост“ ќе го зголеми учеството на обновливите извори на енергија во системот за производство на електрична енергија во земјата. За да ги постигне целите поставени од Европската унија, Македонија треба да го зголеми уделот на обновливи извори на најмалку 21% од целокупната електрична енергија. Националната стратегија за енергетски развој 2010 (*Министерство за економија, 2010*) заклучува дека Македонија треба да изгради дополнителен број хидроелектрани, вклучувајќи ја ХЕ „Бошков Мост“. Во оваа стратегија и во другите стратегии за енергетика, беше вклучена изградбата на ХЕ „Бошков Мост“ до 2020 година, без предвидени исклучоци или доцнења.

## **Законска и административна рамка**

Процесот на оцена на влијанието врз животната средина и социјалните аспекти има за цел да служи како почетна основа за донесување одлука од страна на македонските надлежни власти, коишто се должни да го одобрат проектот пред истиот да се гради и да се пушти во работа и од страна на Европската банка за обнова и развој (ЕБОР), којашто ја разгледува можноста за обезбедување финансиска поддршка за проектот.

### **Македонска рамка**

Законот за животна средина (Службен Весник на РМ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10 и 124/10) предвидува изработка на Студија за оцена на влијанието врз животната средина (ОВЖС) за одредени проекти. ХЕ „Бошков Мост“ припаѓа во категоријата опфатена во Прилог 1, точка 12–Хидротехнички објекти (Службен Весник на РМ бр.74/05).

Студијата за ОВЖС треба да утврди и да опише на кој начин проектот ќе влијае, негативно или позитивно, на ресурсите во животната средина–квалитетот на водата, животните, рибите, растенијата, луѓето–економската состојба, бучавата, сообраќајот, итн. ОВЖС задолжително се спроведува од овластени експерти, во согласност со воспоставената методологија, структура на известување и потребни документи. Во текот на целиот процес учеството на јавноста е задолжително.

### **Рамка на ЕБОР**

Со Повелбата на ЕБОР се бара нејзините активности да бидат прифатливи за животната средина и да го промовираат одржливиот развој. За да обезбеди исполнување на овој стандард од проектите, Политиката на ЕБОР за животна средина и за социјални прашања од 2008 година, којашто опфаќа 10 услови, бара сите проекти што ги финансира Банката да ги исполнуваат стандардите на Европската унија и најдобрите меѓународни практики. ЕБОР ја категоризира ХЕ „Бошков Мост“ во Категорија А (највисока), за што се бара целосна процедура за Оцена на влијанието врз животната средина и социјалните аспекти.

## **Цел и опсег на ОВЖССА**

Генерално, целта на оваа ОВЖССА е да обезбеди идните активности поврзани со Проектот (на пример, проектирањето, изградбата и работењето на ХЕ „Бошков Мост“) да се извршуваат на прифатлив начин за заштита на животната средина и за социјалните аспекти, во согласност со македонската законска регулатива, како и со Барањата за перформанси на ЕБОР и најдобрите меѓународни практики. Според тоа, клучните елементи опфатени со Студијата за ОВЖССА беа:

- Да се иницира процес на консултација со потенцијално засегнатите луѓе и релевантните заинтересирани страни за истите да се информираат за проектот и да се идентификуваат нивните проблеми;

- Да се идентификуваат прашањата поврзани со животна средина и социо-економските прашања;
- Да се опише сегашната состојба на животната средина и социо-економските услови;
- Да се проценат потенцијалните (позитивни и негативни) влијанија од проектот;
- Да се подготват проектни и оперативни практики со коишто ќе се избегнат, намалат или ќе се надоместат значителните влијанија врз животната средина и социјалните влијанија;
- Да се подготват програми за мониторинг за да се потврди дека проектот се гради и оперира како што е предвидено и да се идентификуваат промените во контролата над животната средина, доколку се потребни.

### Разгледувани алтернативи

Предложениот Проект е опишан во делот 6 на оваа Студија. Од првото планирање на Проектот во 1980-ите години, беа разгледувани одреден број различни алтернативи, вклучувајќи:

- Со и без брана и акумулација.
- Различни локации на браната и акумулацијата.
- Различни типови и височини и различна поставеност на придружните објекти.
- Различни траси, типови и димензии на доводниот тунел од браната до електраната и различни локации на системот за собирање на вода.
- Систем за собирање на вода на јужната страна на Мала Река.
- Различни локации на електраната и придружните објекти и на приклучокот на електраната со електричната мрежа.

### Опис на проектот

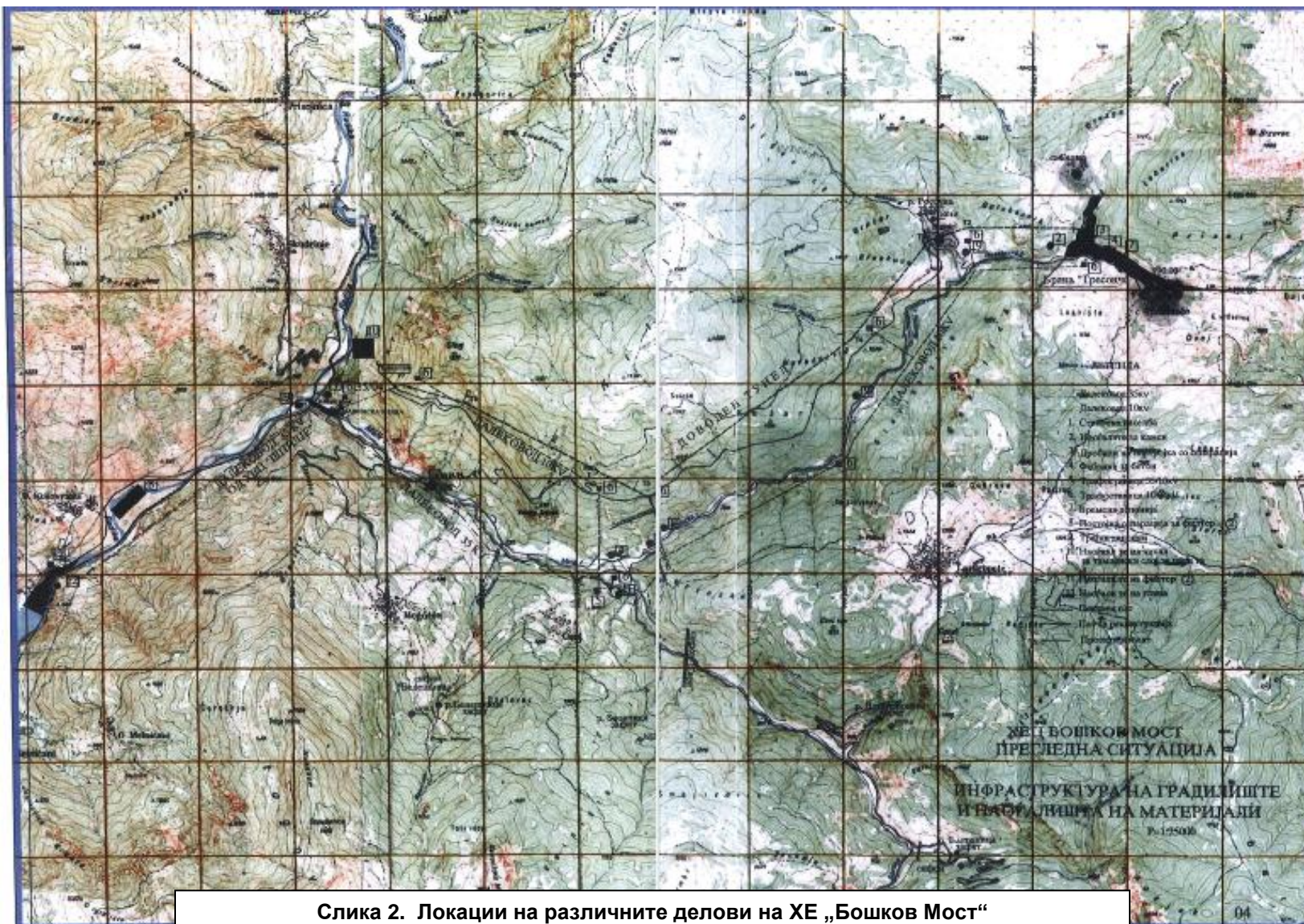
ХЕ „Бошков Мост“ ќе произведува 70 мегавати електрична енергија, околу 126 Гигават часови годишно, со користење на водата од Мала Река и нејзините притоки. Како што може да се види на сликите 2 и 3, ХЕ „Бошков Мост“ има многу делови кои се широко распространети. Ќе се изгради брана со висина од 33 метри, во тесната клисура на околу еден километар од селата Тресонче и Селце, на Мала Река, непосредно низводно од местото каде што се спојуваат Јадовска Река и Тресонечка Река. Ќе се собира и вода од локалните притоки на Мала Река, на локации на селата Тресонче, Селце, Росоки, Лазарополе, Могорче, Осој и Гари. Водата од притоците ќе се транспортира до тунелот и до резервоарите преку аквадукти и сифони.

Акумулацијата ќе зафаќа околу 22 хектари, од кои 15 хектари сега се користат како пасишта, а останатата површина е пошумена. Доводниот тунел ќе се ископа во ридот на десната страна на Мала Река и ќе биде со должина од 8,7 километри до водостанот. Од водостанот, водата ќе тече уште 0,85 километри низ закопани

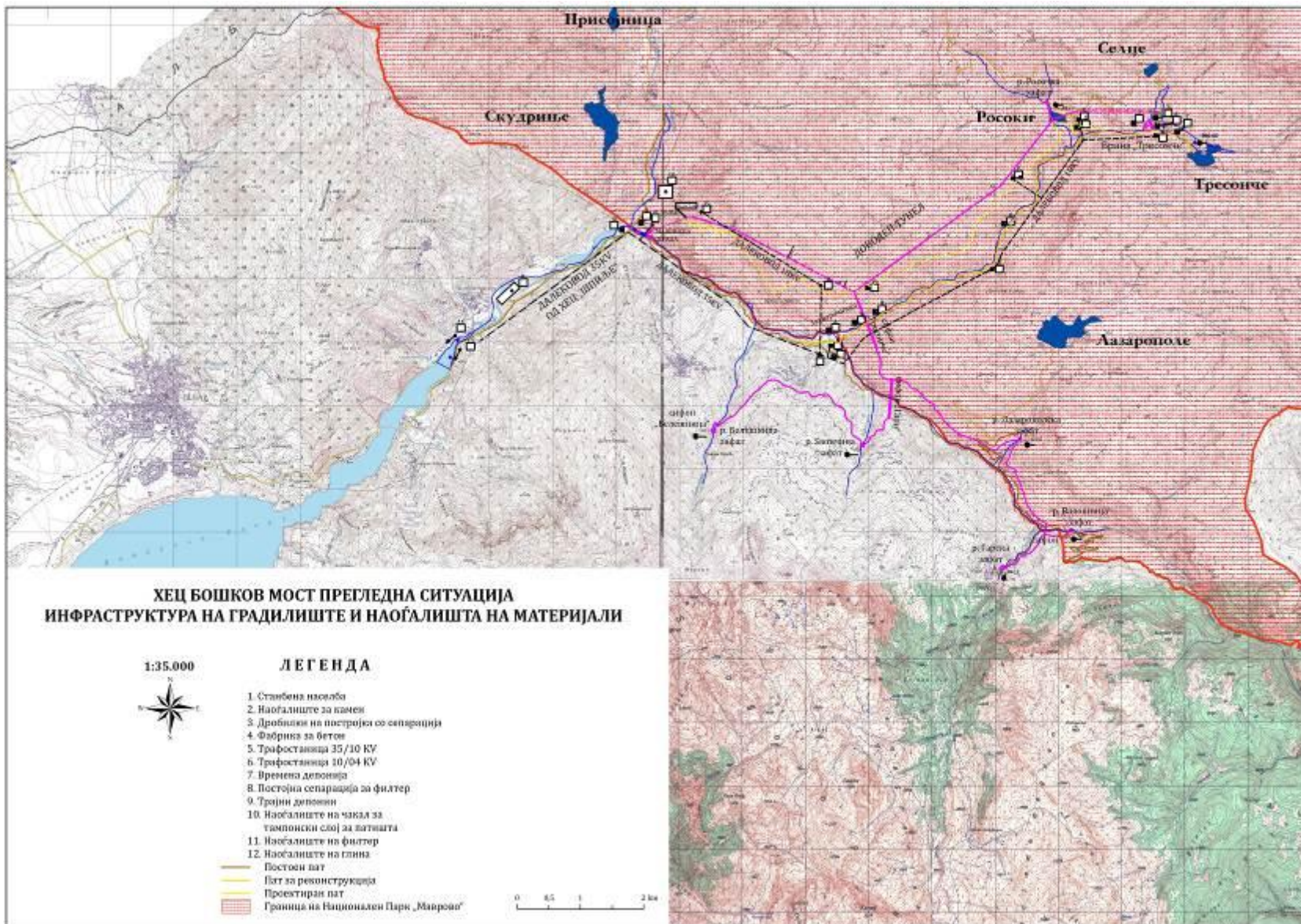
цевководи, надолу кон машинската зграда, којашто се наоѓа 365 метри пониско од акумулацијата и е лоцирана на десната страна од Мала Река, непосредно пред нејзиното вливање во река Радика. Централата ќе работи околу пет часа дневно. Откако ќе мине низ турбините за производство на електрична енергија, водата ќе се враќа во Мала Река на околу 200 метри возводно од местото на нејзиното спојување со Река Радика. На местото каде што испустниот канал се испушта во Мала Река, ќе има бетонска потпорна градба за речниот брег, а делницата на реката надолу кон река Радика ќе се ископа и ќе се контролира. Покрај тоа, со помош на трафостаница и 110kV далекувод, машинската зграда ќе се поврзе со националната мрежа. Трасата по којашто ќе се изврши ова поврзување со мрежата се уште не е прецизно одредена. Откако ќе се донесе одлука, ќе се утврди дали ќе има потреба од посебна оцена на влијанијата врз животната средина за преносната линија.

Проектот, исто така, ќе вклучува поголеми активности поврзани со патишта, вклучувајќи:

- Реконструкција и проширување на 7,5 километри на постојниот пат за селото Тресонче, од крстосницата Гари-Тресонче до селото Тресонче. Ова ќе вклучи и надградба на двата постојни моста на реките Тресонечка и Гарска и изградба на три нови моста.
- Реконструкција и проширување (за 4,4 метри) на 985 метри постоеен пат од крстосницата Росоки-Тресонче до селото Росоки, вклучувајќи два нови моста.
- Изградба на нов пат од село Росоки во должина од 4,2 километри, со кратка делница до сифонот.
- Изградба на нов пат во должина од 3,7 километри од градилиштето близу до сифонот кај Тресонче до водостанот (3,7 километри), повторно со кратка делница.
- Дислокација на сегашниот пат до селото Тресонче–Браната Тресонче во должина од 1.8 km.
- Дислокација на дел од постоечкиот пат до село Селце во должина од 400 метри.



Слика 2. Локации на различните делови на ХЕ „Бошков Мост“

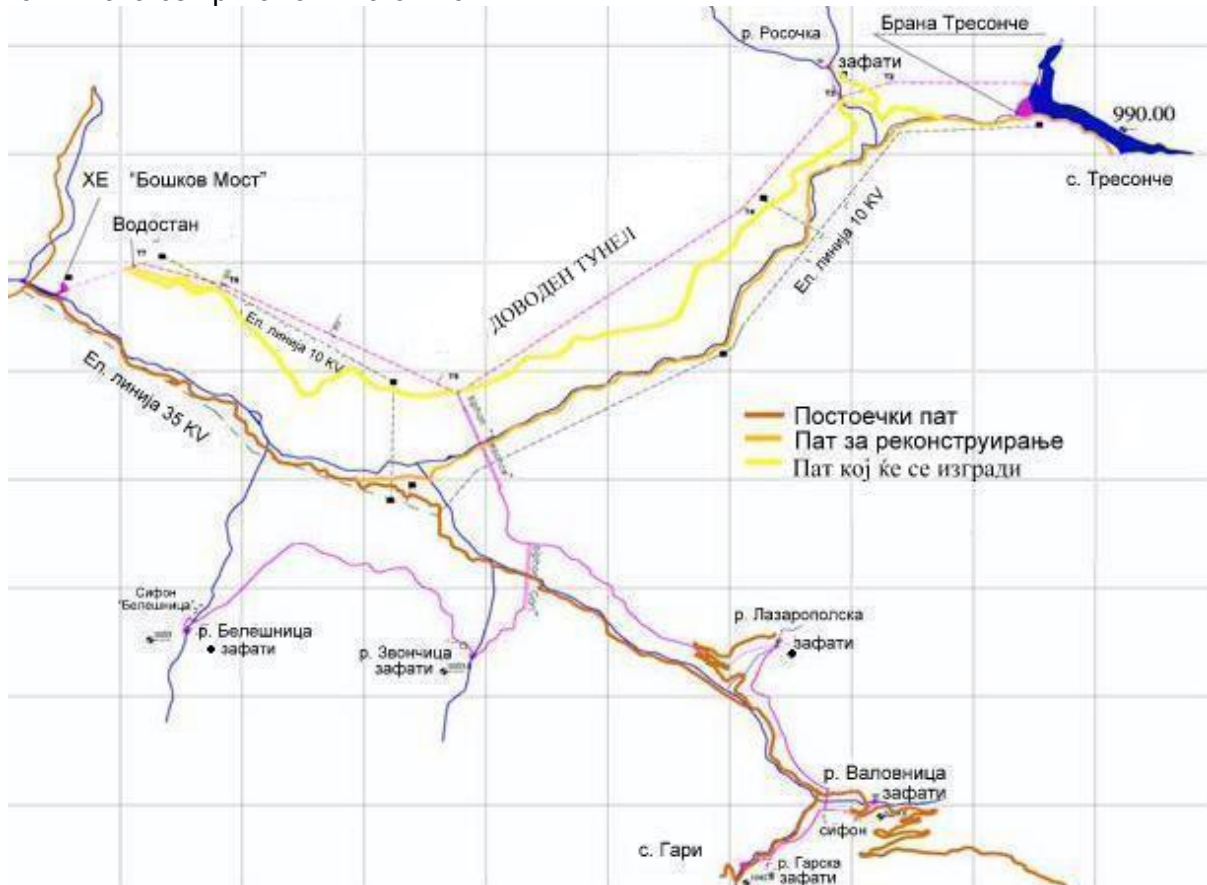


Слика 3. Делови на ХЕ „Бошков Мост“ кои се лоцирани во НП „Маврово“ (црвените полиња)



- Изградба на нов пат во должина од 0,7 километри од селото Росоки до зафатот на река Росочка.

Двата реконструирани патни правци ќе се прошират за 4,4 метри до нова широчина од 7,9 метри. Новите патишта ќе бидат со 3 метри широчина и 44 сантиметри дебелина (30 см чакал, 10 см битумен и 4 см асфалтен бетон). Работите на патиштата се прикажани на слика 4.



Слика 4. Патишта што ќе се изградат или обноват

Изградбата на ХЕ „Бошков Мост“ ќе трае четири години, со тоа што работите ќе се извршуваат осум месеци во текот на годината, од март до октомври. Ќе се ангажираат вкупно 885 работници на градилиштето, во различни периоди. На табела 1 е прикажан приближниот број на работници што ќе бидат потребни на секое градилиште, бројот на смени во еден ден и бројот на месеци потребни за изградба. Работниците ќе живеат во камп, во близина на центарот на проектната локација, непосредно до спојувањето на реките Гарска и Мала Река.

Табела 1. Проценети податоци за градилишта: смени, месеци и работници

	Брана	Испустни градби на браната	Водни канали	Доводен тунел	Машинска зграда	Патишта
Смени на ден	2	3	1	4	2	2
Број на месеци	19	15	23	41	12	неопределено
Работници	139	78	42	501	61	65

Според проценките, изградбата на проектот ќе бара 125 345 кубни метри бетон, 212 142 кубни метри камен материјал, 22 774 кубни метри глина и 12 192 кубни метри филтерски материјал и многу помали количини друг материјал (челик, дрво, итн.). Глината ќе се зема од позајмиште (коп) Горенци, чакал ќе се зема од позајмиштето Венец, алувијален материјал од речното корито каде што ќе се гради браната, варовник од позајмиште во близина на браната и камен од новиот доведен тунел.

Цементот за градилиштето ќе се носи 123 километри од фабриката за цемент „Усје“ од Скопје, а ќе има три постројки за бетон на градилиштата.

### **Влијанија и мерки за намалување**

Овој дел ги опишува потенцијалните влијанија врз ресурсите во животната средина и врз луѓето што може да ги предизвика проектот и опишува голем број од активностите што ќе се преземат за да се спречат, намалат или контролираат овие потенцијални влијанија.

#### **а. Потенцијални влијанија врз квалитетот на воздухот**

Во фазата на изградба се очекуваат локални влошувања на квалитетот на воздухот во рамките на непосредната околина на проектната област.

Голем број градежни активности можат да генерираат прашина во текот на сушните периоди, вклучувајќи го движењето на возила и опрема по неасфалтирани патишта или гола земја, складирање и користење на почви и градежни материјали, минирање, расчистување на вегетација, дробење на камен и подготовка на бетон. Во сушните периоди, кога прашината е видлива, ќе бидат потребни мерки за контрола на прашината, вклучувајќи навлажнување на патиштата и на градилиштата. Покрај тоа, возилата и опремата што согоруваат горива ќе испуштаат големи емисии, но одржувањето на моторите во добра состојба ќе ги сведе истите на минимум. Во текот на оперативната фаза на хидроелектраната, ќе има сосема мали емисии на прашина од сообраќајот на неасфалтирани патишта. Покрај тоа, може да се јави непријатна миризба од гниење на вегетацијата кога акумулацијата ќе се полни за прв пат. Од таа причина, вегетацијата ќе се отстрани пред да се полни акумулацијата.

Генерално, не би требало да има значителни влијанија врз квалитетот на воздухот во текот на изградбата или работењето, а помалите влијанија ќе бидат локални и краткорочни.

**Резиме на мерките за намалување:** контрола на прашината според потребата, одржување на моторите, расчистување на вегетацијата пред полнењето на акумулацијата (потребен е план за расчистување на вегетацијата) и намалување на растојанието за движење на возилата (потребен е план за управување со сообраќајот).

#### **б. Потенцијални влијанија врз климата**

Согорувањето на горивото во возилата и во опремата ќе испушта стакленички гасови. Покрај тоа, гниењето на вегетацијата во акумулацијата може да испушта стакленички

гасови. Но, производството на електрична енергија од силата на водата, наместо од согорување на јаглен, ќе ги намали емисиите на стакленички гасови за околу 107,000 тони годишно. Во целост, Проектот нема да придонесе кон климатските промени.

**Резиме на мерките за намалување:** одржување на моторите заради намалување на емисиите, чистење на вегетацијата пред полнењето на акумулацијата.

#### **в. Потенцијални влијанија од бучава и вибрации**

Бучавата може да биде вознемирувачка за луѓето, особено во руралните области како што е оваа, каде што има мало ниво на основна бучава која е различна од бучавата од сообраќајот. Исто така, бучавата може да почувствува и на поголеми растојанија и е многу повознемирувачка во текот на ноќта.

Градежните активности ќе предизвикаат зголемување на амбиентната бучава, па ќе треба внимателно да се следи и да се контролира. Примарните активности, што ќе предизвикаат повисоки нивоа на бучава, се движењето на камиони и опрема, бучавата од работата на опремата и возилата на градилиштата (особено на браната и на машинската зграда), минирањето во текот на копањето на тунелот, копањето на камен и подготовката на бетон. Најголем извор на вибрации во проектната област веројатно ќе биде минирањето во текот на копањето на тунелот и ископ на камен. Браната се наоѓа на околу еден километар од најблиското село, така што не би требало да има позначително вознемирување на луѓето, а во близина на машинската зграда нема население. Освен при копањето на тунелот, работата ќе се извршува во две смени, без работа во ноќните часови. Иако копањето на тунелот ќе се одвива 24 часа на ден, нема да има минирање во текот на ноќта, а најголем дел од тунелот е оддалечен од селата. Ќе се врши мониторинг на клучните локации и ќе се преземаат активности за намалување на бучавата доколку нивоата на бучава се над дозволените, посебно ако има поплаки.

Во текот на работењето, единствениот значаен извор на бучава ќе бидат турбините во машинската зграда, со многу малку електрична бучава во новата подстанција и далекуводот. Бучавата од турбините нема да се слуша подалеку од машинската зграда, а никој не живее во близина.

**Резиме на мерките за намалување:** градежни активности преку ден, освен при пробивање на тунелот; минирање само преку ден; мониторинг и (ако е потребно) промени во практиките; план за управување со минирање; известување на жителите за поголеми градежни активности и минирање.

#### **г. Потенцијални влијанија врз квалитетот на водата**

Со оглед на тоа што изградбата ќе се одвива во или во близина на вода, може да има влијанија врз квалитетот на површинската вода доколку не се применуваат соодветни контроли. Доколку има влијанија врз квалитетот на водата, тие би можеле да ги загрозат рибите и другите водни организми, а би можеле да го оштетат и водното

живеалиште. Потенцијалните влијанија и начините на коишто тие можат да се избегнат или да се намалат, вклучуваат:

- *Ненамерни преливања* на гориво или масло од возилата или опремата што работат во или во близина на водата. Возилата и опремата треба добро да се одржуваат и да се прегледуваат, а ќе имаат прибор за чистење на претекувања; возачите и операторите ќе бидат обучени.
- *Ерозија* на цврст материјал (тиња, кал, глина) во водата:
  - Кога градежните работи се извршуваат во близина на речните корита или во нив (на локацијата на браната, локациите на зафатите, локациите на изградба на мостови и локацијата на испустот кај машинската зграда).
  - Ерозија на цврст материјал во водата со атмосферски истекувања од површините што се расчистуваат од вегетација или на друг начин се оголуваат.

Планот за контрола на ерозија ќе бара примена на најдобра меѓународна практика за спречување на ерозијата. Реките ќе се набљудуваат секојдневно (за обоена или матна вода, на пример), а работните практики ќе се менуваат според потребите со цел да се спречи влијание на квалитетот на водата. Покрај тоа, ќе се вршат неделни лабораториски анализи на примероци на вода за да се потврди усогласеноста со стандардите за вода.

- *Испуштање на санитарни води (канализација)* од локациите и од градежниот камп. Ќе се користат мобилни тоалети или други одобрени методи на управување (на пример, одобрен септички систем).
- *Испуштање на цврст материјал–суспендирани материји* во отпадните води од пробивањето на тунелот и од постројката за мешање на бетон. Ако се испушта вода, таа треба да се третира според потребите, за да биде во согласност со категоријата на реципиентот.

Генерално, влијанието од изградбата врз квалитетот на водата ќе биде мало и привремено, иако може да се појават краткорочни инциденти со посериозни влијанија.

Во текот на работењето, потенцијалните влијанија ќе бидат со многу помала закана и може да се контролираат така што ќе бидат незначителни. Потенцијалните влијанија и намалувањето на истите вклучуваат:

- Гниење на вегетацијата во новонаполнетата акумулација може да доведе до ниски нивоа на кислород во водата. Како што беше наведено погоре, планот за расчистување на вегетацијата ќе обезбеди што е можно поголемо отстранување на вегетацијата, така што ова не би требало да биде проблем. Дури и во таков случај, ќе се врши мониторинг на водата за количините на растворен кислород и ќе се преземат мерки за збогатување на водата со кислород, доколку е потребно.

- Користењето вода од акумулацијата, пет часа дневно, ќе го намалува нивото на акумулацијата за околу пет метри. Додека акумулацијата не се наполни повторно во текот на ноќта, ќе има тесна лента на гола земја на „крајбрежјето“ каде што веројатно нема да може да расте вегетација. Може да се јави одредена ерозија, долж оваа тесна лента, од атмосферските истекувања и евентуално од дејството на брановите. Таа не би требало да е значителна. Ако се забележи ерозија, површината ќе се стабилизира со камења или со некои други средства за да се спречи ерозијата.
- Истекување или пукнатини на сифон би можеле да доведат до локализирана ерозија додека да се затвори зафатот. Не се очекува ова да се појави, но доколку се појави не би предизвикало поголем проблем.
- Отстранување и испуштање на седимент од таложниците (базени за таложење) во близина на зафатите и од акумулацијата би можело да предизвика турбидитет (заматување) во површинската вода ако не се контролира внимателно. Истекување (чистење) на седимент од акумулацијата може да се случи само при високи протоци во реката, која што веќе би имала висок турбидитет и според тоа не би имало големо влијание. Седиментот што ќе се отстранува, во близина на зафатите, ќе се управува само на начин што ќе биде одобрен од надлежните органи и никогаш нема да се испушта во реките.

Генерално, работењето на ХЕ „Бошков Мост“ нема да има значително влијание врз квалитетот на водата.

**Резиме на мерките за намалување:** Планот за контрола на ерозијата ќе предвиди користење на најдобра меѓународна практика. Планот за расчистување на вегетацијата ќе спречи гниење на вегетацијата во водата. Со мониторингот ќе се овозможи да се идентификуваат евентуалните проблеми и истите брзо да се отстранат. Санитарните отпадоци ќе се управуваат во согласност со македонските стандарди. Со седиментите ќе се управува само на начин што ќе биде одобрен од надлежните органи, а протекување на седимент ќе се јавува само во периоди на високи протоци во реката.

#### **д. Потенцијални влијанија на протокот на површинските води и плитките подземни води**

Најголем дел од водата, собрана од Мала Река и нејзините притоки, ќе биде испратена преку тунел до машинската зграда. Со ова ќе се намали количеството на вода што протекува во реките. Ова намалување на протокот ќе ги намали водните живеалишта и може да дојде до оштетување на популациите на риби и на другите организми што живеат во водата. Како што се опишува во делот (з) подолу, Проектот ќе одржува најмалку „минимален биолошки проток“ во сите реки и со ова треба да се спречат значајните влијанија врз биолошката разновидност.

Покрај тоа, намалувањето на количеството на вода во реките би можело да влијае на плитките подземни води на некои локации, вклучувајќи:

- Во текот на изградбата, намалувањето на нивото на подземните води може да настане при одводнување и црпење на подземната вода. Доколку дојде до ова, тоа би било привремено, со оглед на тоа што одводнувањето ќе заврши кога браната ќе биде готова, а исто така ќе влијае само на ограничена површина бидејќи клисурата е многу тесна.
- Во текот на работењето, ќе се намали нивото на подземните води во речните корита низводно од браната и на зафатите. Ова не би требало да предизвика значителни проблеми освен крај еден потег на реката Гарска, кој е опишан во делот (з).
- Во текот на изградбата, контаминација на подземните води од активностите опишани за површинските води во делот (г) погоре (ненамерни истекувања и претекувања, испуштање на санитарни отпадни води, итн.). Ова ќе се спречува на веќе опишаниот начин.

**Резиме на мерките за намалување:** Намалување: испуштање на „минимален биолошки проток“ и континуиран мониторинг на протокот, мониторинг на плитките подземни води на реката Гарска.

#### ѓ. Геологија

Нема да има значителни влијанија на геологијата во локални или во регионални рамки во текот на изградбата и работењето.

**Резиме на мерките за намалување:** не се потребни посебни активности.

#### е. Почва

Почвата може да биде загрозна на два основни начина: губење на горниот слој на почвата поради расчистување на површината за патиштата и за другите градилишта и контаминација од ненамерни истекувања. Површинскиот слој на почвата ќе се обнови кога земјата ќе биде ископана и складирана се додека подоцна не биде потребна за ревитализација.

**Резиме на мерките за намалување:** програма за заштита и управување со површинскиот слој на почвата, опрема за чистење при несакани истекувања од сите возила и целата опрема, обука на сите возачи и оператори, план за реакција при истекувања.

#### ж. Ерозија

Ерозијата на почвата може да предизвика високи концентрации на суспендирани цврсти материи (нечистотија, кал, глина) во површинските води, а тоа може да го загрози водното живеалиште и да го намали количеството на светлина што влегува во водата. Двете појави може да имаат негативен ефект врз рибите и другите водни организми.

Дневното осцилирање на нивото на водата и дејството на брановите на работ на акумулацијата може да предизвика одредена ерозија на почвата, особено додека нивоата на вода во акумулацијата се ниски, а необраснатите брегови се изложени на влијание. Но, евентуалната мала ерозија, под влијание на брановите околу работ на акумулацијата со вода, ќе биде незначителна во споредба со количеството на седимент што ќе се донесе во просторот за складирање преку можни поголеми поплави. Не се очекува ерозија на испустниот канал на машинската зграда, со оглед на тоа што малата должина на реката ќе биде заштитена со бетонски канал.

Генерално, доколку не се контролира, ерозијата би можела да предизвика значителни ефекти врз квалитетот на водата. Следењето на планот за контрола на ерозијата ќе обезбеди да се применуваат најдобрите меѓународни практики, а со тоа ќе се спречат значителните влијанија, освен евентуалните повремени краткотрајни инциденти. Програмата за мониторинг, со којашто се предвидува да се собираат примероци најмалку еднаш неделно, ќе обезбеди исполнување на стандардите за квалитет на водата. Покрај тоа, сите реки низводно од градилиштата ќе се набљудуваат секојдневно и доколку се покаже дека водата е матна или на друг начин загрозна, ќе се спроведе план на акции за откривање и отстранување на причината.

**Резиме на мерките за намалување:** план за контрола на ерозијата, поправки и стабилизација доколку се појави ерозија, земање примероци и анализа еднаш неделно, секојдневно набљудување.

### 3. Биолошка разновидност

Како што е опишано погоре, најголем дел од проектот лежи во границите на Националниот парк „Маврово“, којшто е предложен за Емералд мрежата и дел од него ќе се кандидира како локалитет за Натура 2000. Подрачјето е богато со биолошка разновидност, како растителна така и животинска.

**Растенија.** Проектната област е во најголем дел пошумена (околу 70% од површините што ќе се зафатат се шуми) и се среќаваат голем број ретки и важни растителни видови, вклучувајќи ги дивниот костен, црн габер, цер, црн јасен, рамонда, астрагалус, карекс и други видови. Една важна област лежи долж реката Гарска, каде што 50-80 прастари костенови дрвја растат на околу 2 до 3 километри покрај реката. Ова е една од само четирите такви реликтни костеново-габерови шуми на Балканот (односно шуми кои се остатоци од некогаш широко распространетите шуми). Костените бараат нивните корени да бидат во допир со влага, односно корените да им се поврзани со плитките подземни води, па намалувањето на нивото на протекот на водата во реките може да предизвика спуштање на нивото на подземните води подлабоко. Покрај тоа, сите реки поддржуваат одреден степен на крајбрежна речна вегетација, којашто со текот на времето ќе биде загрозна од намаленото количество вода во реките; генерално, можно е крајбрежните речни подрачја да се намалуваат со времето и да се заменат со брдска вегетација.

Во текот на оперативната фаза, составот и достапноста на некои растенија што се собираат за јадење (зелен чај, печурки, итн.) и цветни видови ќе се промени, како

резултат на очекуваното унапредување и достапноста на регионот, како и зголемен број на посетители во подрачјето. Но, ова не би требало да биде значително.

Ќе се преземат неколку активности за да се намалат влијанијата врз растенијата:

- Ќе се подготви план за управување со расчистувањето на вегетацијата и истиот ќе биде ревидиран од управата на Паркот и со него ќе се одреди кога и каде може да се сечат дрвја и други растенија. Со него, исто така, ќе се бара да не се сече повеќе вегетација отколку што е апсолутно неопходно, особено во крајречните области.
- Со програма за мониторинг ќе се следи состојбата на избрани костенови дрвја и нивото на плитките подземни води, барем во првите години од работењето. Доколку подземната вода стане подлабока и тоа има влијание на костеновите дрвја, може да има потреба да се зголеми минималниот биолошки проток во реката Гарска (види подолу) или да се преземат други активности за да се зголеми нивото на подземните води.
- Подрачјата кои веќе нема да бидат потребни за изградба или во оперативната фаза на хидроелектраната, ќе се насадат со автохтони видови.

*Крупни цицачи.* Подрачјето го користи рисот и крупните цицачи во потрага за плен и тие би можеле да бидат вознемирани или засегнати од активностите. Бучавата и вознемирувањето во текот на фазата на изградба би можеле да предизвикаат промена на патеките на движење на некои од крупните животни, коишто би можеле да заскитаат ширум проектната област. Отстранувањето на некои делови од шумските заедници, особено во порамните области, би можело да влијае и на некои животински видови. Ќе се применат неколку активности за да се контролира значителноста на влијанијата. Бучавата и вознемирувањето, во најголем дел, ќе се појавуваат преку ден, кога најголем дел од крупните животни се активни. Вознемирувањето во подрачјата што се подалеку од непосредните градилишта ќе се одржува на минимум, со што ќе се намали подрачјето на влијание.

*Ситни цицачи.* Ситните цицачи (првенствено глодарите) коишто живеат во проектното подрачје се релативно подвижни. Иако ќе има одреден степен на губење на живеалиштата што може да влијае на локалните заедници, не би требало да има влијание врз нивните популации. Малите промени во популациите на ситните цицачи не би требало да имаат значително влијание врз синџирот на исхрана за крупните сверови.

Сливното подрачје на река Радика и Мала Река како дел од истото обезбедува потенцијално живеалиште за видрите. Намалениот проток би ја намалило големината на нивното живеалиште. Одржувањето на протокот на водата, целосната примена на Планот за расчистувањето на вегетацијата, биомониторинг пред почетокот на градбата и континуиран (5 години) биомониторинг ќе биде основа за евентуална дополнителна заштита на живеалиштата.



*Водни и полу-водни организми (водоземци, инсекти).* Намалувањето на протокот и како резултат на тоа намалувањето на крајречната област ќе го намали живеалиштето за водоземците. Иако може да има влијание на локалните популации, не постојат познати ендемични видови кои може да се најдат само овде, така што би можело да се појават ограничени влијанија врз популацијата на кој било вид. Подготвувањето на програма за мониторинг во сите сезони ќе овозможи развивање на дополнителни мерки за намалување, доколку се појави потреба, за да се заштитат водоземците или другите водни видови во текот на фазата на изградба.

Градежните активности во реката ќе придонесат за намалување на живеалиштата за инсектите и составот и структурата на заедниците кои зависат од инсектите. Типичните жители на брзите, студени и високо аерирани планински реки ќе бидат засегнати од градилиштата на кои се работи во реката, а веројатно и на мали растојанија низводно. Со ова би се намалиле локалните популации на едnodневките, водните молци и пролетниците и на други видови. На сличен начин, намалувањето на протокот ќе влијае врз популациите на инсекти во сите потоци од коишто се зема вода. Повторно, со ова ќе бидат засегнати локалните популации, но без значителен ефект. Покрај тоа, одржувањето на минималниот биолошки минимум ќе обезбеди екосистемот да не биде значително засегнат.

*Птици.* Во проектното подрачје и неговата околина може да се сретнат околу 77 видови птици, иако во непосредното подрачје или во блиските околни подрачја не постојат позначајни засолништа за птици. Градежните активности би предизвикале привремени (до 3-4 години) вознемирувања, коишто би ги натерале птиците да го напуштат подрачјето во сезоната на гнездење, а расчистувањето на вегетацијата може да отстрани дел од нивните живеалишта.

*Риби.* Во текот на градежната сезона, поточната пастрмка вообичаено ќе се среќава низводно во Мала Река и во Радика, а не во помалите притоки возводно. Мрестењето се одвива во доцна есен и на почетокот на зимата, така што изградбата нема да има влијание на мрестењето. Изградбата во реката ќе отстрани некои од ограноците на реките за користење од страна на поточната пастрмка и други видови риби. Во повеќето реки, изградбата би требало да се одвива само во дел од една сезона, со што во голема мера би се намалиле потенцијалните влијанија. На некои локации, вклучувајќи ги браната, акумулацијата и испустниот канал на машинската зграда, изградбата ќе трае повеќе од една градежна сезона. Овде, изградбата би можела да има позначаен ефект којшто би можел да ги засегне локалните популации.

Зголемениот турбидитет на водата (поради градежните активности), исто така, ќе има негативни влијанија врз популациите на подмладокот на поточната пастрмка. Оваа популација ќе мигрира во поголемите водотеци (Гарска или Мала Река) и ќе биде потенцијална храна за популациите на возрасни риби на пастрмката.

Самата брана ќе создаде бариера за движење на рибите возводно и низводно. Со ова ќе се изолираат популациите на риби, вклучувајќи ја поточната пастрмка, возводно од браната, што може да има негативни ефекти на идните популации. Ќе се врши

мониторинг на рибите возводно од браната и ако е потребно ќе се подготви програма за порибување за да се овозможи рибниот подмладок од деловите низводно од браната да се пренесат над браната со цел да се одржи генетската разновидност.

Најголемите потенцијални влијанија врз рибите и другите водни организми би биле како резултат на намалениот проток во Мала Река и нејзините притоки. Помалку вода значи помал простор како живеалиште и помалку храна, а тоа може да ги загрози популациите. Исто така, на овој начин може да се ограничи движењето на рибите. За да се обезбеди континуиран интегритет на водниот екосистем, ќе се дефинира количеството на вода што ќе може да се зема од секоја река, така што секогаш ќе се остава одредено количество на вода во реката. Протокот на биолошкиот минимум за ХЕ „Бошков Мост“ беше утврден од страна на експерти, биолози и ихтиолози, коишто го проценија нивото на вода што мора да се одржува во секоја река секој месец од годината, за да се заштити поточната пастрмка и другите важни видови. Потоа, овие нивоа на водата беа претворени во проток на вода, а тоа е протокот на биолошки минимум со диференцирана стапка на проток за секој месец во секоја река. Ако природниот проток е под протокот на биолошкиот минимум (некои од реките пресушуваат во текот на летото, а други опаѓаат до многу ниско ниво), тогаш воопшто нема да се зема вода од тие реки. За да се обезбеди постојано одржување на протокот на биолошкиот минимум, ЕЛЕМ ќе спроведува систем на континуиран мониторинг со којшто ќе се мери количеството на вода што се зема од секоја река и количеството на вода што останува во реката. Покрај тоа, ЕЛЕМ ќе спроведува програма за мониторинг на рибите, со којашто ќе може да се идентификуваат сите промени во популациите што може да се припишат на Проектот. Доколку е потребно, за да се заштитат клучните видови, ќе се изврши повторно пресметување на протокот на биолошкиот минимум.

#### **Резиме на мерките за намалување:**

- Спроведување на план за расчистување на вегетацијата, за да се обезбеди да не се сечат повеќе дрвја и вегетација отколку што е неопходно.
- Спроведување на програма за контрола на истекувањето и реакција во такви случаи, за да се намали потенцијалот за значителни влијанија што може да влијаат врз биолошката разновидност.
- Спроведување на план за контрола на ерозијата со што ќе се намалат влијанијата врз квалитетот на водата, рибите и водните живеалишта.
- Спроведување на сеопфатна програма за биомониторинг, со што ќе се овозможи целосна опис на биолошката разновидност, така што ќе може да се детектираат промените и ќе се овозможи преземање на корективни активности за да се намалат влијанијата.
- Спроведување на програма за мониторинг за дрвјата на дивиот костен и на плитките подземни води, што ќе овозможат промени на протоците на

биолошкиот минимум во реката Гарска, доколку е потребно, за да се заштитат прастарите дрвја.

- Спроведување на програма за континуиран мониторинг на водата во реките за да се овозможи повторно пресметување на минималниот биолошки проток во реките каде што ќе има негативни влијанија како резултат од Проектот.
- Доколку е потребно, ќе се подготви програма за порибување на акумулацијата и возводните притоки.

#### **s. Потенцијални влијанија врз пределот и визуели ефекти**

Подрачјето, во рамките на градежната зона, ќе биде привремено изменето во текот на фазата на изградба. Најголем дел од градежната површина не е видлива од патиштата или од јавните простори, иако браната, акумулацијата и некои подрачја на тунелот може да бидат видливи од некои патеки во Паркот. По завршувањето на градежните активности, а според обврските предвидени со македонското законодавство за изградба, микрорелјефот и вегетацијата во овие подрачја ќе подлежат на ревитализација; со плановите за рехабилитација и за уредување на пределот ќе се бара користење на автохтони видови и истите ќе се испланираат за влијанијата врз пределот да се сведат на минимум.

Најшироко распространетата промена ќе биде онаа што се поврзува со новата акумулација. Ова ново езеро ќе ги замени постојните дрвја и земјиштето под пасишта. Другата голема промена во визуелниот изглед е поврзана со изградбата на машинската зграда меѓу мостовите Еленов Скок и Бошков мост.

На сликите 5, 6 и 7 и се прикажани главните промени во пределот и во визуелните ресурси.

**Резиме на мерките за намалување:** план за уредување на пределот (вклучувајќи примена на сцени со дрвја, итн.), планот за санација на земјиште, ненаметливо обојување на машинската зграда.



Слика 5. Поглед на акумулацијата



Слика 6. Овие слики прикажуваат примери на зафат (лево), сифон (средина) и аквадукт (десно)



Слика 7. На оваа слика е прикажано како ќе изгледа машинската зграда

## и. Отпад

Со изградбата ќе се создаваат различни видови цврст отпад, што би можеле да вклучат: отстранета вегетација (особено на локацијата на акумулацијата, но исто така долж патиштата, трасата на тунелот и локацијата на машинската зграда), комунален отпад (на пример, хартија, стакло, пластика, отпадоци од храна), градежен отпад (на пример, челик, гуми, керамика, материјал од пакување, асфалт) и опасен отпад (на пример стари батерии, неискористени бои). Со исклучок на вегетацијата и ископаната земја, цврстиот отпад ќе се управува според македонската законска регулатива, првенствено од лиценцирани оператори и нема да се одлага во Националниот Парк. Отстранетата вегетација ќе се управува во согласност со Планот за расчистување на вегетацијата, што нема да вклучува палење без посебни дозволи од страна на надлежните органи; Планот ќе биде предмет на ревизија од страна на управата на Националниот Парк.

Далеку најголемо количество на отпад ќе биде материјалот од ископувањето на тунелот, со многу помало количество од темелите за браната и изградбата на патишта. Од тунелот ќе се создадат околу 100,000 кубни метри отпад. Дел од тоа ќе се искористи во процесот на изградба и ревитализација, како на пример подлогата на патиштата, насипите и уредувањето на пределот. Поголемо количество, можеби 30 до 40 проценти, ќе се стави во основата на акумулацијата, каде што ќе биде покриен со

вода кога акумулацијата ќе се наполни. Ниту дел од преостанатиот отпад нема да се депонира во Националниот Парк, туку ќе се изнесе од локациите до одобрени санитарни депонии, вклучувајќи ја комуналната депонија во Дебар или, пак, ќе се користи како покривен или градежен материјал, според прописите на македонското законодавство. Најголем дел од преостанатиот отпаден материјал ќе се депонира на регуларната општинска депонија во Дебар.

Во текот на работењето ќе се создаваат само мали количества комунален отпад од околу 25 вработени. Покрај тоа, релативно мало количество на седимент ќе се отстрани од таложниците кај зафатите. Двата вида отпад ќе се управуваат во согласност со македонските прописи.

**Резиме на мерките за намалување:** два плана за управување со отпад, еден за земјените отпадоци (материјал, седимент) и другиот за неземјени отпадоци (други типови на отпад), избегнување на одлагање во Паркот или во близина на вода.

#### **ј. Природно наследство**

Проектното подрачје во голем дел се наоѓа во границите на Националниот Парк „Маврово“, којшто е прогласено подрачје во категорија на заштитено подрачје и веројатно дел од него во иднина ќе биде прогласено како подрачје-Натура 2000. Сите подрачја во Националниот Парк припаѓаат во една од четирите категории на зонирање, а проектното подрачје е во зоната 3, во која што е предвидено одржливо користење и не се забрануваат градби како што се хидроелектрана.

Како што беше забележано во претходните делови, градежните активности може да нарушат дел од природните системи во проектното подрачје и неговата непосредна околина. Градежните активности се оценуваат како локални, ограничени во траењето (максимум 4 години за изградба), а во Планот за управување со животната средина и социјалните аспекти и мониторинг (види табела 3 подолу), како и во Акциониот план за животна средина и социјални аспекти (исто така достапен за разгледување и коментари), што ќе ги спроведува ЕБОР, се утврдени мерки на претпазливост.

Планирањето и управувањето на проектното подрачје ќе се спроведуваат во блиска соработка со Националниот Парк „Маврово“. Не се очекуваат големи негативни влијанија и не се очекува изградбата и работењето на Проектот да имаат какво било влијание врз статусот на заштита на Паркот.

**Резиме на мерките за намалување:** опишани во сите претходни делови за релевантното намалување на потенцијалните влијанија; блиска комуникација меѓу ЕЛЕМ и управата на Националниот парк „Маврово“ во текот на планирањето, изградбата и работењето.

#### **к. Потенцијални кумулативни влијанија**

Како што е прикажано на слика 3 погоре, најголем дел од ХЕ „Бошков Мост“ ќе биде во југозападниот дел на Националниот парк „Маврово“. Во рамките на Паркот се

предвидени уште неколку други хидроелектрани и во овој дел се разгледува дали сите овие хидроелектрани, заедно, би имале значително влијание врз Паркот.

Во северниот дел на Паркот, се предлага изградба на акумулацијата „Луково Поле“, која ќе биде вклучена во системот на Мавроски електрани, заедно со малата хидроелектрана (МХЕ) „Црн Камен“. Локацијата се наоѓа на над 40 километри (воздушно растојание) од „Бошков Мост“ и не е во сливното подрачје на Мала Река, така што ефектите од овие два проекта нема да се поврзат со влијанијата од ХЕ „Бошков Мост“.

На североисток од долината на Мала Река, на околу 10 километри (воздушно растојание) од ХЕ „Бошков Мост“, се планира изградба на три мали хидроцентрали на реката Галичка – Галичник 1, 2 и 3. Слично како и активностите во северниот дел на Паркот, овие проекти не се наоѓаат во сливното подрачје на Мала Река, така што ефектите од овие два проекта нема да се поврзат со влијанијата од ХЕ „Бошков Мост“.

Покрај тоа, се планира изградба на мала хидроцентрала возводно на Тресонечка Река, над селото Тресонче. Во моментот нејзината изградба е во тек и ќе заврши пред отпочнување на главните градежни работи на ХЕ „Бошков Мост“. За оваа хидроцентрала не е потребна изградба на брана или акумулација, туку ќе се зема вода од реката на многу мало растојание. Ова мало пренасочување може да влијае врз популациите на риби во Тресонечка Река, коишто исто така може да бидат засегнати од низводно лоцираната ХЕ „Бошков Мост“ (браната ќе го попречи движењето на рибите меѓу Мала Река и Тресонечка Река). Програмата за мониторинг што ќе се спроведува за проектот „Бошков Мост“, вклучувајќи возводно од браната (види дел (з) погоре), ќе овозможи да се идентификуваат евентуалните промени во популациите на риби како последица од Проектот, така што ќе можат да се преземат акции на порибување или други мерки за да се елиминираат значителни влијанија.

Иако овие широко дисперзирани објекти нема да имаат влијание на исти ресурси, постои загриженост дека толку многу дополнителен развој ќе го промени карактерот на Националниот парк „Маврово“ и ќе го направи помалку атрактивен со неговите природни знаменитости. Важно е да се истакне дека не е целото подрачје на Паркот под строга заштита: во него се вклучени патишта коишто ги поврзуваат бројните села, заедно со пасишта и одреден степен на земјоделство. Ова е утврдено со зонирањето на паркот, со што се обезбедуваат различни нивоа на заштита и развој. Како што е опишано погоре, ХЕ „Бошков Мост“ е во делот на Паркот што дозволува одржливо користење. Се верува дека развојот на хидроенергијата, со тоа што е обновлив извор на енергија, е важно одржливо користење чијшто развој е во согласност со постојното зонирање. Покрај тоа, Управата на Националниот парк во моментот е во процес на ревалоризација, на вредностите на Паркот, како дел од редовниот процес на управување со Паркот и обврска од Законот за заштита на природата. Во текот на овој процес, се претпоставува дека ќе се донесат одлуки во врска со степенот на развој и нивото на заштита што ќе биде соодветен за ресурсите во Паркот.

#### л. Потенцијални катастрофи и несреќи

Потенцијалните ризици и несреќи, што можат да се поврзат со Проектот, во градежната и во оперативната фаза се:

- Природни ризици;
- Ризик од истекување на опасни супстанции;
- Ризик од појава на пожари;
- Ризик од сообраќајни несреќи;
- Ризик од неисправност на работата на објекти (брана, цевковод);
- Повреда на работници;
- Безбедност на посетителите поврзана со акумулацијата.

Генерално, најчести ризици што може да се случат се: повреда на работниците, пожари и сообраќајни несреќи. Ризикот од загадување на почвата и водата е низок до среден, со оглед на тоа што ќе се користат само мали количества, а работниците ќе се обучат за управување и расчистување. Со планирањето за вонредни состојби ќе се намали важноста на овие влијанија од споменатите настани. Од ЕЛЕМ и од сите изведувачи ќе се бара да спроведуваат план за здравје и безбедност за да се заштитат сите работници. Со Планот за управување со вегетацијата ќе се обезбеди да не се јавува задржување на вегетација (дрвесина и друга вегетација), а со Планот за реагирање во вонредни состојби ќе се опише што треба да прават луѓето во случај на пожар. Конечно, во Планот за управување со сообраќајот ќе се утврдат ограничувањата на брзината, ќе се бара обука на возачите и ќе се опишат правците на движење за камионите и за другите возила и со тоа би требало значително да се намалат потенцијалните сообраќајни несреќи.

Иако можноста за рушење на браната е исклучително мала, тоа би можело да доведе до крајно опасна појава на поплава поради големото количество вода што би се ослободило и ограничениот период на време за постапките за предупредување и евакуација. Падот би можел да се случи за неколку часа од појавата на првите видливи знаци на попуштање. Катастрофалното рушење на браната би го загрозило селото Осој со 4 жители во текот на зимата, земјоделското земјиште и пасиштата, мостот Еленов Скок и блиските патишта. Овој степен на најлоша појава на поплава и можните штети што би се предизвикале (вклучувајќи можни загуби на животи) и губењето на вредностите ќе се оцени во студијата за „Веројатна максимална поплава“, што ќе служи како основа за подготовка на План за управување со безбедноста на браната. Треба да се забележи дека браната ќе се проектира за да издржи екстремни земјотреси, многу посериозни од оние што би се очекувале дека можат да се случат во период што е многу подолг од проценетиот 100 годишен животен век на браната.

**Резиме на мерките за намалување:** план за реагирање во вонредни состојби, план за управување со сообраќајот, план за управување со вегетација, план за управување со безбедноста на браната (вклучувајќи студија за веројатна максимална поплава).

## љ. Потенцијални влијанија врз луѓето

Луѓето од регионот на Мала Река (конкретно, од селата Тресонче, Селце, Росоки, Сушица, Гари и Лазарополе) биле познати како одлични градители, одгледувачи на стока, сликари на икони и фрески, резбари, учители, занаетчии, револуционери, итн. Шест од седумте села во засегнатото подрачје-Тресонче, Селце, Росоки, Лазарополе, Осој и Гари-денес имаат само по неколку жители во текот на зимата. Единственото село во засегнатото подрачје со значаен број на жители во текот на целата година е Могорче. Но, сите села во текот на летото оживуваат, со голем број пензионери кои се враќаат во родниот крај од април до септември.

Познатиот мост „Еленски Скок“ на Мала Река е познат по својата единствена конструкција и претставува уште еден симбол на културата што го карактеризира засегнатото подрачје. Како смалена копија на големиот мост на реката Неретва во Мостар, Босна и Херцеговина, изграден од истиот архитект, тој станува атрактивна туристичка локација.

Цврстите културни и историски врски ги поврзуваат луѓето што потекнуваат од овие села. Тие успеваат да ги оживеат напуштените куќи на нивните родители, барем во летниот период. Тие продолжуваат да градат и да одржуваат врски и интеракции со луѓето во нивните и во блиските села. Овие врски внимателно се пренесуваат на помладите генерации, кои го одржуваат духот на идентификација со локацијата и со етничката култура и вредности. Луѓето од Тресонче и Селце ги користат ливадите за поврзување на двете села со културни, спортски и рекреативни активности. На овие ливади има мала црквичка и стар амбар.

Проектот ќе има влијание врз луѓето кои живеат тука или го посетуваат овој крај. Ќе има привремен пораст на населението, со оглед на тоа што во подрачјето ќе живеат неколку стотини работници во текот на 8-месечните градежни сезони во период од 4 години на изградба. ЕЛЕМ ќе ги поттикнува изведувачите да ангажираат локални работници, кога тие ги имаат потребните квалификации, што може да донесе полза за економијата. Но, присуството на работници може да имаат негативен ефект врз локалното население и ова ќе треба да се контролира преку строги правила за однесување на работниците во градежниот камп во близина на Осој, како и на жителите во другите села.

Близината на Тресонче до градежното подрачје на браната може да влијае негативно на локалните жители поради движењето на работниците во и околу селата. Покрај тоа, жителите на Тресонче и другите села во околината на градилиштата-особено селата Осој и Росоки-може да бидат засегнати од прашината (види дел (а) погоре) и бучавата и вибрациите (дел (в)), а ќе се промени и погледот (дел s)). Тие би можеле да бидат и индиректно засегнати ако дојде до промена во квалитетот на водата (дел (г)) или биолошка разновидност (дел (з)). Како што се истакнува во овие делови, правилноизбраните мерки за намалување на влијанијата ќе обезбеди да нема значителни влијанија врз луѓето во овие села.



Приливот на луѓе и зголемените активности во подрачјето би можело да предизвика пораст на интересот за изградба на дополнителни викендички од луѓе од надвор. Ова би можело да резултира со промени во локалната социјална мрежа, вклучувајќи влијанија врз заедничките вредности и одржувањето на локалната културна традиција. Евентуалните можности за вработување би можеле да наведат некои луѓе да се вратат во подрачјето на подолг временски период. Ова би можело да предизвика поголем притисок врз инфраструктурата и социјалната мрежа.

Ќе има потреба од отуѓување на одредено земјиште и куќи, особено во подрачјето на браната и акумулацијата. Ова ќе се реализира преку преговори и договори со сопствениците како дел од доброволното преселување и експропријацијата на земјиште. За оние што ќе ги загубат своите куќи и/или своето земјиште, за акумулацијата или за другите објекти на Проектот, во Планот за стекнување и надоместок за земјиште ќе се постават правила за спроведување на активности поврзани со преселувањето и праведната компензација.

Во три области, објектите може да бидат оштетени или срушени со изградбата или со полнењето на акумулацијата:

- Тресонче: Акумулацијата ќе поплави пет викендички, еден дом и една куќа/штала во маалото Кадиевци, како и некои приватни дворови. Покрај тоа, присуството на акумулацијата и зголемената влажност би можеле да ги оштетат заштитените фрески и икони во црквите Свети Петар и Павле и Свети Никола. Рамката за стекнување и надоместок на земјиште ќе обезбеди сопствениците на куќи или земјиште, што ќе мора да се одземат, да немаат економски загуби. Во Планот за културното наследство ќе се бара конзервирање и заштита на фреските.
- На местото на спојување на реките Тресонечка и Јадовска, исто така во близина на Тресонче, акумулацијата ќе потопи гробишта на црквата Света Параскева. И во овој случај, со Планот за културно наследство ќе се бара црквата да се премести, а ќе се подготви посебен план за преместување на гробиштата повисоко.
- Росоки: Може да бидат оштетени неколку викендички и семејна куќа, а блиската изградба може да ја оштети црквата Воведение на Богородица, која е заштитен објект. Рамката за стекнување и надоместок на земјиште ќе обезбеди никој да не претрпи економски загуби. Со Планот за културно наследство ќе се обезбеди последиците за црквата да се сведат на минимум. Покрај тоа, Планот за управување со изградбата посебно ќе бара градежните активности да ги сведат на минимум последиците за куќите.

Изградбата на Проектот, исто така, ќе бара преместување на одредени електрични водови и реконструкција и евентуална релокација на некои патишта (види дел 6 погоре).

Едно од најважните потенцијални влијанија ќе биде од зголемениот сообраќај, кој може да го зголеми бројот на несреќи и да ја оштети патната инфраструктура. Ќе има значителен пораст во сообраќајот, главно од камиони кои ќе превезуваат отпаден материјал од тунелот и цемент од Скопје. Во целост, сообраќајот на патиштата во подрачјето ќе се зголеми од мал број возила (главно автомобили) на час, на 17 или повеќе тешки камиони на час. Патиштата на коишто ќе има најгуст сообраќај се оние што се протегаат долж Мала Река, меѓу Тресонче и машинската зграда. Овој пораст во сообраќајот не само што ќе ги оштети патиштата, туку значително ќе ја зголеми веројатноста од несреќи меѓу возилата, како и со пешаци и животни. Исто така, сообраќајот ќе биде погуст во текот на топлите месеци кога ќе има повеќе луѓе во подрачјето, што дополнително ја зголемува можноста за несреќи. За да се намалат потенцијалните влијанија, ќе се подготви План за управување со сообраќајот, во консултација со надлежните органи. Со овој план ќе се бара:

- Многу строги ограничувања на брзината.
- Посебни правци за камионите, за да се избегне неочекувано густ сообраќај.
- Обука за возачите и операторите.
- Знаци и соопштенија долж правците со густ сообраќај и посебни известувања за жителите кога ќе има вонреден сообраќај.

Изворот на вода за пиење за Дебар е во Росоки, а водата тече низ цевка којашто минува долж патот до Дебар, којшто во голем дел ќе се реконструира (види дел 5 погоре). Цевководот ќе треба да се премести или да се реконструира, што ќе се спроведе на начин со којшто ќе се сведе на минимум привременото прекинување во водоснабдувањето.

Градежните активности ќе зафатат одреден обем на земјиште што се користи за земјоделско производство. Ова нема драматично да го промени начинот на живот на постојаните жители, со оглед на тоа што земјоделските активности во планираните градежни локации се мошне ограничени. Но, околу 15 хектари пасишта и овоштарници ќе бидат поплавени од акумулацијата, а дополнителни пасишта ќе бидат одземени за машинската зграда. Исто така, неколку жители на Могорче ќе претрпат мали економски последици од одземањето на пасишта и ливади во близина на спојот на Мала Река и Гарска Река или земјиште што го даваат под закуп во Осој. Најголем дел од земјоделското земјиште што треба да се одземе не се користи активно. Дури и во таков случај, сопствениците или корисниците треба да добијат праведен надоместок за нивните економски загуби и за губењето на нивното земјиште.

**Резиме на мерки за намалување (види детали погоре):**

- План за стекнување и надоместок на земјиште;
- План за управување со сообраќај;
- Специјални пешачки патеки кои ќе се оформат долж новите или проширените патишта;

- Трасирање на нови правци за рекреативно пешачење во Тресонче и Росоки, особено постојните патишта до Галичник (Росоки) и Лазарополе (Тресонче);
- План за управување со културно наследство;
- План за лоцирање на гробиштата;
- Честа комуникација со локалните жители и власти за да се информираат за тековните и за идните активности и да се сослушаат нивните проблеми.

#### м. Останати влијанија

Како што е накратко прикажано погоре и подетално опишано во Студијата за ОВЖССА и во Акциониен план за животна средина и социјални аспекти, ќе биде потребно мноштво различни мерки за намалување. Нивната цел е да се спречат, намалат или контролираат потенцијално значителните влијанија што може да бидат предизвикани од изградбата и работењето на ХЕ „Бошков Мост“. Сепак, со овие мерки не можат целосно да се елиминираат сите влијанија. Покрај тоа, некои потенцијални влијанија не можат да се предвидат со сигурност. Од таа причина, ќе се спроведува опсежен мониторинг за да се потврди дека влијанијата се идентификувани и намалувањето се остварува како што е планирано. Програмите за мониторинг ќе ги опфаќаат бучавата, квалитетот на водата, квалитетот на воздухот, растенијата и животните, рибите и водните видови, дивиот костен и нивоата на подземните води, количествата на вода што се земаат во зафатите и што остануваат во реките и друго. Резултатите од мониторингот ќе се користат за да се модифицираат градежните или оперативните практики со цел да се намалат влијанијата, да се развијат или да се изменат тековните мерки за намалување на последиците, со цел истите да бидат поефикасни. Влијанијата што ќе останат по мерките за намалување се прикажани во табелата 2.

**Табела 2. Останати влијанија**

<i>Медиуми</i>	<i>Останати влијанија</i>	
	<i>Фаза на изградба</i>	<i>Оперативна фаза</i>
<b>Квалитет на воздух и климатски промени</b>	- Привремени помали влијанија од емисии на прашина и зголемена вредност на $PM_{10}$ во амбиентниот воздух во сушните периоди од сообраќајот на земјени патишта, рушење и други градежни активности. - Мал пораст на емисиите на стакленички гасови од моторите и гниењето на вегетацијата, кои ќе се намалат со примена на мерки за намалување.	- Незначителни ефекти врз квалитетот на воздухот - Мал придонес кон емисиите на стакленички гасови - Многу поголеми намалувања, споредено со производство на електрична енергија од јаглен.

**Табела 2. Останати влијанија**

<i>Останати влијанија</i>		
<i>Медиуми</i>	<i>Фаза на изградба</i>	<i>Оперативна фаза</i>
<b>Бучава и вибрации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредени вознемирувачки нивоа на бучава од сообраќајот, механизацијата и активностите на минирање, но сосема мали ефекти за јавноста.</li> <li>- Мониторингот ќе овозможи намалување на бучавата каде што е потребно.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сосема мала бучава во близина на машинската зграда, инаку незначителна.</li> </ul>
<b>- Површински води</b>		
Хидрологија на површински води	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Незначителни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Намален проток во Мала Река и притоците.</li> <li>- Променлив проток од машинската зграда во Мала Река и река Радика.</li> </ul>
Плитки подземни води (под речното корито)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прекин на протокот поради изградбата на локациите на браната, зафатот и доводниот канал.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Намалување на нивото на подземна вода поради намалениот површински проток</li> </ul>
Квалитет на површински води (ерозија)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Поголема ерозија и турбидитет се можни, ако не се контролираат соодветно.</li> <li>- Мерките за намалување (градежни практики, мониторинг) ќе ги намалат ерозијата и турбидитетот.</li> <li>- Помала ерозија ќе остане по спроведување на мерките за намалување, што ќе доведе до привремен пораст на турбидитетот</li> <li>- Изградбата во реките привремено ќе го зголеми турбидитетот</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не се очекува</li> <li>- Мониторинг за да се овозможи преземање на акции за спречување на ниски нивоа на растворен кислород и високи нивоа на суспендирани цврсти материи</li> </ul>
<b>Биодиверзитет</b>		
Копнена флора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Делумно или целосно расчистување на вегетација од 85 хектари шумско и 8,5 хектари ливадско земјиште</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1-2 дрвја див костен може да се загубат како резултат на изградбата на сифон преку Река Гарска</li> <li>- Со мониторинг и приспособливо управување треба да се спречат влијанијата од намалени нивоа на подземните води на Гарска Река</li> </ul>
Копнена фауна	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Загубата на 85 хектари шумски и 8,5 хектари ливадски живеалишта, кои ги користат животните, вклучувајќи ги крупните цицачи, за храна, гнездење/одмор и миграција.</li> <li>- Птиците и другите животни ќе го избегнуваат подрачјето на и во близина на проектот поради бучавата и човековите активности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Рамнотежата ќе се обнови, со одредена загуба на фауна и живеалишта на шумско земјиште и пасишта.</li> <li>- Акумулацијата може да претставува бариера за движење на големите цицачи, вклучувајќи го рисот.</li> </ul>

**Табела 2. Останати влијанија**

<i>Медиуми</i>	<i>Останати влијанија</i>	
	<i>Фаза на изградба</i>	<i>Оперативна фаза</i>
Водена флора и фауна	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредена загуба на живеалишта и уништување на водната вегетација и немобилната фауна во Мала Река и притоките како последица од работите во реките (изградба на брана, зафати и канал).</li> <li>- Рибите и другите мобилни организми ќе бидат присилени да ги напуштат областите каде ќе се одвива работа во реката.</li> <li>- Седиментот би можел да го потисне низводно водното живеалиште ако не се контролира ерозијата.</li> <li>- Со мерките за намалување ќе се намалат влијанијата, а мониторингот ќе овозможи приспособување за сведување на влијанијата на минимум.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Потенцијални негативни влијанија поради намален проток</li> <li>- Ефектите ќе се следат и работата/намалувањето ќе се приспособи според потребата за да се намалат влијанијата</li> </ul>
<b>Предел и визуелни влијанија</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредени градежни активности ќе бидат видливи од селата (особено Тресонче и Росоки) и од патиштата.</li> <li>- Можно е некои активности да бидат видливи од пешачките патеки во Паркот.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Акумулацијата ќе се вклопи во шумскиот предел.</li> <li>- Промената на нивоата на водата може да предизвика привремено мало негативно визуелно влијание.</li> </ul>
<b>Отпад</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Потенцијални влијанија на почвата и водата од несоодветно управување.</li> <li>- Со мерките за намалување треба да се спречат влијанијата.</li> </ul>	Незначително.
<b>Заштита на природата</b>	Види влијанија на биолошката разновидност и предел	Види влијанија на биолошката разновидност и предел
<b>Транспорт и патишта</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Значителен пораст во сообраќајот на камиони и опрема, зголемен потенцијал за несреќи и вознемирување.</li> <li>- Правилното управување ќе ги намали влијанијата.</li> </ul>	Незначително

## План за управување и мониторинг на животната средина и социјалните услови

Како дел од Студијата за ОВЖССА, изготвен е **План за управување и мониторинг на животната средина и социјалните услови**. Во него се сумирани организациските услови, активностите и плановите за мониторинг за да се осигура дека ЕЛЕМ ги презема неопходните мерки за да се избегнат или да се контролираат потенцијално негативните ефекти, а максимално да се зголемат потенцијалните добивки од Проектот. Исто така, тој има за цел да обезбеди дека ЕЛЕМ работи во согласност со важечките закони и прописи на Македонија, како и со барањата од ЕБОР (кои, од своја страна, наложуваат усогласеност со барањата на Европската Унија). Целокупната одговорност за овој план е кај ЕЛЕМ, дури и кога одделни активности се вршат од страна на нивните изведувачи. Планот е содржан во Табела 3, а главните барања вклучуваат:

- **Внатрешен капацитет за управување на инвеститорот:** ЕЛЕМ ќе треба да воспостави и да одржува организациона структура која ги дефинира улогите, одговорностите и надлежноста за спроведување на барањата за заштита на животна средина и социјалните услови, вклучувајќи назначување на еден или повеќе раководители одговорни за исполнување на барањата за животната средина/социјалните барања и за здравјето и безбедност при работа и здравје на локацијата на проектот.
- **Процес на управување на изведувачи:** Голем дел од изградбата ќе ја вршат разни изведувачи ангажирани од ЕЛЕМ. ЕЛЕМ мора да подготви и да спроведува постапки за ангажирање и управување на сите изведувачи со цел да се обезбеди дека изведувачите се целосно запознати со релевантните барања, поврзани со животната средина и со социјалните аспекти и дека се одговорни за нивно почитување.
- **Годишно следење и известување за остварувањето на заштитата на животната средина и на социјалните аспекти:** ЕЛЕМ ќе треба да спроведува периодичен мониторинг/ревизија во текот на периодот на изградба и во оперативната фаза на проектот. Резултатите ќе треба да бидат документирани и претставени пред заинтересираните страни преку Планот за ангажирање на заинтересираните страни. Покрај тоа, ЕЛЕМ ќе поднесува извештаи до ЕБОР за статусот на сите барања предвидени во Акциониот план за животна средина и социјални аспекти.

Табела 3. Најважни сегменти на Планот за управување и мониторинг на животната средина и социјалните услови

Бр.	Акција	Временски распоред на акции
1.	Подготвителна фаза - Спроведување на истражување на постојната состојба на изградената и природна средина, како и на биолошката разновидност и живеалиштата покрај избраните градежни	Пред почетокот на изградбата

Бр.	Акција	Временски распоред на акции
	траси, квалитетот на водата, квалитетот на почвата, биолошката разновидност (во водите, копнен растителен и животински свет, со силен нагласок на макро без`рбетници, крупните цицачи, птиците и на дивиот костен).	
2.	<i>Подготвителна фаза и фаза на изградба</i> Изведувачот да преземе подготовки и имплементација на Планот за управување со изградбата	Пред почетокот на активностите и во текот на фазата на изградба
3.	<i>Подготвителна фаза и фаза на изградба</i> Подготовка на план за спречување и намалување на загадувањето—Изведувачот да развие систем за управување со животната средина за времетраењето кој ќе биде во согласност со ISO14001	Од почнувањето со активностите на расчистување на локацијата—завршување на градежните активности
4.	Изградба Воспоставување на мрежа за мониторинг на концентрацијата и таложењето на прашината	Пред фазата на изградба и во текот на целата фаза на изградба.
5.	Подготовка на План за управување со бучавата и со вибрациите, базиран на детален План за управување со изградбата, кој ќе вклучува: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Истражување на заштитени објекти во градежните траси, проверка дали се почитувани граничните вредности за нивоа на бучава.</li> <li>✓ Проектирање на привремени бариери за бучава</li> <li>✓ Мониторинг на стандардите за бучава во текот на чистењето на локацијата, во фазата на изградба и на работа</li> </ul>	Пред почетокот на изградбата.
6.	<i>Во периодот на проектирање и изградба:</i> Подготовка и спроведување на Програма за управување со горниот слој на почвата	Пред почетокот на изградбата
	<i>Подготвителна фаза и фаза на изградба:</i> Подготовка и спроведување на План за управување со ерозија и седимент, кој ќе вклучува инсталирање на соодветни замки и базени за собирање на седиментот во работните области.	Пред почетокот на изградбата
7.	<i>Изградба и првите 5 години на работење:</i> Подготовка на сеопфатна програма за биомониторинг на живеалиштата и видовите во проектното подрачје, врз основа на спроведеното истражување на постојната состојба и наодите на подготвената Студија.  Подготовка и спроведување на план за мониторинг на популацијата и живеалиштето на дивиот костен, долж Гарска Река, вклучувајќи: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Клучни статистички податоци и состојба на репрезентативни примероци од различна старост и локации</li> <li>- Најмалку месечни нивоа на подземни води, најмалку на три места на реката, каде што расте дивиот костен.</li> </ul> Податоците мора да бидат доволни за да се изврши карактеризација на сезонската состојба на нивоата на подземните води и релативното здравје на примероците на дрвја	Во текот на фазата на работење (5 години)
8.	<i>Изградба</i> План за расчистувањето на вегетацијата	Пред почетокот на изградбата/полнењето на акумулацијата
	<i>После фазата на изградба и работа</i> Подготовка на План за санација/ревитализација	Колку што е можно побрзо по нарушувањето

Бр.	Акција	Временски распоред на акции
9.	Подготовка на Проект за уредување на пределот и План за управување за проектирање и изградба на ѕидот на браната, придружните насипи, преливникот, сифоните, аквадуктот и визуелно изложената инфраструктура и управување со нокното осветлување.	Пред почетокот на изградбата
	Подготовка на План за пределот за подрачјето на поплавување	За време на подготовката на Главниот проект
10.	Процес на проектирање, изградба и работа: спроведување на Акциски план за порибување	Во текот на проектниот циклус
11.	Процес на проектирање: Подготовка на план за управување за одржлив развој на проектното подрачје.	За време на подготовката на Главниот проект во блиска соработка со Управата на Националниот парк „Маврово“ и МЖСПП
12.	Процес на проектирање и изградба и фаза на работење: Подготовка и спроведување на План за управување со сообраќајот	За време на подготовката на Главниот проект и во текот на проектниот циклус
13.	Подготовка на план за управување со отпад, кој ги опфаќа фазата на расчистување, фазата на изградба и работење.	За време на подготовката на Главниот проект
14.	Подготовка и спроведување на план за заштита на почвата.	Во текот на изградбата и периодот на работење
15.	Подготовка на План за управување со водите, кој ќе ги опфати површинските и подземните води во фазите на расчистување, изградба и работење.	Во текот на проектниот циклус
16.	Подготовка на План за мониторинг на водите, кој ќе ги опфати површинските и подземните води во фазите на расчистување, изградба и работење. Силен акцент ќе се стави на хидрологијата на реките и на контролата на протокот на биолошки минимум.	Во текот на проектниот циклус
17.	Почеток на евидентирање на протокот на местата на загаѓање и на локацијата на браната.  Инсталирање на континуиран мониторинг систем за реките во сливното подрачје на Мала Река.	Веднаш  Пред почетокот на работењето
18.	Развивање на постапка за реагирање во вонредни состојби и обука на персоналот	Подготовка пред почетокот на изградбата, а спроведување во текот на изградбата и во фазата на работење.
19.	Завршување и спроведување на Планот за стекнување и надоместок на земјиште	Пред почетокот на изградбата/полнењето на акумулацијата
20.	Изработка и спроведување на План за управување со културното наследство	Рамката се подготвува пред почетокот на изградбата. Детални планови пред почетокот на релевантните активности.
21.	Подготовка на План за управување со работниците.	Пред фазата на изградба
22.	Развивање на механизам за оплаќи од работниците	Пред фазата на изградба
23.	Подготовка и спроведување на План за здравствена заштита и безбедност на заедницата	На почетокот на активноста



Подготвен е детален Акционен план за животна средина и социјални аспекти (АПЖССА) за да се обезбеди изградбата и работењето на ХЕ „Бошков Мост“ да биде во согласност со барањата на Еколошко-социјалната политика и барањата за ефикасно работење на ЕБОР. АПЖССА е отворен за разгледување и коментари од јавноста во исто време како и ОВЖССА. Откако ќе се ревидира со вградување на коментарите од периодот на разгледување, конечната ОВЖССА ќе биде дел од договорот меѓу ЕЛЕМ и ЕБОР и ќе се следи од страна од Банката за да се обезбеди нејзиното почитување.

## 2 Вовед

Инвеститорот на Проектот, ЕЛЕКТРАНИ НА МАКЕДОНИЈА АД (во понатамошниот текст „ЕЛЕМ“), е компанија во државна сопственост, која се занимава со производство на електрична енергија. Таа е јадрото во производството на електрична енергија во Република Македонија.

ЕЛЕМ планира да изгради хидроелектрана кај Бошков Мост, користејќи ги водите на Мала Река и нејзините притоки (Тресонечка, Росочка, Лазарополска, Валовница, Гарска, Свончица и Белешница).

Изградбата на ХЕ „Бошков Мост“ ќе придонесе за зголемување на домашното производство на електрична енергија од обновливи извори на енергија, што претставува исполнување на дел од целите дефинирани во Стратегијата за развој на енергетиката во Република Македонија за период од 2008-2020 година, со визија до 2030 и обврската на државата да го зголеми уделот на обновливи извори на енергија во финалната потрошувачка на енергија, до најмалку 21 %.

Согласно развиените сценарија за Македонскиот енергетски систем, дефиниран во Вториот национален извештај за климатски промени од 2008 година, е проценето дека ХЕ „Бошков Мост“ ќе даде допринос во намалувањето на стакленичките гасови на Национално ниво.

Во сите креирани сценарија, вклучени во националните стратегии за енергетски развој, планирана е изградбата на ХЕ „Бошков Мост“ до 2020 година, без исклучоци и задоцнувања.

Согласно Законот за животна средина (“Сл. весник на РМ“ бр. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10 и 124/10) и Уредбата за определување на проектите и критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (“Сл. весник на РМ“ бр. 74/05), изградбата на ХЕ „Бошков Мост“ спаѓа во Прилог 1, точка 12–Хидро-технички проекти за кои задолжително се изработува Студија за ОВЖС. Процедурата за ОВЖС ја води Министерството за животна средина и просторно планирање.

Студијата за ОВЖССА опфаќа податоци за моменталната состојба, ги идентификува потенцијалните влијанија и мерките за намалување на влијанијата, анализира алтернативи и дефинира план за управување и мониторинг на животната средина и социјалните аспекти.

### 3 Цел на проектната активност и локација

Инвеститорот на Проектот „ЕЛЕМ“, покрај тоа што ќе стопанисува со ХЕ „Бошков Мост“, поседува и управува 3 рудници за јаглен, 2 термоелектрани и 5 хидроелектрани, како и неколку услужни компании за опрема, одржување, поправки и транспорт.

Хидроелектраната (ХЕ) „Бошков Мост“ е комплексен хидроенергетски систем чија цел е искористување на хидро потенцијалот на Мала Река и нејзините притоки, за надополнување на енергетскиот потенцијал во периоди на електроенергетски шпицови, односно да го покрие периодот на максимална дневна порошувачка во електроенергетскиот систем.

Предвидената локација за изградба на Хидроелектраната „Бошков Мост“ се наоѓа во западниот дел на Република Македонија, на 123 km оддалеченост од градот Скопје и на 9 km од градот Дебар, на територијата на општините Маврово-Ростуше и Дебар.

Поголемиот дел од предвидените објекти (браната, акумулацијата, тунелот, пристапните патишта, дел од зафатите на вода итн.) ќе бидат лоцирани во Националниот Парк „Маврово“.



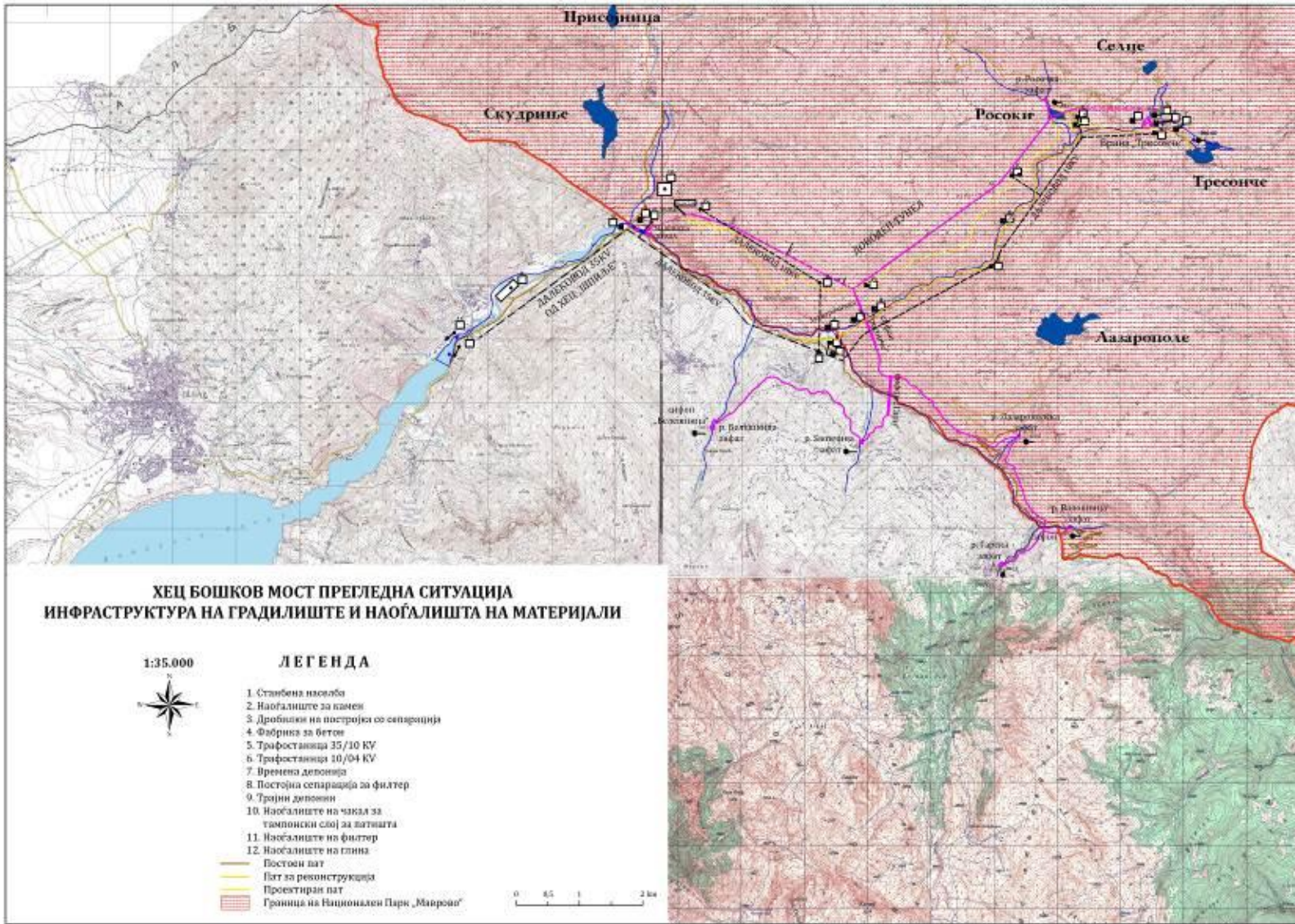
Слика 3-1 Сателитски приказ на хидроенергетскиот систем - ХЕ „Бошков Мост“

#### 3.1 Опис на проектот

Хидроелектраната „Бошков Мост“ ќе ја сочинуваат следните елементи (презентирани на Слика 3-2):

- 33.8 m висока камено-насипна брана (Тресонче);
- составни објекти на браната, вклучувајќи опточен тунел, темелен испуст и преливна шахта со одводен тунел;

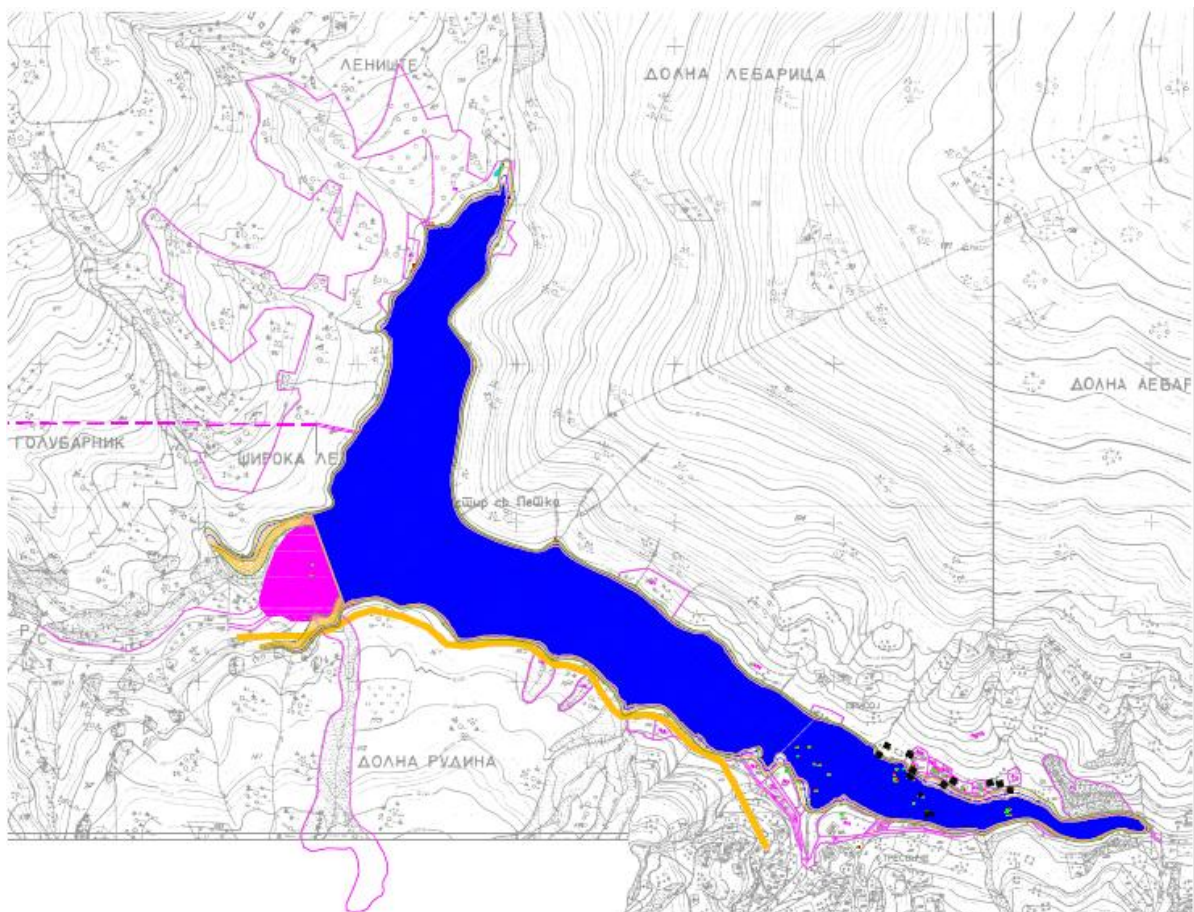
- резервоар (2.3 милиони  $m^3$  вкупен волумен, од кои 858.000  $m^3$  корисен волумен);
- доведен систем за вода—систем кој ќе ја доведува зафатената вода од зафатните структури кон главниот доведен тунел и се состои од:
  - шест зафатни градби од типот тиролски зафати на реките од сливното подрачје на Мала Река (Тресонечка, Росочка, Лазарополска, Валовница, Гарска, Свончица и Белешница),
  - седиментациони базени во состав на трите зафати,
  - четири сифони за вода и бетонски канали од гравитационен тип со вкупна должина од околу 11 km;
- доводни објекти под притисок—се користат за пренос на водата од акумулацијата до машинската зграда и тоа:
  - доведен тунел (долг 8737 m) и цевковод под притисок (долг 850 m),
  - доводни објекти,
  - аквадукт кај селото Росоки (долг 136 m),
  - водстан и
  - влезни комори;
- машинска зграда со структурни елементи:
  - две турбини и генератори со максимална моќност од 68 MW,
  - 110 kV разводна постројка,
  - одводна вада и
  - одводен канал и регулирано корито на Мала Река, низводно од машинската зграда.
- пристапни патишта, кои ќе се користат во текот на Фаза на изградбата и оперативната фаза од Проектот;
- реконструирани и променети локални патишта.



Слика 3-2 Елементи на Проектот

Проектната активност е лоцирана источно од патот Скопје-Дебар, на местото каде Мала Река се влева во реката Радика близу мостот познат како „Бошков Мост“, на приближно 9 km северно од градот Дебар. Проектните активности се лоцирани во долината на Мала Река и нејзините леви и десни притоки. Голем дел од активностите се лоцирани на територијата на Националниот Парк Маврово, бидејќи Мала Река и нејзината притока Гарска Река се наоѓаат на југо-западната граница на Националниот Парк. Објектите од левата страна на Мала Река и Гарска Река се надвор од границите на Паркот.

Браната Тресонче ќе биде лоцирана на спојот помеѓу Тресонечка и Селечка (Јадовска) река, во близина на селото Тресонче. Сите елементи на бараната (шахтниот прелив, опточниот тунел и темелен испуст) ќе бидат лоцирани од десната страна на брегот на Мала Река. Акумулацијата ќе ги собира водите од Тресонечка и Селечка (Јадовска) Река, кои низ главниот доведен тунел ќе се водат до машинската зграда од ХЕ Бошков мост.



**Слика 3-3** Локација на браната и резервоарот

Водата до доводниот тунел ќе се води преку зафатна градба во чиј состав се предвидени: фина коса челична решетка со машина за чистење и сигурносен таблест затварач, сместена во надземна затворачница.

Зафатените води, од притоците на Мала Река, попатно ќе се водат во главниот доведен тунел со две точки на приклучок: (а) во првата се приклучуваат водите од

зафатот на Росочка Река, (б) во втората ќе се приклучуваат водите од другите пет зафати кои се поврзани со сифонот кај с.Тресонче (сифоните се објекти под притисок, кои ја зафаќаат и транспортираат водата од едната до другата страна на долината).

Предвидени се шест зафатни градби, поставени на реките: Росоки, Белешница, Свончица, Лазарополска, Валовница и Гарска Река. Зафатот на Росоки ќе биде челичен цевковод, директно поврзан со главниот доведен тунел. Водите од останатите пет зафати, со систем од канали и сифони, ќе се доведат до зафатната комора на сифонот „Тресонче“. Излезниот отвор на сифонот „Тресонче“, со краток приклучен тунел под притисок, ќе се вклучи во главниот доведен тунел. Водата од овој дел од системот ќе се транспортира или кон хидроелектраната (кога истата работи, т.е. кога се генерира електрична енергија) или назад кон акумулацијата (кога не се генерира електрична енергија). Ова е можно бидејќи зафатните структури се на повисоко ниво од акумулацијата и протокот на вода до ХЕ или назад до акумулацијата се остварува по пат на гравитација.

За компензација на осцилациите на притисокот, при погонски маневри на агрегатите во централата, на крајот на тунелот ќе се постави водостан. Тој ќе биде конструиран на ридот „Стог“, над машинската зграда.

По водостанот, тунелот преминува во цевковод под притисок (доводен цевковод), предвиден да се изведе како тунелски цевковод обложен со челичен лим. На почетокот на цевководот, предвидена е затворацница за сместување на сигурносен затварач, со придружна опрема. Тунелскиот цевковод ќе се спушта по ридот и ќе ја носи водата под притисок, од 385 метри влезна висина, во машинската зграда.

Машинската и командната зграда на централата ќе бидат сместени на десниот брег на Мала Река, во близина на местото на вливање на Мала Река во река Радика, кај локацијата „Бошков Мост“. Разводната постројка ќе се постави низводно од машинската зграда. Поврзувањето на трансформаторите во машинската зграда, кои ќе генерираат електрична енергија со напонско ниво 110 kV, ќе биде преку разводна постројка (преку краток вод) со постоечки 110 kV далновод, кој е по долината на река Радика (близу неа).

Во Табела 3-1 се дадени основните технички параметри на елементите на хидроелектраната „Бошков Мост“.

**Табела 3-1** Основни технички параметри на елементите на ХЕ „Бошков Мост“

<b>Резервоар Тресонче</b>	
- кота на максимално ниво на акумулацијата	992,3 м.н.в.
- кота на минимално ниво	
- кота на минималното работно ниво	990,0 м.н.в.
- вкупна запремина на акумулацијата	984,0 м.н.в.
- корисна запремина на акумулацијата	2.304.000 m <sup>3</sup>
	858.000 m <sup>3</sup>
<b>Брана Тресонче</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- тип на брана</li> <li>- кота на круната на браната</li> <li>- широчина на круната на браната</li> <li>- вкупна запремина на браната</li> <li>- висина на браната (од терен)</li> <li>- нагиби на косините на телото на браната</li> </ul>	камено-насипна 993,0 м.н.в. 6,0 m 158 424 m <sup>3</sup> 33,0 m 1:1,80
<b>Придружни објекти на браната</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Преливник                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип: шахтен преливник</li> <li>- капацитет <math>Q_{10\ 000\ год.} = 300\ m^3/s</math></li> <li>- капацитет на слапиште <math>Q_i = 180\ m^3/s</math></li> </ul> </li> <li>• Опточен тунел (работи за време на градба)                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- за <math>t_{град} = 20\ год.</math> <math>Q_{20} = 57\ m^3/s</math></li> <li>- попречен пресек: кружен со <math>D=3,1\ m</math></li> </ul> </li> <li>• Темелен испуст – опточниот тунел треба да се трансформира во темелен испуст                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- после градбата <math>Q = 4,9\ m^3/s</math></li> <li>- попречен пресек на испусната цевка е <math>\varnothing 600\ mm</math></li> </ul> </li> <li>• Инекциони завеси                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Тип: едноредна, во средишниот дел на браната - 69 m</li> <li>Тип: дворедна - 71 m</li> <li>Вкупна должина на завесата 140 m</li> <li>Просечна длабочина на завесата 36 m (max. 48, min 19 m)</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Доводни структури</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Доводен тунел                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- инсталиран проток <math>Q_i = 22\ m^3/s</math></li> <li>- должина <math>L = 8\ 742\ m</math></li> <li>- попречен пресек (кружен) <math>D = 3,0\ m</math></li> </ul> </li> <li>• Доводен цевковод                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- тип: подземен</li> <li>- инсталиран проток <math>Q_i = 22\ m^3/s</math></li> <li>- должина <math>L = 850\ m</math></li> <li>- попречен пресек (кружен)</li> <li>- Францис турбина, <math>D_{max} = 2,60\ m</math>; <math>D_{min} = 1,80\ m</math></li> </ul> </li> <li>• Доводни канали                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- вкупна должина 11 266 m</li> <li>- зафатни градби (планински тип) 6 делови</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Елементи на доводниот тунел</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сифони                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сифон -1 „Валовница“: <math>Q_i=3,7\ m^3/s</math>, <math>D=1100\ mm</math>, <math>L=224,78\ m</math></li> <li>- Сифон -2 „Белешница“: <math>Q_i=0,6\ m^3/s</math>, <math>PVC\ D=500\ mm</math>, <math>L=100,39\ m</math></li> <li>- Сифон „Гари“: <math>Q_i=1,2\ m^3/s</math>, <math>D=690\ mm</math>, <math>L=676,66\ m</math></li> </ul> </li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сифон „Тресонче“: <math>Q_i=5,25 \text{ m}^3/\text{s}</math>, <math>D_1=2800 \text{ mm}</math>, <math>L_1=122,51 \text{ m}</math> <math>D_2=1260 \text{ mm}</math>, <math>L_2=757,58 \text{ m}</math></li> <li>• Таложници                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Таложник I (за реките Гарска, Валовница и Лазарополска) Тип - еднокоморна <math>Q_i=4,05 \text{ m}^3/\text{s}</math></li> <li>- Таложник II (за реките Белешница и Свончица) Тип - еднокоморна <math>Q_i=1,2 \text{ m}^3/\text{s}</math></li> <li>- Таложник III (за река Росоки) Тип - еднокоморна <math>Q_i=4,0 \text{ m}^3/\text{s}</math></li> </ul> </li> <li>• Водостан Тип – цилиндричен со горна централна комора, дијаметар на вертикалната шахта <math>D = 4 \text{ m}</math>, дијаметар на комора <math>15 \text{ m}</math> и висина <math>13 \text{ m}</math>.</li> <li>• Водостанска затворачница                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Димензии на основата <math>5,2 \times 12,0 \text{ m}</math></li> <li>- Затворачи: 2 дискови</li> </ul> </li> </ul>	
<b>Машинска и командна зграда (Францис турбини)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Димензии на основата</li> <li>- Број на турбини: - 2 (две)</li> <li>- Номинална снага (проектна)</li> <li>- кота на турбинскиот патос</li> </ul>	<p><math>16,2 \times 24,1 \text{ m}</math></p> <p><math>Q_i=2 \times 11 \text{ m}^3/\text{s}</math></p> <p><math>N_{\text{inst}}=2 \times 34,1 \text{ MW}</math></p> <p>601,25 м.н.в.</p>
<b>Регулирано корито на Мала Река</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Должина на регулацијата</li> <li>- Проектиран проток за заштита (профил „Бошков Мост“)</li> </ul>	<p>292 m</p> <p><math>(Q_{100 \text{ year}}) = 200 \text{ m}^3/\text{s}</math></p> <p><math>(Q_{1000 \text{ year}}) = 400 \text{ m}^3/\text{s}</math></p>
<b>Основни карактеристики на Францис турбини</b>	
<p>Турбински тип Френцис со вертикална оска</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Број на турбини</li> <li>- Инсталиран (номинален) проток</li> <li>- Максимален бруто пад</li> <li>- Максимален нето пад</li> <li>- Минимален нето пад</li> <li>- Проектиран нето пад</li> <li>- Инсталиран (номинален) капацитет на турбината</li> </ul>	<p>две</p> <p><math>2 \times 11 \text{ m}^3/\text{s}</math></p> <p>386,83 m</p> <p>385,10 m</p> <p>349,54 m</p> <p>358,00 m</p> <p><math>2 \times 34,1 \text{ MW}</math></p>
<b>Основни карактеристики на главната електрична опрема</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Номинална моќност на генераторот</li> <li>- Номинален напон</li> <li>- Номинален фактор на моќност</li> <li>- Номинална зачестеност</li> <li>- Ефикасност при номинална моќност</li> <li>- Маса на генераторот</li> </ul>	<p>40.000,00 kVA</p> <p>10.300,00 V</p> <p>0,85</p> <p>50 Hz</p> <p>0,975</p> <p>123 t</p>

### 3.2 Технички опис на објектите

#### 3.2.1 Зафатни градби

Зафатните градби се од планински тип (тиролски), снабдени со потребна хидромеханичка опрема, груби и фини решетки, затварачи и објекти во кои зафатената вода ќе се ослободува од покрупен нанос. Со зафатите е овозможено испуштање на вода за одржување на биолошкиот минимум во реките.

Со хидросистемот се предвидени следните зафатни градби:

**Табела 3-2** Зафатни градби

Зафат на река	Кота (masl)	$Q_{av}$ ( $m^3/s$ )	Инсталиран проток
Гарска Река	1042,80	1,00	0,70 $m^3/s$
Валовница	1039,60	0,35	3,00 $m^3/s$
Лазарополска	1025,80	0,12	0,35 $m^3/s$
Свончица	1033,80	0,19	0,60 $m^3/s$
Белешница	1059,30	0,22	0,60 $m^3/s$
Росочка	1001,80	1,60	4,00 $m^3/s$
Тресонечка		1,75 $m^3/s$ (без зафатните градби, ќе истекуваат директно во акумулацијата Тресонче)	

#### 3.2.2 Доводни канали

Зафатената вода од водотеците се води во канали, со вкупна должина од  $L=1,266$  km, преку сифонот Тресонче.

Доводот од водозафатот Росоки се вклучува во доводниот тунел на растојание 1597 m од неговиот почеток.

Доводните канали се поделени на:

- Доводен канал на десниот брег на Гарска река со должина 6293 m и конективна секција со должина од 473 m и
- Доводен канал на левиот брег на Гарска река со должина 4500 m.

Каналите се со различни димензии по делници, а по форма се усвоени како трапезни и потковичести профили. Облогата е предвидена како бетонска, со различна дебелина во зависност од геолошките услови. Каналите ќе бидат покриени, и предвидено е покрај нив да се изведат пристапни патишта за потребите на нивната изградба, како и за одржување на истите во оперативната фаза на Проектот.

##### 3.2.2.1 Доводни канали од десната страна на Гарска река

Два аквадукти ќе бидат изведени долж трасата, кои исто така ќе служат и како мостови за пристапните патишта. Тие ќе бидат постојани објекти, кои ќе помогнат при одржување на каналите. За заштита и контрола на каналите во текот на оперативната фаза, се предвидени следните мерки:

- осум пристапни патишта, и
- пристапни шахти од 250 m.

### 3.2.2.2 Доводни канали од левата страна на Гарска река

Каналите ќе бидат со трапезоидна форма низ целата должина со два дијаметри. Истите ќе бидат покриени со префабрикувани облоги, а рововите покриени.

Предвидена е изградба на три аквадукти, кои ќе служат и како мостови за пристапните патишта. Освен овие аквадукти ќе има аквадукт-мост со должина од 173 m, кој на стрмен терен ќе поминува, над реката Свончица.

### 3.2.3 Сифони

Предвидени се четири сифони на реките:

- Белешница;
- Валовница;
- Гарска и
- Тресонечка.

#### 3.2.3.1 Белешница Сифон

Сифонот ќе пренесува вода (над  $0.6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) од зафатот кај р. Белешница на почетокот од левата страна на доводниот канал од левиот брег на реката. Овој сифон е потребен заради лошата конфигурација на теренот на десниот брег на реката, низводно од зафатот. Таложникот ќе биде на левиот брег на реката, изработен од пластични цевки, со дијаметар 452 mm и закопан во ров.

#### 3.2.3.2 Валовница Сифон

Сифонот на р. Валовница ќе биде пократок, и со него ќе биде избегнат нестабилниот терен од десниот брег на реката Валовница.

Водите од река Гарска и Валовница ќе бидат пренасочени од левата кон десната страна на главниот доведен тунел. Сифонот ќе биде изработен од челични цевки со дијаметар 1100 mm и должина од 225 m, со работен притисок од 5.0 бари и проток од  $3.7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### 3.2.3.3 Гари Сифон

Сифонот кај Гари ќе ги пренасочува водите од левата кон десната страна на доводниот канал низ долината на Гарска река. Сифонот ќе биде изработен од челични цевки со дијаметар 690 mm. Мостот со кој што ќе се помине патот Извор-Кичево и реката Гарска ќе биде армирано бетонски. Цевките ќе бидат поставени над патот со цел да се запазат барањата на законската регулатива за сообраќајот. Сифонот ќе биде долг 578 m и ќе работи под притисок од 17.16 бари и инсталиран проток од  $1.20 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 3.2.3.4 Тресонче Сифон

Сифонот кај Тресонче ќе ги пренесува водите зафатени од левата и десната страна на доводниот канал, кој поминува по долината на Тресонечка река. Сифонот ќе биде долг 747 m, со максимален притисок од 25.0 бари и инсталиран проток од 5.25 m<sup>3</sup>/s.

Кај сите сифони излезниот и влезниот дел претставуваат комори со слободно ниво, додека излезниот дел од сифонот Тресонче е под притисок, поради врската со доводниот тунел, во кој притисокот ќе зависи од нивото на водата во акумулацијата.

Во поглед на непостојаноста на притисокот ќе се јават водни осцилации во сифонот и можност да навлезе воздух. Проветрувањето на комората е планирано да биде со испуштање на воздух. За таа цел, ќе се постават вертикални шахти на почетокот на сифонот.

Кај преливникот на сифонот Тресонче и пред спојот со доводниот тунел, ќе биде поставена затварачница за сигурносни вентили со цел заштита на сифонот (во случај на дефект). Исто така ќе служи за заштита на доводниот тунел од акумулацијата, заштитувајќи го испуштањето во акумулацијата.

### 3.2.4 Таложници

Во системот има три таложници со димензии прикажани во табелата подолу:

- Таложник I од десната страна на доводниот тунел, после спојот со зафатот кај Лазарополе;
- Таложник II од левата страна на доводниот тунел, лоциран помеѓу зафатот кај Свончица и вливот кај сифон Гари, прилагоден со сифонот и
- Таложник III кај зафатот кај Росоки, лоциран веданш после зафатот.

Во таложниците, кај зафатите, се одделуваат честички од песок со димензии поголеми од 0.3-0.15 mm. Честичките поголеми од 0.15 mm се одделуваат со цел заштита на турбините во машинската зграда на хидроелектраната. Чистењето на таложниците ќе биде во периодот кога хидроелектраната нема да работи.

Табела 3-3 Димензии на таложници

Таложник	Должина (m)	Ширина (m)	Длабочина (m)	Главен проток (m <sup>3</sup> /s)
I	105.23	6.00	3.05-5.18	4.05
II	89.00	2.50	3.20-6.20	1.20
III	96.18	6.00	3.70-7.85	4.00

### 3.2.5 Брана „Тресонче“ со составните елементи

Предвидено е изградба на камено насипна брана со централно тенко глинено јадро. Се предвидува потпорните тела да бидат од кршен камен (варовник), кој ќе се експлоатира од теренот на левата страна на Селечка Река, возводно од браната.

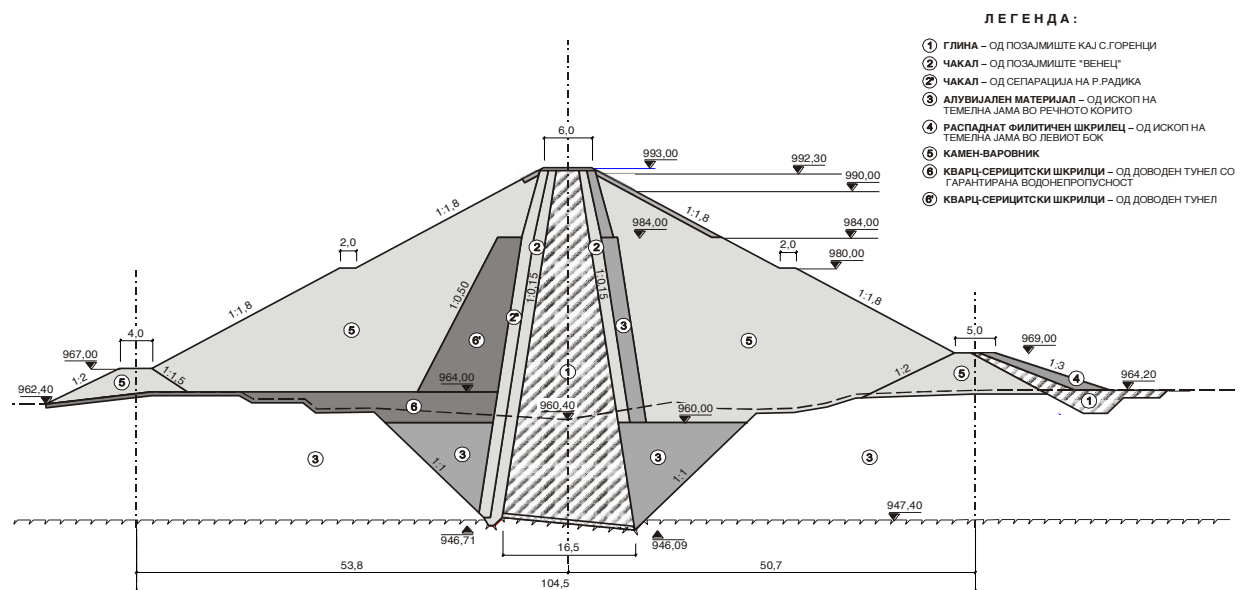
Низводно и возводно потпората на браната ќе биде со нагиб 1:1.8 (или поголем доколку сеизмичките пресметки го потврдат тоа), круната на браната ќе биде широка 6 m, а издигнувањето на надморска височина од 993 m. Водонепропустното тело е глинено јадро со ширина на круната од 3 m и косина од 1:0.15. Од двете страни јадрото ќе биде заштитено со двослоен филтер, со дебелина од 2 m.

Со изградбата на браната се формира резервоар со вкупен волумен од 2.3 милиони m<sup>3</sup> со нормално ниво (со надморска висина од 993 m) и волумен на минимално ниво од 1.446 милиони m<sup>3</sup> од кои 0.858 милиони m<sup>3</sup> е корисен волумен. Котата на максималното ниво е на 992.3 m надморска висина.

Опточниот тунел, кој ќе биде изграден со цел заштита на браната при конструкција, е со попречен пресек од 3.1 m. Опточниот тунел по изградбата на браната ќе се пренамени во темелен испуст. Преливниот тунел е со дијаметар од 4 m. Преливната шахта и тунелот се димензионирани за 10.000 години со максимален проток од 300 m<sup>3</sup>/s.

За заштита на градежната јама при изградба на браната, предвиден е загат за преградување на речното корито (со што ќе се изврши свртување на реката кон опточниот тунел) кој подоцна ќе биде составен дел од телото на браната. Заштитата ќе биде овозможена со опточниот тунел на десната страна на брегот. Останатите води ќе бидат испуштани од шахтниот преливник, лоциран на десната страна на брегот, кој се состои од преливна шахта, преливен тунел (како дел од опточниот тунел) и таложен базен. Акумулацијата ќе испушта вода низ долниот преливен тунел, кој ќе биде конструиран како дел од опточниот тунел, низводно од инекционата завеса. Преливниот тунел е со должина од 9.5 m и дијаметар на преливниот цевковод од D = 644 mm. Сите овие објекти ќе бидат лоцирани на десната страна на насипот.

### 3.2.5.1 Опис на телото на браната и возводен загат



Слика 3-4 Тело на браната

### Конструктивни материјали за потребите на изградба на браната и нивно вградување во телото на браната

За изградба на телото на браната ќе се употребат следните материјали:

1. Глина од позајмиштето, лоцирано во непосредна близина на селото Горенци (Слика 3-2, точка 12);
2. Чакал од позајмиштето Венец (Слика 3-2, точка 10);
3. Алувијален материјал од ископите на јамата во речното корито,
4. Распаднати шкрилци од ископите на јамата на левата страна од речниот брег;
5. Камен-варовник од позајмиштето, во непосредна близина на браната (на воздушна линија од приближно 500 m; точка 2 - Слика 3-2) и
6. Кварцни шкрилци, од ископите за доводниот тунел.

Алувијалниот материјал ќе биде обезбеден од ископите за формирање на основата на речното корито, и истиот ќе биде искористен за пополнување на основата при изградба на надворешните објекти.

### Круна на браната

За заштита на браната, при појава на поплава ( $300.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ), низ телото на браната ќе се постави армирано бетонска препрека/насип со висина од 1.10 m и должина од 70 m. Насипот ќе се протега по должина на круната на браната и дел по левиот брег, во близина на патотот кон село Тресонче.

### Уредување на површината на косините на браната

Површината на косините на браната ќе биде покриена со искршени камења.

### Низводен загат

За изградба на загатот главно ќе се искористи варовнички материјал, искршен и исполнет. Во близина на низводната косина насипот ќе биде изграден од глинен слој, 4.5 m долг и 1.0 m дебел.

#### **3.2.5.2 Опточен тунел и темелен испуст**

Тунелот за пренасочување ќе биде лоциран на десниот брег на Тресонечка Река. Влезната структура на тунелот ќе биде лоцирана на десниот брег од Јадовска Река. Должината на тунелот, од влезната секција до местото на спојување со одводниот тунел, ќе биде околу 92.0 m.

Поврзувањето на оптичниот тунел со темелниот испуст ќе се изврши преку изградба на армирано бетонски приклучоци, инсталација на кратки челични цевки со дијаметар од 600 mm, како и инсталација на влезна градба со опрема за контрола на подземната комора.

### 3.2.5.3 Шахтен преливник со преливен тунел и таложен базен

Оваа конструкција ќе се состои од вертикална преливна шахта (14.0 m) и хоризонтален преливен тунел (4.80 m). Ќе има и таложен базен (должина 71.6 X ширина 4.8-22.4 X длабочина 7.0 метри).

Преливната шахта ќе биде така димензионирана за да биде отпорна на појавата на поплава со зачестеност од 0.01% (10 000 годишно вода) со опсег до  $Q_{10000} = 300 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Овој преливник ќе биде лоциран на десната страна од брегот на реката. Локацијата е избрана врз основа на инженерско–геолошките карактеристики на теренот.

### 3.2.5.4 Инјекциона завеса во основата на браната Тресонче

Браната Тресонче ќе има инјекциона завеса во оската на глиненото јадро, со длабочина од 14-38 m, во зависност од геолошките карактеристики на теренот. Оваа завеса ќе има улога да ја спречи седиментацијата на честички во основата на браната, и да ја намали загубата на вода по пат на филтрација од акумулацијата.

Со цел да се обезбеди конекција помеѓу глиненото јадро и инјекционата завеса ќе бидат издупчени контактно–сврзни дупнатини.

Масата за фугирање ќе се инјектира од површината на секои 5 m.

Материјалот за фугирање ќе биде претставен до три компоненти: глина 60%; цемент 35%; и бентонит 5%.

## 3.2.6 Зафат од акумулацијата “Тресонче“

### 3.2.6.1 Доводен тунел под притисок

Должината на доводниот тунел ќе биде 8.737 m. Деловите од овој тунел кај Росоки и Речиште се над земја.

Согласно достапните информации за геолошките карактеристики на теренот, тунелот ќе поминува низ делови претставени од кварцни шкрилци од 200–250 m, потоа на растојание од околу 100 m минува низ Тријасен мермеризиран варовник кој има пукнатини и празнини. Поголемиот дел од трасата, низ која ќе минува тунелот, е претставена од флишни седименти од периодот Креда, песочници и варовник. Во последните 300 m, во близина на водостанот, трасата е претставена од консолидиран варовник.

#### Траса на доводниот тунел

Трасата на доводниот тунел е избрана со цел да се олесни поврзаноста со водите, кои ќе се зафаќаат од реката Росочка и другите потоци, па се поврзуваат со овој тунел преку сифонот „Тресонче“, како и намалување на времето потребено за градежните активности.

Доводниот тунел (т.н. цевка под притисок на ова место), во непосредна близина на селото Росоки, ќе биде над површината (должина од 136 m). Истиот ќе биде изведен како аквадукт над реката Росочка и потоа ќе продолжи како подземен тунел. Кај

Речиште, доводниот тунел ќе се јави на површината, потоа цевководната секција ќе помине преку реката Речиште, ќе навлезе во земја и продолжи како тунел се до водостанот. Усвоен е дијаметар од 3.0 m по должина на трасата на тунелот.

#### **3.2.6.2 Влезна градба со затворацница**

На почетокот на тунелот, ќе има и влезна градба, екран (единица за чистење) и табла за вонредни ситуации. Пристапот до затворацницата ќе биде преку мост со распон од 8.0 m, направен од бетонски елементи.

#### **3.2.6.3 Тунел за поврзување со окната за аерација**

Надворешниот дел од од сифонот „Тресонче“ ќе биде под притисок заради конекцијата со доводниот тунел.

Тунелот, од затворацницата до надворешната структура на сифонот „Тресонче“, ќе биде со должина од 204.9 m и дијаметар од 3.0 m. За ослободување на воздушни меурчиња, кои би навлегле во цевката на сифонот и внатрешната структура на тунелот, ќе се инсталира аерациона шахта. Вертикалната аерациона шахта ќе биде со висина од 57 m и дијаметар од 1.5 m.

#### **3.2.6.4 Водостан со горна комора**

Водостанот ќе има вертикален труп со кружна форма и со дијаметар од 4.0 m. Во горниот дел ќе има комора со дијаметар од 15.0 m и висина од 13.0 m. Окното ќе биде на кота со надморска височина од 989 m. Висината на вертикалниот труп ќе биде 47.85 m. Доводниот тунел и вертикалното окно ќе бидат изградени од армиран бетон. Стабилноста и водоотпорноста на оваа структура ќе биде обезбедена со примена на метода на фугирање под висок притисок.

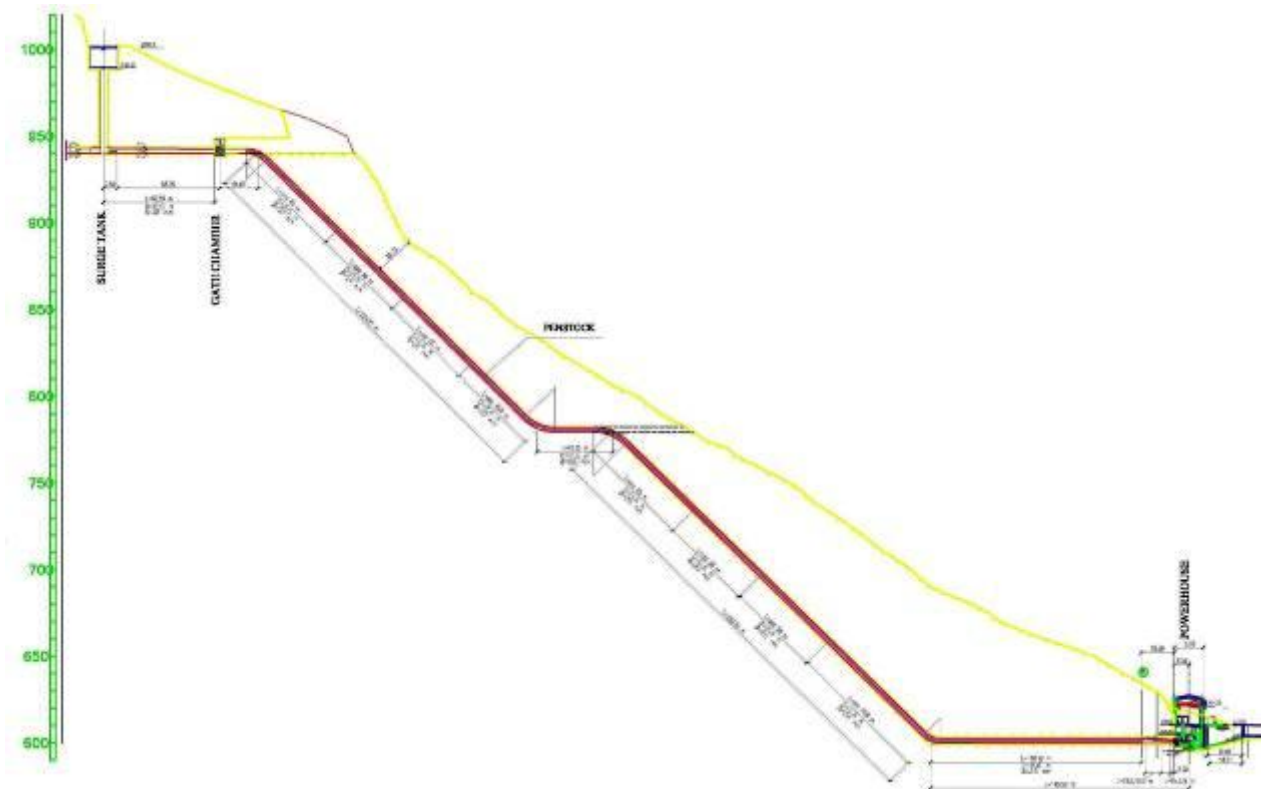
#### **3.2.6.5 Водостанска затворацница**

На почетокот на цевководот под притисок, ќе биде изведена подземна затворацница. Влезот во оваа структура ќе биде обезбеден преку пристапен тунел, со должина од 25m, кој ќе послужи и како градилиште за развој на последната секција од доводниот тунел, за водостанот, како и за горната наклонета секција на цевководот под притисок.

#### **3.2.6.6 Доводен цевковод-тунелски тип**

Доводот на вода од водостанот до машинската зграда ќе биде реализиран низ-тип на цевковод под притисок со константен дијаметар (2.6 m). Трасата од цевководот е најкратка од водостанот до машинската зграда.





Слика 3-5 Доводен цековод (од водостанот до машинската зграда)

Дијаметарот на ископаниот профил ќе биде 3.2 m, за 0.3 m поголем од дијаметарот на цевките. Истиот ќе биде во форма на потковица, поради конструктивните потреби. Прстенестиот простор ќе биде исполнет со бетон.

Доводниот цековод ќе се протега надолу по ридот, речиси паралелно со косината на теренот, под агол од околу 45° и ќе има три хоризонтални секции: на почетокот, на средината и пред влезната структура во машинската зграда. Хоризонталните секции ќе послужат и како градилишта за развој на овој објект. Должината на цеководот под притисок, од водостанот до хидроелектраната, ќе биде 757 m.

### 3.2.7 Машинска зграда и командна зграда

Машинската зграда на ХЕ „Бошков Мост“ ќе биде лоцирана на десниот брег на Мала Река, на надморска височина од 610.5 m и 250 m, низводно од сливот на Мала Река и река Радика. Хидроелектраната ќе биде изградена над нивото кое се формира при проток на голема вода во повратен период од 1000 години ( $Q_{1000}=400 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Подзмениот дел од зградата ќе содржи турбини – генератори (две идентични единици, секоја со проток од  $11 \text{ m}^3/\text{s}$  и номинална моќност од 34,1 MW), како и помошна механичка и електрична опрема.

Контролната зграда ќе биде изградена над земјата. Истата ќе биде лоцирана од страната на машинската зграда. Приземјето ќе содржи помошна електрична опрема, која ќе произведува електрична енергија за потребите на машинската зграда. Горниот кат ќе содржи опрема за управување и контрола.



Слика 3-6 Локација на машинската зграда

Помошната трансформаторска единица 35/0.4 kV, која ќе служи за да ја снабдува машинската зграда со електрична енергија, ќе биде лоцирана на оддалеченост од 3 m од командната зграда.

Трансформаторите со капацитет од 110/10.5 kV ќе бидат во непосредна близина на низводниот сид на машинската зграда.

### 3.2.8 Одводна вада

Одводната вада ќе носи вода од турбините на машинската зграда до испусниот канал и Мала Река. Оваа структура ќе биде на надморска височина од 602,50 m, долга 20.56 m со косини од 1:4.3. Дизајнот на оваа структура ќе биде таков за да може да се овозможи проток на турбините со капацитет од 22 m<sup>3</sup>/s.

### 3.2.9 Одводен канал

После влезот на одводната вада ќе биде изграден бетонски трапезоиден одводен канал (4.6 m широк), кој ќе ја спроведува водата во регулираното речно корито на Мала Река.

Овој канал ќе биде поставен вертикално на течението на реката, и сливот во речното корито ќе биде во форма на хоризонтална крива.

Каналот ќе биде долг 64.5 m, со длабочина на вода од 1.13 m, кога постројката има проток од 22.0 m<sup>3</sup>/s.

### 3.2.10 Регулирано речно корито на Мала Река

Регулирање на речното корито на Мала Река, низводно од профилот на мостот (мост “Бошков Мост“), ќе биде изведено со должина од 292 m. Оската на регулираното речно корито ќе се протега долж природното корито. Косината на речното корито ќе биде 0.18%, додека косината на природното корито е 2.3%.

Влезниот проток на водата ќе биде неутрализиран со подводно слапиште. Ублажувањето на енергијата на водата ќе се врши по пат на намалување на речното корито за 0,6 m на секои 15 m. Напречниот пресек на регулираното речно корито ќе биде трапезоиден со широчина од 18.30 m и нагиб од 1:1.5 (со слична геометријата како онаа на мостот).

Левата страна од речниот брег ќе се прошири со цел да се изгради краток пристапен пат, кој ќе преставува врска помеѓу машинската зграда и постоечкиот пат кој води до браната “Тресонче“, додека десната страна ќе се совпадне со линијата на теренот.

Испустниот канал и слапиштето за намалување на енергијата на водата се така димензионирани да може да се постигне 50 годишен висок воден проток ( $200 \text{ m}^3/\text{s}$ ), кој може да се појави за време на работата на преливните структури.

Конекцијата помеѓу косината на речниот брег и речното дно ќе биде осигурана преку заштитен бетонски праг, со цел да се спречи појава на ерозија доколку се случат големи поплави.

### 3.2.11 Разводна постројка 110 kV

Разводната постројка со напонско ниво од 110 kV ќе биде лоцирана низводно од машинската зграда. Истата ќе биде надворешен тип на градба поврзана со електричниот систем преку изградба на два нови далекуводи со напонско ниво од 110 kV, кои ќе ја поврзуваат хидро електраната со постоечката 110 kV мрежа. Растојанието помеѓу разводната постројка и 110 kv мрежа изнесува околу 200 m.

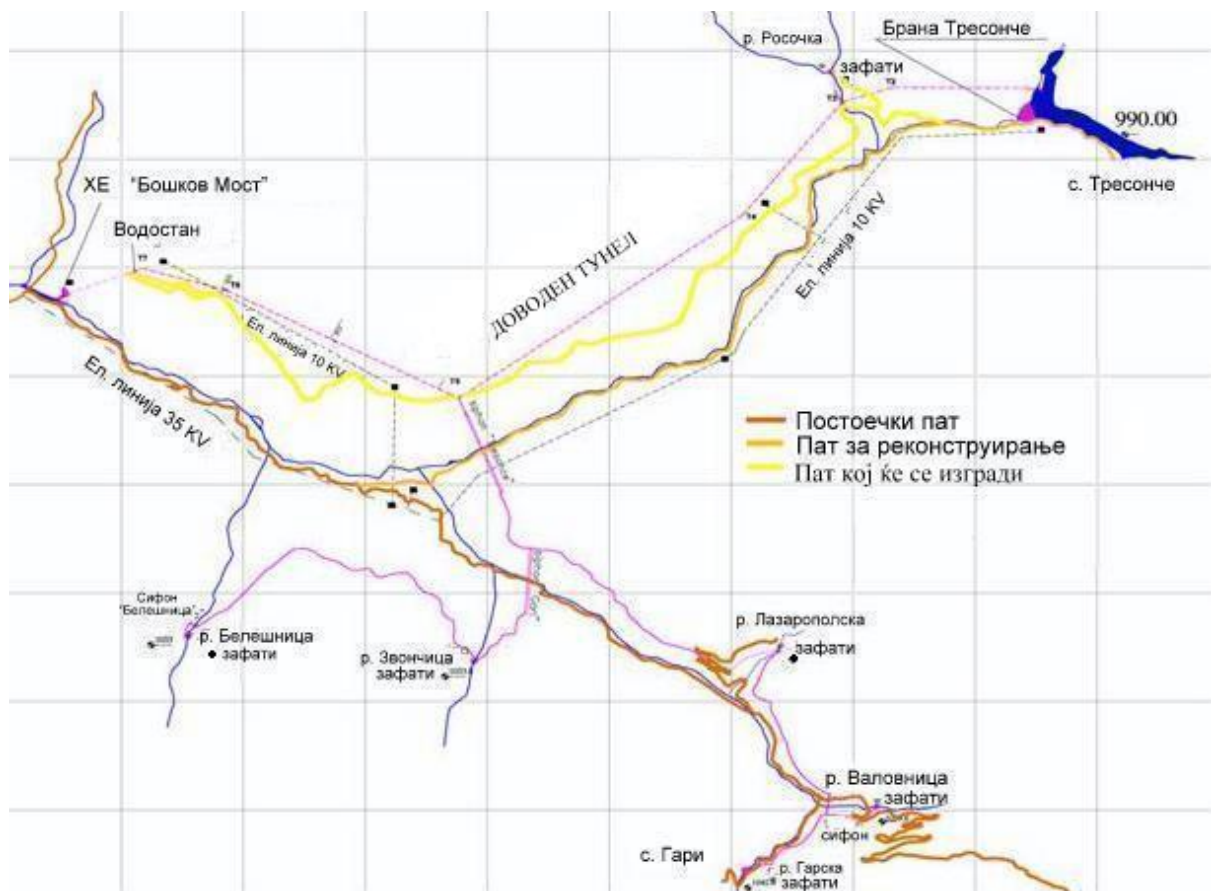
### 3.2.12 Пристапни патишта

#### 3.2.12.1 Постоечки услови

Локалниот пат од селото Тресонче преку „Бошков Мост“ и селото Гари (должина до 4 km) е асфалтиран со широчина од 7m. Од овој премин до преминот Росоки–Тресонче (должина од 6,5 km) има асфалтиран пат со широчина од 3 m. Од овој премин до селото Тресонче (2.5 km) патот е асфалтиран и со широчина од 3 m.

Патот до селото Селце е асфалтиран, со широчина од 3 m и должина од 1.2 km. Патот до селото Гари е асфалтиран со широчина од 6 m и должина од околу 1,5 km.

На следната слика (Слика 3-7) е прикажана мапа со патиштата (постоечки патишта, патишта за реконструкција и ново проектирани патишта).



Слика 3-7 Приказ на патиштата

### 3.2.12.2 Реконструкција на постоечките патишта

За потребите на Проектот ќе се реконструираат следните патишта:

- Постоечкиот пат до селото Тресонче, од преминот Гари-Тресонче до преминот Росоки-Тресонче (7.5 km). Ќе бидат проектирани 3 нови мостови, заедно со надградба на двата постоечки кај реките Тресонечка и Гарска. Истите се така проектирани за да бидат изградени од префабрикувани бетонски елементи.
- Постоечкиот пат од с.Росоки–с.Тресонче со премин кон селото Росоки (должина 985 m). Во овој дел се планирани два нови мостови.

Напречните пресеци на патиштата ќе се прошират со 4.4 m, и нивната нова ширина ќе биде 7.9 m.

### 3.2.12.3 Ново проектирани патишта

Предвидени се следните ново проектирани патишта:

- Од селото Росоки до Речиште и нагоре, до местото каде што ќе биде изграден сифонот Тресонче, (должина 4180 m), со огранок кон сифонот (175 m),
- Во близина на сифонот Тресонче до водостанот (3680 m) со огранок кон

- коморната порта на водостанот (780 m),
- Од селото Росоки до зафатот на Росочка Река (765 m),
- Пренасочување на постоечкиот пат од селото Тресонче до браната (1805 m),
- Од браната до постоечкиот пат за селото Селце (400 m).

За потребите на изградба на браната „Тресонче“, како и за пристапот на градежната механизација, ќе се оформи мрежа на внатрешни пристапни патишта.

Новите патишта се така проектирани да бидат со максимален нагиб од 6% и минимален хоризонтален радиус од 15 m. Ширината на пресеците за патиштата, заедно со каналите за вода, ќе биде 5 m. Патот ќе биде 3 m широк, 44 cm дебелин, (30 cm чакал, 10 cm битумен, и 4 cm асфалтен бетон).

Пристапот до местото, каде ќе се изведуваат градежните активности во близина на тунелската структура, ќе биде обезбеден преку изведба на нов пат кој ќе води до браната, додека пристапот до селото Росоки ќе биде обезбеден преку реконструкција на постоечкиот пат. Пристапот до другите места, каде што ќе се одвиваат градежни активности, ќе биде преку изведба на нови патишта со привремен карактер.

Пристапот до машинската зграда ќе биде преку регионалниот пат Скопје–Дебар и нов пристапен пат со приближна должина од 180 m.

Левиот доведен канал ќе биде поврзан преку патот за селото Гари и постоечкиот пат за селото Осој (околу 3,5 km оддалечен од „Бошков Мост“). Патот за селото Осој ќе се реконструира (2.2 km), и од селото Осој кон каналот ќе се изведе нов пристапен пат (500 m).

За пристап до десниот доведен канал, краток пристапен пат ќе биде изведен од селото Гари до зафатот кај реката Гарска. Последниот ќе биде лоциран во близина на патот.

### **3.3 Процес на изградба**

#### **3.3.1 Набавка на градежни материјали**

##### **3.3.1.1 Позајмиште (каменолом) за снабдување со камења за телото на браната**

Телото на браната ќе биде изградено од варовнички карпест материјал. Каменоломот е лоциран на оддалеченост од 500 m, низводно од локацијата на браната, на десниот брег од Тресонечка Река.

Материјалот ќе се транспортира со помош на надземни транспортни ленти, како и преку привремените пристапни патишта. Согласно предвидената временска рамка за изградба, каменоломот ќе биде во функција максимум 3 години (нема континуирано да биде во употреба земајќи ги во предвид и можните одложувања на градежните активности). Експлозивен материјал ќе се применува за ископот на карпестиот материјал од каменоломот. Локацијата на каменоломот ќе биде одредена по детално дизајнирање и организирање на конструктивните активности, земјаќи ги во предвид и

аспектите за заштита на животната средина (просторот зафатен од каменоломот треба да биде што е можно помал).

### **3.3.1.2 Позајмиште за глина**

Материјалот за водоотпорното глинено јадро ќе биде обезбеден од позајмиштето во близина на село Горенци, непосредно до Дебарското Езеро на просечна оддалеченост од 25 km од локацијата на браната (Слика 3-2, точка 12). До локацијата материјалот ќе биде транспортиран со камиони, користејќи го постоечкиот пат Шпилје-Бошков Мост–Тресонче (одредени делови од патот ќе бидат реконструирани). Временскиот распоред, односно планот и динамиката на транспортот, обично се опишува во методологијата, изработена од страна на Изведувачот на градежните активности. Како и да е, за да се намали загадувањето на воздухот и нивото на емитирана бучава, се препорачува во текот на еден час да се транспортираат два камиони.

### **3.3.1.3 Позајмиште за филтрите**

Материјалот, потребен за изработка на филтрите, се предвидува да се земе од позајмиштето *Венец*, кое било користено за изградба на браната Шпилје (Слика 3-2, точка 8). Позајмиштето е лоцирано на оддалеченост од 24 km од локацијата на браната. Материјалот од ова позајмиште ќе се искористи за пополнување на филтерот I, без понатамошен третман. За изведување на филтерот II, ќе биде искористен материјал од сепарацијата, која е лоцирана во близина на реката Радика, на оддалеченост од 14 km. До локацијата материјалот ќе биде транспортиран со помош на камиони, по веќе постоечкиот пат и ново конструируваниот пристапен пат.

### **3.3.1.4 Агрегат за бетон**

Материјалот за производство на бетон ќе биде обезбеден од каменоломот (Слика 3-2, точка 2.), од каде што ќе се искористи и материјал за изградба на телото на браната (околу 94000 m<sup>3</sup>). Друго решение е материјалот да биде обезбеден од најблискиот каменолом во приватна сопственост. До проектната локација материјалот ќе биде транспортиран со камиони, преку патот од позајмиштето до браната.

### **3.3.1.5 Техничка вода**

Водата за подготовка на бетонот и за потребите на технолошките процеси ќе биде обезбедена од реките кои се во непосредна близина на градежните активности. За зафаќање на вода ќе бидат изградени едноставни зафати, од каде што водата до резервоарите ќе се транспортира со помош на електрични пумпи, и потоа ќе се дистрибуира до потрошувачите.

### **3.3.1.6 Вода за пиење**

Водата за пиење ќе биде обезбедена од постоечките извори или бунари, лоцирани во сливното подрачје. Водата преку пумпи ќе се транспортира до резервоарите, од каде гравитационо ќе се дистрибуира до корисниците.

### 3.3.1.7 Цемент

Цементот за градежните активности ќе биде набавен од Фабриката за производство на цемент „Титан“-Скопје, на оддалеченост од околу 123 km од проектната локација. Временскиот распоред, односно планот и динамиката на транспортот, обично се опишуваат во изработената методологија, од страна на Изведувачот на градежните активности. Како и да е, за да се намали загадувањето на воздухот и нивото на емитирана бучава, се препорачува за еден час да се транспортираат два камиони.

### 3.3.1.8 Снабдување со компримиран воздух

Неколку компресорски станици ќе бидат потребни за да се обезбеди доволна количина на воздух за конструктивните активности, за каменоломот, како и за изработката на тунелите. Истите ќе бидат лоцирани во главните центри на градба, кај браната и сличните структури, доводниот тунел, цевководот под притисок и машинската зграда. За другите локации ќе се употребуваат мобилни компресори на течно гориво.

### 3.3.1.9 Снабдување со електрична енергија

Сегашните далноводи, преку кои се снабдуваат селата со електрична енергија, неможат да ги задоволат потребите на проектното подрачје. Предвидена е нова далноводна линија со капацитет од 35 kV од ХЕЦ Шпилје до сливот на реките Гарска и Росочка долга 16 km. На оваа локација ќе биде инсталирана и подстанција (35/10 kV), од каде што ќе бидат изградени две трансмитерски линии, со напонско ниво од 10 kV.

- 1) 10 kV далновод до браната „Тресонче“, со должина од 7.2 km
- 2) 10 kV далновод со должина од 5.5 km; до сифонот Тресонче и Фаза на изградба 5 и 6 по должина на доводниот тунел.

Во близина на машинската зграда, предвидено е да се инсталира подстанција со капацитет од 35/04 kV, која директно ќе се поврзе на 35 kV далновод.

## 3.4 Генерален опис на технологијата на изведување на главните работи

### 3.4.1 Чистење на теренот околу предвидената локација за изградба на браната

Пред да се започне со било какви градежни активности неопходно е расчистување на теренот со сечење на дрва и грмушки и корнење на корења. Исечените дрва и грмушки ќе се складираат на соодветна локација, која ќе биде одредена во главниот проект.

### 3.4.2 Ископ на горниот почвен слој и материјал од појасот на браната

Овие активности прво ќе бидат изведени на левата страна од браната, а потоа на десната страна, заради полесниот пристап до левата страна обезбеден преку постојниот пат кон селото Тресонче. Овие активности ќе бидат изведени со примена на градежна механизација (булдожери, утоварачи и камиони–кипери) и рачно. Во идејниот проект, планирано е ископите да започнат на врвот на браната, а целиот

отстранет материјал да се собира и складира на соодветна локација на оддалеченост од околу 1300 m низводно од десниот брег.

### 3.4.3 Ископ на камен во каменоломот

Ископаниот материјал од каменоломот ќе се одлага на купови камења. За потребите на каменоломот ќе се конструира нов пат, со должина од околу 900 m. Од страна на изведувачот на работите ќе се изготви посебен проект/план за начинот на користење на патот и експлоатација на каменоломот.

За реализација на активностите во каменоломот се планира да се користат: дупчалки, булдужери, утоварачи и кипер камиони. Пополнување на браната со ископаниот материјал ќе се врши со булдожери, а ќе се набива со вибрациони ваљаци. Во Табела 3-4 се прикажани приближните количини на камен, потребни за изградба на браната, кои ќе се експлоатираат од каменоломот:

**Табела 3-4** Количина на камен материјал

Позиција	Количество (m <sup>3</sup> )
За основа на браната	94.026
За полнење на косините со камен	3.014
За агрегат за бетон	105.000
Вкупно:	202.040
Севкупно (ако се земе во предвид 5% отпаден материјал):	<b>212.142</b>

### 3.4.4 Глинено јадро

Материјалот за глиненото јадро ќе биде транспортиран со кипер камиони од позајмиштето во близина на с. Горенци, на оддалеченост од 25 km. Полнењето ќе се изведува во слоеви, со дебелина од 25 cm, со користење на ваљаци и нивелатори. Ќе биде дозволено влажнење (прскање) на глината со вода.

### 3.4.5 Бетонски работи

Камениот агрегат ќе биде обезбеден од каменоломот. Единицата за дробење на каменот ќе биде лоцирана во близина на пристапниот пат, кој води од браната кон каменоломот, на околу 300 m над браната, на десната обала на Селечка Река. Постројката за фракционирање и сепарирање, како и постројката за бетон ќе бидат лоцирани во близина на постројката за дробење.

Во проектната документација, предвидени се три постројки за подготовка на бетон. Првата во близина на браната, втората на вливот на Гарска Река во Мала Река и третата во близина на машинската зграда. Транспортот на бетонската мешавина до работните места ќе се врши со камиони миксери, додека транспортот во доводниот тунел ќе се изведува со железнички миксери.



### 3.4.6 Камено-насипно тело на браната

Каменото полнење на браната ќе се врши во слоеви со 1,5 m дебелина, со вибрациони ваљаци. За да се постигне подобро набивање, во текот на полнењето, камењата ќе бидат влажнети со вода (со количина на вода 500 l / m<sup>3</sup> од употребениот материјал).

### 3.4.7 Тунели

Според технологијата на работа, дупчењето на доводниот тунел ќе се изведува од две страни: влезната и излезната. Ископувањето на тунелот ќе биде во полн напречен пресек. Вишокот на материјал ќе биде товарен со утоварни лопати и транспортиран со мали дамperi (со волумен на корпа од 3-4 m<sup>3</sup>). Пресметаното количество на материјал, изваден од тунелот, ќе биде 127.500 m<sup>3</sup> (од кои 50.000 m<sup>3</sup> се очекува да се користат за насипи). Вкупното количество на материјал пак, кој ќе се експлоатира од предвидените ископи, во целиот проектн опфат, ќе биде 1.150.000 m<sup>3</sup>.

Ископот на преливниот тунел ќе биде изведен од една работна фаза, односно од излезот на тунелот. Ископаниот материјал (инертен отпад) ќе се складира и потоа транспортира низ тунелот до назначената локација за одлагање/складирање.

Тунелот ќе биде обложен со преднапрегнат хидро–технички бетон (МВ 30) со дебелина од 30 см. Преднапрегнатоста на бетонот ќе се постигне преку фугирање под висок притисок.

Градежните активности за реализација на порамнувањето може да бидат олеснети, доколку се реализираат преку 8 „нападни места“:

- Градилиште кај влезот во тунелот (кај зафатот);
- Две градилишта кај селото Росоки ;
- Две градилишта кај селото Речиште;
- Две градилишта кај поврзувањето со сифонот “Тресонче“; и
- Едно кај водостанот.

Во идејниот проект е дефинирано дека за реализација на тунелските ископи ќе биде применета нова австриска методологија, која се состои од работни активности за ископ и осигурување на карпестите маси, изведени преку имплементација на т.н. еластична основа од прскан бетон, арматурна мрежа, редовно закотвување во карпестата маса и челични лакови.

Се очекува дека 50.000 m<sup>3</sup> од ископаните количини материјал (од тунелот, отворите/окната за аерација и за комората за водостанот), ќе имаат соодветни карактеристики за да се искористат за полнење на браната, додека останатите (77.500 m<sup>3</sup>), ќе бидат одложени на депонија.

Тунелот ќе се гради во секции така што секоја секција ќе биде ископана по цела должина и откако ќе се воспостави рамнотежа, ќе се изврши обложување со бетон по пат на кампади. Ископите ќе бидат извршени со примена на конвенционална метода,

со дупчење на дупнатини, со примена на семи-автоматска пнеуматска дупчалка со кран, за целиот надолжен пресек и мобилни платформи.

Утоварот ќе биде со примена на лентести утоварувачи, кои работат на компримиран воздух, со капацитет од  $80 \text{ m}^3/\text{h}$ . Транспортот на ископаниот материјал ќе се врши со железнички возила.

Доводниот тунел ќе биде долг  $8\,737 \text{ m}$  со дијаметар од  $3 \text{ m}$ . Обложувањето на тунелот ќе биде од армиран бетон со дебелина од  $25\text{-}30 \text{ cm}$ , во зависност од геолошката структура. Ќе има специјални отвори на кампадите за фугирање на бетонската мешавина. За набивање на бетонската мешавина во кампадите ќе бидат распоредени специјални вибратори, кои ќе вибрираат во свежата бетонска мешавина.

Транспортот на бетонот ќе биде со преносни миксери, кои ќе полнат бетонски пумпи. Потоа бетонот ќе се испумпува преку метални цевки до работната површина. После  $10$  часа работа, кампадите ќе бидат демонтирани и преместени на следната позиција.

#### **3.4.8 Организација на градилиштето**

Активностите на градилиштето ќе бидат широко распространети, со објекти лоцирани на растојание од неколку километри.

Структурите ќе бидат градени, во согласност со комплексен План за градба, кој ќе содржи неколку компоненти зависни или независни едни од други. На пример, почетокот на конструирањето на браната ќе зависи од завршувањето на изградбата на опточниот тунел, додека снабдувачките канали и сличните структури, сифоните и доводниот тунел, во однос на другите компоненти се независни и можат да се градат во исто време (реализација на паралелни градежни активности).

Ако се земе во предвид структурата на проектната активност, видот на работите и конфигурацијата на теренот, градилиштето може да се подели на следниве пет работни места/локации:

- Брана со тунел за пренасочување-преливната шахта, браната и првиот дел од доводниот тунел, вклучувајќи ја и влезната структура—очекувана временска рамка: отпочнување од  $0+5$  месеци, завршување до  $0+38$  месеци;
- Доводен тунел—очекувана временска рамка: отпочнување од  $0+4$  месеци, завршување до  $0+40$  месеци;
- Машинска зграда-машинска и контролната зграда, разводна постројка, одводната вада, чистење на речното корито на Мала Река и цевководот под притисок—очекувана временска рамка: отпочнување од  $0+27$  месеци, завршување до  $0+43$  месеци;
- Десен доводен канал, со придружните структури-зафатите на реките: Гарска, Валовница, Лазарополска Река, доводните канали, резервоатот за седиментација 1, аквадуктот на Лазарополска Река, структурите на каналот и

сифоните Валовница и Тресонче-очекувана временска рамка: отпочнување од 0+5 месеци, завршување до 0+41 месеци;

- Лев доведен канал со придружните структури-Зафатите на реките Белешница и Свончица, доводниот канал, аквадуктот на реката Белешница, структурите на каналот и сифонот Гари-очекувана временска рамка: отпочнување од 0+5 месеци, завршување до 0+41 месеци.

Локацијата на еден од централните кампови е предвидена во близина на спојувањето на патот до с. Гари со патот до с. Тресонче, односно, во близина на спојувањето на Гарска Река со Мала Река. Просечната оддалеченост до работните места е 3-4 km, заради што работниците ќе треба да бидат пренесувани со транспортни возила секој ден.

Во Проектната документација, исто така е предвидено формирање на привремени одложувалишта за отпад, кои подоцна би се дислоцирале на некои од блиските депонии.

### 3.5 Оперативни модели на ХЕ

ХЕ „Бошков Мост“ е дизајнирана да го покрие периодот на максимална дневна порошувачка на електроенергетскиот систем на Државата.

Достапните количини на вода, распределбата на водата во текот на еден месец и во текот на годината, како и релативно малиот употреблив капацитет за складирање на вода, ја детерминираат идната улога на електраната во електроенергетскиот систем. Ќе се користи испуштање многу блиску до инсталираниот капацитет на протокот, кога околностите ќе го дозволат тоа. Тоа би значело дека при максимална дневна потрошувачка ХЕ ќе работи користејќи ги природните води од зафатот кај с. Росоки, сифонот кај с. Тресонче исто така и вода од акумулацијата кај с. Тресонче. Дневното работно време на ХЕ е помеѓу 5 и 10,3 часа (во години со просечен хидролошки капацитет) на ден. Во текот на овој период, односно во текот на работата на електраната, акумулацијата значајно ќе го намалува својот работен волумен, додека во период кога електраната нема да работи, акумулацијата ќе се полни со вода од зафатот кај с. Росоки, сифонот кај с. Тресонче и водите од неговото природно сливно подрачје (р.Тресонечка и р.Јадовска). Во период кога хидролошката состојба ќе го побара тоа, односно, кога ќе има поголем доток на вода, ХЕ ќе работи подолго од минималните 5 часа, до 10,3 часа на ден. Во текот на сушниот годишен период (јули, август и септември), ХЕ ќе работи на техничкиот минимум или ќе работи пократко време во текот на денот, во согласност со потребите на системот. Работата на акумулацијата, односно на ХЕ е со ист режим во текот на сите седум дена во неделата.

Бруто висинската разлика на ХЕ Бошков мост со инсталиран капацитет на проток од  $22.0 \text{ m}^3/\text{s}$ , ќе изнесува 386.04 m.

Просечната изворишна кота ќе варира за 6.0 m, од нормалното висинско ниво на водата (990.0 м.н.в.) до оперативниот минимум на висинско ниво на водата (984.0

м.н.в.). Инсталираниот капацитет на двете Францис турбини ќе изнесува  $2 \times 34.10 \text{ MW} = 68.20 \text{ MW}$ .

ХЕ ќе работи со испуштања, кои се движат од техничкиот минимум ( $5.50 \text{ m}^3/\text{s}$ ) до инсталираниот капацитет на проток ( $22.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Техничкиот минимум на Францис турбините ќе биде еднаков на 50% од нормалното празнење.

Од ХЕ „Бошков Мост“ се очекува годишно производство во просек од  $117.54 \text{ GWh}$ . Просечното време на работа ќе изнесува  $2364.5$  часа годишно, додека очекуваната генерирана сила ќе биде со максимална моќност од 93%, односно приближно  $108.59 \text{ GWh}$ .

## **4 Правна и административна рамка**

### **4.1 Цел на Оценката на влијанието врз Животната средина и Социјалните аспекти**

Студијата за оцена на влијанието врз животната средина и социјалните аспекти служи како основа во процесот на оценување на влијанијата на Проектот врз животната средина и социјалните аспекти, од страна на надлежните Национални административни тела и Европска Банка за Обнова и Развој, при донесување одлука за изведба на Проектот и негово финансирање.

Исто така, Студијата ги идентификува обврските во врска со животната средина, кои треба да се применат/имплементираат при проектирањето/изработка на главни проекти, подготовка на тендерска документација и градежна документација за ХЕ, како и документи за работа и одржување. Ова ќе овозможи проектирањето, изградбата и работата на електраната да бидат реализирани на начин кој е во согласност со националните и меѓународните стандарди за заштита на животната средина.

### **4.2 Македонска регулатива за животна средина**

Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) е надлежен орган за водење процедура за оцена на влијание на проектот врз животната средина.

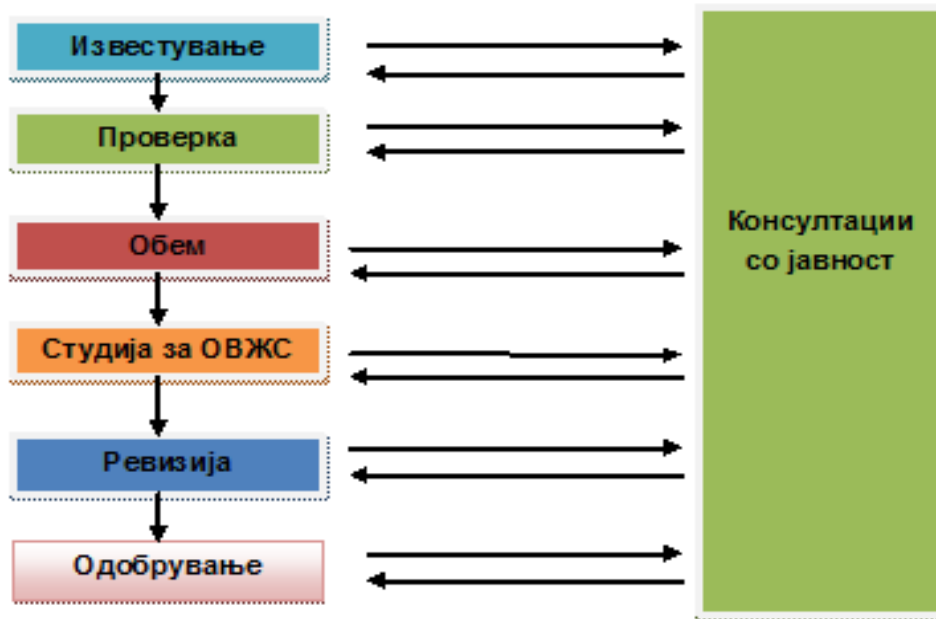
Законот за животна средина (Службен весник на Р.М. 53/05, 81/05, 24/07, 159/08, 83/09, 48/10 и 124/10), е целосно усогласен со директивите за животна средина на Европската Унија. Барањата за изготвување на студии за оцена на влијанијата врз животната средина за одредени проекти е во согласност со гореспоменатиот закон.

Видот на проекти и критериумите, врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување постапка за оцена на влијанието врз животната средина, ги определува Владата на Република Македонија на предлог на органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, а во согласност со член 77 од Законот за животна средина и Уредбата за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина (Сл. Весник на РМ бр.74/05).

Влијанието на проектот врз животната средина се оценува во согласност со состојбата на животната средина во засегнатата област, во времето кога известувањето за намерата за изведување проектот е поднесена. При оцена на влијанијата врз животната средина треба да се земат во предвид следниве елементи:

- Подготовка за проектот, градење, реализација/оперирање и прекинување со работа на проектот, вклучувајќи ги и резултатите и ефектите од истото,
- Отстранување на загадувачките супстанции и обновување на афектираната област до поранешената состојба, доколку таква обврска е специфицирана со специјални одредби или прописи,
- Нормално функционирање на проектот, како и можностите за несреќи.

Фазите на ОВЖС процедурата се прикажани на Слика 4-1:



Слика 4-1 ОВЖС процедура

Инвеститорот, кој има намера да имплементира проект опфатен со Членовите 77 и 78 од Законот за животна средина, е должен да достави известување за намера за спроведување на проектот до органот на државната управа, надлежен за работите од областа на животната средина, придружено со мислење за потребата од спроведување на оцена на влијанијата врз животната средина, во печатена и електронска форма.

**Утврдувањето на потребата (проверка)** е фаза во процесот за ОВЖС преку која органот на државната управа, надлежен за работите од областа на животната средина, ја анализира потребата за изработка на ОВЖС за одредениот проект, во рок од 30 дена од денот на приемот на известувањето, во целост.

ОВЖС фазата за определување на обемот на активности е процес во кој органите на државната управа, надлежни за работите од областа на животната средина, го одредуваат обемот на студијата за оцена на влијанието врз животната средина од проектот.

Откако ќе се утврди обемот, се пристапува кон изработка на Студија за ОВЖС. Содржината на Студијата за оцената на влијанијата врз животната средина за спроведување на проектот е во согласност со член 2 од Правилникот за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина (Службен весник на Р.М. бр. 33/06).

Инвеститорот е должен да ја подготви студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, потребна за спроведување на постапката за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и да ја достави до органот на државната управа,

надлежен за работите од областа на животната средина, во печатена и во електронска форма при што треба да ангажира најмалку едно лице од Листата на експерти (член 85 на Законот за животна средина), кое ја потпишува студијата и одговара за нејзиниот квалитет.

Студиите за ОВЖС вклучуваат податоци/информации за моменталниот статус на животната средина, идентификација на влијанијата, како и споредбена оцена на влијанијата кои произлегуваат од неколку алтернативи на проектот. Заради избегнување или намалување на можните влијанија, студијата предлага соодветни мерки. ОВЖС се извршува од страна на овластените стручни лица, во согласност со воспоставена методологија, организација на информирањето и потребните документи. Согласно Законот за животна средина, во текот на процесот потребно е учество на јавноста.

Студијата за ОВЖС ќе биде одобрена од страна на органот на државната управа, надлежен за работите од областа на животната средина, само во случај кога сите одговори од листата за проверка ќе бидат оценети како адекватни. Врз основа на Студијата за ОВЖС, Извештајот за соодветноста на студијата за ОВЖС, јавната расправа спроведена согласно член 91 од Законот за животна средина и добиените мислења, органот на државната управа надлежен за работите од областа на животната средина, во рок од 40 дена од денот на поднесувањето на извештајот, носи решение со кое што се дава согласност или го одбива барањето за спроведување на проектот.

#### **4.2.1 Национална правна рамка која ја регулира оваа област**

- Закон за Животна средина (Службен весник на Република Македонија бр. 53/05, 81/05, 24/07 159/08, 83/09, 48/10, 124/10);
- Уредба за определување на проектите и за критериумите врз основа на кои се утврдува потребата за спроведување на постапката за оцена на влијанијата врз животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 74/05);
- Правилник за информациите што треба да ги содржи известувањето за намерата за изведување на проектот и постапката за утврдување на потребата од оцена на влијанието врз животната средина на проектот („Сл. весник на РМ“ бр. 33/06);
- Правилник за содржината на барањата што треба да ги исполнува студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 33/06);
- Правилник за содржината на објавата на известувањето за намерата за спроведување на проектот, за решението од потребата за оцена на влијанието врз животната средина, на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина, на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина и на решението со кое се дава

согласност или се одбива спроведувањето на проектот како и начинот на консултирање со јавноста („Сл. весник на РМ“ бр. 33/06);

- Правилник за формата, содржината, постапката и начинот на изработка на извештајот за соодветноста на студијата за оцена на влијанието на проектот врз животната средина како и постапката за овластување на лицата од Листата на експерти за оцена на влијанието врз животната средина кои ќе го изготвят извештајот („Сл. весник на РМ“ бр. 33/06);
- Закон за заштита на природата („Сл. весник на РМ“ бр. 67/04, 14/06 и 84/07 и 35/10);
- Закон за води („Сл. весник на РМ“ бр. 4/98, 19/00, 42/05, 46/06) и Нов Закон за води („Сл. весник на РМ“ бр. 87/08, 6/09; 161/09 и 83/10);
- Уредбата за класификација на водите („Сл. весник на РМ“ бр. 18/99);
- Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води („Сл. весник на РМ“ бр. 18/99, 71/99);
- Закон за управување со отпад („Сл. весник на РМ“ бр. 68/04, 107/07, 102/08, 143/08; 124/10 и 9/11);
- Листа на отпади („Сл. весник на РМ“ бр. 100/05);
- Закон за управување со пакување и отпад од пакување („Сл. весник на РМ“ бр. 161/09);
- Закон за квалитет на амбиентен воздух (Сл. весник на РМ бр. 67/04; 92/07; 47/11);
- Уредба за гранични вредности на нова и видови на загадувачки супстанции во амбиенталниот воздух и прагови на алармирање, рокови за постигање на гранични вредности, маргини на толеранција за граничниот вредност, целни вредности и долгорочни цели („Сл. весник на РМ“ бр. 50/2005);
- Правилник за критериумите, методите и постапките за оценување на квалитетот на амбиенталниот воздух („Сл. весник на РМ“ бр. 82/06
- Закон за заштита на културното наследство („Сл. весник на РМ“ бр. 20/04 и 115/07);
- Закон за заштита и благосостојба на животните („Сл. весник на РМ“ бр. 113/07);
- Закон за заштита на растенијата („Сл. весник на РМ“ бр. 25/98, 6/00);
- Закон за шуми („Сл. весник на РМ“ бр. 64/09);
- Закон за заштита од бучава во животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 79/07 и 124/10 );
- Правилник за гранични вредности на ниво на бучава во животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 147/08);



- Правилник за локациите на мерните станици и мерните места („Сл. весник на РМ“ бр. 120/08);
- Одлука за утврдување во кои случаи и под кои услови се смета дека е нарушен мирот на граѓаните од штетна бучава („Сл. весник на РМ“ бр. 01/09);
- Указ за прогласување на шумските предели околу Мавровско поле за Национален парк (Народно собрание на НРМ 1949, 1952)

#### **Дополнително релевантно законодавство:**

- Закон за просторно и урбанистичко планирање („Сл. весник на РМ“ бр. 51/05, 137/07, 91/09, 124/10 и 18/11 );
- Закон за градење („Сл. весник на РМ“ бр. 130/09, 124/10 и 18/11 );
- Закон за експропријација („Сл. весник на РМ“ бр. 33/95, 20/98, 40/99, 31/03, 10/08 и 106/08);
- Закон за земјоделско земјиште („Сл. весник на РМ“ бр. 135/07 и 18/11);
- Закон за заштита и спасување („Сл. весник на РМ“ бр. 36/04, 49/04, 86/08 и 124/10);
- Закон за пожарникарство („Сл. весник на РМ“ бр. 67/04, 81/07);
- Закон за управување со кризи („Сл. весник на РМ“ бр. 29/05);
- Закон за заштита од јонизирачко зрачење и радиациона сигурност („Сл. весник на РМ“ бр. 154/10).
- Закон за безбедност и здравје при работа („Сл. весник на РМ“ бр. 92/07).

#### **4.2.2 Релевантни меѓународни спогодби**

- Конвенција за мочуришта од меѓународно значење, особено како водни живеалишта (Рамсар, 1971), ратификувана во 1977;
- Конвенција за заштита на светското културното и природното наследство (Париз, 1972), ратификувана во 1974;
- Конвенција за меѓународна трговија со загрозени видови на дива флора и фауна (Вашингтон, 1973), ратификувана во 1999;
- Конвенција за заштита на миграторните видови (Бон, 1979), ратификувана во 1999;
- Конвенција за заштита на дивниот свет и природните живеалишта во Европа (Берн, 1979), ратификувана 1997 година;
- Договор за заштита на лилјациите во Европа (Лондон, 1991), ратификуван 1999 година (Амандман на Договорот ратификуван 2002 година);

- Договор за заштита за африканско-азиските миграторни видови птици (Хаг, 1995), ратификуван 1999 година;
- Базелска конвенција во врска со контролата врз прекуграничните загадувачи со опасен отпад и неговото депонирање (Базел, 1995), ратификувана 1997;
- Конвенција за заштита на биолошката разновидност (Рио де Жанеиро, 1992), ратификувана 1998;
- Конвенција за пристап до информации, учество на јавноста во одлучувањето и пристап до правда за прашања поврзани со животната средина (Архус, 1998), ратификувана 1999 година;
- Конвенција за оценување на влијанијата врз животната средина во прекуграничен контекст (Espoo, 1991), ратификувана во 1999;
- Конвенција за далекусежното прекугранично загадување на воздухот (Женева, 1979), ратификувана 1997 година, заедно со 8 протоколи кои не се ратификувани;
- Рамковна конвенција на ООН за климатски промени Њујорк (1992), ратификувана 1997 година;
- Европска конвенција за заштита на 'рбетните животни што се користат за експериментални и други научни цели (Стразбург, 1986), ратификувана 2002 година;
- Европска конвенција за предел (Фиренца, 2000), ратификувана 2003 година.

#### 4.3 Политика на ЕБОР

ЕБОР ги почитува одредбите од Директивата за ОВЖС и останатите прописи кои ја опфаќаат проблематиката на оцена на влијанието врз животната средина.

Преку оцената на животната средина и социјалните аспекти, како и мониторинг процесите, ЕБОР настојува да се осигура дека проектите кои ги финансира:

- се социјално и еколошки одржливи,
- ги почитуваат правата на засегнатите работници и заедници и
- се дизајнирани и работат во согласност со применливи законски барања и добра меѓународна пракса.

Со цел овие цели да се преточат во успешни практични резултати, ЕБОР усвои сеопфатен пакет специфични Барања за изведба/услови (Performance Requirements PR) со кои од клиентите се очекува да ги исполнат и опфатат главните влијанија врз животната средина и социјалните влијанија и проблеми.

Документот на ЕБОР "Животна средина и социјална политика" и десетте барања за изведба/услови (Performance Requirements, PR) ги елаборираат залагањата на оваа банка за промовирање на активности со призив на заштита на животната средина и одржлив развој.

ЕБОР ги класифицира предложените проекти како A/B/C, врз основа на критериумите од животната средина и социјалните аспекти: (i) го одразуваат нивото на потенцијалните влијанија врз животната средина и социјалните аспекти, поврзани со предложениот проект; и (ii) ја утврдуваат природата и степенот на еколошки и социјални истражувања, објавување на информации и планот за инволвирање на заинтересираните страни, потребни за секој проект, земајќи ги во предвид природата, локацијата, чувствителноста и обемот на проектот неговата природа/тип и големината на можните влијанија врз животната средина и социјалните аспекти и проблеми.

Нивото на внимание на Студијата за оцена на влијанијата врз животната средина и социјалните аспекти за ХЕ “Бошков Мост“, одговара за проекти од Категорија А.

За изработка на Студијата беа спроведени темелни теренски истражувања и набљудувања на целиот проектен опфат. Ова овозможи прецизно лоцирање на информациите од животната средина и социјалните аспекти за изгледот на проектниот опфат и областа на влијание.

За проекти, категоризирани од ЕБОР како “А” проекти, потребни се посебни формални процеси на оценување со вклучување на заинтересираните страни.

## 5 Процес на информирање и вклучување на јавноста

Суштински елемент во процесот на вклучување на засегнатите страни, со цел да се обезбедат значајни и ефикасни консултации, е внимателно идентификување на истите и истражување на нивните проблеми, очекувања и приоритети.

Посебно внимание се посветува на идентификување на чувствителните засегнати страни, чиј живот и благосостојба директно зависат од активностите на проектот. Консултациите и разговорите со овие групи на засегнати страни беа иницирани и менаџирани со посебно внимание.

Изготвувачот на проектот (ЕЛЕМ), ќе воспостави и управува ефикасен механизам за поплаки, со сигурност дека секоја поплака и загриженост на засегнатите страни ќе биде примена, обработена и ефикасно решена, брзо и навремено.

Специфичните ЕБОР насоки, користени во подготовка на Планот за вклучување на засегнатите страни, опфаќаат:

- ЕБОР Животна средина и Социјална политика (2008),
- ЕБОР Политика за информирање на јавноста (2008),
- 10 изведбени барања/услови, објавување на информации и вклучување на засегнатите страни (2008).

Други релевантни документи, применливи во ЕБОР при финансирање на проекти вклучуваат:

- UNECE Конвенција за пристап до информации, учество на јавноста во одлучувањето и пристап до правда за прашања поврзани со животната средина (Архуска Конвенција),
- ЕУ Директивата 85/337/ЕЕС, и дополнување-Директивата 97/11/ЕС, за оцена на влијанијата врз животната средина од одредени јавни и приватни проекти.

Специфично Национално законодавство, кое се следи при подготовка на Планот за вклучување на засегнатите страни, е:

- Закон за ратификација на Конвенција за пристап до информации, учество на јавноста во одлучувањето и пристап до правда за прашања поврзани со животната средина (Архус конвенција) („Сл. весник на РМ“ бр. 40/99),
- Закон за просторно и урбанистичко планирање („Сл. весник на РМ“ бр. 51/05, 137/07, 91/09, 124/10 и 18/11 );
- Закон за Животна средина (Службен весник на Република Македонија бр. 53/05, 81/05, 24/07 159/08, 83/09, 48/10, 124/10) и други релевантни закони и подзаконски акти.

Планот за вклучување на засегнатите страни беше работен во согласност со ЕБОР Изведбените барања/ услови (PR), ЕБОР Политиката за информирање на јавноста и најдобрата меѓународна практика, се со цел подобрување на информираноста на јавноста и вклучување на засегнатите страни и го вклучува следново:

- ✓ Локална законска рамка за консултантски активности и објавување на проектните барања, особено во поглед на јавни консултантски активности, кои се директно потребни за издавање на дозволи.
- ✓ Идентификување на потенцијално засегнатите страни, кои се под влијание на проектните активности.
- ✓ Опис како ќе бидат надминати (справување со) проблемите и поплаките.
- ✓ Планиран пристап за понатамошни консултации, во текот на подготовката, изградбата и оперативната фаза на Проектот, вклучувајќи детали за соодветни формати за ефикасно и културно значајни интеракции за различни засегнати страни.
- ✓ План за објавување, кој вклучува: идентификација на локациите каде релевантната проекта документација ќе биде достапна за јавноста, локално и како и на кој јазик истите ќе бидат достапни.

Планот за вклучување на засегнати страни ќе биде разгледуван и надополнуван редовно. Доколку проектните активности се променат или ако започнат нови активности, кои се однесуваат на ангажманот на засегнатите страни, Планот за вклучување на засегнати страни ќе биде ажуриран. Планот ќе биде разгледуван периодично, во текот на имплементацијата на Проектот и ќе биде редовно надградуван.

Планот за вклучување на засегнати страни е достапен на вебстраницата на ЕЛЕМ ([www.elem.com.mk](http://www.elem.com.mk)) или во неговите простории.

## 6 Разгледувани Алтернативи

### 6.1 Алтернатива „да не се прави ништо“

#### 6.1.1 Структура на енергетскиот систем во Република Македонија

Постоечката енергетска инфраструктура во Република Македонија е претставена од: секторот за производство на електрична енергија од јаглен, нафта и производство на нафтени деривати, секторот за производство на природен гас и топлина.

Системот за производство на електрична енергија е претставен од:

- Хидро електрани, 580 MW<sub>e</sub>
- Термо електрани, со 800 MW<sub>e</sub> лигнит и 210 MW<sub>e</sub> гориво;
- Систем за пренос на електричната енергија (400 kV, 220 kV и 110 kV);
- Мрежа за дистрибуција на електричната енергија (110 kV, 35 kV, 20 kV, 10 kV и 0.4 kV).

Република Македонија е земја која во голема мера е зависна од увоз на енергенс и енергија. Увезува нафта, нафтени деривати и природниот гас, а од 2000-та година започна со увоз и на електрична енергија.

#### 6.1.2 Барања за зголемување на употребата на Обновливите Извори на Енергија (ОИЕ)

##### 6.1.2.1 Финансиски аспекти

Многу е битно за Република Македонија да ја намали својата зависност од увоз на енергенс и енергија, преку подобрување на енергетската ефикасност во продукцијата, преносот, дистрибуцијата и користењето на енергијата, и поголема и застапеност на обновливите извори на енергија (ОИЕ) и други домашни извори на енергија.

##### 6.1.2.2 Аспекти на животна средина

Енергетскиот сектор во Република Македонија значително придонесува во загадувањето на животната средина, бидејќи приближно 90% од примарната енергија се произведува од фосилни горива (главно лигнит и мазут). Овој сектор учествува со емисија на 70 % од стакленичките гасови, кои се емитираат во нашата Република. Проекцијата на емисијата на стакленичките гасови, во сценариото за развој на електроенергетскиот систем (засновано само на јаглен) покажува годишен пораст од 3.6% за периодот 2008-2020. Ако се анализираат и еколошки подобрените сценарија (кој вклучуваат зголемена употреба на ОИЕ), просечната годишна емисија за стакленичките гасови ќе биде намалена за 1.4%, за истиот период. Поставената цел за 2020 е да се намали CO<sub>2</sub> емисијата за 30%, споредено со сценариото базирано на јаглен. Оваа цел може да се постигне преку зголемено користење на ОИЕ, во кои секторот за производство на хидроенергија има голем удел, земајќи ја во предвид досегашната ограничена искористеност.

Во 2005, застапеноста на ОИЕ во Македонија беше 3016 GWh, од кои хидросекторот беше застапен со 1144 GWh, односно 38%. Превземаните обврски од ЕУ земјите членки се пресметуваат врз основа на уделот во 2005 година, плус 5.5% за секоја земја членка, плус адекватен процент пресметан врз основа на БДП по жител.

Соодветно, целта на Република Македонија е утврдена на 21%. Поставената цел може да се постигне преку застапеност на различни видови на обновливи извори на енергија во енергетскиот сектор.

### 6.1.3 Национална Стратегија за развој на енергетиката во Република Македонија

Националната Стратегија за развој на енергетиката и Националната Стратегија за ОИЕ, комплетирани во 2010, ги поставуваат основните цели за развој на енергетскиот сектор. Неколку опции за развој се елаборирани, земајќи во предвид неколку сценарија на просечниот годишен пораст на потрошувачката на енергија (2%, 2.5% and 3%), како и неколку сценарија на имплементацијата на мерки за енергетска ефикасност, едно сценарио се однесува на поспора изградба на постројките за производство на енергија.

Сите разгледувани сценарија се базираат на принципите на пораст на енергетската ефикасност и поголема искористеност на ОИЕ, односно:

- Максимална ангажираност на термо електраните кои користат јаглен од рудниците;
- Искористување на расположливиот хидро потенцијал;
- Искористување на природниот гас за производство на електрична енергија;
- Искористување на ОИЕ.

Во основното сценарио, постоечките термоелектрани на јаглен (300 MWe) се ревитализирани. Се планира да се реконструира и термоелектраната во Неготино, со цел да се зголеми нејзината флексибилност. Се планира рехабилитација на постоечките големи ХЕ и изградба на 6 нови, со предвиден вкупен инсталиран капацитет од 690 MWe. До 2020. Планирано е користење на природниот гас во 3 комбинирани постројки за производство на топлина и електрична енергија, со вкупен капацитет од 564 MWe.

Временската рамка за изградба на новите постројки за производство на електрична енергија е прикажана во следната табела.

**Табела 6-1** Временска рамка за отпочнување со работа нови постројки за продукција на електрична енергија

Постројка за производство на електрична енергија	Година
Комбинирана постројка за топлина и електрична енергија Скопје и КОГЕЛ, ХЕЦ Св. Петка	2010
Комбинирана постројка за топлина и електрична енергија Енергетика	2014
ХЕ „Бошков Мост“	2015
ХЕЦ Галиште	2016

Постројка за производство на електрична енергија	Година
ХЕЦ Луково Поле	2016
ХЕЦ Галец	2017
ХЕЦ Чебрен	2019
ТЦ Битола 4	2019

Другите сценарија за развој на енергетскиот сектор ги вклучуваат истите постројки, но со различен временски период на отпочнување со работа.

#### 6.1.4 Производство на електрична енергија

Уделот на електричната енергија во финалната потрошувачка на енергија во Македонија е 32,4 % во 2006, а проектиран е да достигне 38,2 % во 2020 година. Тоа е едно од клучните прашања кои се земени предвид во Националната стратегија за развој на енергетиката. Развиени се повеќе сценарија, земајќи ги предвид различните годишни стапки на зголемување на побарувачката на електрична енергија, како и различните стапки на годишен прираст и временска рамка на пуштање во употреба на одредени електрични централи.

Стратегијата предвидува изградба на 6 нови големи хидроцентрали до 2020 година со тотална инсталирана моќност од 690 MW и со просечно годишно производство од околу 1200 GWh. Една од планираните нови големи хидроцентрали е ХЕ „Бошков Мост“ со инсталиран капацитет од 68 MW.

Табелите подолу ги претставуваат вкупните трошоци за произведена електрична енергија во двата вида на централи.

**Табела 6-2** Вкупни трошоци за произведена електрична енергија за ТЕЦ и ХЕЦ

	Инвестиција	Гориво	Функционирање и одржување	ВКУПНО
	(с€/kWh)	(с€/kWh)	(с€/kWh)	(с€/kWh)
<b>ТЕЦ лигнит</b>	1.63	1.59	0.77	4.00
<b>ТЕЦ гас</b>	0.91	4.62	0.23	5.76
<b>Нуклеарна централа</b>	2.46	1.09	1.77	5.32

**Табела 6-3** Вкупни трошоци за произведена електрична енергија за ХЕЦ

	Инвестиција	Функционирање и одржување	ВКУПНО
	(с€/kWh)	(с€/kWh)	(с€/kWh)
<b>Бошков Мост</b>	4.47	0.23	4.70
<b>Луково поле и Црн Камен</b>	2.75	0.23	2.98
<b>Галиште</b>	7.13	0.23	7.36
<b>Чебрен</b>	6.71	0.23	6.94
<b>Градец</b>	5.99	0.23	6.22
<b>Велес</b>	7.93	0.23	8.16

Табелите покажуваат дека:



- Цената на произведената електрична енергија, во планираните централи, ќе биде конкурентна на енергетскиот пазар,
- Цената на произведената електрична енергија во повеќето планирани ХЕЦ ќе биде конкурентна во однос на термоелектраните и нуклеарните електрани.

Во Националната стратегија беше изведен заклучок дека новите централи за производство на електрична енергија, ќе ја подобрат разновидноста и сигурноста при снабдувањето со електрична енергија. Во изминатиот период, со просечна хидрологија, 80 % од електричната енергија беше произведена во термоцентрали кои работат на јаглен и 20 % од обновливите извори на енергија (хидроцентрали). Планирано е во 2020 година да се произведе електрична енергија: од јаглен-42%-51%, од природен гас и обновливи извори на енергија-24% до 28% и од централи на мазут-2% до 3%.

Развојот на енергетскиот сектор најмногу ќе зависи од обврските, кои произлегуваат од Кјото Протоколот, како и од цената која ќе треба да се плати за надминување на емисиите на стакленички гасови од страна на компаниите во земјите членки на ЕУ и обврските кои се прифатени од земјите кандидатки за членство во ЕУ, за време на пристапниот период. Со цена од 40 евра по емитиран тон на CO<sub>2</sub>, цената на произведената електрична енергија од лигнит во термоцентралите ќе биде скоро двапати повисока.

Развојот на енергетскиот сектор и секторот за производство на електрична енергија исто така ќе зависи од ранливоста на севкупната економија во Македонија, доколку Р.Македонија заради заштита на животната средина се откаже од лигнитот (како енергенс) или доколку мора да плати економски неодржлива цена за да го користи јагленот за производство на електрична енергија.

### **Заклучоци**

Основната придобивка за државата од изградбата на големите хидроцентрали (вклучувајќи го и Бошков Мост) е поврзана со зголемувањето на уделот на ОИЕ во енергетскиот систем и редукција на емисијата на стакленички гасови.

### **Енергетска гледна точка**

Со идното членство на Република Македонија во ЕУ, државата ќе има обврска да го зголеми уделот на ОИЕ во финалното енергетско производство до најмалку 21 %. Како што е кажано во Националната стратегија за развој на енергетиката, Македонија нема да биде во можност да ја исполни својата обврска без изградба на големи хидроцентрали (вклучувајќи ја и ХЕ „Бошков Мост“).

Во сите сценарија, развиени во националните стратегии со проекција до 2020 година, вклучена е изградбата на ХЕ „Бошков Мост“, без очекувања за никакви одложувања. Овој факт укажува на важноста на овој Проект за развојот на Националниот енергетски систем.

### **Аспекти на заштита на животната средина**

Работата на ХЕ „Бошков Мост“ ќе предизвика количество на стакленички гасови, кои ќе се ослободат во атмосферата, но од типот на индустриско загадување. Разградувањето на вегетацијата и органските материји кои ќе се акумулираат во акумулацијата, ќе емитураат одредени количини CO<sub>2</sub> во атмосферата.

Следната табела ги прикажува очекуваните количини емисии на CO<sub>2</sub> за време на животниот циклус на електрани, кои користат различни видови на ОИЕ.

**Табела 6-4** Количини емисии на CO<sub>2</sub>

CO <sub>2</sub> емисии во грами за kWh (анализа на животен циклус)	
Јаглен	800 до 1050
Природен гас (комбиниран циклус)	430 (во просек)
Нуклеарна	6
Хидроелектрична	4
Дрво	1500 без посадување на друг вид на биомаса
Фотоволтаична – соларна	60 до 150
Енергија од ветар	3 до 22

\*Извор: Jean-Pierre BOURDIER, La Jaune et La Rouge de Mai 20

Доколку ги споредиме бројките, дадени во оваа табела со други различни извори, очигледно е дека хидроенергијата е една од најчистите од сите ОИЕ, земајќи го предвид генерирањето на CO<sub>2</sub> во атмосферата. Според ова, очекуваните емисии на CO<sub>2</sub> за ХЕ „Бошков Мост“ е околу 470 тони/годишно (за годишно производство од 117,54 GWh).

Од аспект на заштитата на животната средина, користењето на хидропотенцијалот на Мала Река (изградба на ХЕ „Бошков Мост“ во речниот басен на Мала Река), како енергетски извор, ќе придонесе за редуција на емисијата на стакленичките гасови и ублажување на ефектите на климатските промени. Според развиените сценарија за Македонскиот енергетски систем, дефиниран во Вториот национален извештај за климатски промени (2008 година), е проценето дека доколку биде изградена ХЕ „Бошков Мост“ емисијата на стакленички гасови ќе биде редуцирана за 107 000 т/годишно.

Нултата варијанта (варијанта „да не се прави ништо“), има малку позитивни причини за нејзино фаворизирање, поради тоа што доколку не се изгради ХЕ „Бошков Мост“, ќе настанат сериозни проблеми во националната енергетска рамнотежа и во развојот на енергетскиот сектор, како и проблеми во исполнување на обврските за користење на обновливите извори на енергија во финалното производство на енергија. Дополнително, Државата нема да биде во можност да ги исполни обврските за намалување на стакленичките гасови (поради користењето на други енергетски извори за производство на електрична енергија, кои генерираат повисоки емисии на CO<sub>2</sub>). Според тоа, варијантата „да не се прави ништо“ ќе допринесе за поголема побарувачка на енергија (повисоки енергетски трошоци) и поголеми влијанија врз животната средина, преку влијанијата врз климатските промени.

## **6.2 Алтернативи анализирани во претходната техничка документација**

Од почетокот на планирањето на проектот, биле идентификувани алтернативни решенија, кои би можеле да го обезбедат бараното количество вода со најмали трошоци за општеството и најмало влијание врз животната средина.

### **6.2.1 Алтернативи за браната со или без акумулација**

Идејниот проект изработен во 1978 година, вклучува анализи на две основни алтернативи: водоток без резервоарски простор, и водоток со резервоарски простор. Врз основа на студиите, каде се разгледани различни зафати, било заклучено дека водоток со резервоарски простор, што ќе дозволи дневна и неделна регулација на водата, е преферирано решение. Врз база на проценката на трошоците, алтернативата со резервоар ги нуди најдобрите услови за ефективна употреба на енергетскиот потенцијал во смисла на процена на капацитетот на електраната во однос на производство на електрична енергија и достапност на електраната за време на периоди на низок проток/водостој.

Од аспект на заштита на животната средина, брана со резервоар е понеповолна варијанта отколку зафат без резервоар. Но при одлучувањето биле земени предвид трошоците и енергетскиот бенефит од работењето на алтернативата со резервоар, идното управување и одржување на опремата, како и влијанијата кои ќе бидат редуцирани до минимум со имплементација на мерките за ублажување/намалување.

### **6.2.2 Алтернативи за браната и локацијата на акумулацијата**

Локацијата на браната е одредена во претходната техничка документација, како оптимално решение, во услови да се овозможи користење на хидропотенцијалот на Мала Река колку што е можно најповолно од технички и економски аспект. Анализирајќи од друга страна, не може економскиот бенефит да се стави во преден план по цена на животната средина. Согласно ова, во одлучувањето биле земени предвид теренските карактеристики (топографија, геолошки и геомеханички карактеристики на почвата, итн, потврдени преку дополнителни истражувања), и можните влијанија на ХЕ врз животната средина, како и поставеноста на населените места (за да се спречи нивното поплавување).

Во претходната техничка документација биле разгледувани три можни локации за новата брана со акумулација на ХЕ „Бошков Мост“:

- а) низводно од главниот доведен тунел, поблиску до машинската зграда заради подобро работење на ХЕ;
- б) во околината на реките Росочка и Тресонечка што значи зголемување на нивото на водата во акумулацијата „Тресонче“;
- в) во околина на реката Гарска и нејзините притоки, поблиску до Сифонот Тресонче.

За локациите под а) и б) не постојат реални услови, односно во близина на водостанот не постои соодветна долина која може да се користи за оваа намена, а исто така

зголемување на нивото на браната не е разгледувано. Заради тоа единствената потенцијална локација е областа на Гарска Река, односно на подрачјето на влезот во сифонот Тресонче.

По извршените истражувања, како можна локација за новиот резервоар беше утврдена областа на Гарска Река, низводно од вливот на реката Јамска (Валовница)-Резервоар Гари. Еколошките аспекти, кои биле земени предвид при донесувањето на одлуката за локацијата на браната и акумулацијата, вклучуваат:

- добра геолошка основа и стабилност (направена во согласност со претходните истражувања),
- тесен кањон на реката Мала Река, односно добара теренска конфигурација која овозможува минимални можни последици во однос на: пејсажот, биодиверзитетот, социјалните објекти.

Друга локација на браната (возводно или низводно од избраното решение) би била понеповолна во однос на техничката изводливост и трошоците за изградба. Во тој случај, релјефот, односно формата на кањонот ќе предизвика зголемување на нивото на браната, соодветно на тоа ќе биде потребно да се користат повеќе градежни материјали и цената на чинење на ХЕ и периодот на отплата на инвестицијата би се зголемил. Во случај поставеност на браната, низводно од предложената локација, негативните аспекти врз животната средина ќе бидат поврзани со релјефот на теренот, кој станува широко отворен, што ќе предизвика поголеми градежни активности, кои ќе предизвикаат поголеми влијанија во однос на:

- ✓ Пејзажните карактеристики (зголемување на ископаниот материјал, достава на градежни материјали, привремено отстранување на градежен материјал и ископана почва),
- ✓ Емисија на гасови од возила и градежни машини (поголем број на возила ќе се користат за транспорт, поголем број машини ќе бидат присутни на локацијата),
- ✓ Превоз (поголем број на возила ќе се користат за транспорт), зголемен застој и попречување на пристапот до населбите,
- ✓ Генерирање на поголеми количини на градежен и биоразградлив отпад,
- ✓ Повеќе шума ќе се сече,
- ✓ Зголеменото времетраење и обем на градежните активности ќе предизвика зголемување на нивото на бучава,
- ✓ Нарушен квалитет на водата, во однос на генерираните суспендирани материји, како резултат на зголемениот обем на работа итн.

### **6.2.3 Вид на браната и висина, распоред на придружните објекти на браната**

Висината на браната, односно котата на круната на браната била детерминирана во Идејниот проект подготвен во 1978 година, со цел да се овозможи максимално ниво на вода во акумулацијата од 990 м. н. в, од следните причини:

- Да се спречи поплавување на селото Тресонче и

- Да се оптимизира корисниот проток на Мала Река во нејзиното сливно подрачје.

Изборот на висината на браната е направен:

1. Врз основа на техничките и економските параметри:

- Пониска брана нема да обезбеди доволна висина на водениот столб, за да се произведе проектираната електрична енергија;
- Повисока брана, од онаа која е избрана, би ги зголемила трошоците на проектот (потреба од дополнителен материјал, дополнителни финансиски средства).

2. Од аспект на животна средина:

- Колку е повисока браната (поголем волумен на акумулацијата), ќе има поголеми влијанија врз животната средина (поголема поплавена површина, повеќе исечени дрвја, поголемо визуелно влијание, повисоки емисии на CO<sub>2</sub> и поголемо влијание врз климатските промени итн).

Избраната висина на браната ќе обезбеди финансиски и енергетски придобивки, а со предложените мерки, влијанијата врз животната средина ќе бидат соодветно избегнати или намалени.

Видот на браната (камена брана со глинено јадро) била избрана врз основа на топографијата на теренот, почвените геомеханички карактеристики, потврдени по спроведеното истражување, како и врз основа на конструктивните материјали кои се достапни во близина на локацијата на браната.

И покрај тоа што генерално влијанијата врз животната средина од различни видови на брани се слични, сепак изборот за изградба на камена брана со глинено јадро ќе има бенефиции, заради близината на експлоатација на градежниот материјал (намален транспорт, намалени емисии на гасови и бучава).

#### **6.2.4 Доводни објекти под притисок (тунел и цевковод)-пат, вид и димензии**

Во 1991/1992 година биле подготвени анализите на алтернативите за тунелот под притисок. Со анализите испитан е притисокот во цевките, по должина на 5 различни траси за спроведување на вода до цевководот под притисок и 6 различни вида на цевководи. Со цел анализата на алтернативите да се базира на еднакво производство на електрична енергија, сите алтернативи се карактеризирале со константна загуба до Водостанот.

##### **6.2.4.1 Алтернатива 1**

Алтернативата 1 предвидува иста локација на машинската зграда, како што е предвидено во финалниот проект и ги зема предвид следните варијанти на усогласување на системот за спроведување:

Алтернатива 1А: Зафат на десната страна на акумулацијата Тресонче и цевковод под притисок по должина на десната страна на Мала Река.

Алтернатива 1Б: Зафат на десната страна на акумулацијата Тресонче, цевка под притисок до и преку Росочка Река, инвертиран сифон преку Тресонечка река, цевка под притисок по должината на левата страна на речното корито на Тресонечка Река до Тресонче Сифонот, на сливот со Гарска Река; Сифонот на Тресонче се поврзува со цевка под притисок по должина на десната страна на Тресонечка Река до телото на водостанот.

Алтернатива 1Ц: Зафат на левата страна на акумулацијата Тресонче, цевковод под притисок поставен по должината на левото речно корито на Тресонечка Река до Тресонче сифонот; Тресонче сифонот се поврзува со цевка под притисок по десната страна на Тресонечка Река до телото на водостанот.

Алтернатива 1 Д: Зафат на двете-десната и левата страна на акумулацијата Тресонче; цевка под притисок, поставена по должина на постоечкиот пат на левата страна на речното корито на Тресонечка Река до нејзиот влив со Гарска Река; цевка под притисок преку Тресонечка река, која ги поврзува во цевка под притисок поставена по должина на десната страна на Тресонечка Река до телото на водостанот.

#### **6.2.4.2 Алтернатива 2**

Алтернативата 2 ја зема во предвид новата локација на машинската зграда. Се предвидува резервоарскиот зафат да биде на левата страна на акумулацијата хранејќи ја цевката под притисок, поставена по должина на левата страна на Тресонечка и Мала Река до локацијата на телото на водостанот и цевководот под притисок.

#### **6.2.4.3 Алтернатива 3**

Алтернативата 3 ја скратува должината на цевката под притисок, која користи челична цевка поддржана делумно на челични структури. Оваа алтернатива беше евалуирана само за поставувањето на цевката на десната страна на Мала Река.

Анализите на алтернативите ги земаат предвид следните 6 типа цевки за спроведување на водата со цевководот под притисок:

- Тип 1: Армиранобетонска цевка со дебелина на ѕидот од 40 cm;
- Тип 2: Армирано бетонска цевка со дебелина на ѕидот од 26 cm и 6 mm челичен слој;
- Тип 3: Вградени челични цевки со дебелина на ѕидот од 12 mm;
- Тип 4: Готови армирано бетонски цевки со дебелина на ѕидот во опсег 16-40 cm и 6 mm челичен слој;
- Тип 5: Челични цевки со дебелина на ѕидот од 10 mm, поддржани од челични цевки;
- Тип 6: Надземни челични цевки, со дебелина на ѕидот од 12 mm, поддржани со бетонски превои.

Трошоците за изградба за алтернативните решенија биле анализирани од аспект на трошоците за градежните активности на тунелот под притисок со квалитативни анализи на алтернативите, базирани на следните елементи:

- Релативни трошоци;
- Геолошки услови;
- Влијанија врз животната средина;
- Сигурност при оперирање;
- Трошоци за одржување;
- Учество на локални изведувачи;
- Непревидливост и недоверливост.

Врз база на анализите и компаративните трошоци, било заклучено дека концептот за тунел под притисок е преферирано решение за спроведување на водата од акумулацијата до цевководот под притисок.

Од аспект на животна средина, промената на локацијата на машинската зграда, замената на доведен тунел на левата страна на долината, користењето на делумно вкопани тунел и цевковод, ќе имаат значително различно влијание во пристапните делови, влијание врз почвата, волумените на отпадот и визуелното влијание како и влијание врз изградбата.

### **6.2.5 Изградба на доведен цевковод**

Во почетните фази на развој на техничката документација, биле избрани два челични цевководи под притисок (со дијаметар од  $D=1,75$  метри за секој од нив), кои би се граделе над земја, поддржани на бетонски превои и фиксирани со цврсти блокови на точки каде што трасата го менува правецот.

Во ажурираниот Идеен проект (од 2005 година), била избрана алтернатива со еден челичен цевковод под притисок-тунелски тип ( $D=2,6$  m), врз база на технички и финансиски анализи. Анализите вклучуваат споредба на градежните и трошоците за одржување, како и загубите од компресија и бенефитите од производство на електрична енергија, за различен распоред (површински и вградени типови), број (една или две) и дијаметар на цевководите под притисок. Избраната алтернатива овозможува најдобар сооднос помеѓу придобивките и трошоците.

При развојот на анализата беа земени предвид, топографијата на теренот и геомеханичките истражувања на почвата. Разработената технологија на изградба ја докажува техничката одржливост на избраното решение.

Сепак, по дополнителната геотехничка проспекција во околината на монтажата на цевководот под притисок, разработени во рамките на Техничкиот Извештај за предвидените активности (подготвен од Power Energy GmbH во април 2011), беа утврдени можности за помалку поволни карактеристики на карпите. Поради тоа, беше препорачано да се спроведат дополнителни истраги за карактеристиките на подлогата. Доколку се потврди претпоставеното присуство на гипсени карпи,

алтернативата за изложениот цевковод ќе треба да се преиспита во следните фази на развој на проектот.

Во претходните технички документи беа избрани оптималните варијантни решенија на доводниот тунел, врз основа на техничките и економските параметри.

Избраниот тип на објекти на доводни тунели овозможува помал број на површински ископи, така што би имало помали влијанија врз стабилноста на површинските почвени слоеви и скоро минимално влијание врз пејзажот. Во оваа алтернатива, во оперативната фаза, објектите на доводниот тунел треба да се одржуваат според препораките кои ќе се предложат во Главниот Проект. Тоа значи можни влијанија врз животната средина за време на одржувањето.

Вкопаната алтернатива ќе има мало влијание врз визуелните ефекти и одржувањето за време на оперативната фаза. Во фазата на изградба разликите помеѓу двете предложени алтернативи се очигледни. Доколку доводните тунели се вкопани, ќе биде потребно да се користи машинерија за ископување и ќе се појави потреба од изградба на неколку пристапни патишта по должина на нивната проектирана линија. Откопувањето на почва со машинеријата ќе предизвика дополнителни емисии во воздухот, зголемено ниво на бучава, генерирање на отпад итн. Дополнително, ќе се исече повеќе шума и поголемо количество на почва ќе биде откопано, што ќе има влијание врз стабилноста на почвата.

Исто така ќе има значително визуелно влијание, заради тоа што изложениот цевковод ќе биде видлив од долината на р. Радика, с. Могорче, како и од патот Дебар-Скопје.

### **6.2.6 Систем за пренесување на водите од левото речно корито**

Системот за зафаќање и спроведување на водите, лоцирани на левото речно корито на Мала Река, вклучуваат 5 зафатни структури, две седиментациони езера, канали за гравитационен проток на вода, во вкупна должина од приближно 11 km и три сифони, кои ги зафаќаат водите од реките: Валовница, Лазарополска, Гарска, Звончица и Белешница и ги спроведуваат кон доводниот тунел.

Системот за спроведување претставува една од деловите од Проектот кои имаат потенцијал за значително влијание врз животната средина, поради тоа што зафаќа поголем простор и бара широк спектар на работи за изградба на објектите на системот, како и објектите потребни за реализација на градежните работи и понатамошно одржување на објектите (изградба на пристапни патишта).

Сепак, на левата страна системот за спроведување ќе зафати и спроведе поголем дел (околу 60 %) од водите кои се потребни за работење на електраната. Доколку овие води не се внесат во акумулацијата, Проектот ќе покаже многу ниски придобивки во однос на производство на електрична енергија, со што истиот нема да биде финансиска оправдан.

Во претходната техничка документација нема анализа на алтернативи за системот за пренесување на водите од левата страна или за посебни негови делови, кои би



можеле да имаат помало влијание вр животната средина. Опишаниот преносен систем е економски најповолен, односно другите технички физибилни алтернативи ќе водат кон повисоки градежни и инвестициони трошоци.

Од аспект на животната средина алтернативата може да има значително влијание во однос на: генериран отпад, влијанија врз биолошката разновидност, непријатност при градбата, нарушување на животната средина во водите итн, но сето тоа споредено со придобивките на проектот, кои се однесуваат на: минимална узурпација на земјиштето, значително загаѓање на водата и контрола на протокот на водата и економските бенефиции оди во прилог кон изборот на оваа алтернатива.

### **6.2.7 Локација на машинска зграда и пропратни структури**

Предложената локација на машинската зграда е одбрана за да се задоволат барањата на: едноставен пристап, соодветни топографски услови, максимално искористување на расположливиот бруто домашен производ, блискиот приклучок на 110 kV мрежа и добри носиви карактеристики на почвата.

Во ажурираниот Идеен проект (од 2005 година), беше анализирана можната промена на локацијата на машинската зграда за приближно 100 m низводно.

Две можни локации на машинската зграда беа споредувани:

- Алтернатива 1: Машинската зграда е поместена по должината на долината на Мала Река од приближно 10 m и кон ридот, во насока на челичен цевковод под притисок.
- Алтернатива 2: Машинската зграда е преместена за околу 145 m низводно од локацијата на машинската зграда во алтернатива 1 по должина на Мала Река.

Споредбата на локациите на двете машински куќи исто така вклучува споредба на двете можни решенија за делот од системот од водостанот на локација на Бошков Мост или на сливот на Мала Река во Радика.

Во првото алтернативно решение, водостанот воглавно ја следи линијата и топографијата на теренот. Во второто алтернативно решение водостанот е вкопан по должина на линијата на теренот.

Анализата на трошоците покажува дека економски оправдано е алтернативното решение-2.

Локацијата на машинската зграда беше селектирана врз основа на техничките и економските параметри, земајќи ги предвид топографските услови.

Двете алтернативи за локацијата на машинската зграда се во близина на постоечките патишта и околината на двете локации се со исти природни услови (почва, квалитет на воздух, густина на шумата итн). Со тоа може да се констатира дека нема разлики во очекуваните влијанија врз животната средина.

Разликите помеѓу алтернативните решенија за водостанот се неколку, односно вкопаното алтернативно решение би имало минорно визуелно влијание и обратно, но

од друга страна механизацијата за копање, ќе предизвика дополнителни емисии во воздухот, зголемување на нивото на бучава итн. Поради фактот дека проценетите негативни влијанија ќе се појават само во Фаза на изградбата фаза, тие ќе бидат со ограничено траење. Поради тоа втората алтернатива е поповолна отколку првата и од аспект на влијанијата врз животната средина: помали визуелни влијанија и лимитирани потреби за одржување.

## **6.2.8 Поврзување со линијата за трансмисија на електрична енергија**

### **6.2.8.1 Техничко решение подготвено врз основа на претходната планска документација**

110 kV трафостаница ќе биде лоцирана низводно од машинската зграда. Тоа ќе биде од отворен тип, поврзана со електроенергетскиот систем на Република Македонија преку изградба на два нови 110 kV надземни далноводи, кои ќе се поврзат на 110 kV трафостаница на ХЕ Вруток и ХЕ Шпилје. Оддалеченоста помеѓу трафостаницата на ХЕ „Бошков Мост“ и постоечкиот 110 kV надземен далекувод е 200 m.

Алтернативно решение е изградба на нов 110 kV надземен далекувод, кој ќе ја пренесува електричната енергија на преносната линија Кичево. Должината на новиот вод ќе биде 31 километар и ќе биде поставен надвор од границите на Националниот Парк Маврово.

Тоа решение е предвидено како стратешки план во Студијата за развој на преносната мрежа на Република Македонија (период 2010-2010 година).

### **4.2.9.2 Заклучоци**

Поврзувањето на електроенергетскиот систем на Република Македонија ќе биде со зајакнување на постоечката линија (ХЕ Вруток и ХЕ Шпилје), која се наоѓа во непосредна близина на проектниот опфат.

Ова е најповолната опција во поглед на сите аспекти: технички, економски и животна средина. Имено, оваа алтернатива претставува само поврзување во постоечката електроенергетска линија и нејзино зајакнување, без дополнителни работи. Соодветно, трошоците за реализација на алтернативата ќе бидат занемарливи и воопшто не се очекуваат влијанија врз животната средина.

Другата алтернатива предвидува дополнителни трошоци за подготовка на проектна документација и градежни активности и одредени влијанија врз животната средина, односно ќе биде потребно да се подготви дополнителна Студија за оцена на влијанието врз животната средина и социјалните влијанија, односно водење на постапка за оцена на влијанијата врз животната средина, согласно Уредбата за одредување на проектите и критериумот според кој ќе се спроведе барање за спроведување на постапка за оцена на влијанијата врз животната средина („Сл. весник на РМ“ бр. 74/05).

Од аспект на заштита на животната средина, овие две алтернативи се неспоредливи.

## 7 Опис на состојбите во животната средина

### 7.1 Географска позиција

#### 7.1.1 Макро и микро локација

Хидроелектраната "Бошков Мост" ќе биде лоцирана во западниот регион на Република Македонија, на 9 km оддалеченост од градот Дебар (види Слика 7-1). Регионот е претежно планински, со високи врвови чија надморска височина изнесува 1.540 м.н.в. Проектното подрачје е лоцирано југо-западно од планината Бистра и северно од планината Стогово, а поголемиот дел припаѓа во Националниот Парк „Маврово“ (85%). Планината Бистра претставува сливно подрачје помеѓу Егејскиот и Јадранскиот слив.

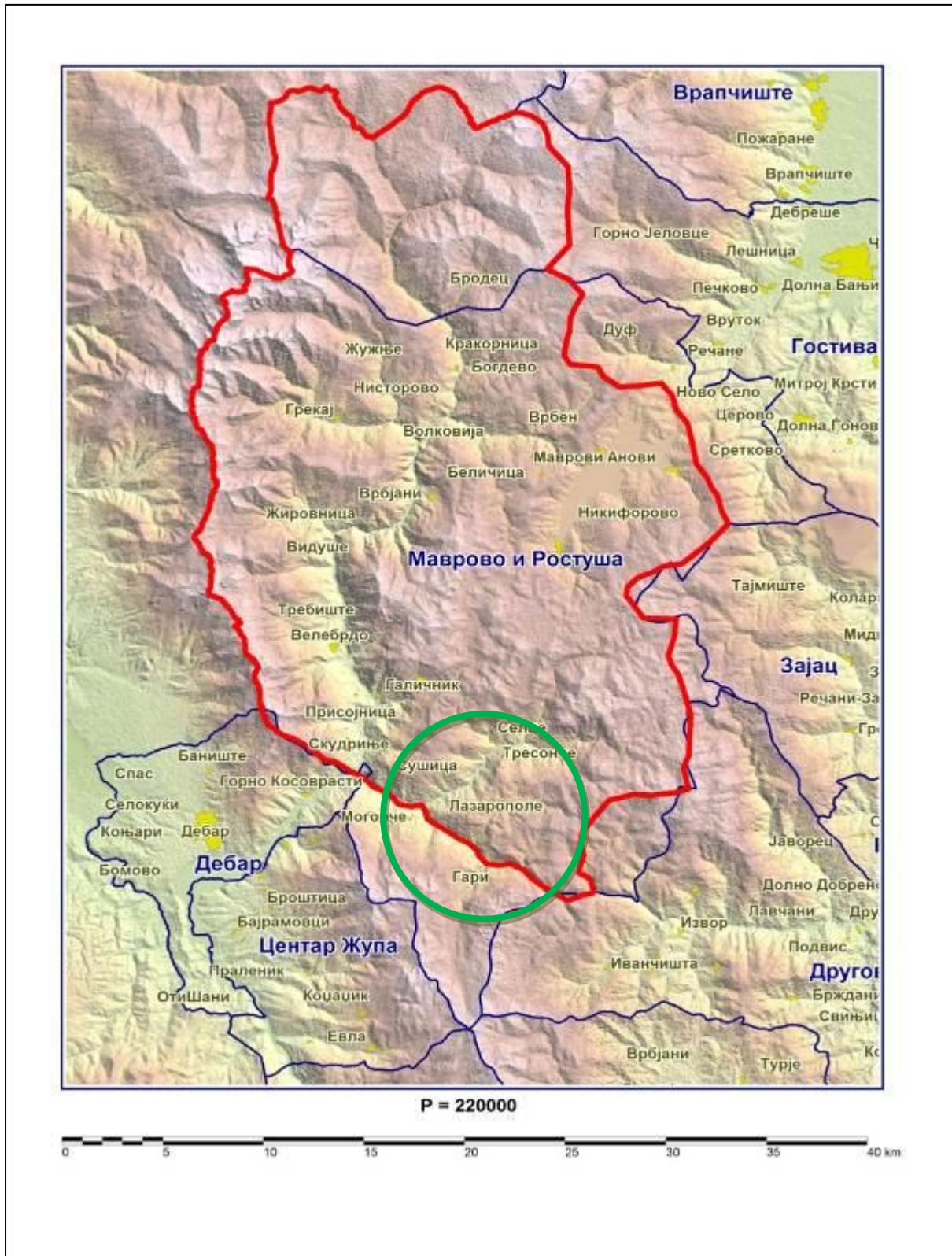


Слика 7-1 Локација на проектната активност

Хидроелектраната ќе ги користи водите на Мала Река до точка каде се спојува со реката Радика. Регионот се карактеризира со длабоки и тесни долини, како што е долината на Мала Река. Земјиштето, опфатено со проектната активност се простира воглавно во општина Маврово-Ростуше, а остатокот припаѓа кон општина Дебар. Значителен дел од проектниот опфат се наоѓа во границите на Националниот Парк „Маврово“ (види

Слика 7-2). Националниот Парк „Маврово“ покрива површина од 73.088 ha и е најголем од сите три национални паркови во Р. Македонија. Истиот е основан во 1948 година. Долината и сливното подрачје на реката Радика се лоцирани во централниот дел на Националниот Парк „Маврово“. Како резултат на релјефните и висинските разлики, Националниот Парк поседува значително богатство од растителни видови (преку 1.000 растителни видови, од кои 60 ендемични или ретки видови). Најрепрезентативна вегетација во Паркот е шумата од планинска бука. Животинскиот свет во Националниот Парк вклучува: 140 видови на птици (сивиот сокол, царскиот орел, златниот орел, шумски буф, голем буф, мочуришен сокол), 11 вида водоземци, 12 видови на влекачи и 38 видови на цицачи. Помеѓу цицачите, најзастапени се мечките,

рисот, дивокозите и др. Детали за Националниот Парк „Маврово“ може да се најдат во Поглавјето 7.15-Природно богатство.



Слика 7-2 Граници на Националниот Парк „Маврово“ и општините Маврово-Ростуше и Дебар

### 7.1.2 Геоморфолошки карактеристики

Проектната активност е лоцирана во сливното подрачје на Мала Река, источна притока на реката Радика. Браната е лоцирана на околу 960 m надморска височина (м.н.в.), додека машинската зграда е на 610 м.н.в, блиску до вливот на Мала Река во реката Радика. Браната е лоцирана на 1 km низводно од селото Тресонче и опкружена со планини чија надморска височина достигнува и до 1800 m.

### 7.2 Сообраќајна поврзаност

Регионалната и локалната патна мрежа, кои поминуваат низ општината Маврово-Ростуше, ја сочинуваат: магистралниот пат М4 и регионалните патишта Р409, Р413, Р414 и Р415.

Магистралниот пат М4, во близина на Маврово, се двои од каде што почнува регионалниот пат Р409, кој води до Дебар.

Следната шема дава преглед на регионалната патна мрежа.



Слика 7-3 Главни патишта во општина Маврово–Ростуше

Покрај регионалниот пат Р409 во Општината поминуваат и регионалните патишта Р413, Р414 и Р415, кои ги поврзуваат населените места со регионалниот пат Р409. Овие патишта се во добра состојба.

Регионалниот пат Р409 е доста прометен пат бидејќи се користи како пократка делница за да се стигне од Дебар до Скопје. Дополнително, овој пат е единствен пат за достава на техничко и огревно дрво од Националниот Парк Маврово како и производите од гипс од фабриката во Дебар до градовите Гостивар, Кичево и Тетово. Во иднина се планира реконструкција на останатиот дел од патот (еден дел е реконструиран) за да добие широчина од 6 метри.

Следнава табела дава детален преглед на состојбата на регионалните патишта, кои поминуваат низ општина Маврово-Ростуше.

**Табела 7-1** Преглед на патните делови кои поминуваат низ општината Маврово-Ростуше

Пат	Дел од патот	Вкупно (m)	Алсфалтиран	Макадам	Земјен	Без поравнување
P409	Поврзаност P409 - Ростуше	1.510	1.510			
P 414	Поврзаност P414 - Галичник	2.255	2.255			
P 414	Поврзаност P414 -Тресонче	2.210	2.210			
P415	Поврзаност P415 - Лазарополе	(6.560)	(6.560)			
P 409	поврзаност со М4(Ново село–Маврови Анови–Дебар–граница со Албанија Блато)	60.710	60.710			
P413	Маврови Анови (поврзаност со P 409)- Маврово-Бунец (поврзаност со P409)	24.700	24.700			
P414	Маврово поврзаност со P413–Росоки–Осој (поврзаност со P 415)	29.785	21.030	1.005	2.100	5.650
P415	Бошков мост (поврзаност со P409)–Извор (поврзаност со М4)	33.560	12.049	21.511		

Извор: Фонд за магистрални и регионални патишта на Република Македонија, 2009

Локалната патна мрежа во општина Маврово-Ростуше ја сочинуваат бројни локални патишта, кои ги поврзуваат населените места. Населените места кои се наоѓаат во дијаметар од 5 метри од регионалните патишта P409 и P415 ( Скопје-Дебар-Струга и Охрид-Бошков мост-Кичево) имаат добра инфраструктура, додека населените места кои се наоѓаат на поголема оддалеченост се поврзани со локални патишта со полош квалитет.

Иако населените места околу Ростуше се поврзани со алсфалтни патишта, ширината на патот е околу 3 m и е недоволна за да се разминат две коли.

Следнава табела дава целосен преглед на состојбата на локалните патишта:

**Табела 7-2** Преглед на состојбата на локалните патишта во општината Маврово - Ростуше<sup>1</sup>

	Вкупно (во km)	Современ коловоз			макадам	земјен	непросечни
		се	асфалт	коцка			
Локални патишта	186.30	57.50	56.50	1	19	57.30	52.50
	100%	30.9%	98%	2%	10%	30.7%	28.6%

Може да се заклучи дека само третина од локалните патишта се алсфалтирани, што претставува пречка за нормално одвивање на сообраќајот. Тоа директно се одразува на економскиот развој на регионот и непреченото движењето на луѓето при нивните секојдневни активности. Најголем дел од локалните патишта се изградени пред 90-тите, но сепак во поново време се вршат нивни поправки и одржување. После 90-тите нема извршено пробивање на нови патишта.

На следната табела е даден преглед на локални патишта во рамките на општината Маврово-Ростуше:

<sup>1</sup> Извор: Завод за статистика на РМ

**Табела 7-3** Вкупен број на локални патишта во општината Маврово-Ростуше

Број на локални патишта	1999	2000	2001	2002
Маврови Анови	83	85	86	85
Ростуше	96	96	96	96
Вкупно	179	181	182	181

Извор: Податоци и индикатори за општините во Македонија, УДНП, 2004

Исто така во Општината има и 11 мостови над локалните реки, чија вкупна должина изнесува 163 метри. Најголем дел (скоро 50%) од нив се наоѓаат во лоша состојба и потребно е да бидат реновирани.

Регионалниот пат Маврово–Дебар е главна сообраќајна линија во долината на реката Радика. Согласно податоците со кои располага Фондот за регионални и магистрални патишта, низ патот Дебар–Маврово, во текот на годината просечно поминуваат околу 740 возило, додека низ патот Бошков мост–Дебар околу 630 возила. Во однос на структурата на возилата, кои најчесто го користат овој пат, може да се заклучи дека најголем дел (околу 70%) се патнички возила, на второ место се тешките товарни возила (со 25%) и следуваат автобусите (со околу 5% ).

Сообраќајниот интензитет е многу поголем на долниот дел на регионалниот пат Р409, што се должи на големата циркулација на населените места од општините Маврово-Ростуше и Центар Жупа кон најблиската урбана населба, градот Дебар.

### 7.3 Структурен релјеф

Територијата, каде што е лоцирана проектната активност, во поглед на геоструктурата, припаѓа кон "Западната Македонска зона". Структурниот релјеф е прикажан на Слика 7-4.



**Слика 7-4** Структурен релјеф

### 7.3.1 Гребенски структури (депресии, басени)

Басените, односно депресиите, како тектонски форми се наметнати структури. Во западните делови на Република Македонија, тие се карактеризираат со природен гребен, кој во Плиокуартерниот период бил (а некои сеуште се) езерски басен.

Басенот на Маврово-Ростуше припаѓа на групата на најмали басени во западните делови на Република Македонија (368 km<sup>2</sup>), лоциран е помеѓу планините Бистра на север, Стогово на југо-исток, Караорман на исток, Кораб на запад и Дешат на северо-запад. Мала Река и река Радика течат низ басенот и нивното повисоко и средно сливно подрачје целосно кореспондира со границите на басенот.

### 7.3.2 Структурни блокови (планини)

#### Планина Бистра

Пределот на планината Бистра е со високи врвови, борови шуми и други зимзелени дрвја, кои ги има се до подножјето на планината. Дополнително на тоа, пределот е богат со чисти води кои течат низ реките по падините. Богатата вегетација е распространета на различни нивоа на планината. Пределот е богат со чист воздух и слатки води, како и изобилство на животински свет, кој ги освојува планинарите, скијачите и туристите во текот на целата година.

Падините на Бистра, особено од Црн Врв кон Соколица, завршува стрмно кон патот. Многу од овие планински падини имаат нагиб од 65°, што значи дека каналот и сифоните, кои се предвидени за да ја земаат водата од реките Белешница, Свончица, Гарска, Валовница и Лазарополска (низ сифоните Гари, Валовница и Тресонче), ќе бидат конструирани на стрмен терен. Од „Бошков Мост“ натаму, теренот рапидно се издигнува, достигнувајќи 1000 m надморска височина кај реката Гарска, во близина на селото Гари.

#### Планина Стогово

Планината Стогово се наоѓа во Западна Македонија и се простира во правец север-југ или северо-запад-југо-исток. На север и на исток Стогово е поврзана со планината Бистра, а на југ преку врвот Бабински Гребен (на 2.240 m надморска височина) се простира до планината Караорман. Западните и југо-западните падини на планината Стогово се разделуваат во областа на Дебар и долината на реката Црни Дрим и Дримкол Малешија, додека на исток и југо-исток се долината на Кичево и северниот дел од Дебарца. Планинскиот синџир е млад со остри гребени и припаѓа на Шар Планинскиот систем. Највисоките врвови се со висина од 2.318 m и 2.268 m надморска височина. Планинскиот масив на Стогово стрмно се спушта кон патот Дебар-Кичево.

#### Планина Дешат

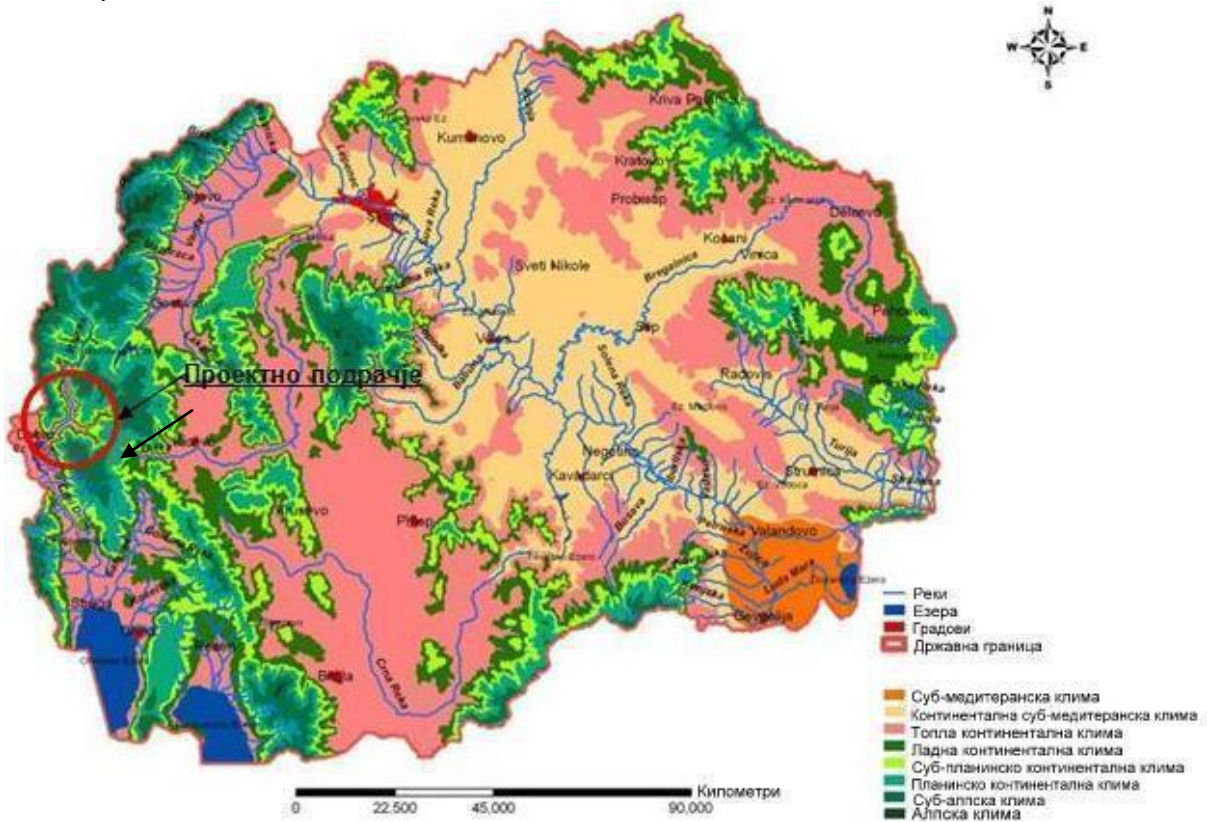
Планината Дешат е лоцирана на јужниот дел од Националниот Парк „Маврово“, во Западна Македонија, северно од Дебарското Поле, многу блиску до Македонско-Албанската граница (западно од Бистра и јужно од Кораб). Најблизок град од Македонска страна е Дебар. Највисоките планински врвови се Веливар (2.373 m) и Крчин (2.345 m).



## 7.4 Климатските услови во подрачјето

Податоците за климатските услови во подрачјето се добиени врз база на мерењата од мониторинг станицата, лоцирана во Лазарополе.

Дебарската рамница се протега низ долините на реките Дрим и Радика, до Струшкото Поле и е поблага во деловите со еднаква височина, лоцирани на исток. Масивот на планината Бистра е под влијание на два типа климатски услови (види Слика 7-5). Континенталната клима преовладува во северниот и северно-источниот дел. Модифицираните медитерански влијанија се карактеризираат со топли зими и суви и жешки лета и се доминантни во јужните и југо-западните делови на планините Бистра и Стогово. Климата во регионот на проектната активност е карактеризирана како медитеранска клима.



Слика 7-5 Климатски услови

### 7.4.1 Температура

Просечните годишни температури се пониски и достигнуваат  $6,8^{\circ}\text{C}$ - $7,0^{\circ}\text{C}$ , но како и да е тие варираат во текот на годините во опсег од  $8,3$  до  $4,9^{\circ}\text{C}$ .

Најтоплиот месец е јули, со просечна температура од  $22,2^{\circ}\text{C}$ , а најладен е јануари со просечна температура од  $0,7^{\circ}\text{C}$ . Просечната годишна варијација на температурата изнесува  $21,5^{\circ}\text{C}$ , што е висока вредност и укажува на фактот дека континенталната клима има значително влијание врз температурниот режим. Апсолутната максимална температура која има висока вредност, изнесува  $40,1^{\circ}\text{C}$ . Просечните зимски

температури вообичаено се над 0°C, како на пример 0,7°C во јануари, 2,7°C во декември и 3,0°C во февруари.

Карактеристично е тоа што есента е потопла од пролетта. Септември е потопол од мај, исто така октомври и ноември се потопли од април. Месечната температурна разлика во пролетните месеци е пониска од онаа во есенските месеци.

Локалните карактеристики на температурниот режим се карактеризираат со екстремно ниски температури. Апсолутната минимална температура е -23,9°C, забележана во 1954 година, додека температури пониски од -20°C може да се очекуваат во интервал од 2-3 години. Температури пониски од -15°C може да се очекуваат речиси секоја година. Температури под нула степени се забележани во септември и мај. Просечната годишна температура е 17°C. Податоците покажуваат дека има 74,4 дена со мраз, 87 топли и жешки денови и 24 дена тропски горештини.

Сувите сезони се прилично истакнати. Ваквите периоди се со кратко времетраење (10-15 дена), но како и да е, некои години може да траат и до 60 дена. Сушата започнува во месеците мај и јуни, каде јули, август и септември се најсуви. Во Табела 7-4 се прикажани вредностите на температурите во период од 1960-1990.

**Табела 7-4** Температура

Температура (t° C)												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Апсолутен температурен максимум за периодот 1961 -1990												
13.6	16.4	19.6	25.7	26.9	30.7	34.1	32.3	30.5	25.3	20	17.4	17.4
34.1												
Апсолутен температурен минимум за периодот 1961 -1990												
-23.0	-21.5	-21.6	-9.8	-3.6	-3.4	0.4	0.0	-3.4	-10.6	-15.5	-19.5	-19.5
-23.0												
Просечни месечни минимални температури												
-5.9	-5.0	-2.8	1.1	5.0	7.8	9.4	9.4	7.0	3.5	0.0	-3.9	-3.9
2.1												
Просечни месечни максимални температури												
2.2	3.0	6.1	10.6	15.5	18.9	22.2	22.3	18.7	13.3	8.0	4.0	4.0
12.0												
Просечни месечни температури												
-1.9	-1.5	1.4	5.6	10.4	13.6	16.0	15.5	12.2	7.7	3.4	-0.5	-0.5
6.8												

\*Извор: мониторинг станица во Лазарополе

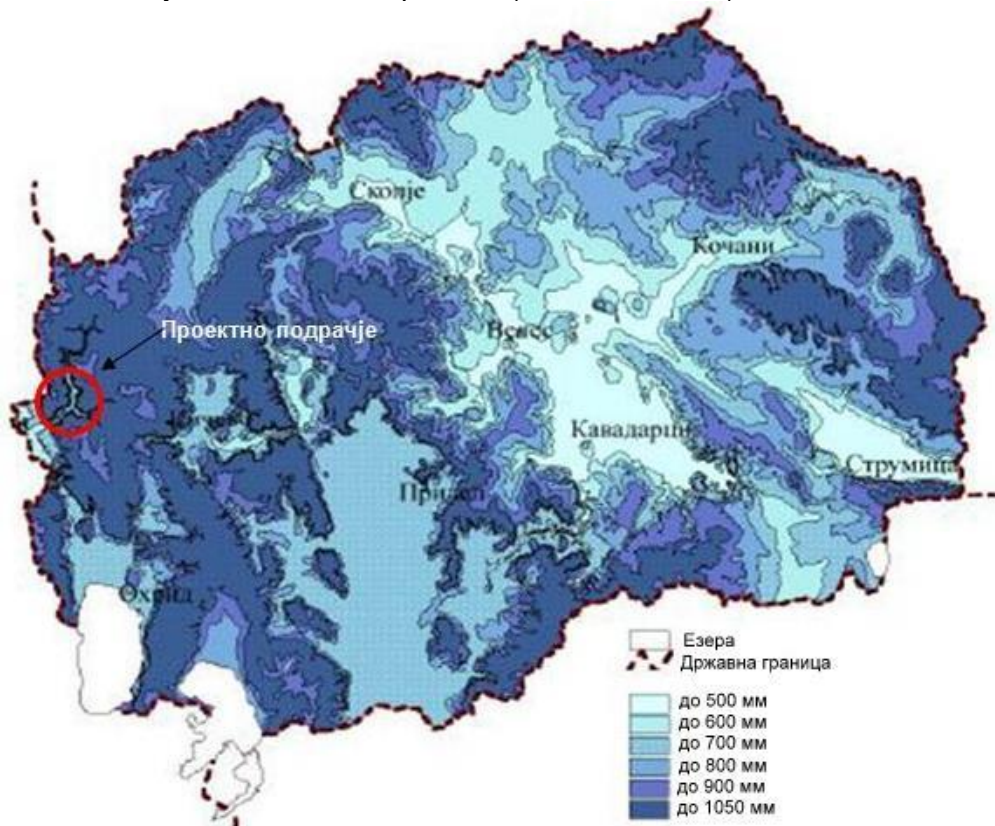
#### 7.4.2 Врнежи

Зимата е најчесто врнежлива, со просечни вредност на врнежите од 278,4 mm, потоа доаѓа есента, додека летото е со најмала количина на врнежи (113,7 mm).

Од вкупните просечни врнежливи денови 97% од дневните вредности се еднакви или поголеми од 1 mm, 60% се еднакви или поголеми од 5,0 mm, 35% се еднакви или поголеми 10,0 mm и 11% се еднакви или поголеми 20,0 mm.

Врнежите се состојат воглавно од дождови и помалку од врнежи од снег. Снежни врнежи се јавуваат во октомври и април, но најчесто се ограничени во трите зимски месеци. Како резултат на медитеранското влијание, снежните покривки на југо-западните падини на планината Бистра, под 1000 m надморска височина, се топат

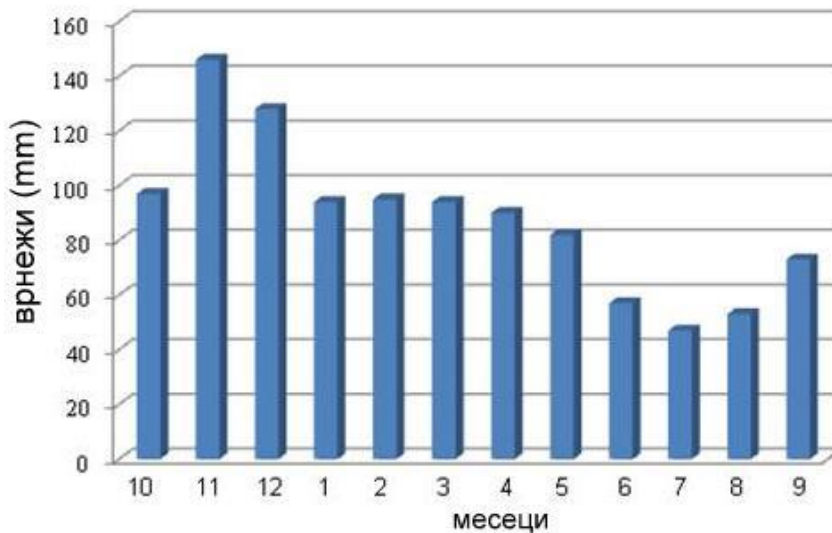
бргу при што се создава висока влажност во текот на овој период, а водните текови течат надолу кон пониските предели (види Слика 7-6).



**Слика 7-6** Просечни врнежи во Република Македонија

Просечниот годишен број на денови со снежна покривка, се помеѓу 34 и 36, а максимумите се во јануари, со просечно 13 дена и во февруари, со просечно 9 дена. Максималната дебелина на снежната покривка е помеѓу 60 и 65 cm. Просечната појава на првата снежна покривка е помеѓу 4-ти и 6-ти декември, а последниот снег останува до средината на март. Продолженото траење на снежните врнежи генерално е помеѓу 2 и 7 дена, но може да достигне и до 30 дена во одредени години.

Мерењата на врнежите во станицата во Лазарополе се дадени подолу (види Слика 7-7).



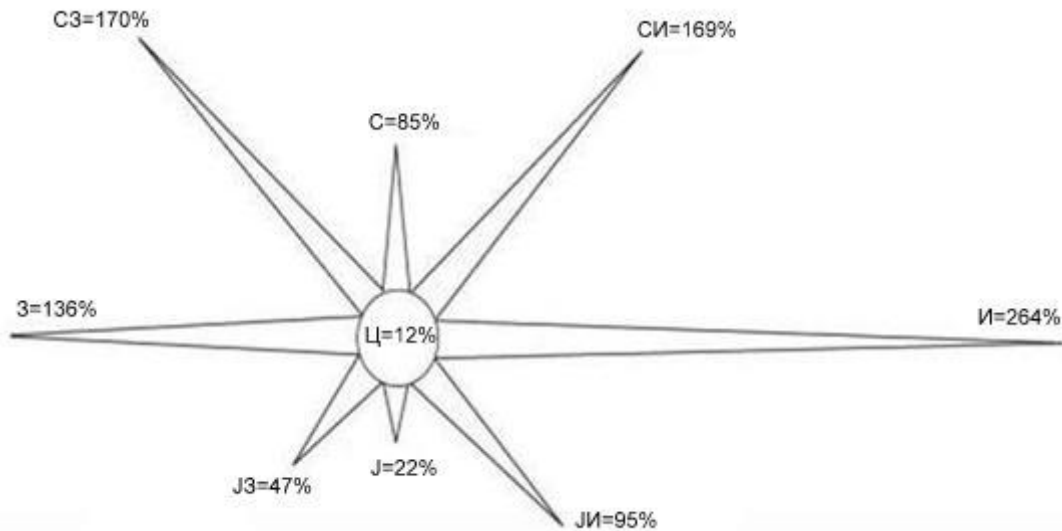
Слика 7-7 Врнежи во Лазарополе (Метеоролшка станица „Лазарополе“)

### 7.4.3 Ветрови

Доминантни се северно-западните и северни ветрови, но често се застапени и јужните ветрови. Просечната годишна зачестеност на северно-западните ветрови е 164‰, просечната годишна брзина е 2,5 m/s, а максимумот на брзината достигнува 19,0 m/s. Вториот ветер по зачестеност се јавува од северна страна, со просечна зачестеност од 114‰ и дува низ целата година, мошне е активен во текот на трите зимски месеци. Просечната брзина е 1,8 m/s, додека максимумот на брзината достигнува 22,0 m/s. Југо-источниот ветер се карактеризира со просечна зачестеност од 81‰, додека просечната годишна брзина достигнува 2,7 m/s. Јужниот ветер се карактеризира со средна зачестеност од 57‰, додека просечната годишна брзина е 2,5 m/s, а максимумот на брзината достигнува до 21,0 m/s; источниот ветер се карактеризира со просечна зачестеност од 54‰, просечна годишна брзина од 1,7 m/s и максимална брзина од 15,5 m/s.

Западниот ветер се карактеризира со зачестеност од 52‰, со просечна годишна брзина 3,5 m/s и максимална брзина од 22,6 m/s.

Северо-источниот ветер има зачестеност од 29‰, со просечна годишна брзина од 2,2 m/s и максимална брзина од 15,5 m/s. Најмала застапеност има југо-западниот ветер, со зачестеност од 14‰, просечна годишна брзина од 2,4 m/s и максимумот на брзината од 15,5 m/s (види Слика 7-8).



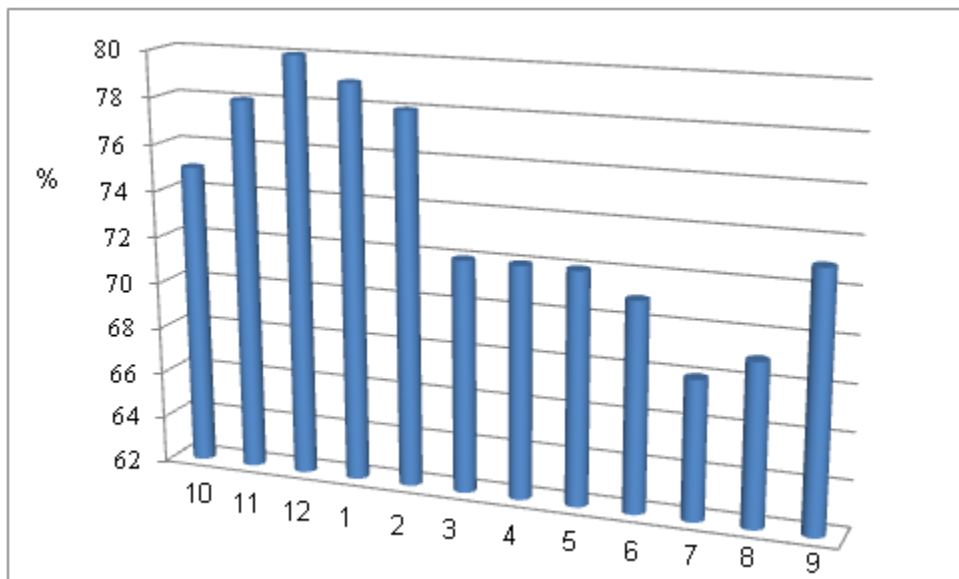
Слика 7-8 Ружа на ветрови (Меторолшка станица „Лазарополе“)

Регионот се карактеризира и со локален тип на ветрови, кои се резултат на нееднаквото затоплување на клисурата и околните планини. Овие ветрови постојано дуваат, нивниот правец на движење преку ден е од клисурата кон околните планини, а ноќе со обратен правец на движење, односно дуваат во спротивен правец.

#### 7.4.4 Други климатски елементи

Просечното траење на сончевите денови, во текот на годината, е околу 2.129 часа, односно просечно 6 часа на ден, со максимум од 313 часа, односно просечно 10 часа на ден, при што минимум е забележан во јануари со 85 часа, односно просечно 3 сончеви часа на ден.

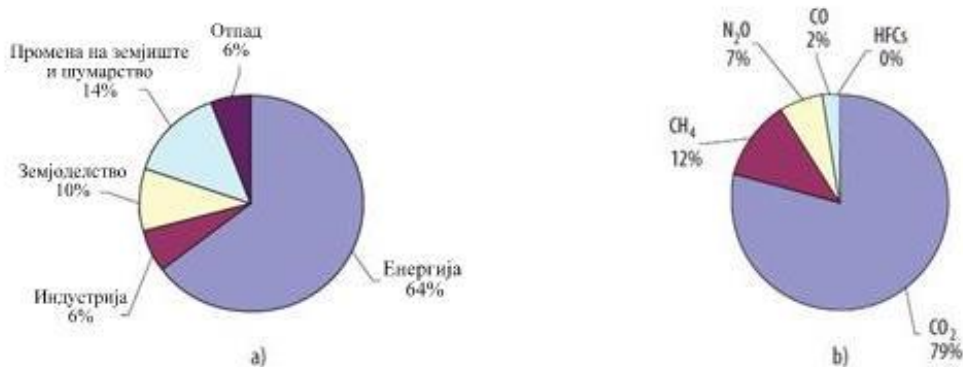
Просечната годишна релативна влажност е 74%. Влажноста е преку 40% во текот на 8 месеци во годината (види Слика 7-9). Годишниот фактор на дождови по Ланг е пораснат од 95 на 154-158. Голема разлика има во дефицитот на влага, која е намалена за половина (од 112 е намалена на 46-51 mm). Климатскиот индикатор е доста зголемен (од 45 на 99-106) и значително е зголемена влагата (од 0.64 до 1.0 до 1.1), па климата може да се карактеризира како влажна.



Слика 7-9 Влажност (Метеоролшка станица „Лазарополе“)

#### 7.4.5 Основни информации за климатските промени во Република Македонија

Вкупната емисија на CO<sub>2</sub> во Македонија, за периодот од 1990-2002, се движи во опсег 11.9 до 14.4. Емисијата на CO<sub>2</sub> во 2000 година изнесувала 14,318 kt, односно 7.16 t CO<sub>2</sub> по жител. Главен придонес во вкупните емисии на CO<sub>2</sub> има енергетскиот сектор со 70%. Како втор причинител е земјоделскиот сектор со околу 10-15%, додека останатите сектори придонесуваат помалку од 10% во вкупните емисии на CO<sub>2</sub>. Единствен исклучок претставува 2000 година, кога се случија големи шумски пожари. Тогаш процентот на емисија на CO<sub>2</sub> од секторот за земјоделство и шумарството изнесуваше 14% од вкупните емисии на CO<sub>2</sub> во земјата. Околу 75-80% од емисиите на CO<sub>2</sub> се резултат на согорување, 12-14% емисија на CH<sub>4</sub>, 5-9% се емисии на N<sub>2</sub>O и околу 2% се емисии на CO. Слика 7-10 ги покажува главните причинители за емисии на CO<sub>2</sub>, односно индивидуалните сектори и емисиите на стакленичките гасови за 2000 година.



Слика 7-10 Придонес на секторите во емисиите на CO<sub>2</sub> (a) и на емисиите на стакленички гасови (b) во вкупните годишни емисии на CO<sub>2</sub> за 2000 година

Информацијата за климатските промени до 2006 година, се базира на компаративни анализи од периодот 1961-1990 во споредба со 1971-2000. Периодот од 1971-2000 бил потопол, во споредба со периодот во 1961-1990, во речиси сите делови на земјата, додека месечните температури варираат во текот на годината. Зимските и летните месеци од годината, во периодот од 1971-2000 година, биле потопли во споредба со периодот 1961-1990, додека есенските и летните месеци биле поладни. Највисоката вредност на годишните отстапувања на температурите во Република Македонија се појавуваат во регионот со суб-медитеранска клима (Валандово 0,7 °C, Гевгелија 0,5 °C, и Нов Дојран 0,2 °C).

Количините на годишните суми на врнежи за периодот од 1971-2000, во сите метеоролошки станици во Република Македонија, се намалени во споредба со периодот од 1961-1990. Намалувањето најмногу било забележано на метеоролошките станици кај Маврови Анови (до -96,6 mm) и Попова Шапка (до -108,0 mm), односно во региониите со суб-алпски и алпски клими.

Предвидувањата за климатските промени од главните климатски елементи (температура и врнежи) се направени за 2100 година, односно за периоди од 1996-2025 (етикетирани за 2025), 2021-2050 (етикетирани за 2050), 2050-2075 (етикетирани за 2075) и 2071-2100 (етикетирани за 2100) во споредба со 1961-1990 (етикетирани за референтниот период за 1990). Резултатите од четирите глобални циркулирачки модели (GCMs) се користени заедно со NCEP/NCAR за повторна анализа на податоци (Kalnay et al., 1996; Kistler et al., 2001). Врз база на тоа за прв пат, според националните климатски суб-региони, биле развиени локални климатски сценарија.

Според резултатите, просечниот пораст на температурата е помеѓу 1,0°C во 2025, 1,9°C во 2050, 2,9°C во 2075, и 3,8°C во 2100, додека просечните намалувања на врнежите се во опсег од -3% во 2025, -5% во 2050, -8% во 2075 до -13% во 2100 во споредба со референтниот период.

**Табела 7-5** Проектираните промени на просечните дневни воздушни температури (°C) и врнежи во Република Македонија базирани на директни GCM резултати вметнати во географски локации 21,5° E и 41,5° N во однос на периодот од 1990 година

Осетливост	Промени на температура (°C)				Промени на врнежи (%)			
	Годишно				Годишно			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Ниска	0,9	1,6	2,2	2,7	- 1	- 2	- 4	- 5
Средна	1,0	1,9	2,9	3,8	- 3	- 5	- 8	- 13
Висока	1,1	2,1	3,6	5,4	- 6	- 7	- 12	- 21

Најголеми зголемувања на температурата во Република Македонија се очекуваат во летните сезони, поврзани со силно намалување на врнежите. Речиси нема да има промени на врнежите во зимскиот период, но се очекуваат промени во другите сезони.

Според резултатите од емпириската скала и директните GCM резултати, локалните предвидувања покажуваат многу поинтензивни зголемувања на температурите во зима и напролет. Дополнително, локалните предвидувања покажуваат помалку намалувања на врнежите во летниот период. Предвидените температурни промени се интензивни во трите климатски подтипови во северно-западниот дел на земјата кој е под алпско климатско влијание, прикажани од метеоролошките станици на Лазарополе, Попова Шапка и Солунска Глава.

## **7.5 Геолошки и хидрогеолошки карактеристики на подрачјето**

### **7.5.1 Општи геолошки услови**

Проектот „Бошков Мост“ е лоциран во „Западната Македонска Зона“, која се смета за најисточна геолошка единица во Македонија. Оваа алпска зона се состои од палеозојски карпи во неразвиени шкрилци-метаморфозни форми и мезозојски морски талози. Зоната моментално е под Источно-Западно проширување, кое продуцира Северно-Западни движечки гребен структури и земјотреси со висок степен (види поглавје 7.6.2).

### **7.5.2 Локални геолошки услови**

Најважна геолошка структура во проектното подрачје е слабо набиена структура, која претставува набиен варвник од Тријасик и Палеозојски шкрилци преку кредести флиш карпи.

Регионални структурни геолошки истражувања се направени од Универзитетот во Скопје во 1979 година (архивски број X\_2229) и продуцираната геолошка мапа од овие истражувања е прикажана на Слика 7-11 и секцијата од неа на Слика 7-12. Може да се види дека кварцни шкрилци се поставени преку редови со флиш со западно движење и слоеви на варовник помеѓу. На контактот со варвникот тие се кристализирани и масивни. Но, во денешно време, условите на оптоварување не се должат на овие набиени структури.

Во проектното подрачје карпите потекнуваат од:

- Палеозојска епоха: Кварц-серитни шкрилци-преовладуваат во подрачјето на акумулацијата и браната;
- Тријасик: Варовник-се сретнува кај браната и кај што почнува тунелот под притисок;
- Креда: Флишни седименти, кои се состојат од песочни карпи, глинене шкрилци, лапорци, лапорни варовници и вметнати варовници (поголемиот дел од тунелот);
- Квартерни седименти: Почва од зрна со различна големина. Генерално наносот од косините (преглед на она што е опишано како дилувиум, колувиум, пролуви и талус) и алувијани седименти долж речното корито.





Слика 7-11 Структурна тектонска мапа на проектното подрачје

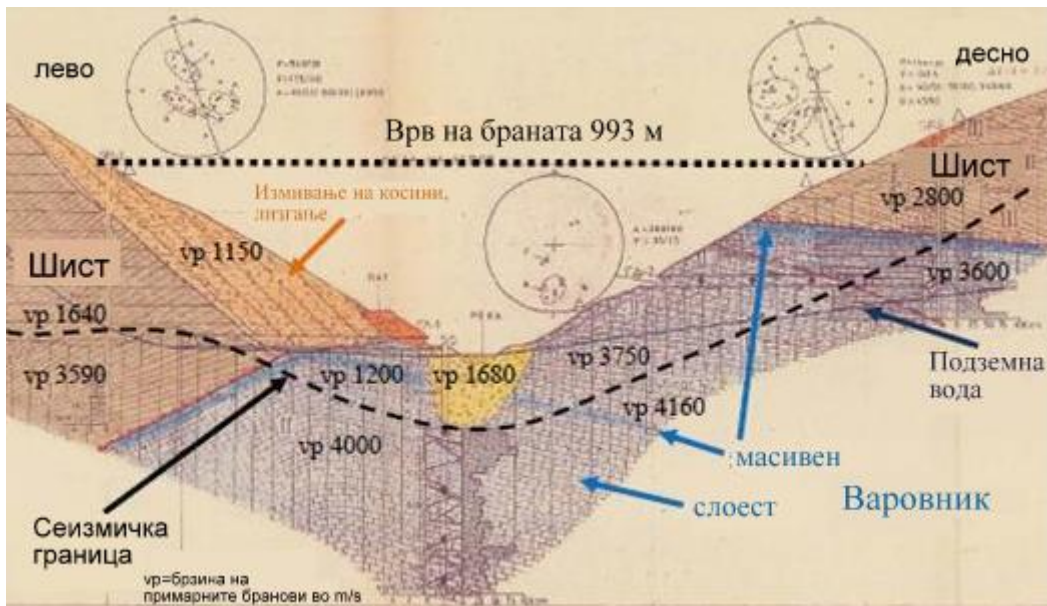


Слика 7-12 Геолошка секција на проектното подрачје во ~ Западно-Источен правец (види секција А на мапата погоре)

Долж трасата на доводниот тунел воглавно се среќаваат флишни карпи. Тие формираат ритмички пакети од различна литологија (види погоре) од неколку сантиметри до неколку метри. Вкупната дебелина на редот е околу 1.000 m. Косините главно се покриени од нанос со дебелина од ~1 m. Варовниците се или од периодот на Тријасик или од Креда. Кај браната има варовник од Тријасик, масивни или во слоеви. Масивниот тип е светло сив масивен варовник ("MVT") кој е ретко поврзан, но е високо карстифициран. Овој тип формира тенок слој на врвот од редовите со варовник. Тој лежи на силикатна содржина ("ScarT").

#### Брана

Геолошките услови на основата на браната се прикажани на Слика 7-13. Може да се сретнат Палеозојски кварцни шкрилци, кои прават високи косини и варовник под нив. На левата страна на реката дебелината на покривката е ~ 15 m која се состои од разложени шкрилци, со почва која има карактеристики на наноси од косините. Вкупно се издупчени 6 дупки, со цел да се истражи локацијата на браната, од нив 5 дупки се лоцирани на левиот брег и 1 на десниот брег. Во овие дупки направени се тестови за пропусливост, или со тестови со притисок во карпите или без притисок во почвата. Резултатите се прикажани во геолошките секции (види Слика 7-13) и масата на карпата е поделена на зони/класи со различен квалитет и пропусливост.



Слика 7-13 Геолошка секција во оската на браната (Скопје 1980)

#### Резервоар

Акумулацијата е лоцирана кај сливот на реките Тресонечка и Јадовска, со волумен од околу 2,3 милиони  $m^3$  и резервоар на надморска висина од 990 м.н.в. Палеозојските шкрилци се доминантен тип на карпи, во пределот кај акумулацијата. Нема сомнение за непропусливоста на акумулацијата. Во геолошките извештаи (Геолошки институт-Скопје 1980, Геолошки извештај-Поглавје 8.1) стабилноста на косините е опишана како стабилна.

#### Доводен тунел

Трасата на тунелот е прикажана на Слика 7-14. Косините низ долината на реката се стабилни и нема нивно поместување, што може да влијае при ископ на тунелот. Досега, геолошките услови биле истражувани само со геолошко мапирање во опсег 1:10 000, но нема направени истраги со дупчење.



Слика 7-14 Геолошка мапа на проектното подрачје (делумно прикажано) размер 1:10 000 (Геолошки институт-Скопје 1980)

Очекуваните типови на карпи низ тунелот се прикажани во Табела 7-6. Може да се види дека целиот тунел ќе биде ископан во карпа. Првите 300 m од тунелот ќе бидат ископани во тенок слој од кварц-серицит-шкрилец. Подоцна се сретнува тенка зона од

приближно 100 m тенок слој од варовник од Тријасик. Понатаму, најголем дел од тунелот ќе биде ископан во флишни карпи (6,7 km флиш). Близу до водостанот се сретнува повторно варовник.

**Табела 7-6** Литолошки единици по трасата на доводниот тунел

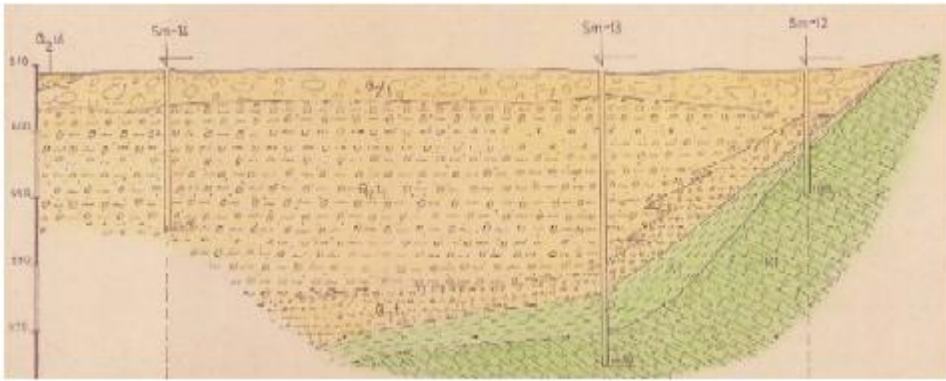
Почетна стацио­нажа	Крајна стацио­нажа	Должин­а (м)	Тектонски и литолошки опис	Подвидови	Типови на карпи
0+005.5	0+301.5	296	Кварцен серицитен шист, тенок слој		SqsePz1
0+301,5	0+402	100,5	Тријаски мермеризирани варовници, тенки пукнатински системи и кавернозни		MVT
0+402	1+582	1180	Карбонатен флиш, песочници, лапоровита глина, варовници, средно до слабо испукани	Флиш 1: средно испукани	K3/2
1+725	8+500	6775		Flysch малку распукани 2:	
8+500	8+886	386	Кредни варовници, средно до добро испукани		K3/2 варовник
<b>должина на ископан тунел</b>		<b>8737,5</b>			

#### Машинска зграда

Машинската зграда е лоцирана непосредно до спојувањето на реките Мала Река и река Радика, како што е прикажано на Слика 7-15 и Слика 7-16. Овој објект ќе биде лоциран во подножјето на падината, на десниот брег на Мала Река и ќе се гради врз основа од алвулијални седименти. Нивото на подземната вода ќе биде блиску до површината на теренот, соодветно на нивото на водата во реката.



**Слика 7-15** Локација на машинската зграда (Paul Rizzo 2002) со слоеви од варовник, во оската на цевководот под притисок кои може да се поврзани со гипс



Слика 7-16 Геолошки пресек на машинската зграда (Универзитет Скопје 1980)

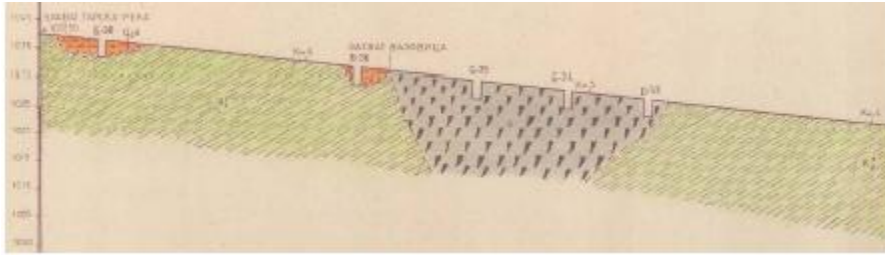
### Систем за пренос-доводен систем и сифони

Водата од шесте реки ќе се собира со тиролски зафати и потоа ќе се насочува кон доводниот тунел. Водата ќе се насочува преку левиот и десниот канал за снабдување и 3-те сифони (види Слика 7-17). Каналите обично имаат трапезоиден облик и се изградени на бетонска основа. До нив води пристапен пат за да се олесни процесот на градење и одржување.

Каналите и сифоните ќе бидат ископани на врвот од еродираната зона, на подлога од флишни карпи, кои обично се покриени со слој од наносот од косините со дебелина од ~ 1m. На неколку места (под карпестите маси) се среќаваат покрупни блокови со поголема дебелина (репрезентативен пресек е прикажан на Слика 7-18).



Слика 7-17 Геолошка мапа на каналите за снабдување (Геолошки Институт-Скопје 1979)



**Слика 7-18** Геолошки пресек на десниот канал за снабдување во размер 1:1 000/1:10 000 (Геолошки Институт-Скопје 1979)

### Конструктивен материјал

Материјалот за изградба на глиненото јадро на браната и филтерските зони ќе се обезбеди од постоечките извори, лоцирани кај реката Радика. Глината ќе се обезбеди од истата локација, која била користена при изградбата на браната „Шпиље“. Локацијата се наоѓа на 4 km оддалеченост од Дебар и 25 km оддалеченост од локацијата предвидена за изградба на браната. Согласно извршените „in situ“ испитувања (испитувања на лице место) и лабораториските испитувања, заклучено е дека ова позајмиште има доволно количество на глинен материјал.

Филтерскиот материјал за браната ќе биде обезбеден од позајмиштето „Венец“, лоцирано на 24 km оддалеченост од браната и од сепарацијата кај реката Радика на оддалеченост од 14 km.

Дел од материјалот за изградба на браната ќе се обезбеди од алувијалниот материјал од речното корито на Тресонечка Река, кој ќе се добие при ископот на основата на браната. Останатиот материјал ќе биде обезбеден од распадатите филитни шкрилци, добиени од ископите на предвидената локација за браната и ископите за доводниот тунел. Варовничкиот карпест материјал за низводниот и нагорниот дел на браната ќе се обезбеди од каменоломот, кој се наоѓа на оддалеченост од 200 m низводно од браната, на десниот брег. Материјалот од каменоломот ќе биде искористен и како бетонски агрегат.

### 7.5.3 Хидрогеолошки карактеристики на теренот

Браната е лоцирана под местото каде што се спојуваат реките Тресонечка и Јадовска. Просечниот проток за периодот 1946-1987 бил  $2,121 \text{ m}^3/\text{s}$ , додека просечниот проток по месеци за спомнатиот период се движел од  $0,800 \text{ m}^3/\text{s}$  во август до  $5,6 \text{ m}^3/\text{s}$  во мај. Водата во реката Росочка потекнува од карстниот извор над селото Росоки. Регистрираните полу месечни варијации на протокот за овој зафат се движат од  $1, 0-4,0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Должината на водниот тек на река Росочка, низводно од зафатот до сливот на река Тресонечка, е околу 800 m.

Реката Гарска е лева притока на Мала Река и ја црпи водата од падините на планината Стогово. Просечниот проток за периодот од 1946–1987 год, е  $Q = 1,236 \text{ m}^3/\text{s}$ . За истиот период, просечниот месечен воден проток варира од  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  за месец август, септември и октомври, до  $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$  за месец мај.

Водниот режим на реките Валовница, Лазарополска, Свончица и Белешница и нивната месечна редистрибуција во текот на годината, се карактеризира со исклучителна амплитудна варијација од  $0,070 \text{ m}^3/\text{s}$  до  $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ . Овие исклучителни варијации, покрај климатските услови во сливот, се условени од сложената хидрологија на сливот. Реката Валовница во летниот период целосно пресушува.

Проучувањето на хидрогеолошките карактеристики на теренот има повеќе наменско значење, бидејќи присуството на подземната вода на теренот ги влошува физичко-механичките својства на тлото, ја отежнува изведбата на земјаните работи и градбата на подземни објекти, може агресивно да влијае на градежните материјали (бетон, арматура), а често ја смалува и стабилноста на теренот.

Хидрогеолошките карактеристики на теренот се во директна зависност од литолошкиот состав и морфологијата на теренот, при што влијание имаат и количината и распоредот на врнежите и оголеноста на теренот

Врз база на инженерско-геолошкото картирање на теренот и хидрогеолошките истражувања, констатирано е дека карпите на истражуваниот терен, според структурата, порозноста и степенот на водопрopusност, можат грубо да се поделат на четири основни групи:

- *Високо водопрopusни карпи со карстно-пукнатинска порозност*

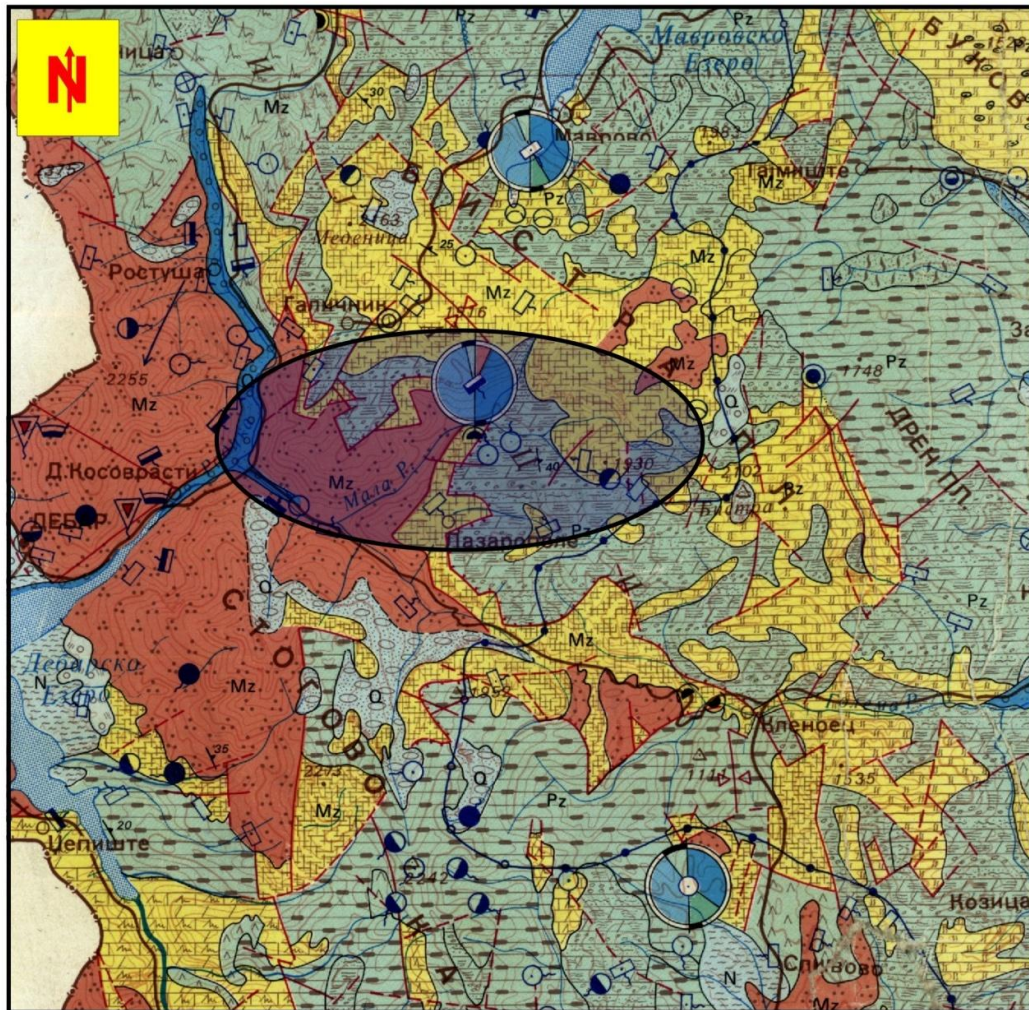
Во оваа категорија на карпи припаѓаат плочестите и банковитите до масивни варовници, кои се одликуваат со пукнатинска порозност, со голема водопрopusност и коефициент на филтрација поголем од  $10^{-3} \text{ cm/s}$ . Испуканоста на овие карпи овозможува водата да врши физичко-хемиско распаѓање поради што карбонатните карпи се зафатени со карстификација. Поради испуканоста и карстификацијата во овие карпи егзистира разбиен карстен тип на издан со голема водоносност кој се празни преку постојните извори чија издашност се движи во границите од неколку литри до неколку декалитри во секунда. Регистрираните извори се со различна издашност.

- *Високо водопрopusни карпи со интергрануларна порозност*

Во оваа група карпи, припаѓаат: алувијални, пролувијални, делувијални, глацијални и езерски седименти на Плиоценот. Покрај различната генетска припадност, овие карпи се карактеризираат со слични хидрогеолошки особини: интергрануларна порозност и добра водопрopusност. Треба да напоменеме дека меѓу самите нив има мала разлика во однос на водопрopusноста, што е во директна зависност од гранулометрискиот состав на литолошките членови. Обично коефициентот на филтрација кај овие седименти се движи во границите од  $10^{-2}$ - $10^{-4} \text{ cm/s}$ . Формираната подземна издан се карактеризира со слободно ниво кое осцилира и е во директна зависност од врнежите и осцилациите на нивото на реките (за нивото на подземната вода-НПВ на алувијалните седименти). Во оваа група припаѓаат и сипарските наслаги, создадени на стрмните падини, кои обично се само спроводници на површинските води во длабина, без услови за формирање на подземна издан.

- *Ниско водопрopusни до скоро водонепрopusни карпи, со пукнатинска порозност*

**ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА НА ПОШИРОКАТА ОБЛАСТ**  
M = 1 : 200 000



**Легенда:**

РЕОНИЗАЦИЈА НА ТЕРЕНОТ ПО ТИПОВИ НА ИЗДАНИ И ИЗДАШНОСТ	
ЗБИЕНИ ТИП НА ИЗДАНИ	
	Мошне издашни терени (претезно) преку $10 \text{ lit/sec}$ ( $kf > 10^{-3} \text{ cm/sec}$ )
	Добро издашни терени (претезно) од $1-10 \text{ lit/sec}$ ( $kf = 10^{-4}-10^{-3} \text{ cm/sec}$ )
	Слабо издашни терени (претезно) од $0,1-1 \text{ lit/sec}$ ( $kf < 10^{-3} \text{ cm/sec}$ )
ПУНОТИНСКИ ТИП НА ИЗДАНИ	
	Добро издашни терени со извори (претезно) $Q > 1 \text{ lit/sec}$
	Слабо издашни терени со извори (претезно) $Q < 1 \text{ lit/sec}$
НАРСНИ ТИП НА ИЗДАНИ	
	Од мошне до слабо издашни терени (наместа извори и $Q > 100 \text{ lit/sec}$ )
	Нарсно-пунотински тип на издани со мошне променлива издашност
	Безводни терени со извори (претезно) $Q < 0,1 \text{ lit/sec}$
	Зона на истражуван простор

**Слика 7-19** Хидрогеолошка карта од пошироката област

Во оваа група припаѓаат терени изградени од преостанатите типови на цврсто врзани карпи од метаморфно, магматско и седиментно потекло, кои се карактеризираат со прилично изразена пукнатинска порозност и слаба водопрopusност. Во самиот комплекс на овие карпи се јавуваат терени со подобра и послаба водопрopusност до практична водонепрopusност, што е резултат на тектонската оштетеност и распадатост на самите карпи.

Со подобра водопрopusност се карактеризираат песочниците, карбонатните шкрилци, дијабазите и габровите, кои се одликуваат со поизразена испуканост и присуство на отворени пукнатини. Сите други цврсти карпи се појако ушкрилени, послабо или појако испукани, со присуство на прснатини и стиснати пукнатини, поради што се и послабо водопрopusни до водонепрopusни во длабочина.

- *Водонепрopusни карпи со интергрануларна порозност*

Во оваа група припаѓаат песокливите глини, глини и јагленови глини од составот на плиоценските седименти. Овие членови се класифицирани во оваа група поради малата меѓузрнска порозност. Коефициентот на филтрација во вакви средини обично е мал и секогаш  $<10^{-5}$  cm/s.

Што се однесува до левите притоки тие се со помала издашност и поминуваат низ иста геолошка средина со главната водна артерија, тоа значи дека квалитетот на водата нема да се наруши (Слика 7-19).

## **7.6 Тектонски и сеизмолошки карактеристики на подрачјето**

### **7.6.1 Тектонски карактеристики на подрачјето**

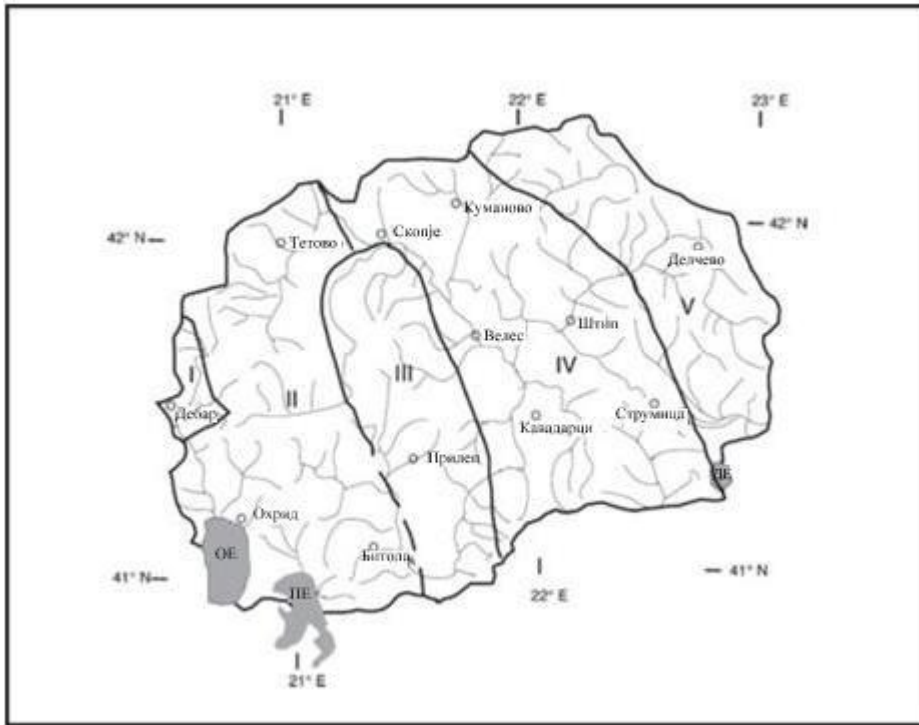
Тектонски единици на Р. Македонија (Слика 7-20):

- I -Чукали-Краста;
- II -Западно Македонска единица;
- III -Пелагониски масив;
- IV -Вардарска зона;
- V -Српско Македонски масив.

Подрачјето, кое е предмет на анализа, припаѓа на зоната—Чукали—Краста. Проектното подрачје припаѓа во Западно Македонската тектонска единица, која е одвоена од Пелагонискиот Хорст—антиклориум со локална пукнатина. Разликувањето на оваа тектонска зона, како посебна, е условено од генерално прифатените принципи за тектонска регионализација.

За време на периодот Креда, при крајот на глацијалниот период, во долниот тек на реката Радика и Мала Река, како дел од зоната Чукали-Краста, се одиграле сложени процеси, како резултат на кои се формирале флишни наслаги. На одредени места тие имаат карактеристики на флишни седименти. Околниот терен е претставен со израснат релјеф, со одрони од блокови (олисторити), наталожени во флишниот слив. За време на Горна Креда, во ран алпски период, се случила вулканска манифестација на дијабази (бази) кои се среќаваат во флишните седименти, што укажува дека одредени прекини во флишниот канал биле активни.



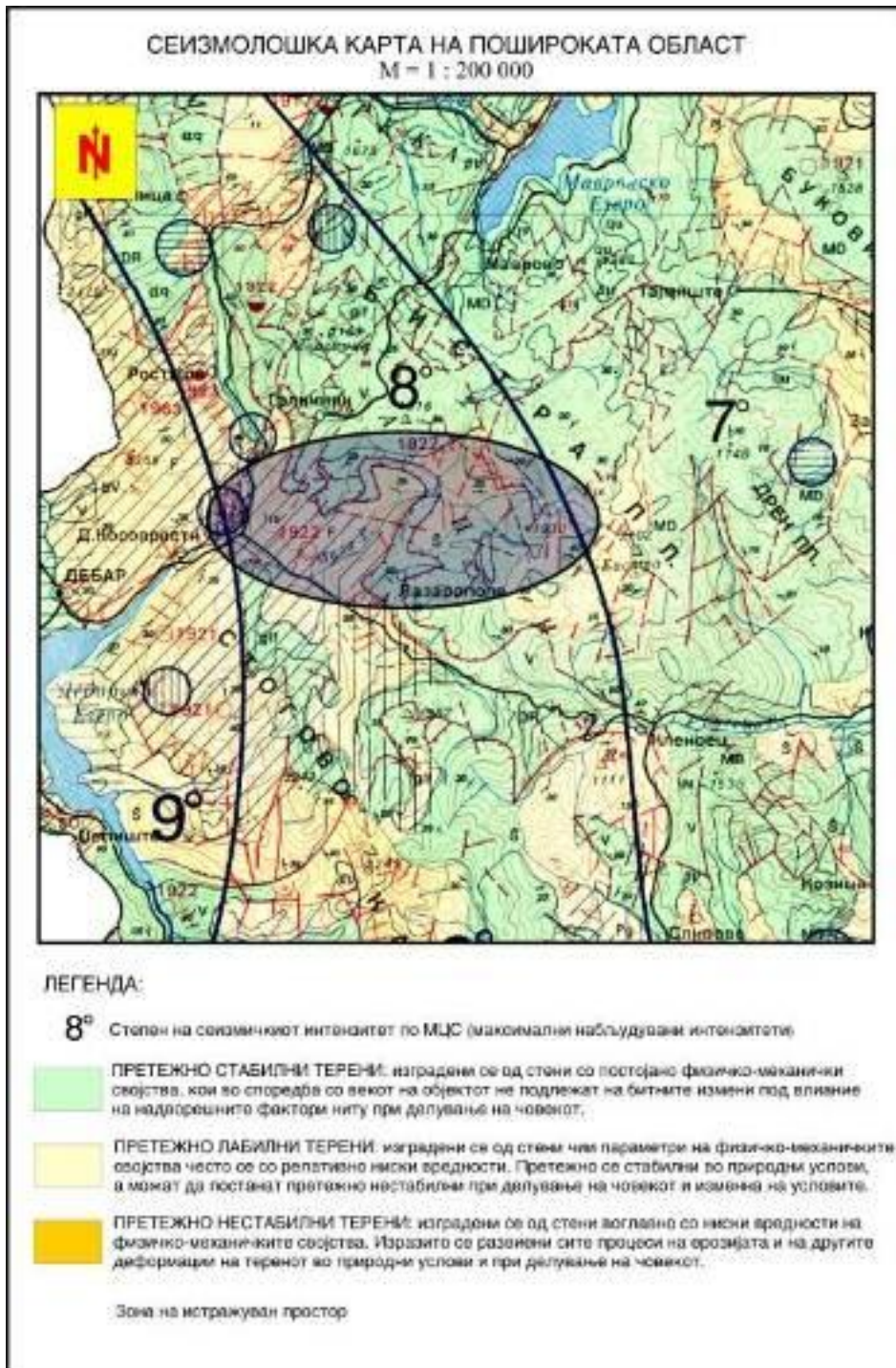


Слика 7-20 Тектонски карактеристики

### 7.6.2 Сеизмички карактеристики

Во поглед на степенот на сеизмички интензитет, според MSC (максимални набљудувачки интензитети), патот од почетокот до партицијата на браната и околниот терен припаѓаат во групата на терени со 8 степени според Меркалиевата скала (види Слика 7-21).

Генерално тоа се најстабилни терени, изградени од карпести маси со постојани физичко-механички карактеристики, кои во споредба со објектите не трпат големи промени при надворешно антропогено влијание. Во однос на тектониката, која на одредени места е прилично манифестирана, стабилноста на теренот е намалена поради пукнатините во тесно поврзаните карпи и во тие делови неопходно е да се превземат мерки за заштита. Од претходните гео-физички истражувања може да се наведат и други сеизмички карактеристики на истражуваната и поширока област.



Слика 7-21 Сеизмолошка карта на пошироката област

### 7.6.3 Геофизички истражувања

Врз основа на регионалните сеизмолошки и тектонски истражувања (ИЗИИС-Скопје), како и инженерско-сеизмолошките истражувања на локацијата, сеизмичката активност на регионот може да се дефинира и изрази преку просторната карта и енергетските карактеристики на сите сеизмолошки зони во Р. Македонија и Р. Албанија, а врз основа на сеизмолошкиот режим и повремените тектонски движења.

Врз основа на овие податоци, беше дефиниран сеизмолошки модел, потоа беа одредени очекувани сеизмолошки активности и забрзувања на основните карпи, како и за површината на подрачјето за различни периоди. На крајот беа дефинирани појави (кои може да се случат во периодот на експлоатација на браната и може да предизвикаат оштетувања на објектите, но притоа нема да биде загрознена нивната стабилност и нема да се предизвика позначајно оштетување) на максималниот можен земјотрес (мала е веројатноста да дојде до појава на земјотрес, но се претпоставува дека може да се случи најмалку еднаш во текот на животниот век на браната) за локацијата и параметрите за сеизмолошка анализа на објектите. При тоа беа земени предвид сеизмолошките параметри прикажани во Табела 7-7 и Табела 7-8.

**Табела 7-7 Проектирани сеизмолошки параметри за браната**

Земјотрес		Повратен период (години)	Ниво на ризик (%) за експлоатационен период 100 години	Максимално забрзување (g)
Критериум	Тип на земјотрес			
Проектен земјотрес	Блиску	200	20%	0.32
	Далеку	200	20%	0.20
Максимално можен земјотрес	Блиску	1000	10%	0.425
	Далеку	1000	10%	0.29

**Табела 7-8 Проектирани сеизмолошки параметри за машинската зграда и сифоните**

Земјотрес		Повратен период (години)	Ниво на ризик (%) за експлоатационен период 100 години	Максимално забрзување (g)
Критериум	Тип на земјотрес			
Проектен земјотрес	Блиску	100	30%	0.32
	Далеку	100	30%	0.20
Максимално можен земјотрес	Блиску	500	10%	0.42
	Далеку	500	10%	0.30

## 7.7 Почва

Проектната област е лоцирана во планинска регион, кој се одликува со разлики во педолошките/педогенетски фактори (геологија, релјеф, клима, вегетација и антропогено влијание). Оваа разновидност на педогенетските фактори условува присуство на различни видови на почва, кои се менуваат на мали растојанија, така што почвениот покрив е мошне разновиден.

Подрачјето е лоцирано на колувиум и алувиум кои припаѓаат на басенот Маврово-Ростуше и Дебарските басени (види Слика 7-22).

Ова подрачје се карактеризира со колувијални почви со трагови на смалување, цементи, алувиум со јасно изразен хидроморфизам и мочурливо-глинести почви, додека силикатните субстрати, зависно од вегетацијата и надморската височина како и од степенот на педогенеза, се карактеризираат со следните видови на почви: кафеави шумски почви, литосоли и регосоли.

На варовничките капрести маси, евидентирани се следните типови на почва: кафеави шумски почви на варовник и доломит и варовнички доломит.

### 7.7.1 Колувијални почви

Проектното подрачје е окарактеризирно со неколку типови од овие почви (види Слика 7-22), и тоа:

*Росоки и Селце*-проектната област се протега на колувијални почви од силикатен материјал, кои се одликуваат со низок степен на слоевитост поради стрмниот терен и високата концентрација на скелетни форми. На површината може да се забележат ерозивни процеси. Присутна е појава на смалување на слојот, заради интензивното одмивање на глинениот слој.



Од морфолошка гледна точка овие колувијални делови се неправилни. Во некои делови стратификацијата не е јасно изразена, но има и такви со јасна дистинкција на различни слоеви и грануларен состав. Како што теренот се приближува кон машинската зграда, колувијалниот дел преминува во почви со се' пофин механички состав и алувијални почви.

Колувијалните почви во околината на селото Росоки се движат надолу, стрмно кон селото Селце. Овие почви се оформени од материјал, кој се оформил како резултат на ерозивен процес на варовниците и доломитите и затоа тие се со црвенкаста боја, со тежок механички состав и подобро подредени.

Слика 7-22 Колувијални почви

### 7.7.2 Алувијални почви

Алувијалните почви се формирани од алувијалните седименти на Мала Река и нејзините притоки. Тоа најчесто се исушени профили, поради присуството на специфичен несортиран и крупен скелетен материјал и покрај високото ниво на подземните води. Овие почви се со низок степен на киселост, без присуство на карбонати и со низок процент на органски и хранливи материи.

Скелтните алувијални почви се исто така присутни. Овие почви се сиромашни со вода, без присуство на карбонати и безструктурни. Алувијалните почви, формирани од материјалот кој е транспортиран од Мала Река, се помлади недоволно развиени со мошне изразена стратификација/слоевитост на почвениот профил. Поблиску до речниот тек имаат погруб механички состав, додека во зоната на патот тие се карактеризираат со пофин механички состав. Содржината на органски и хранливи

матери е ниска, но сеуште се проценуваат како почви со добар потенцијал за плодност/фертилноста, добра водена порозност и добар воден и воздушен режим.

## 7.8 Предел

Долината на Мала Река е широка и отворена кон југо-запад. Нема реки во близина на селата (со исклучок на Тресонче), но има голем број ливади и мали обработливи површини/градини на кои се одгледува зеленчук и овошје (јаболка, круши, сливи). Близу до реките има врби и друга крајбрежна вегетација. Теренот е тивок и изгледа како мозаик исполнет со ливади, отворени површини, опкружен со темни шуми. Планините, со белината на врвот на карпите, придонесуваат за прекрасен контраст на шумскиот предел. Пределот е богат со хидролошки и морфолошки појави. Покрај општата улога и економската важност, шумите во делот кај Мала Река имаат регионално пејсажно значење. Некои од нив се:

### *Визуелни аспекти*

Заштитена и скриена област, комплексност и разнолик пејсаж со присуство на остри форми, како и аглести и неправилни линии, дискретни бои и нежни движења.

### *Доживувања*

Мир, атракција, возбуда, достапност, разнообразност, богатството со недпорени, скриени елементи (сребрен сјај, сребрена линија-врбите покрај реката) тишината, звуците на реката, присуството на човекот (во селата или црквите), се дел од можните доживувања.

### *Доминантен предел (посебен сценски видик)*

- мостот Еленски Скок,
- планинските врвови на Бистра, Дешат, Стогово,
- карстниот феномен,
- Тресонечка Река во горниот тек,
- изворот на Росочка Река.

### *Природни подрачја*

Во категоријата на природни подрачја (во која луѓето немаат влијанија ниту во минатото ниту денеска) влегува следното:

- клисурните делови кај речните текови,
- клисурест појас и предели, особено вегетационскиот комплекс на Мала Река и нејзините притоки,
- специфични шумски подрачја и заедници, регистрирани со соодветна документација и соодветно заштитени.

*Подрачја со големо значење* (со карактеристики на тесно подрачје или временска епоха, сведочи за голема важност при студирање на процесите)

Оваа категорија ги вклучува:

- јужните планински предели на Бистра,
- крајбрежните предели на Мала Река.

Визуелизацијата на подрачјето, кое е предмет на анализа во оваа Студија, е прикажана во Анекс 1.

## 7.9 Хидрологија и квалитет на површинските води

### 7.9.1 Физички и географски карактеристики на сливното подрачје на „Мала Река“

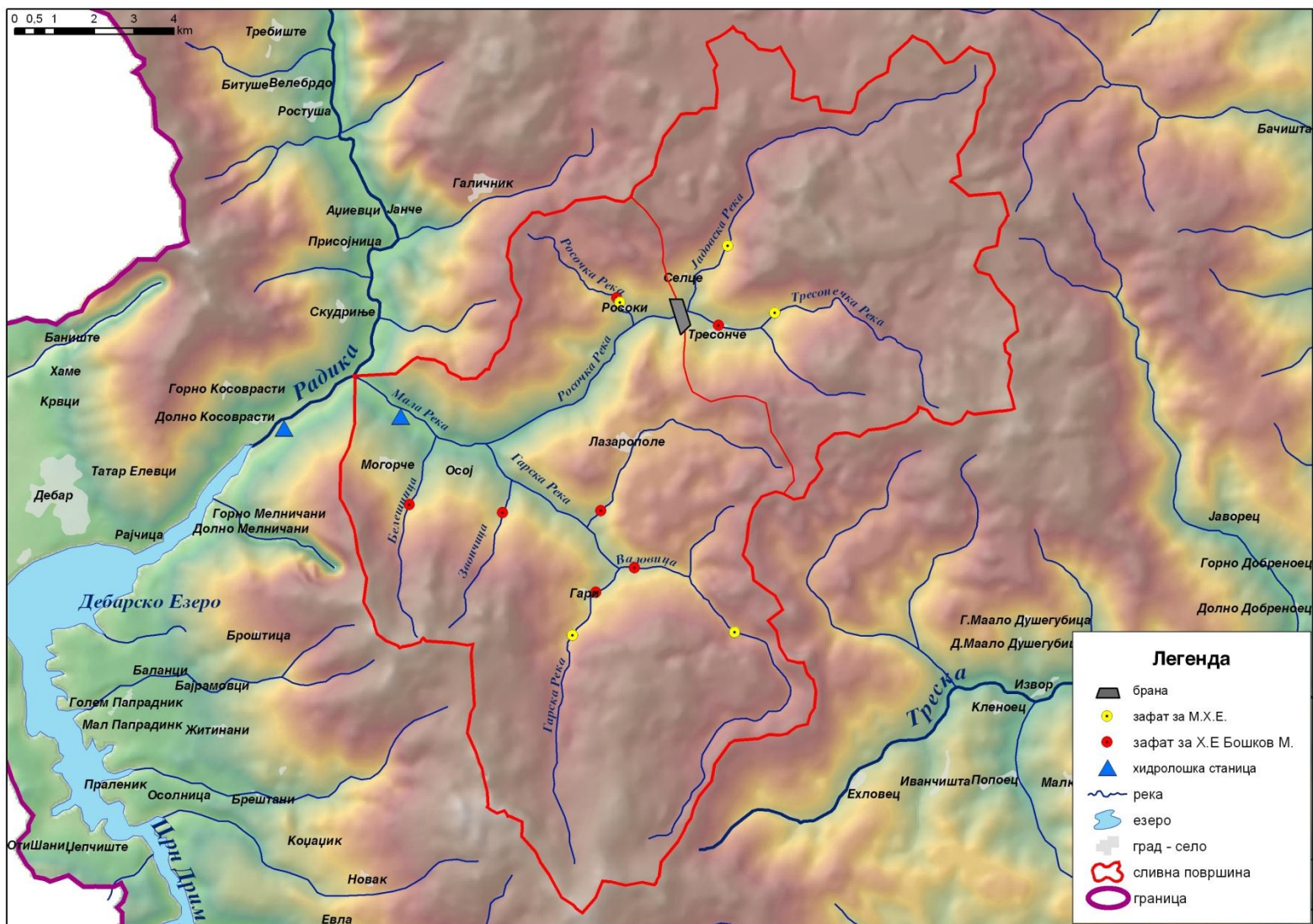
Мала Река е лева притока на реката Радика. Должината на сливното подрачје изнесува 200,40 km<sup>2</sup>, со претежно југо-западна изложеност која се протега од највисоката точка на сливот со надморска височина од 2.242 m на планината Стогово до зафатот на реката Радика со надморска височина од 607,53 m.

Мала Река извира од југо-западните падини на планината Бистра, каде што е оформена од реките Јадовска и Тресонечка. После нивното спојување, десната притока, реката Росоки, се влева во Мала Река. Околу 2 km пред нејзиниот влив во реката Радика, во близина на „Бошков Мост“, се вклучува левата притока Гарска Река, која извира од планината Стогово. Должината на реката е 22,7 km, големината на сливното подрачје е 68,8 km, просечната надморска височина на сливното подрачје е 1.502 m, а просечниот пад на сливното подрачје е  $J=0,274\%$  (Водостопанска основа на Република Македонија). Мала Река, како и нејзините притоки се стрмни реки, кои рапидно се спуштаат со значителна стрмност на одредени места.

### 7.10 Хидрометриски мерења во областа на сливното подрачје

Хидролошката станица на Мала Река, во близина на „Бошков Мост“ (непосредно пред вливот во реката Радика), започна со работа во 1960 година. Во 1985 година поради големите промени и нестабилност на речното дно (одлагање на отпад, продлабочување) беше преместена на оддалеченост од 800 m возводно, во близина на стариот мост–„Еленски Скок“. Направени се периодични мерења на протоците, како и годишни прегледи на протоци за секоја година по функцијата  $Q=f(H)$  (во зависност од протокот од речниот слив). Во раните осумдесети (1980) години, биле направени поинтензивни истражувања на сливното подрачје на Мала Река за следните профили:

Мала Река	- „Бошков Мост“ (Еленски скок),
Река Гарска	- село Гари (влив),
Река Валовница	- село Гари (влив),
Река Свончица	- влив,
Река Белешница	- влив,
Река Росоки	- село Росоки,
Река Тресонечка	- профил на браната,
Река Тресонечка	- село Тресонче,
Река Тресонечка	- 1.400 m надморска височина,
Река Јадовска	- влив,
Река Јадовска	- 1.270 m надморска височина,
Река Гарска	- Осој (влив),
Река Лазарополска	- пред вливот.

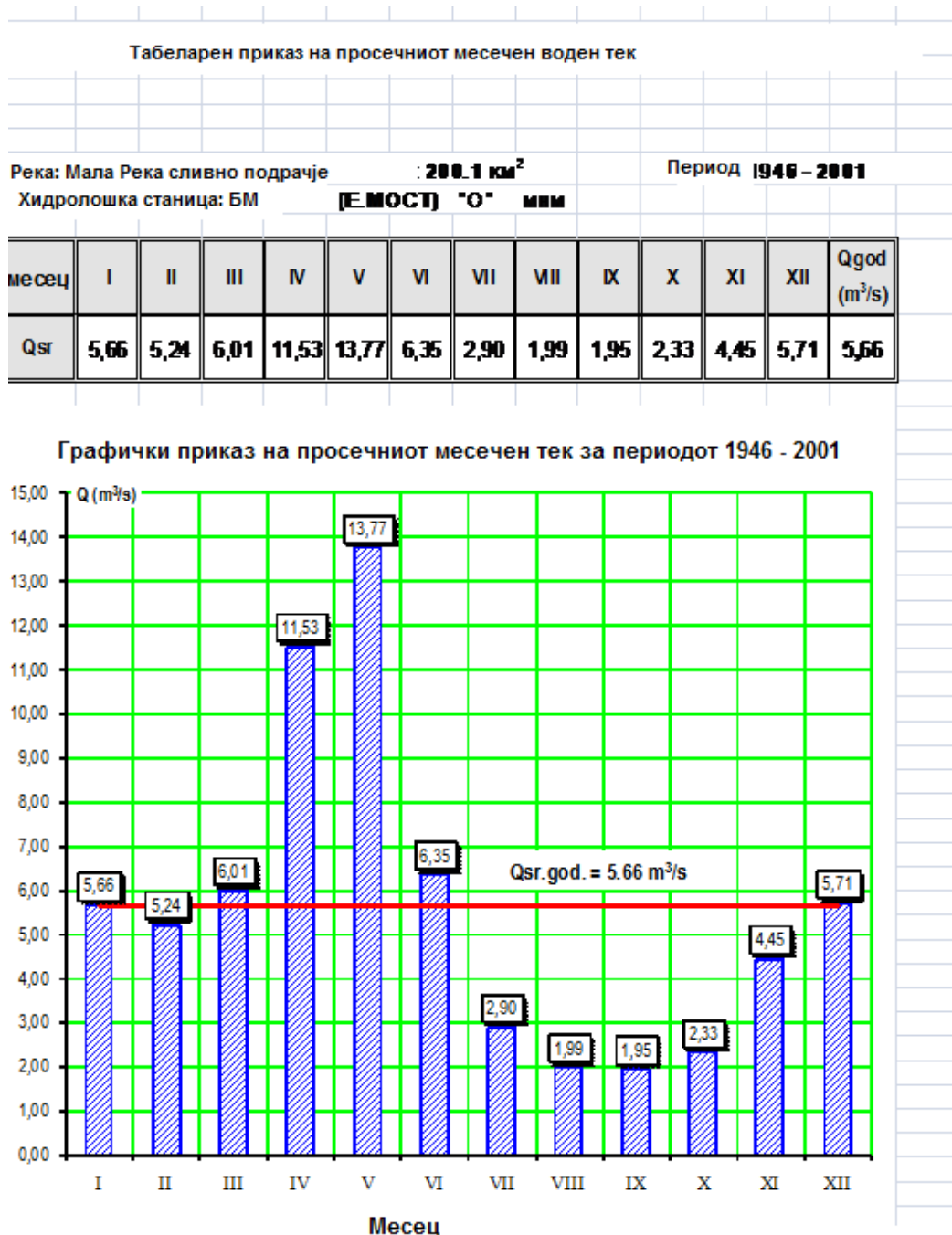


Слика 7-23 Сливно подрачје – Мала Река

Истражувањата се реализирани од 1981 до 1994 година и за време на овој период биле извршени повеќе од 100 симултани хидрометрични мерења. Во последно време хидрометрични мерења се прават само од станицата во близина на мостот „Еленски Скок“. Овие мерења се основа за одредување на карактеристиките на водотекот. Повеќе од мерењата се извршени од Хидро Метеролошкиот Завод, а неколку се извршени од „Градежен Факултет“-Скопје (хидро-технички оддел).

На следната слика се прикажани просечните протоци на Мала Река („Бошков Мост“) за периодот 1946-2001, даден е табеларен и хистограмски приказ на истите (Табела 7-9).

**Табела 7-9** Графички и табеларен приказ на месечните просечни водни протоци на Мала Река





Основните хидролошки карактеристики на зафатите се прикажани во табелата подолу, каде што се прикажани профилите на зафатите.

**Табела 7-10** Основни хидролошки параметри на зафатите за ХЕ „Бошков Мост“

Ред. Бр.	Река	Ниво на зафат (mnm)	Сливна површина (km <sup>2</sup> )	Qsr (1946-2001) (m <sup>3</sup> /s)
1	Мала Река	966,00	79,6	1,755
2	Росоки	1001,8	7,33	1,603
3	Гарска	1042,8	23,74	1,008
4	Валовица	1039,6	27,15	0,352
5	Лазарополска	1039,6	13,62	0,117
6	Свончица	1033,8	5,73	0,192
7	Белешница	1059,3	5,05	0,170

### Гарска Река-Бошков Мост

Гарска Река е најголемата притока на Мала Река со доток од 79,3 km<sup>2</sup> и извори на североисточните падини на планината Стогово. Зафатот е низводно од селото Гари на висина од 1.043 м.н.в. со сливна површина од F=23,74 km<sup>2</sup>. До сливот на река Валовница (900 m низводно до вливот), Гарска Река има сливна површина од F=26,73 km<sup>2</sup> од највисоката точка на базенот на 2.242 м.н.в. до вливот на река Валовница каде се спушта до 980 м.н.в. Должината на реката до вливот на р. Валовница е 8,4 km, а до вливот во Мала Река 13,2 km.

### Лазарополска Река

Лазарополска Река е десна притока на Гарска Река. Површината на нејзиното сливно подрачје изнесува 12,1 km<sup>2</sup>, кое се протега од највисоката точка на доток на 1.726 м.н.в., до вливот кој е на 930 м.н.в. Должината на реката изнесува 6,1 km.

### Река Валовница (Јадовска)

Река Валовница е десна притока на Гарска Река. Сливната површина зафаќа 28,2 km<sup>2</sup>, која се протега од највисоката точка на басенот на 2.242 м.н.в. до вливот кој е на 980 м.н.в. Зафатот е на 1.039 м.н.в. и е лоциран директно пред вливот во Гарска Река. Должината на реката изнесува 12.3 km.

Река Валовница во однос на дренажниот базен е со мал просечен проток и со мал модул на оттекување. Се претпоставува дека дел од водите од басенот на река Валовница, преку подземни премини се движат во близина на сливното подрачје на изворишниот дел на река Треска. Карактеристично за оваа река е дека во текот сушиот период во пониските делови понира или целосно пресушува.

### Река Белешница

Река Белешница е лева притока на Мала Река, со сливна површина од 6,44 km<sup>2</sup>, која се протега од највисоката точка на басенот на 2.219 м.н.в. до вливот во Мала Река на висина до 725 м.н.в. Должината на реката изнесува 4,6 km. Зафатот е лоциран на височина од 1.059,3 м.н.в., на околу 2,0 km од вливот во Мала Река.

## Река Свончица

Река Свончица е лева притока на Гарска Река. Сливниот басен зафаќа површина од 6,52 km<sup>2</sup>, која се протега од највисоката точка на басенот на 2.014 м.н.в., до вливот на височина од 834 м.н.в. Должината на басенот е 3,8 km, а должината на реката е 3,9 km. Зафатот е лоциран на 1.033,8 м.н.в., на околу 700 m пред вливот во Гарска Река.

## Река Росоки

Река Росоки е лева притока на Тресонечка Река, со силно изразени изворни зони во горниот тек, низводно од с. Росоки. Дренажниот басен е прилично мал во однос на количеството на проток и е доста тешко да се детерминираат хидрографско-геолошките граници на басенот, поради големиот проток на подземните води од околните басени, особено на околното сливно подрачје на Галичка Река од северо-запад. Картографски, сливната област е F=7,38 km<sup>2</sup>.

Просечните месечни протоци и линиите на траење за притоците се прикажани во Анекс 2.

### 7.10.1 Карактеристични протоци на сливното подрачје на Мала Река, период 2002-2010

За проценка на протоците во голема мера беа користени податоците од хидролошката станица „Бошков Мост“-Мала Река за периодот 1981–2001. По 2001 хидролошката станица претрпела значајни оперативни неуспеси заради оштетување на бетонскиот праг.

Пресметките за периодот од 2002–2010 се спроведувале во однос на податоците од околните хидролошки станици и хидролошките станици во други делови на земјата каде било утврдено дека во периодот 2002–2010 имало сличен или малку поголем просек на проток, во однос на периодот 1946–2001.

Корелативната зависност меѓу протокот на „Бошков Мост“-Мала Река и блиската хидролошка станица „Ботун“ на река Сатеска, дозволува продолжување (на редот) на годишните просечни протоци на „Бошков Мост“-Мала Река до 2010.

Резултатите се прикажани на табелата подолу и покажуваат дека во периодот 2002–2010 протокот бил 4% повисок, споредено со периодот 1946–2001 година.

Бр.	Година	Ботун р. Сатеска (Q m <sup>3</sup> /s.)	Еленски Мост Мала Река (Q m <sup>3</sup> /s.)
1	2002	3.79	3.52
2	2003	6.04	5.62
3	2004	7.59	7.06
4	2005	8.47	7.88
5	2006	7.17	6.67
6	2007	3.56	3.31

Бр.	Година	Ботун р. Сатеска (Q m <sup>3</sup> /s.)	Еленски Мост Мала Река (Q m <sup>3</sup> /s.)
7	2008	3.84	3.57
8	2009	6.00	5.58
9	2009	6.00	5.58
Qsr.годишно 2002-2010		<b>6,31</b>	<b>5,89</b>
Qsr.годишно 1946-2001		<b>5.96</b>	<b>5.67</b>

Очигледно е дека просечните протоци за периодот 1946-2001 година, од хидролошката станица „Ботун“ и „Бошков Мост“, се скоро идетични со периодот 2002-2010 година. Истото ова важи и за притоците на Мала Река, чии води ќе ги зафаќа ХЕ „Бошков Мост“.

### 7.10.2 Поплави во базенот на Мала Река

Сливната област на Мала Река е пошумена со што значајно се намалуваат последиците од високи протоци и нивните ерозивни активности. Од друга страна, неколкуте населби по текот на Мала Река не се многу населени, со исклучок на летните месеци, кога бројот на населението во овие населби значајно се зголемува.

Генерално речните брегови се составени од чакал и груби камења. Заради големите речни протоци, во случај на поплави, доаѓа до лизгање на голема количина чакал и поголеми камени блокови, по должина на речното корито (особено во баесните на реките Белешница, Свончица и Гарска). Исто така можни се и појави на лизгање на земјиштето и одрони од камења (што беше случај во 2009 во с. Могорче, каде беа потребни конструктивни интервенции за стабилизација).

Хидролошката станица кај Еленски Скок е референтна станица за дефинирање на карактеристиките на големите води.

Во периодот од 1946–2001 најголемото појавување на надојдена вода (тендерска документација) кај Еленски Скок било  $Q_{max}=42,7 \text{ m}^3/\text{s}$  (1963 година). Корелациите на хидролошката станица кај Еленски Скок и профилите на другите притоки се објективни само за мали и средни води. Големите води се со максимален проток кај зафатите. Од таму максималната дотечена вода во периодот 1946–2001 во некои водотеци не е објективна–мала (река Белешница  $1,74 \text{ m}^3/\text{s}$ , река Свончица  $1,82 \text{ m}^3/\text{s}$ , река Валовница  $3,61 \text{ m}^3/\text{s}$ , Река Тресонечка  $14,7 \text{ m}^3/\text{s}$  итн.).

Заради тоа дефинирањето на големите води, според статистички методи, може да не ги даде реалните максимални вредности. Објективното дефинирање на големите води е возможно со користење на параметриски методи, кои се базирани на интензитетот на врнежите. Институтот за хидротехника при Градежниот факултет во Скопје, во истражувачкиот период, ги пресмета големите води според параметрискиот метод, за различни изминати периоди, кои се прикажани на табелата подолу.

**Табела 7-11** Дефинирање на параметриски методи, за различен придонес (изминати периоди)

Ред ен Бр.	Воден тек (profile)	F (km <sup>2</sup> )	0.1% 1000g.	1% 100 g.	2% 50 g.	5% 20 g.	10% 10 g.	20% 5 g.	50% 2 g.
1	Мала Река “““Бошков Мост”””	200.1	420	270	210	150	110	75.0	40.0
2	р. Тресонечка Брана	79.6	250	170	130	95.0	70.0	50.0	25.0
3	р. Валовница Зафат	28.2	100	70.0	55.0	40.0	30.0	20.0	10.0
4	р. Гарска зафат	26.7	95.0	65.0	50.0	35.0	25.0	18.0	10.0
5	р. Лазарополска зафат	12.1	50.0	40.0	30.0	20.0	15.0	10.0	6.00
6	р. Свончица зафат	5.1	35.0	20.0	15.0	10.0	8.00	5.00	3.00
7	р. Белешница ЗаФАТ	5.14	35.0	20.0	15.0	10.0	8.0	5.00	3.00
8	р. Росочка зафат	7.00	40.0	25.0	20.0	14.0	10.0	7.00	5.00

Добиените големи води од Студијата на Градежниот факултет во однос на резултатите од анвелопната крива на големи води (за 1% обезбеденост) се значително поголеми. Според овие податоци произлегува дека максимално појавена голема вода во периодот 1946-2001 година ( $Q_{max}=42.7m^3/s$ ) има обезбеденост приближно 50% (секои 2 години) што е апсолутно неприфатливо за период од 56 години.

### 7.10.3 Квалитет на водата во сливното подрачје на Мала Река

Во околината на Мала Река и нејзините притоки нема постоечки индустриски капацитети. Реките течат во нивните природни базени. Квалитетот на реките е прикажан на табелата подолу. Тие имаат прилично слични квалитативни параметри и се алкална рефлексција на карстната природа на поголемото сливно подрачје.

**Табела 7-12** Квалитет на водите во проектното подрачје Мала Река

Потекло на пробата	Мала Река			р. Гарска			Речиште	р. Росочка		с. Росочки	р. Селечка	р. Тресонечка	
	1	2	3	1	2	3		1	2			1	2
рН	8,2	8,22	8,25	8,43	8,4	8,3	8	8,2	8,05	8,05	8,2	8,15	8,2
Вкупна содржина на сол	179	168	172	238	190	212	156	155	150	151	182	-	-
Слободна јаглеродна киселина CO <sub>2</sub> (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сулфуроводород H <sub>2</sub> S (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сулфати S (mg/l)	34	26,3	38,2	41,9	36,6	46	39,48	30,02	29,2	38,55	21,8	31,67	27,97
Хлориди Cl (mg/l)	7	6,8	10,72	10	7,17	10,2	7,15	7	6	10	7,1	10	7,17
Сулфиди S (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нитрати NO <sub>3</sub> (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Калциум Ca (mg/l)	39,28	32	28,85	36,87	30,65	38,05	26,45	38,48	39,28	34,47	37,67	36,07	40,08
Магнезиум Mg (mg/l)	10,21	12,64	14,83	16,83	10,56	13,64	8,27	6,32	5,35	8,75	9,24	5,84	4,62
Калиум K (mg/l)	7,5	5	4	5	4	7	4	3	2,8	2,5	3	3,8	6
Натриум Na (mg/l)	18	20	15	19	20	20	26	10	9	8	10,5	16	10
Амониум NH <sub>4</sub> (mg/l)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Потрошувачка на KMnO <sub>4</sub> (mg/l)	3,16	3	17,56	4,7	12,6	15,8	3,1	3,16	11,06	4,74	3,16	1,68	-
Хидрокарбонатна алкалност NCO <sub>3</sub> (mg-eq/l)	2,46	2,57	2,56	2,26	2,25	2,25	1,64	2,25	2,57	2,36	2,57	2,36	2,16
Карбонати CO <sub>3</sub> (mg/l)	6,12	6,1	6,1	6,12	6,1	6,5	6	6	6	5	6	6,5	6
Железо (вкупно)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нитрити NO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Агресивен CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тврдина на вода (°DH)	7,85	7,4	7,45	7,51	7,17	7,23	5,6	6,84	6,73	6,84	7,4	6,39	6,67

## 7.11 Воздух

### 7.11.1 Квалитет на воздухот во подрачјето

Одговорни институции за мониторинг на квалитетот на воздух се: Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП) и Хидрометеоролошкиот завод, преку системот на мониторинг станици низ целата земја.

**Табела 7-13** Мерни параметри кај институциите

Институции	Бр. На мерења	Параметри за квалитет на воздух	Метеоролошки параметри
МЖСПП	15 станици 10 уреди за земање на примероци	CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>	Температура, притисок, влажност, насока на ветер, брзина на ветер, глобална радијација
		PM <sub>10</sub> /тешки метали	
Хидро-метеоролошки	9 локации во Скопје и	SO <sub>2</sub> и прашина	

Завод	во други градови		
-------	------------------	--	--

### 7.11.2 Квалитет на амбиенталниот воздух во Лазарополе

Квалитетот на амбиенталниот воздух во Лазарополе, село кое е најблиску до проектната област, е следен преку автоматска мониторинг станица која функционира во рамките на Државниот мониторинг систем за квалитетот на амбиенталниот воздух. Станицата во Лазарополе е основна станица за мониторинг на прекугранично загадување.

Мониторинг станицата ги мери концентрациите на: сулфур диоксид, азотни оксиди,  $PM_{10}$ , озон и јаглероден моноксид. Покрај ова, станицата е опремена и со инструменти за мерење на следниве метеоролошки параметри: температура, насока и брзина на ветер, влажност, притисок и глобална радијација.

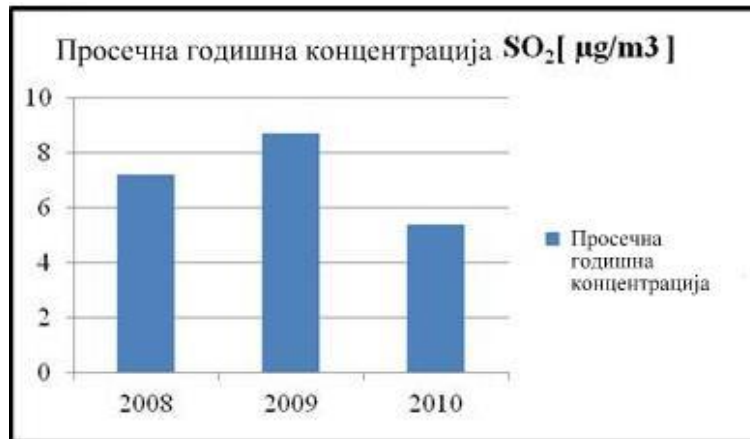
Станицата за мониторинг на квалитетот на амбиенталниот воздух во Лазарополе покажува дека во таа област не е забележано загадување од човечки активности, од загревање на домаќинства во зимскиот период, од сообраќај и од работење на индустриски погони.

Анализата на податоците<sup>2</sup> презентирани подолу е заснована на Уредбата за гранични вредности на нивоа и видови на загадувачки супстанции во амбиентален воздух и прагови на алармирање, рокови за постигнување на гранични вредности, маргини на толеранција на граничните вредности, целни вредности и долгорочни цели (“Службен весник на РМ“ бр. 50/05).

### 7.11.3 Сулфур диоксид

Не е забележано зголемување на максималните дозволени вредности за заштита на луѓето и граничните вредности за соодветната година. Максималните дозволени вредности за заштита на човековото здравје кои треба да се постигнат во 2012 се  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и вредноста воопшто не била надмината во периодот од 2008 до 2010 година. Максималната дозволена вредност за заштита на човечкото здравје е  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  и таа воопшто не била надмината во периодот од 2008 до 2010. Немало зголемување на средната годишна вредност на концентрацијата во однос на граничната вредност за заштита на екосистемите во периодот од 2008 до 2010. Просечната концентрација на сулфур диоксид во Лазарополе е на најниско ниво, споредено со концентрациите на сулфур диоксид добиени од другите автоматски мониторинг станици во Република Македонија, за анализираниот период.

<sup>2</sup> Извор: Годишни и месечни извештаи од Министерството за животна средина и просторно планирање



Слика 7-24 Пресечна годишна концентрација на SO<sub>2</sub> во Лазарополе

#### 7.11.4 Азот диоксид

Максималните вредности на азот диоксид во Лазарополе, во периодот 2008–2010, не ги надминуваат максималните гранични вредности во однос на заштитата на човековото здравје. Во тој период воопшто немало надминување на вредностите. Максималната вредност за заштита на човековото здравје за 2012 изнесува 200 µg/m<sup>3</sup>.

Табела 7-14 Пресечна годишна концентрација на азотни оксиди во периодот од 2008 - 2010

Азот диоксид (NO <sub>2</sub> )	2008	2009	2010
Број на надминување во еден час за заштита на човековото здравје + МТ за релевантната година	0	0	0
Број на надминување во еден час за заштита на човековото здравје која треба да биде достигната во 2012 година	0	0	0
Пресечна годишна концентрација [ µg/m <sup>3</sup> ]	1,0	0,96	1,0

Не беше забележано надминување на просечната годишна гранична вредност.

#### 7.11.5 Суспендирани честички PM<sub>10</sub>

Анализата на податоците за PM<sub>10</sub> е претставена на следната табела.

Табела 7-15 Анализи на PM<sub>10</sub> за периодот од 2008 – 2010

(PM 10)	2008	2009	2010
Број на надминување во еден час за заштита на човековото здравје + МТ за релевантната година	0	0	0
Број на надминување во еден час за заштита на човековото здравје која треба да биде достигната во 2012 година	0	0	0
Пресечна годишна концентрација [ µg/m <sup>3</sup> ]	18,6	21,2	16,2

Пресечната годишна концентрација на PM<sub>10</sub> во однос на граничната вредност за заштита на човековото здравје, плус маргината на толеранција, утврдени за соодветната година и граничната вредност за заштитата на човековото здравје што треба да се постигнат во 2012 (40 µg/m<sup>3</sup>), е надмината 5 пати во 2008 и 2010. PM<sub>10</sub> се

честички кои се задржуваат подолго време во воздухот како резултат од природни и човечки извори. Природни извори се вулкански ерупции, шумски пожари и хемиски реакции. Најважни човечки извори се горењето на дрвјата и транспортот. Посебно значајни се токсичните хемикалии кои се ослободуваат со согорување на домаќинскиот отпад (согорување на отпад по дворните површини), што е доста често во Република Македонија, посебно во руралните области.

#### **7.11.6 Јаглероден моноксид**

Во периодот од 2008 до 2010 нема достапни податоци за јаглеродниот моноксид.

### **7.12 Бучава**

#### **7.12.1 Бучава во проектното подрачје**

Поради отсуство на развиена државна мониторинг мрежа, нема достапни податоци за мерење на нивото на бучавата за пошироката област на проектниот опфат. Пошироката проектна област се карактеризира како тивка област, област од прв и втор степен на заштита од бучава, како резултат на постоењето на заштитено подрачје-Национален Парк Маврово и некои населени места.

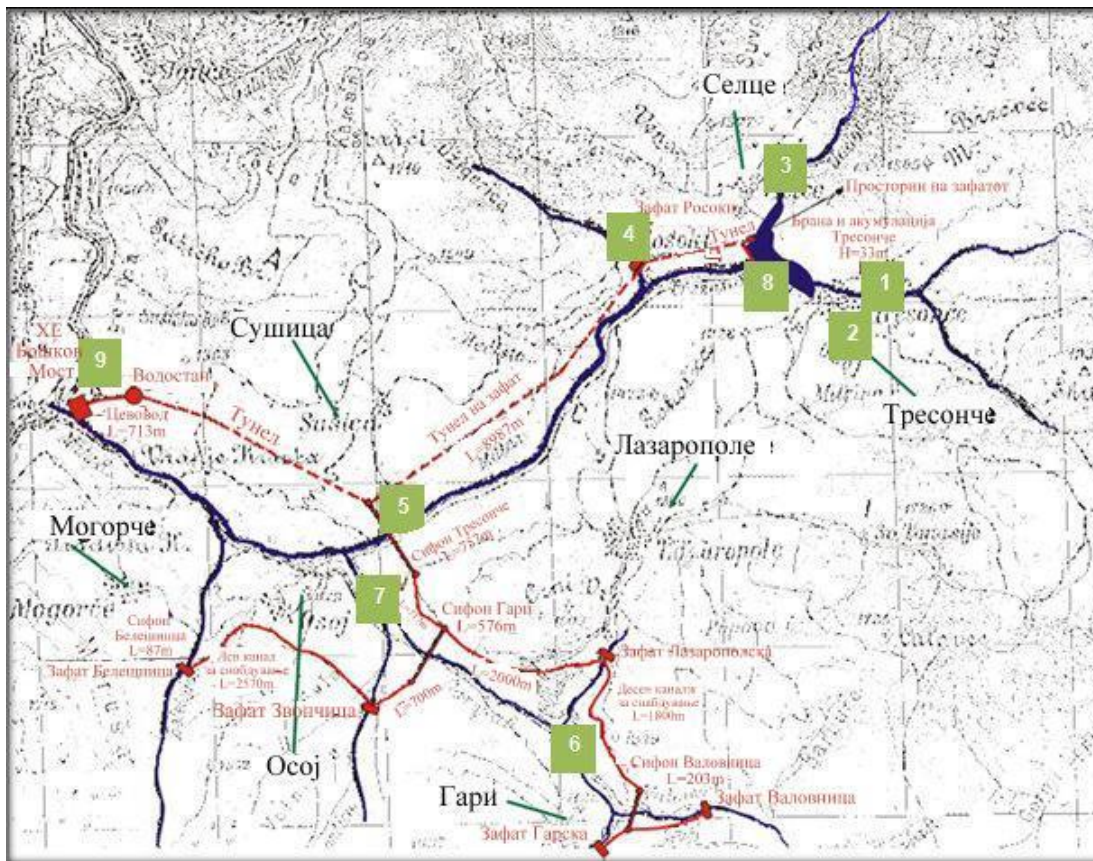
Извори на бучава во оваа област се возилата по должината на патиштата, кои водат до населените места и бучава предизвикана од животните активности на населението кое живее во засегнатата област.

Некои места како што се Селце или Росоки се доста тивки заради фактот што во текот на годината немаат постојани жители, освен за празници и викенди.

Селата Тресонче и Гари се перманентно населени места, но бројот на жители е занемарлив. Малиот број на постојани жители, нивните активности и начинот на живот не претставуваат значаен извор на бучава што може да предизвика влијание врз животната средина.

Со цел да се одреди нивото на бучавата во средината, каде во иднина се планираат проектните активности, спроведени се мерења на нивото на бучавата (во април 2011 година). Резултатите од мерењата на нивото на бучава се претставени на следната слика.





Место за примерок	Локација/рецептор	Ниво на бучава db(A)
1	Тресонче	47
2	Тресонче (гробишта)	48
3	Селце	44
4	Росоки	49
5	Мала река	55
6	Гарска река	52
7	р. Звончица	49
8	Локација на браната	49
9	Машинска зграда	51

Слика 7-25 Бучава во животната средина во подрачјето

## 7.13 Биолошка разновидност

### 7.13.1 Биолошка разновидност на растенијата

Растителниот свет во Националниот Парк „Маврово“ е истражуван од многу истражувачи, но за жал до сега никој не направил синтеза на достапните информации. Сепак, очигледно е дека растителниот свет во НП „Маврово“ е исклучително разновиден и еден од најинтересните во Република Македонија. Причините за тоа се високите планински масиви во речниот слив на реката Радика, големата височинска разликата, богатата хидрографија, разновидноста на геолошките подлоги, како и разновидноста на климата во регионот.

Карактеристично за овој слив е застапеноста на континентална и планинска клима со топли и влажни влијанија, кои доаѓаат по течението на реките Црн Дрим и Радика.

Проценето е дека на територијата на НП „Маврово“ постојат околу 2000 растителни таксони. Околу 450 видови (види Анекс) се регистрирани во истражуваната област. Повеќето од видовите се карактеристични за шумските екосистеми и ливади. Од застапените видови, како ретки и значајни видови за Македонија, ќе ги истакнеме следните: *Ramonda serbica*, *Astragalus creticus*, *Euphorbia glabriflora*, *Myricaria germanica*, *Fraxinus excelsior*. Како што може да се забележи, значајните растителни видови ги населуваат карпестите предели.

Директивата за живеалишта на ЕУ (Анекс IV) вклучува само еден вид-*Ramonda serbica*. Во Црвената Листа во 1997 год. беа запишани 4 видови. Сите видови на орхидеи се во “CITES“ Листата.

**Табела 7-16 Валоризација на растителната биолошката разновидност во истражуваното подрачје**

species	Habitats Directive	Bern Convention	IUCN (Walter & Gillet 1997)	CORINE	CITES
<i>Ramonda serbica</i>	IV			+	
<i>Pinus heldreichii</i>			+		
<i>Acer heldreichii</i>			+		
<i>Fritillaria macedonica</i>			+		
<i>Melampyrum heracleoticum</i>			+		
<i>Cephalanthera alba</i>					+
<i>Cephalanthera rubra</i>					+
<i>Neottia nidus avis</i>					+
<i>Dactylorhiza maculata</i>					+

### 7.13.2 Ливади

Низински ливади се регистрирани во пониските делови на Националниот Парк Маврово, во долниот тек на реката Радика (во околината на с. Јанче, с. Скудриње, с. Ростуше), покрај Тресонечка Река (с. Тресонче, с. Росоки, с. Селце), но и на присојни страни, во повисоките делови. Нивното присуство на овој простор може да се објасни со влијанието на модифицираната субмедитеранска клима во долниот тек на реката

Радика, кое доаѓа по долината на Црн Дрим-Дрим од Јадранското Море. Регистрирано е присуството на следните две растителни заедници од сојузот *Trifolion resupinati*:



*ass. Cynosuro-Caricetum hirtae* (Тресонче, Росоки, Жировница)

Оваа заедница е со доста ограничено распространување во границите на НП „Маврово“, поради тоа што во пониските делови на Паркот, поради тесниот клисурест дел околу р. Радика отсутствуваат пространи површини на кои би можела да се развива. Во проектниот опфат истата се развива на мали површини, на доста влажни станишта покрај Тресонечка Река и на станишта каде што нивото на подземна вода е прилично високо. Оваа асоцијација се карактеризира со висока продукција на биомаса, значајни во исхраната на крупниот добиток.

*ass. Trifolietum nigrescentis-subterranei* (Тресонче, Селце, Росоки, Нивиште, Нистрово)

Тоа е најсувата ливадска заедница од појасот на низинските ливади и со многу широко распространување во Република Македонија. Таа се развива на нешто поиздигнат терен, со блага инклинација и со пониско ниво на подземни води и често појасовидно се појавува околу другите ливадски растителни заедници. Во границите на НП „Маврово“ е регистрирана на неколку локалитети, во околината на селата Сенце, Јанче, Скудриње, Тресонче, Селце, Рибница, Нивиште, Нистрово и други.

Заедницата има важно стопанско значење поради доминантното присуство на различни видови детелини, кои му даваат посебен квалитет на сеното. Намаленото одгледување на крупна стока на целиот простор на НП „Маврово“ довело до напуштање на ливадите. Најголемиот дел од нив последните години воопшто не се косат и со самото тоа кај нив е присутна напредната сукцесија и нивно зараснување со елементи на околната шумска вегетација.

### 7.13.3 Шуми

Типичните шуми и шумскиот предел се прикажани на следната слика.

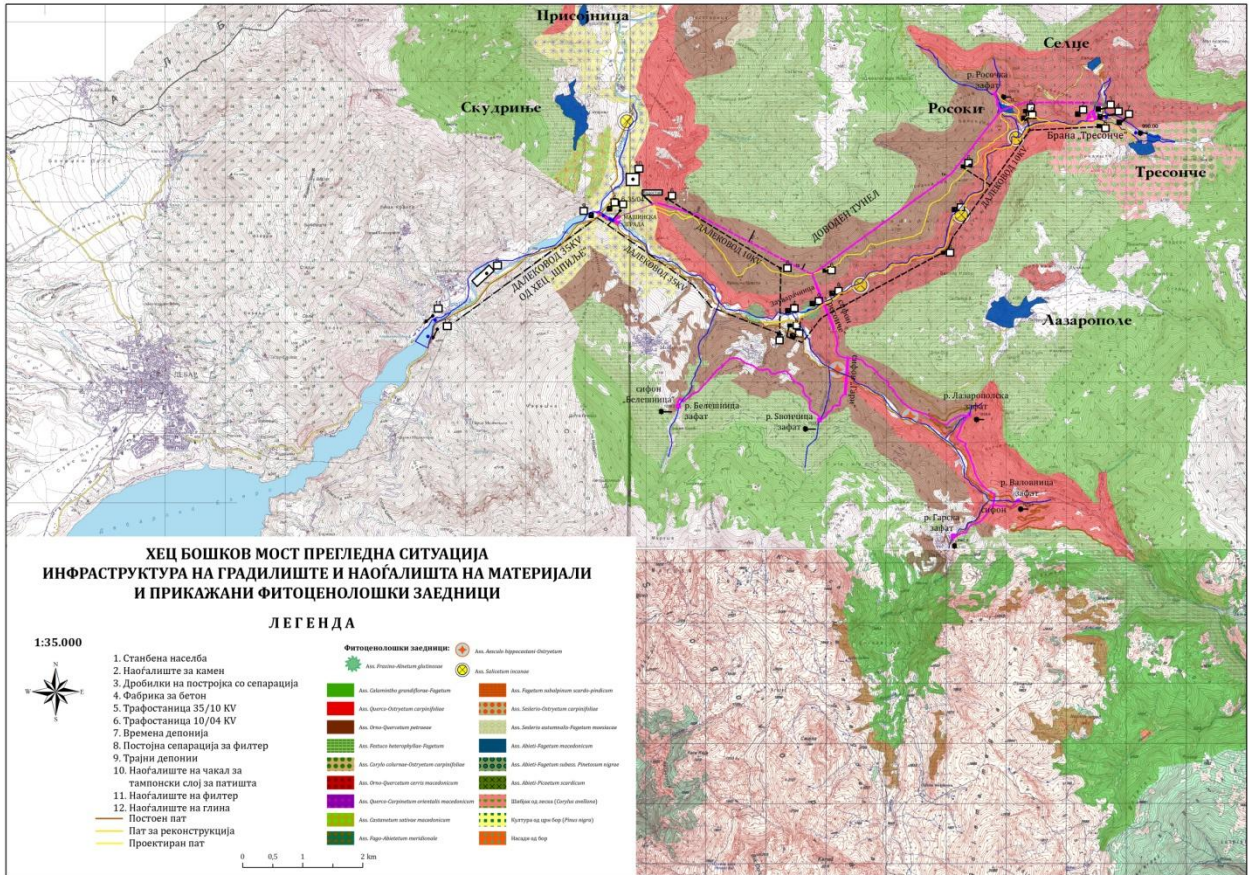


Слика 7-26 Шуми и шумски предел кај река Тресонечка и Росочка

Проектното подрачје ги вклучува следните шумски заедници:

- Крајречни шумски фитоценози

- Шумски фитоценози
- Шибјаци од *Corylus avellana* (леска)



Слика 7-27 Фитоценолошка карта на подрачјето

### 7.13.3.1 Крајречни шумски фитоценози

*Ass. Salicetum incanae*-Крајречна шумска заедница од црна врба (*Salix incana*)-Пионерска заедница на црната врба (*Salix incana*), што фрагментарно се сретнува крај планинските реки (Мала Река, Тресонечка Река, Селечка Река, Гарска Река, Росочка Река, Радика). Расте на чакалести и песокливи речни наноси на варовник или серпентин, кои во текот на сите сезони имаат високо ниво на подземни води. Во оваа заедница доминира *Salix incana* (црната врба), којашто образува врбјаци високи 5-6 метри. Покрај оваа врба се сретнуваат и *S. purpurea* и *Rubus caesius*. Во приземниот кат често се сретнуваат *Mentha aquatica*, *Polygonatum lepatifolium*, *Petasites officinalis* и др.

*Ass. Fraxino-Alnetum glutinosae*-Крајречна шумска заедница од бел јасен (*Fraxinus ornus*) и евла (*Alnus glutinosa*)-Една од позначајните хигромезофилни крајречни заедници којашто се сретнува на територијата на сливното подрачје на Мала Река. Заедницата најчесто се сретнува во вид на тесен појас непосредно покрај водотеците. Овие локалитети, особено во пролетниот период, често се поплавени. Заедницата има јасно издиференцирана катова структура. Во катот на дрвја, доминираат евлата (*Alnus glutinosa*) и белиот јасен (*Fraxinus excelsior*), кои ја одредуваат физиономијата на оваа асоцијација. Во катот на грмушки присутни се: *Alnus glutinosa*, *Salix amplexicaulis*,

*Sambucus nigra*, *Thelicrania sanguinea*, *Rubus caesius*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaea*, *Rhamnus falax* и др. Во овој кат мошне големо учество имаат и ползавиците, како што се: *Hedera helix*, *Clematis vitalba* и *Humulus lupulus*. Во приземната вегетација се сретнуваат: *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum hyssopifolium*, *Angelika silvestris*, *Aegopodium podagraria*, *Mentha aquatica*, *Equisetum palustris*, *Ranunculus repens*, *Prunella vulgaris*, *Rumex conglomeratus*, *Juncus conglomeratus*, *Saponaria officinalis*, *Petasites officinalis* и др.

*Ass. Aesculo hippocastani-Ostryetum*-Крајречна шумска заедница од *Aesculus hippocastanum* (див костен) и *Ostrya carpinifolia* (црн габер)-Оваа арктотерциерна



реликтна и ендемска заедница се забележува непосредно по течението на р. Гарска Река, со најголема популација на дивот костен околу м.в. Три Чешми. Речиси сите стебла на дивот костен, поради неговиот мезофилен карактер, се наоѓаат веднаш до речното корито, на надморска височина од околу 830 m. Вегетациската покривка е густа, но пристапноста на теренот до локалитетот е овозможена со пат.

**Слика 7-28** *Ass. Aesculo hippocastani-Ostryetum*

Поради засенетоста, акумулацијата на хумусен почвен слој и влажноста во воздухот, во катот на дрвјата се среќаваат: *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Salix alba*, *Fraxinus excelsior*, *F. ornus*, *Tilia tomentosa*, *Alnus glutinosa* и др. Катот на грмушките е составен од: *Salix incana*, *Fraxinus ornus*, *Sambucus nigra*, *Rhamnus falax*, *Thelicrania sanguinea* и др. Во приземниот кат се застапени типични претставници на крајречната флора: *Petasites officinalis*, *Geranium macrorrhizum*, *Mentha aquatica* и др.

Иако заедницата се просстира на мала површина, поради тоа што дивот костен е реликт од терциерот и балкански ендемит и заради уникатноста на оваа фитоценоза во Македонија (ваква заедница, односно стебла на дивот костен се среќаваат уште на само два локалитети кај нас), претставува појава од исклучителна важност како природна, научна и ретка вредност за нашата земја.

### 7.13.3.2 Шумски фитоценози

*Ass. Quercus-Carpinetum orientalis macedonicum*-Заедница на даб благун (*Quercus pubescens*) и бел габер (*Carpinus orientalis*)-Се простира на најдолниот дел по течението на Мала Река, поточно во непосредна близина на Бошков Мост и Еленски Скок, на надморска височина до 780 m. Таа е резултат на силното влијание на субмедитеранската клима којашто навлегува по течението на р. Радика.

Катот на дрвја речиси секогаш изостанува, само ретко се забележуваат поединечни стебла од *Fraxinus ornus* (црн јасен), *Ostrya carpinifolia* (црн габер) и *Quercus pubescens* (благун). Катот на грмушки е претставен со: *Carpinus orientalis*, *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Acer monspessulanum*, *A. campestre*, *Cornus mas*, *Artemisia lobelli*, *Euonymus verrucosa*, *Coronilla emerus var. emeroides*, *Colutea arborescens*, *Cytisus sp.*

*Rubus tomentosus*, *R. ulmifolius*, *Rosa canina*, *Prunus cerassifera*, *P. spinosa*, *Ostrya carpinifolia*, *Pyrus amygdaliformis*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera caprifolium*, *Arceotobium oxycedri*, *Loranthus europaeus* и др. Катот на приземната вегетација го сочинуваат голем број на термофилни едногодишни и повеќегодишни тревести растенија. Вегетацијата е значително деградирана, од типот на псеудомакии, густа и тешко проодна. Во минатото често била подложна на сеча и уништување поради искористување на дрвото за огрев и други потреби на месното население, како и за проширување на обработливите површини и пасиштата.

**Ass. *Quercus-Ostryetum carpinifoliae***-Шумска заедница на *Quercus pubescens* (даб благун) и *Ostrya carpinifolia* (црн габер)-Се развива на стрмно инклинирани падини, во подрачја кадешто доаѓа до судир на умерено студеното климатско подрачје со субмедитеранската клима. Застапена е во непосредна близина на патот кој води кон с. Росоки и Тресонче, како и над с. Селце. На оваа локација шумата добива прашумски карактер и изобилува со многу стари стебла. Во катот на дрвјата се забележуваат: *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Acer obtusatum*, *Tilia tomentosa* и др.

**Ass. *Corylo colurnae-Ostryetum carpinifoliae*** -Шумска заедница на *Corylus colurna* (мечја леска) и *Ostrya carpinifolia* (црн габер)-Шумската заедница на *Corylus colurna* (мечја леска) и *Ostrya carpinifolia* (црн габер) локално се сретнува источно над с. Тресонче. Населува, најчесто, стрмни и осожни падини, кадешто преовладува поголема релативна влажност на воздухот. Оваа заедница се формира во зоната на подгорската букова шума, од 900 до 1400 метри надморска височина. Во заедницата е доминантен црниот габер (*Ostrya carpinifolia*), а со единечни или мали групи на стебла, најчесто во депресиите и валтите, се сретнува мечјата леска (*Corylus colurna*). Оваа шумска заедница по состав е многу комплексна и богата со видови, што укажува на нејзиниот рефугијален терциерен карактер.

**Ass. *Orno-Quercetum cerris macedonicum***-Шуми од *Quercus cerris* (дабот цер) и *Fraxinus ornus* (црн јасен)-Оваа шумска заедница се сретнува на највисоките делови од дабовиот шумски појас, при што гради шумски комплекси како резултат на локално еколошки условена појава. Најчесто населува падини со западна, северозападна и североисточна експозиција. Застапена е до влевот на Росочка Река во Мала Река, Селечка Река и дел од Тресонечка Река, помеѓу селата Селце, Тресонче и Росоки до Осој. Во флористичкиот состав е апсолутна доминацијата на дабот цер (*Quercus cerris*). Покрај овој вид, во катот на дрвјата се сретнуваат и следниве видови: *Quercus petraea*, *Prunus avium*, *Acer obtusatum*, *A. platanoides*, *Sorbus torminalis*, *Tilia officinarum* и др.

**Ass. *Orno-Quercetum petraeae*** -Шуми од *Quercus petraea* (даб горун) и *Fraxinus ornus* (црн јасен)-Оваа шумска заедница во истражуваното подрачје се забележува на поголеми континуирани локалитети на потегот од с. Селце, покрај шумскиот пат во правец на с. Галичник, од патот за с. Лазарополе, покрај Гарска Река и Мала Река. Горуновите шуми имаат јасно изразена катова структура. Во флористичкиот состав се забележува горунот (*Quercus petraea*), којшто има едификаторско значење. Во катот

на дрвјата се сретнуваат и: *Quercus cerris*, *Prunus avium*, *Acer obtusatum*, *A. platanoides*, *Sorbus torminalis*, *Fraxinus ornus*, *Pyrus piraster*, *Carpinus betulus* и др.

**Ass. *Festuco heterophyllae*-Fagetum**-Подгорска букова шума-Ова е шумска заедница се среќава во сливот на Мала Река, Гарска Река, во непосредна близина на Лазарополе, Селце, Болетин, како и на други места, најчесто од 1100 до 1500 (1600) метри надморска височина, во зависност од локалните еколошки услови. Во оваа шума апсолутна доминантна улога има *Fagus toesiaca* (мезиската бука), со јасно изразена катова структура, а во катот на дрвјата се среќаваат и: *Prunus avium*, *Quercus petraea*, *Q. cerris*, *Sorbus torminalis*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer obtusatum*, *A. pseudoplatanus*, *A. platanoides*, *Abies alba* и др.

Поради силното влијание на антропозоогениот фактор, во природата многу тешко може да се одреди јасно видлива граница помеѓу подгорската и горската букова шума.

**Ass. *Calamintho grandiflorae*-Fagetum** -Горска букова шума-Оваа шумска заедница височински се протега од 1200 (1300) до 1700 (1800) метри. Застапена е и на карбонатен и на силикатен матичен супстрат. Шумите се карактеризираат со мезофилни еколошки услови (нема прекин на вегетацијата во летниот период) и истите имаат генеративно и вегетативно потекло. Асоцијацијата има јасно изразена катова структура. Во катот на дрвјата апсолутна доминација има буката (*Fagus sylvatica* ssp. *toesiaca*), едновремено и едификатор на заедницата. Покрај неа, со поединечни примероци се сретнуваат следните видови: *Acer pseudoplatanus*, *A. obtusatum*, *A. platanoides*, *Abies alba*, *Betula pendula*, *Salix caprea* и др. Во последните години на одредени локалитети се забележува ширење на елата (*Abies alba*).

### 7.13.3.3 Шибјаци од леска

#### ass. *Corylus avellana*

Утврдена е на места кадешто во минатото имало плодно земјоделско земјиште, поточно сега зазема простор на напуштено обработливо земјиште (прогресивна сукцесија) во зоната на горунувите шуми, во подрачјата над с. Тресонче кон с. Лазарополе, особено во месноста Локвиште. Покрај леската (*Corylus avellana*), којашто гради многу густе популации, се сретнуваат елементи од дабовиот шумски регион, но и подгорски букови елементи. Диференцијацијата на овој шибјак ќе се одвива во насока на формирање на дабова шумска заедница или пак букова шумска заедница (во зависност од влажноста). Тоа недвосмислено укажува дека овој простор во минатото бил под шума, но човекот го пренаменил за свои потреби. Шибјациите од леска имаат големо значење во развојот на прогресивната сукцесија, како и големо значење во спречување на ерозијата.

## 7.14 Биолошка разновидност на животински видови

### 7.14.1 Водоземци (Amphibia)

Листата на водоземци, застапени во истражуваното подрачје, брои седум вида. Покрај овие видови се очекува да се сретнат и некои други видови, кои се среќаваат на повисоките места, како што се: *Triturus macedonicus*, *Triturus alpestris*, *Hyla arborea*, *Rana temporaria* (Siderovska 2010). Еден од видовите (*Bombina variegata*) е наведен во Анекс II во Директивата за Живеалишта<sup>3</sup>. Други три вида се наведени во Анекс IV од истата директива

**Табела 7-17** Список на водоземци во истражуваното подрачје

Видови	Директива за живеалишта	IUCN	Ендемизам
<i>Salamandra salamandra</i>	-	-	-
<i>Bombina variegata scabra</i>	II/ IV	-	Балкан
<i>Bufo bufo</i>	-	-	-
<i>Pseudepidalea viridis</i>	IV	-	
<i>Rana dalmatina</i>	IV	-	
<i>Rana graeca</i>	IV	-	Балкан
<i>Pelophylax ridibundus</i>	-	-	-

### 7.14.2 Влекачи (Reptilia)

Во истражуваното подрачје се застапени 18 вида влекачи. Но, според последните истражувања од 2010 година<sup>4</sup>, уште неколку други видови на влекачи се забележуваат на територијата на Националниот Парк „Маврово“, а со тоа и во проектното подрачје. Статусот на нивната загрозеност и степен на заштита се дадени во следната табела.

**Табела 7-18** Список на влекачи кои се среќаваат во истражуваното подрачје

Видови	Директива за живеалишта	IUCN	Ендемизам
<i>Eurotestudo hermanni</i>	II	NT/NT	Балкан
<i>Emys orbicularis</i>	II/IV	NT/VU	-
<i>Mediodactylus kotschy</i>	IV	-	-
<i>Ablepharus kitaibelii</i>	IV	-	-
<i>Algyroides nigropunctatus</i>	IV	-	Балкан
<i>Lacerta viridis</i>	IV	-	-
<i>Lacerta trilineata</i>	IV	-	Балкан
<i>Lacerta agilis</i>	IV	-	-
<i>Podarcis muralis</i>	IV	-	-
<i>Podarcis tauricus</i>	IV	-	Балкан
<i>Podarcis erhardii</i>	IV	-	Балкан
<i>Dolichophis caspius</i>	IV	-	-
<i>Platyceps najadum dahlia</i>	IV	-	-
<i>Zamenis longissimus</i>	IV	-	-
<i>Natrix tessellata</i>	IV	-	-

<sup>3</sup> Habitats Directive 92/43/EEC

<sup>4</sup> Сидеровска 2010

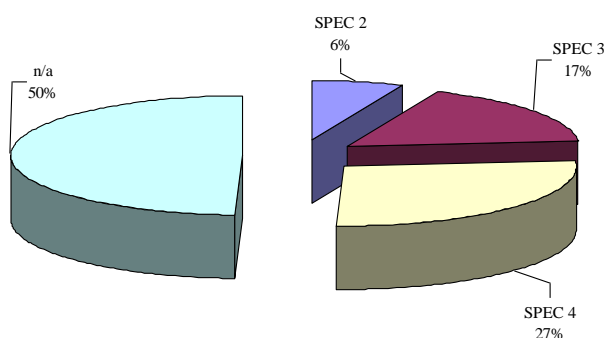


Coronella austriaca	IV	-	-
Vipera ammodytes	IV	-	-
Vipera ursinii macrops	II/IV	VU/EN	-

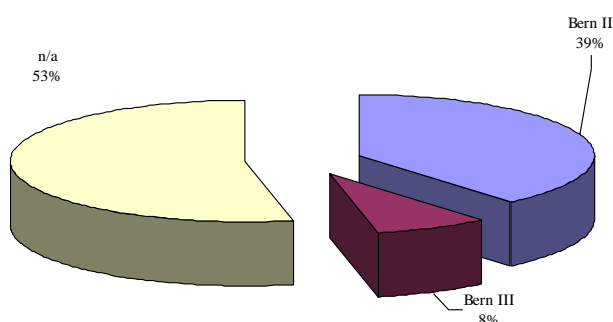
### 7.14.3 Орнитофауна

Списокот на видови кои се застапени во истражуваното подрачје е изготвен врз база на публикации од Велевски и сор. (2004) и Мицевски (2010). Според Мицевски, на територијата на Националниот Парк „Маврово“ се среќаваат 121 вида птици. Но Велевски и сор. (2004) во својата публикација наведуваат уште неколку видови (кои не се земени во предвид), со тоа вкупниот број видови птици во Националниот парк „Маврово“ изнесува 126.

Во истражуваното подрачје, птиците се претставени со 77 вида (види Анекс). Анализата според SPEC статусот<sup>5</sup>, покажа дека 50% од вкупниот број на видови на птици се вклучени во некоја од категориите: SPEC-4 - 27%, SPEC-3 - 17% и SPEC 2 - 6%. Слична процентуална застапеност покажаа и анализите на видовите согласно Бернската Конвенција и тоа: 39% од вкупниот број на видови се наведени во Анекс II и 8% во Анекс III.



Слика 7-29 Анализи на орнитофауната според SPEC ст



Слика 7-30 Анализи на орнитофауната според Бернската конвенција

Во проектното подрачје се регистрирани три вида, кои имаат несоодветен статус на заштита во Европа (SPEC 2 Cat., BirdLife International 2004): *Otus scops* – Тресонче; *Phoenicurus phoenicurus* – Лазарополе и *Picus viridis* – Селце.

<sup>5</sup> SPEC – Species of European Conservation Concern ( Видови од европско значење за заштита)

#### 7.14.4 Цицачи

Според литературните податоци и резултатите од последните истраги (2010 година) на подрачјето на Националниот Парк „Маврово“, регистрирани се вкупно 49 вида цицачи и тоа: седум видови лилјаци, еден еж, осум сорицидоморфи, шеснаесет гризачи, еден вид зајак, единаесет карнивори и пет папкари.

Цицачите, во истражуваното подрачје, се претставени од многу загрозени видови и видови кои се под силен притисок (види Анекс). Се смета дека Националниот Парк „Маврово“ претставува централен регион на распространување на најголем дел од крупните сверови и копитари во Р. Македонија. Ова посебно се однесува на кафеавата мечка (*Ursus arctos*), балканскиот рис (*Lynx lynx*), дивокозите (*Rupicapra rupicapra*), срните (*Capreolus capreolus*) и елените (*Cervus elaphus*).

Според европската Црвена листа, во загрозени IUCN категории се наоѓаат само три вида. Високопланинската полјанка (*Dinaromys bogdanovi*) припаѓа на категоријата „ранлив“ (VU), додека долгокрилестиот лилјак (*Miniopterus schreibersii*) и видрата (*Lutra lutra*) се наоѓаат во категоријата „скоро засегнат“ (NT). Најголем број од видовите (45) се наоѓаат во категоријата „последна грижа“ (LC).

На CITES листите се наоѓаат вкупно шест цицачи и сите припаѓаат на редот Carnivora (*Canis lupus*, *Martes foina*, *Lutra lutra*, *Ursus arctos*, *Felis silvestris*, *Lynx lynx*). Процентуално, 12 % од фауната на цицачите на Националниот Парк „Маврово“ се наоѓаат на листите на CITES конвенцијата.

Неодамна популацијата на Балканскиот рис (*Lynx lynx martinoi*) беше истражувана и беше ставена во категоријата на **критични загрозени (CR)** видови. Националниот Парк „Маврово“ е последниот локалитет со стабилна популација на овој кревок подвид, чија вкупна бројка не надминува од 50-60 единки. Се претпоставува дека на територијата на Националниот Парк се среќаваат до 15 единки на рисот. Досегашните истражувања покажаа дека рисот го населува сливното подрачје на р. Радика. Еден од примероците, кој е обележан со радиопредавател, ја користи пошироката област на проектната активност-ХЕ „Бошков Мост“ во текот на движењето по потрага за плен или партнер за парење.

#### 7.14.5 Биолошка разновидност на водни организми

Според своите карактеристики, реките во подрачјето, кое е предмет на анализа - ХЕ „Бошков Мост“, се многу слични. Типолошки, реките: Гарска, Валовница, Јадовска, Росочка и Тресонечка, припаѓаат во категоријата на мали планински реки на надморска височина од 1600 – 800 m, кои се карактеризираат со брз водотек. По својата типологија, само Мала Река е со средна големина. При такви услови, реките се населени со слични или многу слични водни организми. Структурата на заедниците од алги-дијатомеи и макро без'рбетници се олигосапробни индикатори, типични жители на брзи, ладни и високо аерирани планински води. Поради таа причина овие видови се посебно елаборирани во Студијата.

#### 7.14.5.1 Разновидност на алгалната компонента

До денес, водните екосистеми на планината Баба се релативно слабо истражени и проучени. Првичните податоци<sup>6</sup> за составот на алгите во Националниот Парк „Маврово“, се однесуваат на регионот–с. Галичник. Подоцна<sup>7</sup>, се објавени податоци за Тресонче, Лазарополе и Галичник.

Видот-Gyrosigma exilis (Grunow) Reimer<sup>8</sup> беше идентификуван единствено во Гарска река, кој за прв пат е потврден за Р. Македонија. Други алги кои се утврдени во овие реки се олиготрофни, космополитски видови, кои често се среќаваат во флората на Македонија и Европа (Achnantheidium minutissimum var. gracillimum, Cocconeis placentula, Diatoma ehrenbergii, Meridion circulare, Navicula tripunctata, etc.).

Последните податоци за алгите, кои се застапени во НП „Маврово“ се од Студијата за ре-валоризација на биолошката разновидност во НП „Маврово“<sup>9</sup>. Во оваа Студија се застапени речиси сите видови групи на алги, при што најзастапени се дијатомеите со 20 видови и модрозелените алги со 13 видови. Меѓутоа, овие истражувања се главно фокусирани на регионите „Луково Поле“, Мавровско Езеро и локалитетот „Тони Вода“. Истражувањата, кои до сега се направени на територијата на Мала Река, вклучувајќи ги и реките Гарска и Тресонечка, поради недостаток на релевантни податоци, не се доволни за адекватна валоризација на алгалната флора.

#### 7.14.5.2 Макро без'рбетници

Податоците за распространетоста на макро без'рбетниците во акватичните екосистеми во проектниот опфат се мошне оскудни. Оваа проблематика беше надмината со користење на литературни податоци од истражената околина, која е во непосредна близина на подрачјето, кое е предмет на анализа во оваа Студија. Согласно увидот во достапната литература, детерминацијата беше извршена на адултни видови на инсекти, кои поради поголемата или помала способност за летање, не секогаш може да се најдат покрај течението на реката во која растат ларвените форми. Во месец Април 2011, беа спроведени теренски истражувања, со цел да се изврши сеопфатна анализа на разноликоста на макро без'рбетниците во живеалиштата, кој се дел од проектната област (реките: Гарска, Валовница, Лазарополска, Росоки, Тресонечка и Мала Река). Презентираната номенклатурата на макро без'рбетниците во оваа Студија е усогласена со номенклатурата од "Fauna Europaea"

#### 7.14.5.3 Тип Platyhelminthes (Сплескани црви)

На територијата на проектното подрачје, е регистрирано присуството на само 1 ендемичен подвид, *Srenobia alpina* ssp. *montenigrina*.

<sup>6</sup> Stojanov (1983)

<sup>7</sup> Nakov et al. (2003)

<sup>8</sup> (Levkov et al. 2007, fig. 125: 5)

<sup>9</sup> Крстиќ (2010)

#### 7.14.5.4 Тип Mollusca (Мекотели)

Во проектното подрачје е евидентирано присуството на два вида акватични полжави (Анекс 3, табела 2) и тоа, космополитскиот вид *Ancylus fluviatilis* и ендемичниот полжав *Bythinella drimica drimica*.

#### 7.14.5.5 Тип Annelida (Прстенести црви)

Акватичните претставници на типот Annelida, се речиси непознати за просторот на проектното подрачје. Во литературата постојат податоци за присуството на само 2 вида пијавици), со широко распространување во водите на Република Македонија. По извршените теренски истражувања регистрирано е присуството и на видот *Erpobdella octoculata* во водите на проектното подрачје (Анекс 3, табела 3).

#### 7.14.5.6 Тип Arthropoda (Членконоги)

Членконогите, како најразновидна група на животни, се најбројни и на територијата на просторот, предвиден за изградба на Хидроенергетскиот систем "Бошков Мост". Посебно внимание е посветено на раковите и некои групи на инсекти, како што се пролетници (Plecoptera), едnodневки (Ephemeroptera), водни молци (Trichoptera), двокрилци (Diptera), тврдокрилци (Coleoptera) и вилински кончиња (Odonata).

#### 7.14.5.7 Подтип Crustacea (Ракообразни организми)



Подтипот Crustacea се јавува со 9 вида (анекс 3, табела 4). Класите Branchiopoda и Ostracoda се претставени со по еден вид, Maxillopoda со три вида, додека класата на виши ракови (Malacostraca) со 4 вида.

Само еден вид од *Acanthocyclops orientalis* е регистриран во проектното подрачје. Податоците за вишите ракови се од постар датум.

Слика 7-31 Поточен рак

На територијата на проектното подрачје регистрирано е присуството на ендемичниот Радички рак (*Proasellus anophthalmus radicanus*). Во 1969 година е потврдено присуството на пештерскиот локален ендемит *Gammarus halilicae* во пештерата Алилица, во близина на селото Тресонче.

*Austropotamobius torrentium* (поточен рак) е споменат во извештаите, кои се однесуваат на други групи на животни, а се дел од Студијата за НП „Маврово“. Иако овој вид е наведен во (Анекс 3, Табела 4), неговото присуство во проектната област сеуште не е утврдено. Од повисоката систематска категорија на видови на ракови, регистриран е широкораспространетиот-*Gammarus balcanicus*.

#### 7.14.5.8 Подтип Нехарода (Шестоноги)

Постојат голем број на библиографски податоци кои се однесуваат на акватичните инсекти од сливното подрачје на Мала Река. Во 2009 година извршена е сеопфатна анализа на разновидноста на пролетниците (Plecoptera), едnodневките (Ephemeroptera) и вилинските кончиња (Odonata).

**Ред Plecoptera (Пролетници)**-ги населуваат студените и бистри потоци во сливот на р. Радика, кои со своето присуство (олиогосапробни индикатори) укажуваат на исклучително висок квалитет на водата во водниот екосистем. Во текот на теренските истражувања беше потврдено присуството на 9 вида (во ларвен стадиум) на пролетници.



**Ред Ephemeroptera (Едnodневки)**-за сливот на Мала Река, наведени се 37 вида од 12 фамилии (Анекс 3 табела 6), што е околу 50 % од вкупната фауна на едnodневки во Р. Македонија (лична база на податоци). Со теренските истражувања листата е надополнета со уште 2 вида на едnodневки (*Rhithrogena semicolorata* и *Rhithrogena gratianopolitana*).

Слика 7-32 *Rhithrogena semicolorata*.

**Ред Odonata (Вилински кончиња)**-на Национално ниво, вилинските кончиња претставуваат добро проучена група на инсекти. Сепак, за територијата на проектното подрачје карактеристично е присуството на 21 вид (Анекс 3, табела 7), што претставува околу 1/3 од познатиот број на Odonata во Р. Македонија.

**Ред Trichoptera (Водни молци)**-во литературата не постојат податоци за водните молци (Trichoptera) на територијата на проектното подрачје. Всушност, резултатите од теренските истражувања се првите податоци кои се однесуваат на оваа група на животни. Во материјалот е регистрирано присуство на 11 вида од 7 фамилии, дадени во Анекс 3, табела 8.

**Ред Diptera (Двокрилци)**-регистрирани се 31 вид комарци од фамилијата Tipulidae на територијата на проектното подрачје, меѓу кои *Tipula savtshenkoi* претставува регионален ендемичен вид. Фамилијата Empididae е добро истражена и претставена со 6 вида. Во тек на теренските истражувања се утврдени уште 5 таксони во ларвен стадиум (Анекс 3, табела 9).

**Ред Hemiptera (Дрвеници)**-единствени записи за присуството на водените дрвеници на територијата на проектното подрачје се дадени во извештаите подготвени за НП „Маврово“ и тие се однесуваат на следниве видови: *Callicorixa praeusta praeusta*, *Sigara (Pseudovermicorixa) nigrolineata*, *Sigara (Sigara) striata*, *Sigara (Subsigara) falleni* и *Gerris lateralis*, (Анекс 3, табела 10).



**Ред Coleoptera (Тврдокрилци)**-за акватичните тврдокрилци (Coleoptera), единствени податоци се

извештаите подготвени за НП “Маврово. Видот *Elmis aenea*, за прв пат е забележана во рамките на проектното подрачје.

Слика 7-33 Ларва од *Elmis aenea*.

#### 7.14.6 Тип Pisces (Риби)

Во литературата не постојат податоци за диверзитетот на овој тип на територијата на проектното подрачје. Основни податоци за застапеноста на ихтио фауната во река Радика може да се најдат во “Риболовната основа за сливот на Црн Дрим”, 2011 – 2016. За целите на изработка на оваа Студија во месец Мај 2011, беа спроведени теренски истражувања на ихтио фауната во Мала Река. Теренските истражувања беа спроведени на 9 локации и тоа: Т1–Гарска река пред влезот во река Валовница, Т2 – Гарска река по влезот во река Валовница, Т3–река Валовница пред нејзиниот влез во Гарска река, Т4–Лазарополска река пред влезот во Гарска река, Т5–Тресонечка река, Т6–Јадовска река, Т7–Росочка река, Т8–Мала река пред влезот во Гарска река. Обидот да се земе материјал за анализа од делот на Мала Река пред нејзиниот влез во Радика беше неуспешен. Областа која што се истражуваше е типичен регион во кој карактеристичен вид е поточната пастрмка. Пастрмката е вид кој е типичен за ладните планински бистри, незагадени реки, богати со растворен кислород и со мали колебања на температурата. Во наведените водни биотопи се задржува поединечно, претежно во тесно подрачје, при дното на водотекот, во подлабоките вирови и тешко пристапните крајбражни делови. Се храни претежно со фауната на дното, ларви на



разни инсекти, инсекти, ракови, некои други без’рбетници, како и со помали рипчиња од други видови, па и со сопствениот подмладок. Овој вид има голем потенцијал за растење.

Слика 7-34 Поточна пастрмка–*Salmo fario*ides

Периодот за мрестење на овој вид поточна (радичка) пастрмка е обично во периодот ноември и декември, поретко во октомври и јануари, и е променлив во зависност од температурата на водата. Во текот на мрестната сезона таа мигрира кон изворишните делови на помалите рекички и потоци каде се мрести. За природни мрестилишта избира делови од текот на ладните и бистри рекички, кои се каменесто-песочни и плитки до 50 см.

Имајќи ги во предвид податоците за составот на ихтиофауната на реката Радика и основните хидрографски карактеристики на Мала Река и нејзините притоки, не е исклучено во определн период од годината во Мала Река и притоците да навлегуваат на мрест и други видови риби и тоа: *Salmo marmoratus*–главатица и *Chondrostoma nasus*–скобуст. Согласно кажувањата на локалното население во Мала Река, Белешница, Гарска Река, Звончица, Лазарополска Река и Валовница, во периодот од средината на април до крајот на мај се одвива природан мрест на скобуст.

Согласно усни кажуваа на локалното население популацијата на *Salmo marmoratus* во сливот на реката Радика е драстично намалена. Некогаш овој вид пастрмка бил составен дел на уловот на рекреативните риболовци и широко бил распространет во реката Радика и притоците.

### 7.15 Природно наследство

Според Секторските Студии за Природно Богатство, подготвени за потребите на Просторниот План на Република Македонија (2004), следниве означени заштитени подрачја (ЗП) беа евидентирани во пошироката област на проектната локација:

НП „Маврово“ (категорија: Национален парк – НП; статус: заштитено подрачје).

Националниот Парк „Маврово“ е сместен во Западна Македонија и зафаќа површина од 73.088 хектари. Паркот ги опфаќа најубавите предели во Западна Македонија, планините Бистра, Кораб, масивот Шар Планина, Дешат, реката Радика, Мавровското Езеро и селата Маврови Анови, Маврово, Леуново, Никифорово, Галичник, Ростуше, Гари, Јанче, Тресонче, Битуше и Лазарополе (види Слика 7-35).



Слика 7-35 Национален Парк „Маврово“

Согласно Проектната планска документација, најголем дел од ХЕ „Бошков Мост“ е лоциран во Националниот Парк „Маврово“ и се предвидува да го користи хидро-потенцијалот на Мала Река и нејзините притоки: Тресонечка, Росочка, Лазарополска, Валовница, Гарска Река, Свончица и Белештица од кои Тресонечка, Росочка, Лазарополска, Валовница и Гарска Река се во НП „Маврово“.

Локацијата на ХЕ „Бошков Мост“ и границите на НП „Маврово“ се дадени на

Слика 7-2. Значаен дел (околу 85 %) од проектните активности и објектите на ХЕ „Бошков Мост“ ќе бидат лоцирани на територијата на НП „Маврово“, во неговиот југо-западен дел.

НП „Маврово“ беше прогласен за национален парк на 3ти март 1952 година, заради „историското и научното значење на шумите и дрвните области околу рамнината Маврово, специфичниот предел и природната убавина на регионот, диверзитетот на флората и фауната и етнолошките карактеристики“. НП „Маврово“ е најстариот национален парк во Република Македонија. Тој е најстарото, најбогатото и највредното заштитено подрачје во земјава. Понатаму, НП „Маврово“ е дел од ЕМЕРАЛД мрежата, Значајни растителни подрачја (ИРА), Значајни подрачја за птици (ИВА) и дел од овој локалитет во иднина ќе биде предложен да стане дел од еколошката мрежа НАТУРА 2000.

Еден од највпечатливи делови на НП „Маврово“ се клисурите на река Радика.

На планинските падини се лоцирани повеќе села со оригинална и специфична архитектура, меѓу кои се Ростуше, Јанче, Гари, Селце и други.

НП „Маврово“ се карактеризира со екстремно богата флора и фауна. Покрај присуството на неколку флорни елементи од различни климатски региони, најзначајно својство на флорно-географската позиција на НП „Маврово“ е присуството на неколку ендемични и реликтни форми.

Во моментов, природните вредности на Националниот Парк „Маврово“ се во процедура на ре-валоризација, согласно последните амандмани на Законот за заштита на природата („Сл. весник на РМ“ бр. 47/11. Во тој процес беа направени стручни студии за валоризација на природното богатство на НП „Маврово“.

Експертскиот тим, кој ја подготвуваше ОВЖССА Студијата за ХЕ „Бошков Мост“ изврши увид во овие документи и согласно нивните препораки заклучи дека скоро сите објекти на ХЕ ќе бидат лоцирани во областа на одржливо користење. Оваа зона, согласно член 106 од Законот за заштита на природата („Сл. весник на РМ“ бр. 67/04, 14/06, 84/07, 35/10 и 47/11),... не поседува високи вредности за заштита, каде што се наоѓаат инфраструктурни објекти за културно наследство, типови на шумски насади, кои не се карактеристични за подрачјето, како и населени места со околното земјоделско земјиште“.

За време на подготвителната фаза изградбата и оперативната фаза на ХЕ „Бошков Мост“, активностите ќе бидат изведени во согласност со Планот за управување со Националниот Парк „Маврово“, кој ќе биде изработен согласно барањата на Законот за заштита на природата.

#### **7.16 Опис на социјално-економските услови**

Во ова поглавје се претставени основните податоци на социјалните услови во потенцијално зафатените области со реализација на проектот ХЕ „Бошков Мост“. Овде се објаснува и изборот на методологијата што е употребена во оваа анализа.



### 7.16.1 Методологија за утврдување на основата на социјалната состојба

Дефинирањето на основните социјални услови за областа на проектот се базира врз податоците собрани од директна комуникација со засегнатите страни, печатените материјали и посети во областа на Проектот.

Постојат два вида на податоци кои се користат, и тоа:

- **Директни податоци**-се однесуваат на извори на информации собрани директно од проектната област.
- **Индијектни податоци**-се однесуваат на податоците кои се веќе објавени/отпечатени.

Истото произлегува од потребата да се разбере локалната општествена загриженост, тековните социјални процеси, културните и социјални навики, како и социоекономските услови на жителите во областа каде што ќе се реализира Проектот, во поглед на идентификување на потенцијалните влијанија и како тие може да се избегнат, минимизираат или ублажат.

#### 7.16.1.1 Директно прибирање на податоци

Методологијата за ангажирање и пристап кон засегнатите страни од ХЕ „Бошков Мост“ е објаснета во Планот за ангажирање на засегнатите страни, кој што е посебен документ, независен од оваа Студија. Овој пристап создаде вредни информации и доведе кон подобро разбирање на социјалниот пејсаж на областа. Таквите податоци, анализирани и проверени со официјалните податоци објавени од страна на владините институции, се темел на овој основен опис на социјалната средина на проектната област.

#### **Прашалници**

За целите на оваа ОВЖССА, беа направени посебни прашалници за жителите/корисниците на имот и претставници на организации/институции. Креирањето на два слични прашалници доаѓа од потребата за еднаков третман на сите засегнати страни. Додека пак разликите во прашалниците доаѓаат од варијациите во влијанијата и интересите кои ги имаат засегнатите страни од проектот - ХЕ „Бошков Мост“.

Општо земено, прашалниците се занимаваат со потенцијалните предизвици за изградба и работа на Проектот.

Додека прашалникот за поединци/лица ги разгледува прашањата поврзани со личен интерес за проектот, (материјалната и културната вредност за поединците, можни критични прашања, погодените делови и системи: еколошки, културни, социјални и природни, очекувања и свест), во прашалникот за институции/организации се третираат помалку лични работи, поради различните интереси и улога во истиот Проект. Земено е предвид познавањето на Проектот, улогите на

организациите/поединците во проектот, и можно стручно мислење за проблемот како и можните решенија.

### ***Посети на терен***

Најрелевантните необјавени податоци се собрани при неколку посети на терен. Ова помогна да се создаде солидна основа за анализа на основните состојби на погодената област при што се опфатени:

- Состојба на инфраструктурата (локални патишта, водоснабдување, електрична енергија, отпадни води и управување со отпад);
- Локации на селата и меѓусебно растојание;
- Конфигурација на теренот;
- Квалитетот на станбен простор и густина на населеност;
- Предложена позиција на браната;
- Локација и објекти во планот кои ќе бидат поплавени од акумулацијата и предложените граници на акумулација на водата;
- Состојба на вредни фрески во локалните цркви и други културни наследства;
- Услови за живот во селата (начин на живот) и
- Идентификација на други навики на живот и културни вредности.

### ***Индириктно прибирање податоци***

Индириктниот начин на собирање на податоци вклучува споредување со официјални публикации и бази на податоци, кои се развиени главно од страна на државни тела/ институции.

### ***Статистички податоци***

Државниот завод за статистика е единствената институција во Република Македонија, одговорна за собирање на податоци и статистичка анализа пред 2001 година, односно сите податоци поврзани со економијата, финансиските прашања, правни статуси, животните статистики, демографијата, попис и сл. Со измените на Законот Централниот регистар стана централна информативна база на правни и други релевантни податоци. Но Државниот завод за статистика останува главен колектор на податоци кои не се поврзани со финансиски материјал, како што се пописот на луѓето и домаќинствата, економската активност, разни регистри за увоз-извоз на производи, БДП и останатите економски параметри, итн.

Податоците од Државниот завод за статистика се објавени во Статистички годишник и други одделни тематски извештаи.

Повеќето државни институции и агенции собираат статистички податоци соодветни за нивната област на работа. Агенцијата за вработување на Република Македонија ја подготвува националната статистика за бројот на работни места и невработени лица за секој месец. Управата за јавни приходи собира/подготвува друга статистика, како што се: даночни приходи, регистрирани даночни обврзници, регистар на готовина итн. Различни статистички податоци се собираат и резимираат на регионално ниво, а потоа се префрлаат во Државниот завод за статистика.

### **Други објавени материјали (извештаи, студии, анализи)**

Исто така, објавени се извештаи од локалната самоуправа, во различна форма, како и научни социолошки, етнoлошки, културни, археолошки и други студии за овој регион. Повеќето од нив се достапни во Националната и Универзитетската библиотека во печатена форма, а некои од нив може да се најдат и на интернет. Областа каде ќе се реализира проектот има добро културно и историско наследство, поради познатите лица во националната историја, кои придонеле на различни начини (македонска супкултурна етничка група Мијаци, организатори на востанија и отпорот против Османлиската империја, сликари на икони и фрески, писатели, поети и други национални културни дејци).

### **Ограничувања во методологијата**

Државниот завод за статистика прави попис за "Население, станови и домаќинства" на секои десет години. Повеќето од презентираниите податоците произлегуваат од пописот во 2002 година. Оваа година (2011) планиран е нов редовен попис на "населението, становите и домаќинствата", но резултатите нема да бидат достапни во времето за финализирање на оваа студија за ОВЖССА.

## **7.16.2 Демографски параметри**

### **7.16.2.1 Општ осврт**

Објектите на проектот „Бошков Мост“ се поставени во непосредна близина на неколку соседни села (Тресонче, Селце, Росоки, Гари, Осој, Лазарополе, Могорче и Сушица), кои припаѓаат на две општини: Маврово-Ростуше и Дебар.

Бројот на жителите на погодените села е прикажан во табелата подолу. Бројот на жителите на сите села е проценет со помош на пресметки, направени по неколку посети на терен, за целите на оваа Студија.

**Табела 7-19** Проценка на бројот на постојани жители во погодената област

Село	Број на жители <sup>10</sup>	Опис
Тресонче	9	Еден брачен пар (пензионери), една вдовица (пензионер), едно пошироко семејство (брачен пар, два сина, една снаа, едно дете)
Росоки, Селце и Сушица	0	Нема жители во текот на зимата

<sup>10</sup> Овие податоци се однесуваат на бројот на население кое живее во овие села во текот на зимата.

Село	Број на жители <sup>10</sup>	Опис
Могорче	1500 <sup>11</sup>	Жители
Осој	6	Три брачни пара (пензионери)
Лазарополе	3	Еден брачен пар и еден вдовец (пензионер)
Гари	6	Три брачни пара (пензионери)

Могорче е единственото село во проектниот опфат, кое е населено и жителите живеат во текот на сите четири годишни времиња. Другите села (Тресонче, Селце, Росоки, Лазарополе, Гари и Осој се населени само во текот на летото. Многу пензионери, првично родени тука, живеат во областа од средината на април до почетокот на октомври. Пензионерите се присутни во овие села во текот на летото, а исто така и помладите луѓе и вработените ги користат овие имоти за време на викендите и одморите. Поголемиот дел од сопствениците на имоти живеат во Скопје, некои во Гостивар и Тетово и неколку се наоѓаат во странство.

За целите на оваа Студија создадовме посебна техника за пресметување на користење на куќите во овие шест села. Земени се во предвид месеците од април до октомври и побарани информации од не-административните претставници на овие села, колку куќи се зафатени/ населени во поголемиот дел од времето и во кој од овие месеци. На секој од овие проценети/ броеви го додадовме бројот на постојани жители на релевантните села. Податоците се дадени во следната табела.

**Табела 7-20** Број на луѓе во селата во текот на периодот од април до октомври

	Жители <sup>12</sup>	Апр	Мај	Јун	Јул	Авг	Сеп	Окт	Куќи <sup>13</sup>	Домаќинства во сите сезони
<b>Тресонче</b>	9	16	20	62	113	143	58	28	75	4
<b>Селце</b>	0	6	9	16	27	38	20	7	16	0
<b>Росоки</b>	0	7	9	34	50	86	36	11	32	0
<b>Лазарополе</b>	3	24	38	198	353	558	198	58	300	2
<b>Могорче</b>	1500	-	-	-	-	-	-	-	500	600 <sup>14</sup>
<b>Осој</b>	6	16	23	56	81	121	51	21	71	3
<b>Гари</b>	6	21	29	81	156	216	86	36	140	3
<b>Вкупно</b>		<b>90</b>	<b>128</b>	<b>447</b>	<b>780</b>	<b>1162</b>	<b>449</b>	<b>161</b>	<b>1134</b>	<b>612</b>

<sup>11</sup> Бројот на жители во Могорче е проценет. Не постојат валидни статистички податоци кои можат да ја потврдат/негираат оваа проценка изразена од неадминистративните претставници на селото. Интервал на проценка на регистрирани жители е 2400 -2700. Воедно, реалниот број е помал што е условено од фактот дека голем број од населението (проценка околу 1000) работи сезонски во странство во Италија, Германија и Швајцарија..

<sup>12</sup> Види табела 5.2.1

<sup>13</sup> Нема официјални податоци за бројот на куќите во селата Гари, Лазарополе, Могорче, поради недостаток на општ/или детален урбанистички план за Могорче и Гари, а за Лазарополе, бидејќи со пописот од 2002 година повеќе од половина од руинираните куќи се обновени, а некои нови се изградени, не постојат валидни податоци. Бројот на куќи за овие 3 села бил проценет од страна на не-административни претставниците на овие 3 села кои беа интервјуирани.

<sup>14</sup> Проценка направена од страна на не-административни претставниците на овие села.

Податоците се однесуваат на престој повеќе од 15 дена во месецот. Овој број може да се зголеми за 25-50%, за време на викендите и празниците (освен за време на одморите).

Бидејќи не постојат веродостојни податоци, колку жители работат надвор од Државата, не е можно да се пресмета бројот на жители во Могорче за време на летниот период, но веројатно е дека поголемиот дел од жителите на Могорче се враќаат од странство за време на летните месеци.

Овие села имаат забележителна варијација во населението во последните неколку декади. Табелата подолу ги покажува варијациите кај населението во погодените области.

**Табела 7-21** Демографски податоци на погодената област

	Тресонче	Селце	Росоки	Лазарополе	Сушица	Могорче	Осој	Гари	Дебар <sup>15</sup>
1948	147	40	82	792	48	652	228	539	4698
1953	169	57	71	962	49	703	232	546	5520
1961	184	62	18	720	0	788	169	454	6323
1971	24	0	1	180	0	1089	2	37	8823
1981	15	0	2	9	0	1297	5	17	12201
1991	10	0	0	2	0	1642	2	9	5911
1994	10	0	0	2	0	1630	1	33	13340
2002	8	0	0	0	0	1794	6	10	14561

Извор: Попис на население, станови и домаќинства 2002 год.

Оваа табела ја илустрира надворешната миграцијата од повеќето села кон Скопје и други градови во и надвор од земјата, особено на оние, лоцирани во општина Маврово-Ростуше. Овие села се населени за време на потоплите месеци од годината и претежно се користат како привремени престојувалишта.

### 7.16.2.2 Миграции

Селата и областа како целина, имаат силна историја на миграции. Без разлика дали тоа се сезонски миграции, на дел од работната сила или вкупна емиграција, оваа област има силна историја на интеракција со другите делови на светот и отсекогаш служела како преселничка база до последното комплетно иселување на селата. Тоа се случило во текот на 60-тите и 70-тите години на 20 век, со силната индустријализација на Скопје и другите градови (Гостивар и Тетово).

<sup>15</sup> Град Дебар и Општина Дебар: Во изминатите седум декади имало неколку различни поделби во Локалната општинска администрација. Податоците што се презентирани во Градот Дебар се применуваат исклучиво само за градот Дебар. Сите статистички податоци после пописот од 2002 се направени за Општина Дебар која се состои од Градот Дебар и неколку околни села: Баниште, Долно Косоврасти, Џепчиште, Гари, Горно Косоврасти, Хаме, Кривци, Могорче, Осој, Отишани, Рајчица, Селокуќи, Спас и Татар Елевци.

Околината на градот Дебар со векови е позната како емиграциона област. Во текот на изминатите две децении градот Дебар, (како и селата кои гравитираат околу Дебар) има доживеано мали бранови на емиграција, главно кон Италија, Германија, Швајцарија, во помал обем и во други стабилни европски економии, а многу малку кон САД.

Градоначалникот на Дебар и не-административниот претставник на селото Могорче изразија цврст став во врска со пасивноста и игноранцијата на надлежните органи кон проблемот на трајна емиграција на младата работна сила од оваа област, како што се случи претходно во христијанските села (оние кои се засегнати од проектот ХЕ „Бошков Мост“: Тресонче, Селце, Росоки, Лазарополе, Гари и Осој).

**Табела 7-22** Миграции во Општина Дебар, Маврово-Ростуше

Општина	Дебар				Маврово-Ростуше			
	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Година								
<b>Вкупно Емигранти</b>	92	72	65	66	23	24	45	45
<b>Вкупно Имигранти</b>	23	33	27	37	18	11	30	28

Извор: Државен завод за статистика

### 7.16.2.3 Институции, локална самоуправа, политика

Република Македонија се состои од 84 единици на локална самоуправа, наречени општини и градот Скопје (управуван како група од десет општини). На секои 4 години има избори за органите на локалната власт: градоначалник и совет на општината.

Во единиците на локалната самоуправа, граѓаните учествуваат во одлучувањето за прашања од локално значење, непосредно и преку претставници, особено во областите на урбанизмот, комуналните дејности, културата, спортот, социјалната и детската заштита, предучилишното воспитување, основното образование и основна здравствена заштита.

Селата Тресонче, Росоки, Селце и Лазарополе припаѓаат кон Општина Маврово-Ростуша, додека Могорче, Осој и Гари припаѓаат кон Општина Дебар. На границата меѓу овие две општини се наоѓа дел од границата на Националниот Парк „Маврово“.

### 7.16.2.4 Земјиште, почва и употреба на водата

Во 2007 година Државниот завод за статистика спроведе Попис на земјоделството и овие податоци се сметаат за доста ажурирани и релевантни.

На национално ниво, просечниот дел од земјиштето (парцела) што се користи во земјоделски активности е 0.41 ha, во споредба со 0.20 ha во Општина Маврово - Ростуше и 0.64 ha во општина Дебар. Во Општина Маврово-Ростуше 959 индивидуални земјоделски стопанства делат 2780 парцели од искористеното земјоделското земјиште, со што се добива 2.9 парцели по имот, во споредба со Општина Дебар со 2.12 парцели по имот и 3.31 парцели по имот на национално ниво.

Секој сопственик на имот во Општина Маврово-Ростуше користи во просек 0.59 ха од земјоделското земјиште, во споредба со 1.35 ха во општина Дебар. Исто така, 82,14% од вкупното расположиво земјиште на Национално ниво е искористено во земјоделски активности, во споредба со 79,27% во Општина Маврово-Ростуше и 77,65% во Општина Дебар.

Покрај земјоделство, чувањето добиток е втората најважна дејност во рамките на традицијата на оваа област, особено во планинските делови. Во минатото имало повеќе од 10.000 добиток и 200.000 овци, но денес поради намалување на бројот на активни жители во планинските села, ситуацијата е драстично променета. Во табелата се резимира бројот на стока што може да се најде во селата директно погодени од реализација на Проектот.

**Табела 7-23** Приближен број на добиток во погодената област

	Коњи	Вкупен бр. на добиток	Вкупен бр. на овци	Вкупен бр. на кози	Пчеларници	Живина	Зајаци
Тресонче	10	5	0	0	70 <sup>16</sup>	10	0
Селце	0	0	0	0	20	0	0
Росоки	0	0	0	0	22	0	0
Лазарополе <sup>17</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Могорче	70	120	1500	50	95	1300	-
Осој	-	2	0	4	20	30	-
Гари	0	-	4	4	15	0	0

Наводнувањето, како составен дел на земјоделството, широко се практикува во оваа област. За локалните наводнувања на земјоделското земјиште обично се користат најблиските води, а оваа област е богата со вода. И водата за пиење од водоводот за Дебар исто така се користи за наводнување (илегално).

Општина Дебар се граничи со општина Маврово-Ростуше, која го опфаќа и Националниот Парк „Маврово“. Соседните области на Дебар се природно продолжување на Националниот Парк, а шумата е една од белезите со кои оваа област се гордее. Од таму произлегува соработката меѓу шумските претпријатија од двете општини и искористувањето на шумите е строго контролирано.

Целокупната слика на земјоделските активности, во проектната област, упатува на многу ниска употреба на достапните природни ресурси. Регистрираниот број на шуми, ливади, необработена почва и овоштарници не се користат за производство кое ќе се пласира на пазарот, туку за лична употреба. Повеќето од оние кои се активни сопственици и корисници на земјиште всушност и не ја користат оваа земја како примарно средство за живот. Ова претставува нивна секундарна животна активност. Тоа се однесува на сите постојани жители во оваа област. Луѓето што живеат во селата, освен во Могорче, главно сметаат на приходите од пензии и финансиски

<sup>16</sup> 20 пчеларници (од 70) се неактивни во последната година (2010)

<sup>17</sup> Нема расположливи податоци за Лазарополе.

средства што членовите на семејството, кои работат во странство, ги испраќаат месечно. Другите жители на Могорче настојуваат да најдат вработувања кои обезбедуваат редовен (месечен) приход. Земјоделските активности во последните 5 години се намалени на половина и повеќе или занемарени, во споредба со оние пред тоа.

Добитокот и коњите во Тресонче се чуваат слободно низ селото, а понекогаш и на ливадата околу шталите и црквичката (на подрачје на акумулацијата). Добитокот во Могорче се чува делумно од страна на мажите, делумно од страна на жените и децата, кога се работи до 5 глави добиток. Добитокот се чува во близина на куќите, а некои во близина на Мала Река и на сливот на Гарска Река со Росочка. Околу 300 овци од Могорче се чуваат во штала, која се наоѓа во долниот дел на Осој.

#### 7.16.2.5 Стекнување со земјиште и имот

Процесот на експропријација, заради успешна реализација на Проектот, е посебно документиран во придружна Рамка за стекнување со земјиште и компензација (РСЗК). Овој документ ќе претставува рамка за принципите и стандардите според кои РСЗК ќе биде развиен, пред да се започне со некаков процес на стекнување со имот,

Сепак, податоците кои се прикажани ја илустрираат димензијата на Проектот во областа, во споредба со целиот регион и со Општината.

Табелата подолу го покажува проценетиот тип на земјиште, кое се планира да биде експроприрано за целта на Проектот.

**Табела 7-24** Површина на земјоделско земјиште (во хектари) кое ќе биде обезбедено во Катастарската општина

Катастарска општина на:	Шуми	Ливади	Пасишта	Необработена почва	Овоштарници
Тресонче	1.22	2.23	5.71	1.95	0.62
Селце	5.19	2.31	1.12	0.50	1.12
Росоки	10.93	0.71	3.63	0	0
Лазарополе	10.62	0	0	3.08	0
Сушица	1.20	0	0	0	0
Могорче	13.73	0	0.36	0	0
Осој	21.35	1.66	3.0	0.29	0
Гари	16.36	0.21	0.96	0	0.15
Долно Косоврасти	1.25	1.41	0	0.27	0
Парези	0	0	1.21	1.01	0

Извор: Идеен проект за ХЕ „Бошков Мост“ (Дел 11 - експропријација и компензација)

За целите на проектот околу 18% од земјата, која треба да се обезбеди, е во приватна сопственост. Точниот дел од приватно земјиште ќе биде познат по ажурирање на основните геодетски подлоги.



**Табела 7-25** Вид на имот што треба да се обезбеди за проектот

Катастарска општина	Вид на имот	број	m <sup>2</sup>
Тресонче	Двор	-	714
Тресонче	Гробишта	-	250
Тресонче	Куќи/објекти	2	143
Росоки	Куќи/објекти (Штета 25%)	2	322
Росоки	Двор	-	985
Селце	Градба	1	2168
Селце	Црква	1	6

Приближно 7 куќи/објекти во Тресонче, главно од маалото Кадиевци, припаѓаат во областа на акумулацијата. Финалниот дизајн на Проектот, во времето на пишување и консултации со потенцијално засегнатите жители, сеуште не е подготвен бидејќи се разгледува можното минимизирање на влијанијата кои произлегуваат од процесот на стекнување со земјиште во делот на акумулацијата.

Во зависност од финалниот дизајн, ќе се утврди колкав дел од гробиштата ќе треба да потпадат под акумулацијата. Гробиштата зафаќаат површина од 750m<sup>2</sup>. Старите штали, кои се дел од акумулацијата зафаќаат површина од 2168m<sup>2</sup> и припаѓаат на катастарската општина на Селце. Во близина на шталите се наоѓа црквата Света Параскева која исто така ќе биде поплавена. Други две куќи/објекти во Росоки со 322m<sup>2</sup> се планира да страдаат со 25% штета, и уште 985m<sup>2</sup> од приватен двор ќе треба да се обезбеди/побарува. Картата на погодени локации во Тресонче е илустрирана во планот 5.2.12.


**Слика 7-36** Маало Кадиевци (Тресонче)



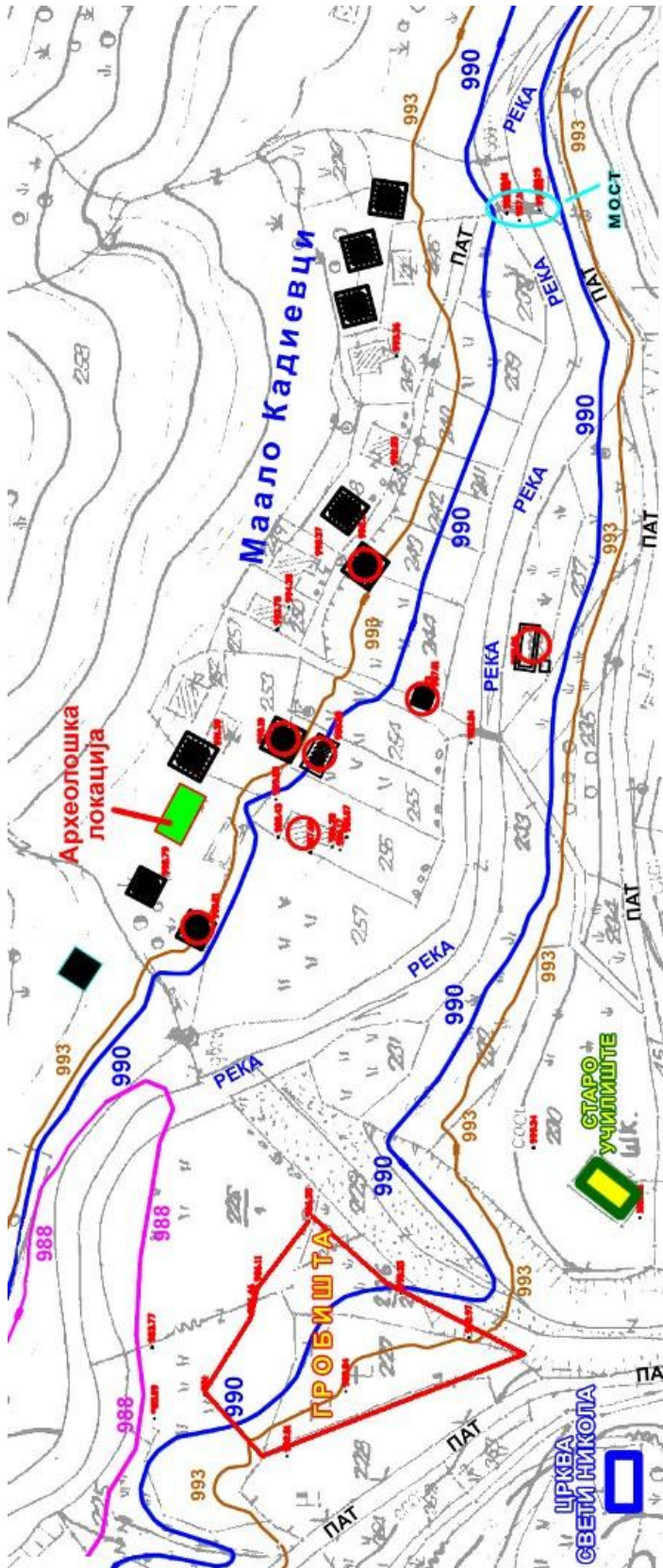
**Слика 7-37** Гробишта во Тресонче



**Слика 7-38** Црква Св.Параскева



**Слика 7-39** Штали (Селце)



Слика 7-40 Карта на локации зафатени со проектот во Тресонче

#### **7.16.2.6 Економија (стандард, вработување, бизнис средина)**

Повеќето од жителите на селата Тресонче, Гари и Осој се пензионери. Во минатото, сите живееле и работеле во Скопје и се вратиле во овие села со цел да најдат мирен и тивок пензионерски живот. Исто така, тие обработуваат локално земјиште, во основа градини, чуваат добиток и одгледуваат пчели за лична употреба. Нема производство на земјоделски производи кои се произведуваат за продажба на пазарите.

Едно семејство се има преселено од Скопје во с. Тресонче. Помладите членови од ова семејство, сезонски работат во Претпријатие за шумарство Маврово, чуваат добиток и коњи за другите жители во текот на останатиот дел од годината.

Според податоци од Управата за јавни приходи, единствено регистрирано претпријатие во Лазарополе е претпријатието за чување на овци и кози. Во Осој се регистрирани 13 земјоделци, но ова е главно за да се олесни процедурата при апликација за субвенции од Владата. Исто така, во Осој се регистрирани 3 претпријатија од кои едно е во постапка на ликвидација. Во Гари, Тресонче, Селце и Росоки нема регистрирани претпријатија.

Могорче е единственото целосно населено село во регионот и има нешто помалку од 1.000 сезонски работници во странство (повеќе од 1,5 лица по куќа работат во странство). Во селото има повеќе од 150 пензионери. Повеќе од 30 жители работат во администрација во градот Дебар (владина или општинска), околу 30 работат во локалното училиште, а помалку од 20 работат во останати јавни претпријатија. Повеќе од 10 жители работат во локалните продавници, пет возат такси возила, пет жители работат во локалното стовариште за градежни материјали. Повеќе од 100 луѓе работат како сезонски градежни работници во поблиските градови како Струга, Дебар, Тетово, Гостивар, Скопје и Охрид. Во последните 15 години, како што се зголемува бројот на оние кои работат сезонска работа во странство, обработувањето на земјиштето е намалено за речиси 50%.

Невработеноста е најголемиот и најкритичен проблем кој ги загрижува поголемиот дел од жителите во проектниот опфат. Не се работи за тоа дека во моментот не можат да обезбедат средства за основен живот, но не можат да створат дополнителни материјални добра и заштеди кои можат да го осигураат нивниот живот и да им помогнат во планирање на иднината. Се претпоставува дека ова е основна причина зошто повеќето од младите се обидуваат да ја напуштат земјата и да дојдат до подобро платените позиции надвор од Македонија.

#### **7.16.2.7 Социјална вклученост (социјално и здравствено осигурување и заштита, полова поделеност и маргинализирани групи)**

Еден од проблемите, кој го посочија жителите на Тресонче, беше изолацијата од основните институции како што се здравствените институции, поштите, банките и локалната влст. Ова е особено нагласено во зимскиот период кога врнежите од снег го отсекуваат локалниот пат од главниот пат кон Бошков Мост, локација на идната акумулација, каде се лоцирани селата Тресонче, Селце и Росоки. За време на

зимскиот период, патот кон Тресонче, од крстосницата со патот кон Гари/Лазарополе во поголемиот дел е непрооден. Заради високите трошоци за редовно чистење, истиот не се одржува. Бидејќи немаат алтернативен пат кон Дебар или останатите поголеми места или административни центри, како Кичево или Маврово, жителите се чувствуваат напуштени и отсечени од цивилизацијата. Нема јавен транспорт, па трошоците за локално патување можат да бидат високи. Иако ова е ставено до знаење на општините Маврово-Ростуше, овие села се наоѓаат на маргините на општината. Градот Дебар е поблиску до селата во проектниот опфат отколку административниот центар на Општината кон која припаѓаат трите села. Слична е ситуацијата со Лазарополе.

Бидејќи поголемиот дел од жителите од овие пет, главно иселени, села се стари лица, имаат недостиг од здравствена заштита. Доколку имаат потреба да посетат доктор мора да одат во Дебар или во Могорче, а и во двата случаи патиштата главно се тешко проодни за време на зимскиот период.

Жителите веруваат дека администрацијата во Маврово-Ростуше покажува малку (или воопшто не покажува) интерес за задоволување на овие основни потреби. Ова беше искажано и од страна на сопствениците на имотите (викендички, сезонски посетители) кои се во поголем број отколку жителите кои живеат во оваа област во поголемиот дел од годината.

Во Могорче, има две општи приватни амбуланти и една општа државна амбуланта од дебарскиот медицински центар. Нема гинеколошка ординација ниту стоматолошка ординација. Вакви ординации има само во Дебар.

Овде, мора да се обрне внимание и на проблемите, кои ги засегаат чувствителните групи како што се младите, кои се соочуваат со невработеност и немање визија за иднината. Владата на Република Македонија, во соработка со невладините организации и владини институции, има формирано програми за вработување на младите, но ова во поголем дел се однесува на младите кои живеат во градовите. Заради проценката дека младите од градовите имаат потреба од поголема помош при обезбедување и создавање на работни места, кои ќе создадат сигурна иднина за целната група, селата се запоставени. Соочени со ваков однос од страна на институциите, младите од Могорче гледаат можности во барање на сезонска работа во странство.

#### **7.16.2.8 Туризам и одмор**

Куќите во наведените села главно се употребуваат за одмор за време на пролетта и во текот на целото лето.

Областа е богата со чист воздух и свежа вода. Луѓето, кои живеат или ги посетуваат овие области, се приспособуваат кон локалната природна средина и се обидуваат да ја остават онака како што била претходно. Се смета дека, животната средина им овозможува на посетителите да се опуштат од стресот на градскиот живот. Учениците

и студентите дел од својот одмор го поминуваат овде, на имотите на нивните родители, баби, дедовци и блиски роднини.

По локалните ридови може да се сретнат разновидни билки кои се употребуваат при подготовка на чаеви. Голем број од луѓето, кои собираат билки што се употребуваат при производство на лекови, чаеви или козметички производи, ја преферираат оваа област заради непостоењето на локална индустрија и човечко присуство.

Ливадата (каде се спојуваат Тресонечка и Јадовска река), каде се лоцирани шталите и црквата Света Петка (локација на акумулацијата), често односно секојдневно се користи за спортски и рекреативни активности од страна на посетителите за време на викендите и повремени посети на овие две села. На оваа локација повремено се организираат мали спонтани турнири во фудбал од страна на тимови кои се претставници на соседните села (Тресонче, Селце, Росоки, Гари, Осој, Могорче, Скудриње, Галичник) и останати гостински тимови. Исто така, оваа ливада се употребува како локација за пикник и семејни собири.

Различни локации во оваа област се важни за рекреативниот живот на корисниците на овие природни ресурси. Жителите, посетителите и планинарите за рекреативни цели ги користат врвот на планината Соколица над Росочка река, Врање Краста, Мал Брзовец и останати локации.

Управата на Националниот Парк „Маврово“ и некои туристички претпријатија, повремено организираат туристички екскурзии низ регионот. Во изминатите две години се организирале тури за рурален туризам за запознавање со убавините на областа, јавање на коњи и пешачење.

Низ оваа област поминува планинарската маршрута (погледнете ја следната слика) на Македонската Федерација на планинари и Националниот Парк „Маврово“.

Иако во Националниот Парк ловот е забранет некои сопственици на имоти, во локалните шуми и ридови, ловат диви кози, зајаци, а понекогаш и диви свињи, елени/срни.

Истото важи и за рекреативниот риболов иако и тој е забранет. Сепак нивото на активности е лимитирано и истото не ги загрозува локалните видови (Поглавје за биолошката разновидност погоре).

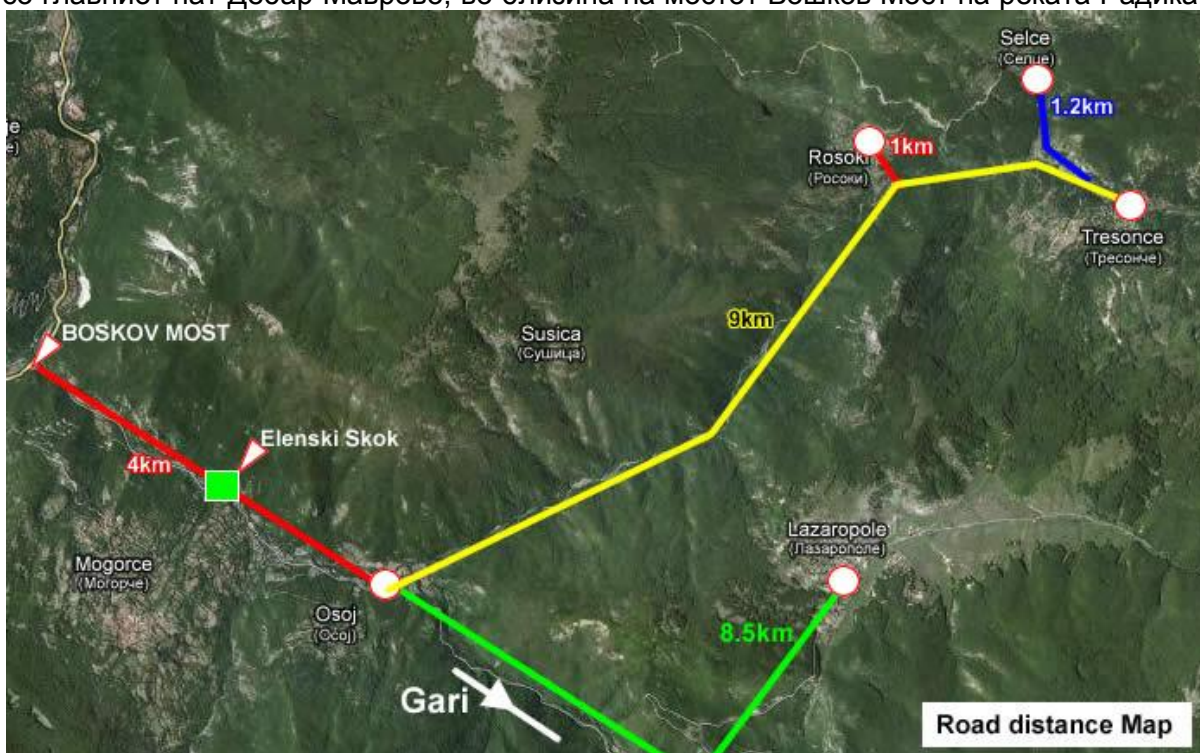
Друга интересна туристичка локација во областа, која привлекува посетители и истражувачи, е пештерата Алилица (1450 нв), која е лоцирана на 4 km од Трес, во близина на реката Тресонечка, на падините на планината Брзовец. Патот кој поминува низ Тресонче е единствениот пат кој води до ова село.



Слика 7-41 Планинарски маршрути во засегнатата област

#### 7.16.2.9 Домаќинства и постоечка инфраструктура

Патиштата се многу важен аспект, кој придонесува за човечкото присуство во областа. Секое од седумте села е поврзано со локален пат, кој води кон крстосницата со главниот пат Дебар-Маврово, во близина на мостот Бошков Мост на реката Радика.



Слика 7-42 Мапа на оддалеченоста на патиштата во засегнатата област

Патот од мостот Бошков Мост до Гари е со широчина од 6-7 м. Останатите локални патишта имаат широчина од 3 м.

Сите локални патишта се асфалтирани. Внатрешните селски патишта се во релативно употреблива состојба. Патот кон Тресонче, во должина од 6,5 km, е во лоша состојба заради тоа што на четири места има оштетувања од ерозија на земјиштето и има потреба од реконструкција. Долж овој дел од патот, три моста се исто така во лоша состојба и треба да се реконструираат.

Патот од крстосницата близу Осој кон селата Тресонче, Росоки и Селце е единствениот пристапен пат. Од Селце кон Галичник/Маврово има макадамски пат, но истиот не се користи.

Освен патот кон Гари, сите останати патишта се одржуваат и поправаат со донации од сопствениците на локалните имоти и корисниците на овие патишта.

За време на 1950-тите и 1970-тите овие населени места масовно се иселувани и нема враќање на редовно човечко присуство сè до втората половина од 1990-тите, кога дел од луѓето, кои потекнуваат од овие краеве, почнаа да поминуваат повеќе време во областа. Зголеменото присуство значи подобри услови за живеење. Речиси сите куќи во селата Росоки, Селце, Тресонче, Гари, Лазарополе и Осој се реновирани. Заради зголемувањето на населението во село Могорче изградени се голем број нови куќи. Во последните 10 години значаен број на нови куќи се изградени во Лазарополе, а помал број во Тресонче и Гари.

Исто така, Лазарополе и Гари имаат добра внатрешна инфраструктура на општински згради/услуги заради нивната посетеност за време на летото.

Сите седум села имаат релативно стабилна телефонска/интернет поврзаност. Истото важи и за електричните приклучоци (со некои помали дефекти за време на летото).

Во сите села има недостиг од добро организирано водоснабдување и систем за управување со отпадни води. Тресонче има делумна инфраструктура за водоснабдување. Стариот, привремен водовод сè уште е во употреба, а изграден е и нов, кој ја носи водата до резервоар ( $V=20\text{ m}^3$ ) лоциран над селото, но не е поврзан со сите куќи. За време на летото, во Тресонче има недостиг од вода за пиење. Могорче (со резервоар од  $70\text{ m}^3$ ) е поврзан со новиот водовод. Некои луѓе ги користат своите бунари, но мораат да го потврдат квалитетот на водата. Осој има сопствен резервоар од  $20\text{ m}^3$ , а Гари има резервоар од  $15\text{ m}^3$  и сигурна мрежа за водоснабдување.

Ниту едно од селата нема постројки за третман на отпадни води. Инфраструктурата за третман на отпадни води во Могорче е делумно изградена, но пречистителната станица не работи и отпадните води се испуштаат слободно. Останатите села имаат индивидуални септички јами.

Шест села имаат организирано собирање на отпад. Поголемиот дел од отпадот се согорува. За време на летото, селото Гари е вклучено во системот на собирање на отпад на градот Дебар. Во Лазарополе, некои луѓе нелегално го фрлаат отпадот во долината близу горниот дел од Лазарополска река.



Нема организиран јавен транспорт од селата до Дебар, Скопје или Струга освен од Могорче каде има приватни такси возила/минибуси (9-12 седишта) кои возат секој ден кон поголемите градови и назад. Нема редовна автобуска линија кон Дебар или Скопје.

Во рамките на границите на планираната акумулација, три важни инфраструктурни објекти ќе претрпат дислокација:

- Патот кон Тресонче и Селце. Патот од Бошков Мост поминува низ предложената локација за браната и пред селото Тресонче се разделува во два правци, кон Селце на лево и кон Тресонче на десно.
- 10 kV далекувод, кој води од Селце кон Тресонче, со разделник кој продолжува кон Росоки.
- Третата важна инфраструктура, која во моментот е лоцирана во границите на акумулацијата, е подземната телефонска линија која оди по должината на патот од Тресонче кон Селце.

Витална инфраструктура, лоцирана во проектниот опфат, е изворот на вода за пиење со капацитет од 200 l/h и цевковод кон градот Дебар. Лоциран е близу до патот кон Росоки/Тресонче и во одредени точки поминува над реката Росочка, покрај мостовите кои се во лоша состојба. Градот Дебар со околните села/куќи, како и селата Долно Косоврасти и Могорче и општината Жупа ја користат оваа вода како вода за пиење. За време на летото 15% од водата се употребува за наводнување.



Слика 7-43 Отпадна вода во Могорче



Слика 7-44 Водоводот кон Дебар поминува преку Росочка река, под мостот

Катодна заштита на водоводот е закопана во близина на локацијата на машинската зграда на Бошков Мост.

### **7.16.3 Културно наследство, вредности и навики**

#### **7.16.3.1 Социо-културолошка слика за областа**

Културните вредности, наследството и навиките на луѓето, кои живеат во оваа област, се развивани во текот на многу години и зависат од голем број на етнички, социјални, религиозни и географски фактори.

Областа, која е засегната со активностите на Проектот, е позната како регион Мала Река и е дел од поголемиот регион, каде со векови живее под-етничка културна група на македонци, наречени Мијаци. Овие луѓе се поврзани со заедничката историја и локалните патриотски вредности, кои помогнале во изградба на силен идентитет кон групата како целина.

Во Мала Река зимата е долга и студена, додека за време на летото температурите се малку посвежи и пониски. Планинската област на Река/Мала Река влијаела врз начинот на кој жителите го живеат нивниот живот и начинот на кој се издржуваат. Регионот Мала Река (Тресонче, Селце, Росоки, Сушица, Гари, Лазарополе), е познат по добрите сидари, сточари, изработувачи на икони и фрески, дрводелци, учители, занаетчии, револуционери и тн.

Религиозните институции во областа имаат ограничено влијание. Во Тресонче има 4 христијански–православни цркви/монастири, 1 во Селце, 2 во Росоки, 4 во Лазарополе и 4 во Гари. Во овие цркви/монастири нема редовна литургија, освен за време на редовните празници и по потреба за време на летото. Џамијата во Могорче е многу активна и речиси целото население припаѓа на муслиманската вероисповед.

#### **7.16.3.2 Традиција, навики и вредности**

Силни културни и историски врски ги поврзуваат луѓето кои потекнуваат од овие села. Тие се обидуваат да ги заживеат напуштените домаќинства на нивните родители, барем за време на летото. Градат нови мостови за поврзување во рамките на селата како и со другите села. Чувствата кон регионот внимателно се пренесуваат и на помладата генерација со што расте чувството на идентификација со локацијата и подгрупата на етничката култура и вредности.

Познатата и надалеку почитувана икона и фреска од Дичо Зограф (Димитар Крстев) и неговите синови во црквите во Тресонче, Селце, манастирот „Св. Јован Бигорски“ и на други места, даваат силна причина за одржување на врските со Тресонче. Иконите и фреските во црквата „Св. Петар и Павле“ во Тресонче се регистрирани како културен споменик од највисок степен и важност и се наоѓаат во незавидна состојба. Поголемиот дел од нив се дела од раните години на богатото творештво на Дичо Зограф. Другата црква во Тресонче, „Свети Никола“ исто така содржи рани дела од Дичо Зограф, кои исто така се во незадоволна состојба.



**Слика 7-45** Црква „Свети Петар и Павле“ (Тресонче) **Слика 7-46** Црква „Свети Никола“ (Тресонче)

Во засеаната област исто така се наоѓаат две други цркви, кои содржат фрески од Дичо Зограф: „Воведение на Богородица“ во Росоки и „Свети Илија“ во Селце. Културниот идентитет на Мијаците во Мала Река е запишана во нивните народни песни, традиционални народни ора и литература заради што оваа подгрупа е уникатна и специфична. Секое село има традиционални собири за време на летото кои се со голема посетеност. Некои од овие собири прераснуваат во одржливи културни настани, а останатите се обидуваат да прераснат во слични настани. Овие собири, фестивали и настани се стремат кон зачувување на идентитетот на Мијаците и ја оживуваат културата која порано била маргинализирана. Следната табела дава список на културните собири и настани, кои се одржуваат за време на летото, во проектната област.

**Табела 7-26** Список на прослави во областа зафатена од проектот за ХЕ „Бошков Мост“

Село	Датум	Религиозна определба	Настан	Локација
Тресонче	12 јули	Св. Петар	Селска религиозна прослава	Село
Лазарополе	29–31 јули (2011)	Нема	„Лазарополе фест“	Село
Селце/ Тресонче	08 август	Св. Маченица Параскева	Посета на црквата/ религиозна прослава	штали/ црква
Селце	02 август	Св. Илија	Селска религиозна прослава	Село
Гари	28 август	Голема Богородица	Селска религиозна прослава	Село

Горе споменатите датуми се со особена културна вредност за оние кои потекнуваат од овие области. Луѓето сметаат дека нивното присуство е особено важно од етничка гледна точка и зацврстување на културниот идентитет. Исто така, важно е да се спомене познатиот мост „Еленски Скок“ на Мала Река кој е лоциран на 250m по крстосницата со Могорче (од Бошков Мост кон Гари). Тој е познат по уникатната техника на градење. Изграден е во средината на XVIII век од камен со само еден лак, од страна на истиот архитект кој го изградил големиот мост на реката Неретва во Мостар, Босна и Херцеговина. Ова е впечатлив културен симбол на регионот Мала Река, кој станува се поатрактивна туристичка локација. Извадок од обемниот список на археолошки локации во Македонија е претставен во следната табела. Оваа табела ги претставува сите регистрирани археолошки локалитети во областа планирана за

проектот ХЕ „Бошков Мост“, но моментално не се достапни мапи. Првите три археолошки локации на листата подолу се лоцирани директно во засегнатите области како што се оние во Тресонче. Сите археолошки локации кои се наведени во следната табела се заштитени со Законот за заштита на културното наследство

**Табела 7-27** Список на археолошки локалитети во регионот Мала Река<sup>18</sup>

Име	Намена	Локација
<b>Тресонче</b>		
Кадиевци	Средновековна некропола	На долниот дел од населеното место Кадиевци, на десната страна од Тресонечка река каде за време на изградбата на куќите се пронајдени гробници од камен со исток-запад ориентација.
Римски Гробишта	Средновековна некропола	200 метри западно од населеното место Пешковци, се наоѓа мало ритче со северно-јужна ориентација на кој има гробови.
Петрева Ливада	Средновековна некропола	Околу 500 метри западно од населеното место Лековци за време на изградбата на патот кон Лазарополе откриени се камени гробници. Во еден од гробовите најдена е бронзено копче.
<b>Лазарополе</b>		
Главино Село	medieval settlement and necropolis	Околу 4 км севезападно од селото. Пронајдени се темели од куќи и наслаги од кршен камен, керамици и големи камени гробници со исток-запад ориентираност.
Јаворска Вода	Населба од Железното дова и Средновековна некропола	Околу 4 км југозападно од селото. Доставена е богата документација во македонскиот музеј
Јама (или Кула)	Средновековна тврдина	Околу 5 км западно од селото, на висок рид со доминантна позиција, најдени се наслаги од кршен камен што упатува на постоење на тврдина.
Каптажа	Средновековна некропола	Лоцирано на западниот крај на селската каптажа. При градежни работи пронајдени се и уништени неколку гробници од камен со исток-запад ориентираност.
Оралиште	Средновековна некропола	Во 1950 за време на изградбата на водоводот во дворот на црквата Св.Ѓорѓија најдени се гробници од камен со исток-запад ориентираност.
<b>Могорче</b>		
Богородица	Средновековна црква	Околу 1 км источно од селото, на левиот брег на реката Белешница. Може да се видат остатоци од мала црква.
Вранска Краста	Тврдина од доцнежен антички период	На границата помеѓу Могорче и Осој, близу сливот на реката Белешница во Мала Река, висок рид со доминантна позиција со траки од сидови од тврдина. Сидовите се зачувани на јужната и југоисточната страна. Оваа тврдина се употребувала како чуварница за патот Дебар-Кичево.
Косари	Римска некропола	Околу 1 км северно од селото во приватен овоштарник.
Николица	Средновековна населба и некропола	На источниот крај од селото. Можат да се најдат сидови од камени градби со малтер и вар. Во непосредна близина има гробници изградени од големи камени блокови ориентирано исток-запад.
<b>Осој</b>		
Крст (или Св.Арангел)	Средновековна црква и некропола	Околу 500 м југоисточно од селото, на десниот брег на Верски Дол, каде е лоцирана мала црква посветена на Св. Арангел. Во 1925 при проширување на црквата најдени се темели на постара градба со придружни гробници од камен со исток-запад ориентираност.

<sup>18</sup> Во 1996, архитектот Кочо Димче, ја издаде книгата „Археолошка мапа на Република Македонија“ и податоците дадени во оваа табела се сумарни.

## 8 Влијанија врз животната средина

### 8.1 Методологија за оцена на влијанието

Анализите за оцена на влијанието врз животната средина ги земаат предвид сите потенцијални промени, кои може да бидат предизвикани од Проектот, позитивни или негативни, на биофизичката животна средина и социо–економските аспекти (вклучувајќи ги и здравствените аспекти на населението кое што живее и работи во проектната област).

Нивото и значењето на промената се оценува во однос на просторниот обем, времетраењето, веројатноста за појава и интензитетот. Целокупната оцена на влијанието се однесува на промени кои се сметаат за значајни.

Во Студијата е направена оцена на потенцијалните влијанија, опишани се мерките за намалување, со цел да се спречат и редуцираат потенцијалните влијанија (Поглавје 9). Овие мерки може да влијаат на промената на дизајнот на проектот. За фаза на изградбата и оперативната фаза, подготвен е Акционен План за животна средина и социјални аспекти АПЖССА (референца бр.1), кој ќе потврди дека мерките за намалување на влијанијата се применети. За следење на ефективността на предложените мерки за намалување, неопходно е спроведување на мониторинг.

Студијата ги презентира потенцијалните влијанија кои може да произлезат од проектните активности и последиците од влијанијата.

За целите на Студијата за оцена на влијанието врз животната средина и социјалните аспекти, направена е разлика помеѓу термините влијанија и ефекти:

- *влијанија* се предвидени промени на природната/основната животна средина, предизвикани од проектот (на пр. пренамена на земјште, бучава, вибрации, визуелни ефекти) и
- *ефекти* се последици од влијанијата врз животната средина врз природните ресурси и рецептори кои се со особена важност и сензитивност (на пр. промена на активностите на населението заради пренамена на земјиштето, нарушување на сонот како резултат на зголемено ниво на бучава, губење на комфорот заради визуелното нарушување).

#### 8.1.1 Дефинирање на значителноста на влијанието

Квантитативна оцена на значењето е направена онаму каде што е можно, согласно соодветните критериуми. Онаму каде што не е можно да се направи квантитативна оцена на значењето, несигурноста е намалена преку оцена која се базира на претходно дефинирани квалитативни критериуми. Ова ја вклучува и оцената на значењето или осетливоста на рецепторите во однос на големината на очекуваното влијание.

Значењето на ефектите ќе се оцени во однос на:

- *директни ефекти*: кои произлегуваат од активностите кои се интегрален дел од проектот (на пр. пренамена на земјиштето и нова инфраструктура);

- *индиректни и/или секундарни ефекти*: произлегуваат од активности кои се во директна врска со проектот, но се последица од истиот (на пр. зголемен сообраќај);
- *привремените ефекти*: траат одреден временски период; на пример, тоа се ефекти кои се поврзани со одредени конструктивни активности или ефекти кои може да исчезнат при враќање на животната средина во првобитната состојба или да се асимилираат. Онаму каде што е изводливо, времетраењето на привремените ефекти ќе биде идентификувано;
- *перманентни или преостанати ефекти*: произлегуваат од неповратна промена на природната животна средина или може да траат и во блиска иднина;
- *користни ефекти*: позитивно влијаат на рецепторите и ресурсите (на пр. оформување на диви живеалишта по пат на засадување);
- *негативни ефекти*: негативно влијаат на рецепторите и ресурсите; и
- *кумулятивни ефекти*: овие ефекти може да бидат предизвикани од повеќекратно влијание врз еден рецептор или: ефекти кои се предизвикани од комбинирани ефекти на одделни развојни проекти.

### 8.1.2 Процес на оценување

Стручни лица, со соодветно професионално знаење и искуство, го извршија оценувањето на секоја тема вклучена во ОВЖССА. Процесот на оценување на секоја тема е извршен врз усвоена заедничка рамка која ќе се состои од следниве чекори:

- идентификување на релевантни прашања кои ќе се оценуваат;
- собирање на основни податоци за животната средина со истражување и набљудување;
- консултации со релевантните страни за да се идентификуваат клучните проблеми и да се добијат дополнителни податоци доколку е потребно;
- оценување на соодветноста и ограничувањата на методологијата за оцена;
- идентификување на ресурси и рецептори;
- предвидување на влијанијата;
- идентификација на ефектите;
- оцена/евауација на значењето;
- идентификација на мерките за намалување и
- оцена на преостанатите ефекти или ризици.

Утврдени се критериумите за оцена на влијанието врз животната средина и претставени во матрица за да се проценат сите влијанија врз различните елементи на животната средина - Табела 8-1.

**Табела 8-1** Матрица со критериуми за оцена на влијанието врз животната средина

Критериуми	Оцена на влијанието врз основа на одбраните критериуми		
	Карактерот на влијанието	Позитивно (+)	Негативно (-)
Тип на влијание	Директно	Индиректно	Кумулативно

Критериуми	Оцена на влијанието врз основа на одбраните критериуми		
	Големо	Средно	Мало
Интензитет на влијанието	Локално	Дисперезирано	
Време на постоење	Веднаш	По одреден период (ч/д/г)	
Времетраење	Кратко	Средно	Долго
Повратност	Се повторува	Не се повторува	
Веројатност за појава на влијанието	Со сигурност	Со можност	Ретко или без можност
Важност	локално	национално	прекугранично/глобално

Анализа на влијанијата (претставени преку гореспоменатите критериуми) за сите медиуми од животната средина кои ќе бидат засегнати со спроведување на Проектот се приложени во Анекс 5 од Студијата.

## 8.2 Воздух

Квалитетот на воздухот во проектната област е афектиран од земјоделски активности и природни извори на емисија. Следните извори беа идентификувани како главни локални фактори, кои придонесуваат кон емисии во воздухот:

- Прашина разнесена со помош на ветер од суви површини;
- Прашина и продукти од согорување при шумски пожари и контролирани горења;
- Продукти од согорување на нафтените деривати во моторите со внатрешно согорување од возилата кои ги користат локалните патишта;
- Емитирана прашина од возилата, кои се движат по неасфалтирани патишта; и
- Природна емисија на испарливи органски соединенија од вегетацијата.

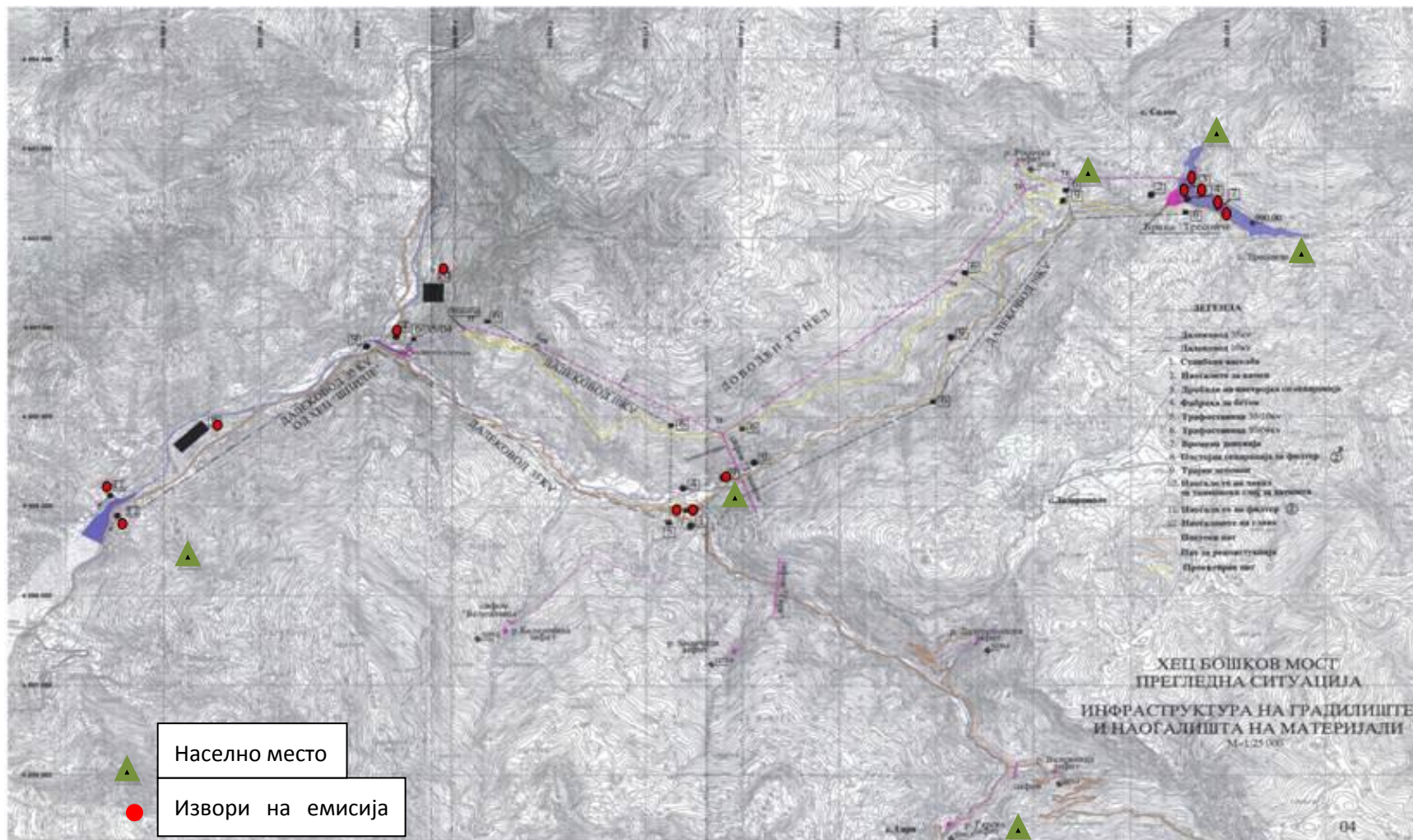
Квалитетот на воздухот укажува дека не постои загадување предизвикано од антропогените активности, греење на домаќинствата во зимскиот период, сообраќај и работа на индустриски капацитети.

### 8.2.1 Подготвителна и фаза на изградба

Градежните активности при изградба на браната ќе предизвикаат неизбежно загадување на воздухот, како резултат на фугитивната емисија на прашина и издувни гасови. Најчесто загадувањето ќе биде предизвикано од:

- Зголемена емисија на прашина, јаглеводороди, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, чад, како и емисии од градежната механизација на локацијата, и надвор од истата, како и фиксни и мобилни постројки на локацијата;
- Емисија на прашина од процесните активности (дробилка, бетонска база, позајмишта за глина, камен, песок, филтерски материјал и др.), активности поврзани со транспорт на земја (ископи, транспортни ленти), складишта, сообраќај по неасфалтирани патишта.

На следната слика (Слика 8-1) се дадени местата каде се очекува да има емисии во воздухот.



Слика 8-1 Главни извори на емисии во воздухот



Се претпоставува дека изградбата на браната и придружните објекти ќе се реализира во временски период од 4 години, пред се во сушни сезони (за целта на овој проект, пресметани се емисиите на прашина за сите сезони).

Потенцијалните емисии во воздухот кои потекнуваат од различни активности на изградба, карактеристични за ваков тип на проекти се преставени во следната табела.

**Табела 8-2** Конструктивни активности и извори на емисии во воздухот

Емисија на прашина	Активности при изградба
Ракување со материјали и отпадоци од земја/вишок на материјал	- чистење - отстранување на горната покривка - ископи - дупчење/минирање - дробење - бетонска база - ракување и складирање на материјали
Генерирана прашина при транспорт	Движење на градежната механизација и лесни возила во проектната област, достава и испорака на материјал и преместување на нови работни локации
Емисија на прашина со помош на ветер	Места за одлагање на површинскиот слој од земјата и полнител Непокриени и оголени површини

- **Мобилни извори на емисија**

Активностите на локацијата за изградба на браната односно работењето на градежната механизација претставува извор на емисија на: јаглерод монооксид (CO), јаглерод диоксид (CO<sub>2</sub>), азотни оксиди (NO<sub>x</sub>), сулфати (SO<sub>x</sub>), и други незапаливи материји во трагови како: јаглеводороди, чад и сл. Степенот на емисија и потенцијалното влијание ќе зависи од карактеристиките на градежната механизација, квалитетот и видот на употребеното гориво, и исправноста на механизацијата.

- **Емисија на прашина**

Влијанието од фугитивната емисија на прашина врз квалитетот на воздухот примарно ќе зависи од количеството и видот на честичките. Емисијата на поголеми честички (прашина) од изворот често може да предизвика локални проблеми и непријатности, како и дисперзијата на фина прашина на поголеми растојанија.

- **Подготовка на локацијата**

Извори на емисија во подготвителната фаза се: ископите, отстранување на вегетација, рушење на некои објекти (црквата, гробиштата, амбарот) движење на градежната механизација (на пр. скрепери и дозери) во проектната област, одлагање на ископ и сообраќај по неасфалтирани површини.

- **Ракување со материјали и складирање**

Вкупната емисија на прашина од складовите со материјали е резултат од 4 различни активности во проектната област: (а) истовар на материјали во складиштето, (б) движење

на градежната механизација околу локацијата на складиштето, (в) разнесување на материјалот со ветер, (г) утовар на материјалот за негова повторна употреба или понатамошен транспорт на друга локација.

Количината на емитираната прашина зависи од количината на материјалот кој се складира. Емисијата зависи од содржината на влага во складираниот материјал и времетраењето на складирањето.

- **Разнесување на прашина со помош на ветер**

Емисијата предизвикана од разнесување на прашина со помош на ветерот зависи од површината на земја, подложна на разнесување, од зачестеноста на ветерот и од неговиот интензитет. По секое нарушување на површината на почвата, се зголемува ерозивниот потенцијал.

- **Градежни активности**

Количината на овие емисии е пропорционална на големината на областа, зафатена со градежни активности и нивниот обем, како и од просечната брзина и тежина на возилата. Тешка градежна механизација ќе биде применета при изградба на пристапните патишта до браната. Емисиите од овие активности се во директна корелација и со количината на седимент кој ќе се исталожи врз почвата. Земјата со поголема влажност го намалува потенцијалот на емисии на прашина во воздухот.

- **Минирање**

Минирањето има потенцијал да предизвика значителна, краткотрајна емисија на прашина. Количината на емитирана прашина во воздухот зависи од планот за минирање, употребените средства за минирање (експлозивен материјал) и сл.

- **Неасфалтирани патишта**

Сообраќајот, кој се одвива долж неасфалтираните патишта и патиштата во фаза на изградба, ќе предизвикаат разнесување и емисија на површинскиот материјал, затоа што површината од патот ќе биде изложена на силни воздушни струења и турбулентност. Количината на емитирана прашина зависи од интензитетот на сообраќајот, брзината, и карактеристиките на патот.

- **Асфалтирани патишта**

Емисијата на прашина од асфалтираните патишта е како резултат на емисијата на издувни гасови од возилата и разнесување на прашина од утоварениот материјал во нив. При движењето на градежната механизација долж асфалтираните и реконструирани патишта, исто така може да дојде до појава на емисија на прашина во воздухот.

- **Ископ и преработка на ископот**

При ископот и неговата обработка (сепарација, фракционирање, и класификација на сепарираниот материјал, кршење и дробење на материјалот со поголеми димензии пред истиот да се подложи на фракционирање, складирање на материјалот на складишта) има потенцијал за емисии на прашина во воздухот. Генерално, песокот, чакалот и глината на локацијата ќе се ископуваат во влажна состојба, со што се очекува да се намалат емисиите.

Значителен дел од емитираните честички ќе се исталожат во непосредна близина на местото на создавање.

- **Бетонска база**

Во бетонските бази ќе се врши складирање, пренос, дозирање и испорака на бетон за понатамошен транспорт до работната област. Главниот извор на емисии е цементната прашина, средството за врзување и ситните фракции од песок. Се очекува оваа емисија да се јави при транспорт на цементот до силосите и транспорт на песокот и средството за врзување до транспортните ленти.

#### Пресметка на количините на емисија на прашина

Пресметката на количините прашина, генерирана/емитирана при градежните активности на браната, т.е транспорт на материјалот кој е потребен за градежните активности на браната и неговото одлагање, како и потенцијалната емисија на PM10 честички од бетонската база и постројката за дробење, ги даде следните резултати:

#### Емисија на прашина од транспортот на материјали и отпадот при градежните активности на браната

При градежните активности за изградба на браната ќе се генерираат емисии во воздухот од транспортот на материјал и одлагање на ископаниот материјал и отпад.

**Табела 8-3** Оцена на просечната емисија на прашина од транспортот на материјалот и градежните активности на браната

Активност	Количина на материјал (m <sup>3</sup> )	Работни денови	PM <sub>10</sub> (t <sup>19</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (t)
Ископ на материјал од I-IV категорија и одлагање на отпадниот материјал	10840	15	0.06	0.006
Ископи во карпести маси и одлагање на отпадниот	14097	15	0.19	0.01

<sup>19</sup> со контрола на ефикасноста

Активност	Количина на материјал (m <sup>3</sup> )	Работни денови	PM <sub>10</sub> (t <sup>19</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (t)
материјал				
Глина	22774	33	0.33	0.048
Филтерски материјал	12192	33	0.36	0.05
Камен за телото на браната	111015	131	2.13	0.32
Бетон за каналот за снабдување	57436.8	4 години	4.5	0.6

#### Емисија на прашина од бетонската база

Пресметани се потенцијалните годишни емисии за бетонска база со капацитет за производство на бетон од 40 m<sup>3</sup>/h. Се претпоставува дека потребната количина на бетон за изградба на браната и придружните објекти е приближно 125 345 m<sup>3</sup>. За обезбедување на овие количини бетон, се предвидени 3 бетонски бази, на различни локации и со различен капацитет на производство.

**Табела 8-4** Потенцијална годишна емисија на PM<sub>10</sub> честички од бетонска база

Опис на процесите	Емисионен фактор	Потенцијални годишни емисии (t/год.) <sup>20</sup>
Достава на материјал за складирање	0,16	0,03
Достава на песок за складирање	0,04	0,01
Транспорт на материјалот на подвижни ленти	0,16	0,01
Транспорт на песок преку подвижни ленти	0,04	0,01
Транспорт на песок за складирање	0,01	0,00
Транспорт на цементот до силосите (контролиран фактор)	0,00	0,00
Утовар во бункерите	0,20	0,02
Утовар во централниот миксер	1,98	0,4
Утовар во камионите со миксер	4,10	0,8

#### Емисија на прашина од каменоломот

Се претпоставува дека од каменоломот ќе се ископа 202 040 m<sup>3</sup> камен (варовник). Потенцијалните емисии на PM<sub>10</sub> честички генерирани од кршење и дробење на материјалот се дадени во следната табела.

**Табела 8-5** Потенцијални годишни емисии на PM<sub>10</sub> честички од постројките за дробење

Опис на процесите	Емисионен фактор	Потенцијални годишни емисии (t/год.) <sup>21</sup>
Примарно дробење	0,0024	0,084
Сеење	0,0087	0,38
Секундарно дробење	0,0024	0,09
Терциерно дробење	0,0024	0,09

<sup>20</sup> со контрола на ефикасноста

<sup>21</sup> со контрола на ефикасноста

Опис на процесите	Емисионен фактор	Потенцијални годишни емисии (t/год.) <sup>21</sup>
Фино дробење	0,015	0,67
Фино сеење	0,072	0.34

### Мобилни извори на емисија

Емисијата на загадувачки материи од тешката градежна механизација е прикажана на следната табела:

**Табела 8-6** Емисиони фактори за различни видови на опрема

Вид на опрема	Емисионен фактор (kg/1000 литри гориво)					Ранг на емисиониот фактор
	PM <sub>10</sub> <sup>1</sup>	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>x</sub> (како SO <sub>2</sub> )	VOCs (издувен)	
Булдожер	3.03	9.4	34.16	1.7	3.31	C
Трактор со тркала	5.57	32.19	52.35	1.7	7.74	C
	17.7	14.73	34.29	1.7	1.58	C
Гребалка	3.27	10.16	30.99	1.7	2.58	C
Нивелатор	2.66	6.55	30.41	1.7	1.53	C
	17.7	14.73	34.29	1.7	1.58	C
	3.51	11.79	38.5	1.7	5.17	C
	2.88	9.93	30.73	1.7	4.85	C

Извор: USEPA (1998)

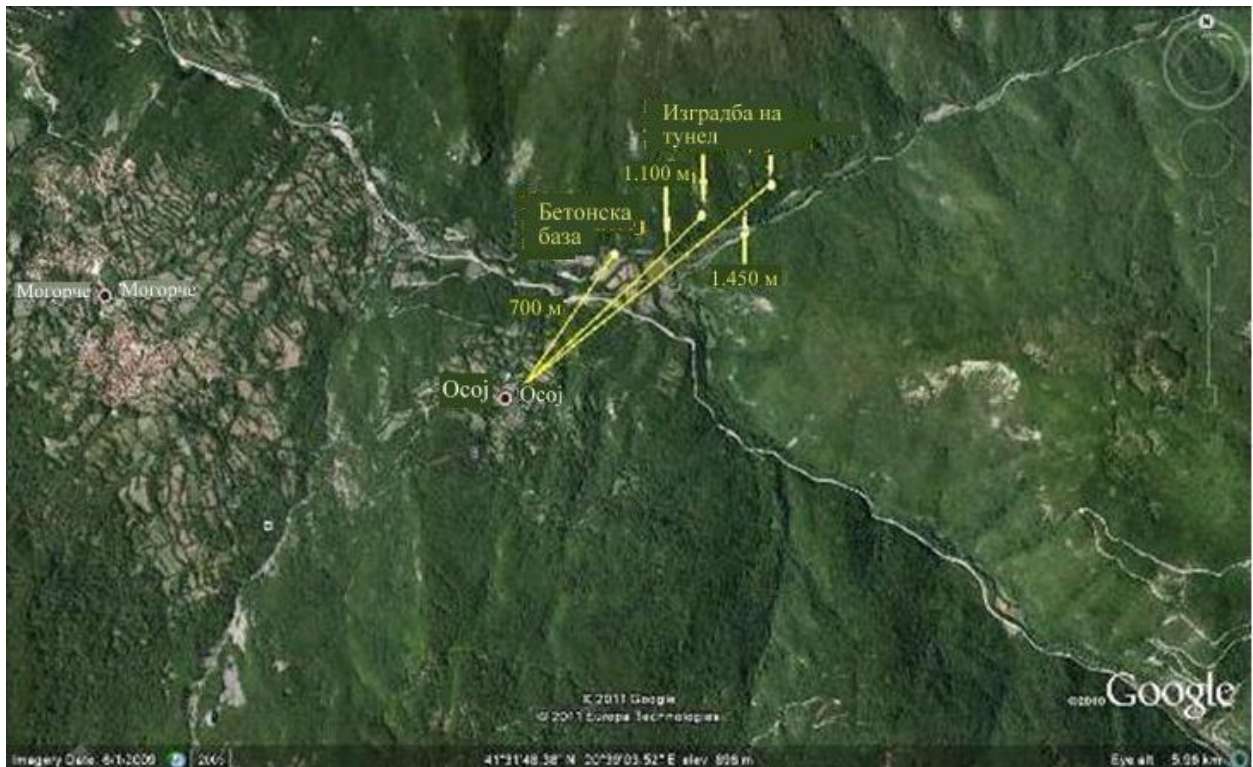
### Заклучок за емисиите во воздухот во фазата на изградба

Нивото на влијанието врз квалитетот на воздухот од градежните активности, опремата, возилата и градежните машини зависи од локалните метеоролошки услови и рецепторите во непосредна близина на изворите на емисија. Поради оддалеченоста на населените места, како и примена на мерките за намалување не се очекуваат влијание од прашина врз селата: Росоки, Тресонче, Селце, Гари и Горенци.

Оддалеченоста на овие населени места од градежните активности, кои ќе се одвиваат во проектната локација, е прикажана на следната табела.

**Табела 8-7** Оддалеченост на населените места од изворите на емисии во воздухот (градежните активности за изградба на браната)

Локација	Приближно растојание од населени места (m)
Тресонче (брана)	1000
Тресонче (зафат)	100
Селце	800
Росоки	400
Гари	50
Лазарополе	1600
Осој	1500





**Слика 8-2** Растојание од изворите на емисија до населените места

Не е дозволено палење на постоечката вегетација на локацијата на проектните активности и генерирање на емисии од овие процеси.

Движењето на градежната механизација и активностите, поврзани со изградба на браната и придружните објекти (минирање, ископи, експлоатација, движење на градежната механизација по неасфалтирани патишта), транспортот на материјалот и одлагањето на отпад може да предизвикаат локално нарушување на квалитетот на воздухот во непосредната близина на проектниот опфат.

При поволни метеоролошки услови, емисијата на прашина е ограничена на растојание до 100 m од границите на опфатот.

Се очекува емитираната прашина да има влијание врз животната средина (особено врз растенијата) и жителите на соседните села (Тресонче, Селце, Росоки, Горенци, Гари, Осој и др.), каде што ќе се изведуваат дел од градежните операции. Многу е битно да се истакне дека поголемиот дел од градежните активности ќе се одвиваат надвор од ненаселените места.

Се очекува локално да има влијание врз квалитетот на воздухот заради прашина која може да се појави во непосредна близина на местото на активностите или веднаш до пристапните патишта, но не и на пошироко нарушување на квалитетот на амбиентниот воздух.

Главниот проблем, поврзан со генерираната прашина, ќе биде главно во однос на безбедноста при работа и здравјето (проблеми со видот, заради облаци од прашина) и иритација на луѓето (градешните работници и луѓето кои се наоѓаат во близина).

Емисиите од дизел машините на градежната механизација, камионите, товарните возила и другите стационарни и мобилни извори, можат да предизвикаат повисоки концентрации на полутанти во воздухот.

Овие полутанти не се присутни во поголеми концентрации, кои би можеле да имаат подолготраен ефект во рамките на проектниот опфат и пошироко. Бидејќи проектната област е лоцирана во планинска област со постојано воздушно струење (добро е аерирана) ќе дојде до разредување на загадувачките материји во воздухот.

Емисиите во воздухот, предизвикани од градежните активности, како прашина и издувни гасови може да се оценат како индиректни, локални, со мало влијание (во однос на интензитетот на влијанието, доколку се применат мерките за намалување) и кратко до средно (во однос на времетраењето).

### **8.2.2 Оперативна фаза**

Влијанијата врз квалитетот на воздухот, во оперативната фаза, ќе бидат незначителни. Емисии се очекуваат само од возилата кои ќе се користат за рекреативни цели и од возилата на вработените, кои ќе ја одржуваат електраната, ќе ги одржуваат изградените објекти и вегетацијата (одржување на сидовите на браната, сечење трева и сл.).

Исто така може да се јават емисии на стакленички гасови, како резултат на распаѓање на евентуални остатоци од неотстранета вегетација (во подготвителната фаза), интензивна примарна продукција во водата и висок влез на органски материји од притоците, како резултат на глобалното затоплување (види поглавје за влијанија врз климата).

Како што потенциравме не се очекуваат влијанија врз квалитетот на воздухот, за време на работењето на електраната, освен ослободување на мирис (посебно доколку не се отстрани вегетацијата при потопувањето). Мирисот може да се ослободува од концентрации на амонијак и сулфиди на дното на акумулацијата. Влијанието ќе биде нагласено доколку нивото на акумулацијата опадне значајно, веднаш по периодот на стратификација, што ќе резултира со изложеност на седиментите на отворено и ослободување на мирис. Ова може да влијае врз рекреативните вредности на акумулацијата и нејзиното опкружување (ќе ги афектира посетителите и жителите).

Влијанијата ќе бидат локални, директни, краткотрајни до долготрајни (во поглед на времетраењето) и мали (во поглед на значењето). Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.



### 8.3 Влијанија врз климатските промени

#### 8.3.1 Фаза на изградба

При согорување на дизел горивата, возилата и останатата опрема генерираат гасови, познати како стакленички гасови.

Степенот на емисијата на стакленичките гасови во текот на фазата на изградба на браната и останатите елементи, како и влијанието на овие емисии врз животната средина се поврзани со времетраењето на влијанието и неговиот интензитет. Генерално, во текот на градба, интензитетот на активностите ќе варираат, и просторно и временски, во периодот од 4 години.

Изворите на емисии на стакленички гасови се: опремата за чистење на вегетацијата и палење на распаднатите растителни делови, емисии од подготовка на градежните материјали, транспорт на материјали и отпад. Иако овие активности несомнено ќе ги зголемат емисиите на стакленички гасови, не се очекува дека нивните ефекти ќе бидат значајни во споредба со глобалните емисии на стакленички гасови или слични емисии од други извори.

Влијанијата ќе бидат локални, директни, краткорочни (во поглед на времетраењето) и мали (во поглед на значењето).

#### 8.3.2 Оперативна фаза

Во согласност со развојот на сценаријата за Националниот електроенергетски систем, дефиниран во Втората национална комуникација за климатските промени од 2008 година, проценето е дека со изградбата на хидроелектраната „Бошков Мост“ ќе се редуцираат емисиите на стакленичките гасови за 107 000 т/годишно. За време на оперативната фаза ќе се емитираат  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$ , како резултат од распаѓањето на поплавената вегетација и поплавените почвени органски материи и други растворени органски честички.



Слика 8-3 Создавање и ослободување на емисии

При проценка на влијанијата од гасовите, кои предизвикуваат емисии на стакленички гасови, емисијата на метан од акумулацијата на браната ќе биде од посебен интерес, поради тоа што метанот предизвикува глобално затоплување 72 пати повеќе од јаглероден диоксид во период од 20 години и 25 пати повеќе од јаглероден диоксид во период од 100 години (IPCC 2007).

Количината на CO<sub>2</sub> и CH<sub>4</sub>, ослободени од акумулацијата, ќе зависи од повеќе фактори:

- Разложувањето на органската материја, во фазата на поплавување на резервоарот (како трева, лисја и почвата, но не и трупци од дрвата кои не се разложуваат лесно во свежа вода),
- Емисиите од акумулацијата ќе бидат зголемени веднаш по поплавувањето на акумулацијата и веројатно намалени во текот на следните години,
- Температурата на водата, која има влијание на микробиолошката активност на разлагање на органските материји,
- Количината на внесен јаглерод во акумулацијата.

Проценките за емисиите на стакленичките гасови, кои ќе бидат создадени од изградбата на браната, можат да бидат направени со помош на стандардните методи од (IPCC 2006): Додаток 2: Проценка на емисија на CO<sub>2</sub> од поплавените подрачја и Додаток 3: CH<sub>4</sub> емисии од поплавена земја (проценката при разложување на вегетацијата се базира на претпоставка дека целата вегетација во поплавеното подрачје ќе биде преобразена во јаглероден диоксид).

**Табела 8-8** Проценети годишни емисии на стакленичките гасови од акумулацијата

Тип на емисии	Средно проценета емисија (t CO <sub>2</sub> -eq)
CO <sub>2</sub> Јаглероден диоксид	44
Метан	17.1
Вкупно	61.1

Поради планираното отстранување на вегетацијата пред поплавувањето оваа вредност на стакленичките гасови ќе биде многу помал.

Проектот "Бошков Мост" нема да има значително влијание врз глобалните климатски промени.

Постои можност браната и акумулацијата да влијаат врз промена на микроклиматските услови. Значењето на овие промени се во корелација со површината и волуменот на акумулацијата и климатските услови во регионот.

Хидроелектраната ќе има акумулација од 18.8 ha, кои ќе доведат до промени на микроклимата во областа или во регионот.

Генерално, појавата е складирање на енергија во акумулацијата од соларната радијација апсорбирана во текот на летниот период во повисокиот дел од водното тело и испуштање на топлината во текот на зимата. Ова е општ ефект кој резултира со зголемување на

влажноста и просечните зимски температури и намалување на температурите во текот на летото.

Во зима, кога поладниот воздух од падините се спушта и се сретнува со релативно топлата површинска вода во акумулацијата, може да се создаде иње и магла.

*Од постоењето на акумулацијата ќе се јават позитивни и мали негативни влијанија врз климата:*

✓ Генерално влијанијата од работата на хидроелектраната врз климатските промени се позитивни, во поглед на редуцирање на емисиите на стакленичките гасови на Национално ниво.

✓ Некои минимални промени се очекуваат врз влажноста на воздухот, температурата на воздухот и зачестеноста на маглата, кои можат да предизвикаат влијанија врз земјоделството, намалување на протокот на реката може да предизвика намалување на видовите од биодиверзитетот, додека зголемената влажност може да влијае врз квалитетот на културното богатство (одржување на фрески, икони и сл).

Општо, влијанијата врз климатските промени ќе бидат глобални, долгорочни (во поглед на вереметраењето) и позитивни (во поглед на елиминацијата на емисиите на стакленичките гасови).

Во однос на промените на локалната клима, влијанијата ќе бидат локални, долготрајни и мали. Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.

## **8.4 Бучава и вибрации**

Просторот, каде ќе се изведува проектната активност, претставува рурална средина каде бучавата е мала и каде единствено може да се јави мало влијание од сообраќајот.

### **8.4.1 Фаза на градба**

Градежните активности на браната ќе предизвикаат привремено и локализирано зголемување на амбиенталната бучава. Главни извори на бучава кои можат да влијаат врз постојната состојба со бучавата, може да бидат: градежни активности (изградбата на браната и другите придружни објекти), минирање, ископ на материјал, производство на бетон, транспортот на градежен материјал и реконструкцијата или изградбата на патишта.

Зголемувањето на бучавата во животната средина, во фаза на изградба на браната и другите придружни објекти, се очекува на следните локации:

- брана и придружните објекти;
- населба за вработените и стопански двор (каде што Гарска Река се влива во Мала Река);

- патишта, постоечки и новопланирани;
- површинска експлоатација на камења (на десниот брег на Тресонечка Река) и постројка за кршење на камења (над пристапниот пат за браната до каменоломот, на околу 300 m спроти браната, на десниот брег на Селечка Река);
- отворен коп за експлоатација на глина (с. Горенци);
- ископ на филтерски материјал (локација I “Венец“ и локација II покрај р. Радика);
- бетонски бази (3): една во близина на браната, втората на вливот на Гарска река во Мала Река и третата во близина на машинската зграда.

Подвижни извори на бучава:

- транспорт на отпад (инертен отпад од ископот на тунелот и останатите ископи) надвор од границите на локацијата на проектните активности<sup>22</sup> со кипер камиони и други складни возила, ќе генерира бучава во животна средина,
- транспорт на градежен материјал (цемент и др.).

Рецептори на зголеменото ниво на бучава ќе бидат жителите на најблиските села до главните градежни активности: Тресонче, Росоки, Селце, Гари, Лазарополе, Осој, Могорче и Горенци, како и постоечката фауна во целата проектна област.

**Табела 8-9** Растојание на населените места од изворите на бучава

Локација	Приближна оддалеченост од населеното место (m)
Тресонче (брана)	1000
Тресонче (зафат)	100
Селце	800
Росоки	400
Гари	50
Лазарополе	1600
Осој	1500
Могорче	1500
Горенци	1000

Механичката опрема, планирана да биде вклучена во изградбата на браната и другите придружни објекти, вклучува: утоварач, хидрауличен чекан, камиони – кипери, пнеувмтска дупчалка, бетонски пумпи, пер вибратори и сл. Нивото на бучава, споредено со слични градежни активности, се очекува да биде помеѓу 115 и 130 dBA на местото на изворот, а особено во непосредна близина на локацијата на каменоломот и ископот на суровина. Во следната табела се прикажани машините, кои најчесто се употребуваат при ваков тип на активности и очекуваното ниво на бучава, на 16 m оддалеченост од изворот. Податоците се земени од литература за ваков тип на активности.

<sup>22</sup> Надвор од границите на Националниот парк Маврово

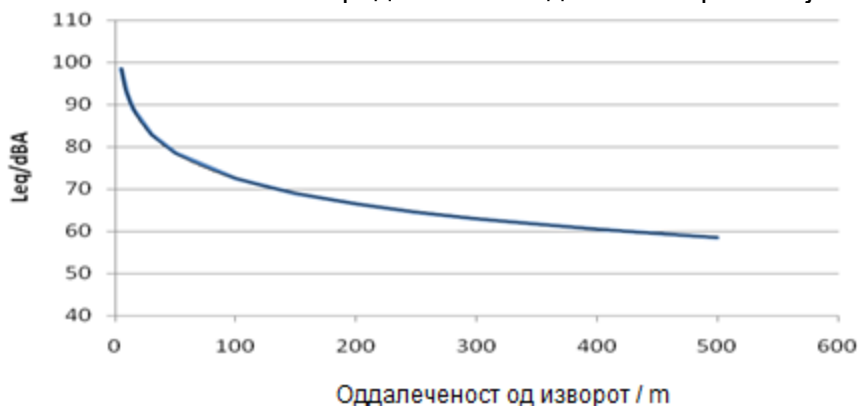
**Табела 8-10** Нивоа на бучава од градежната опрема

Бучава за време на градежните активности	Нивоа на бучава (dBA) 16 m од изворот	Извори на бучава за време на конструкција	Нивоа на бучава (dBA) 16 m од изворот
Компресор	81	Дупчалка	101
Ископувач	80	Дупчалка	96
Товарна пригушница	82	Пневматска дупчалка	85
Додаток на пригушница	83	Пумпа	76
Компактор	82	Дупчалка за карпи	98
Бетонска мешалица	85	Валјак	74
Пумпа за бетон	82	Пила	76
Пер вибратор	76	Машина за мешање	83
Кран	88	Машина за метални отпадоци	89
Мобилен кран	83	Лопата	82
Булдожер	85	Гуркање	77
Генератор	81	Дрвосеча	84
Машина за израмнување	85	Утоварувач	85
Пневматски пиштол	85	Лента	88
Пневматска дупчалка	88		

**Табела 8-11** Нивоа на бучава од градежните локации (16 m од изворот)

Фаза на изградба	Бучава со целата опрема (dB(A))	Бучава со минимална опрема (dB(A))
Чистење на теренот	84	84
Ископување	89	79
Градежни активности	87	75

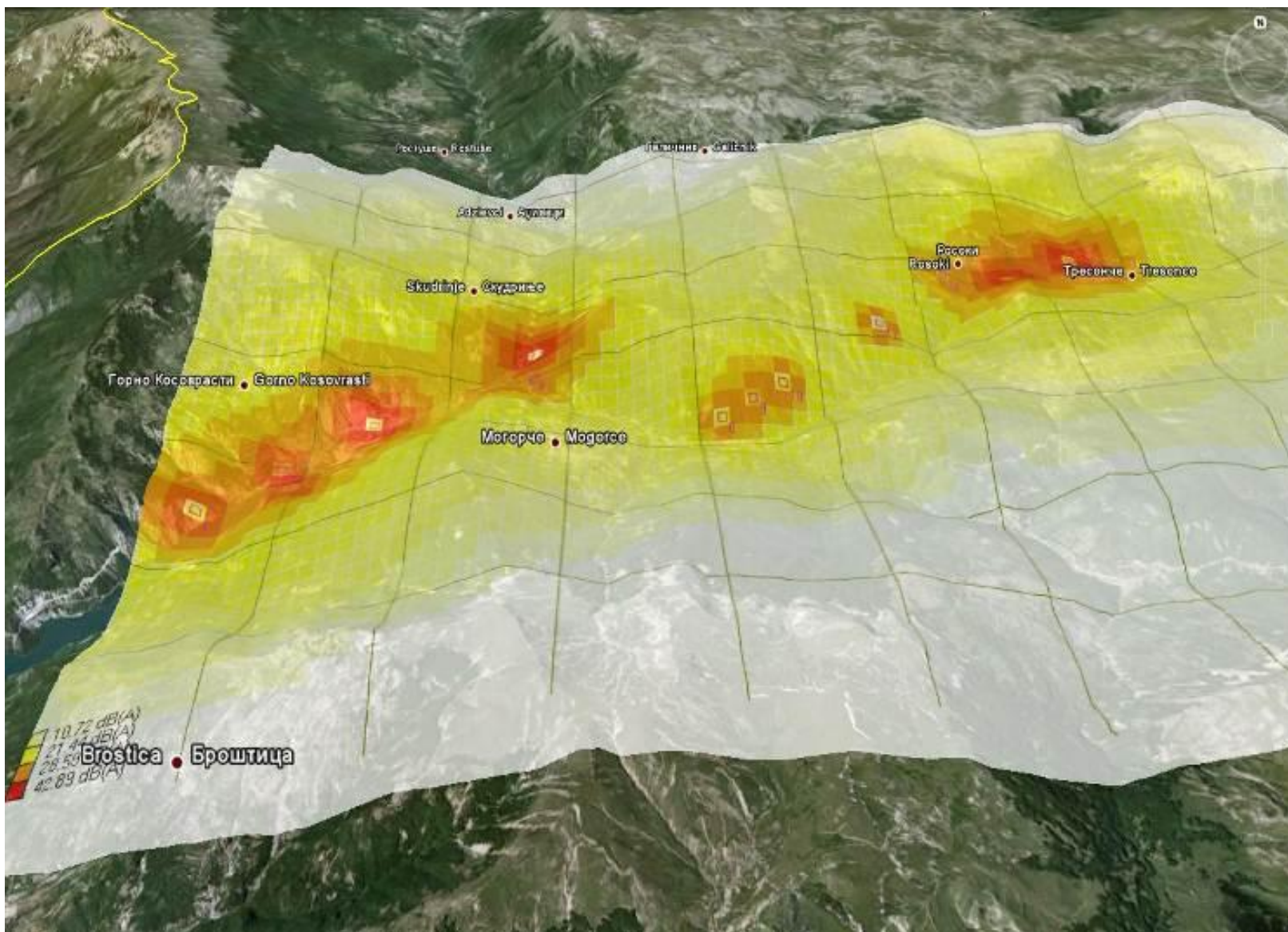
Намалување на бучавата со зголемување на растојанието од изворот на создавање е прикажано на сликата во продолжение каде анализирано најнеповолно сценарио.


**Слика 8-4** Намалување на бучавата во однос на изворот (фаза на градба)

Со цел да се предвидат влијанијата од бучавата во фазата на изградбата беа направени моделирања на нивоата на бучава, врз основа на состојбата со бучавата на теренот и предвидената бучава генерирана од главните градежни активности, постројки и

механизација. Предвидувањата на бучавата од фаза на изградбата беа спроведени под неутрални атмосферски услови.

За време на моделирањето нивоата на бучава беа предвидени за стационарни извори на бучава (на пр: градежни локации) за време на градбата. Бучавата од сообраќајот во фазата на изградба се очекува да биде со високо ниво, заради големата фреквенција на возила и камиони кои ќе бидат користени за транспорт на материјал и одложување на отпад, но не се вклучени во мапата на моделирање.



Слика 8-5 Предвидени нивоа на бучава од фазата на изградба

Минирањето кај тунелите, ископот кај каменоломот, позајмиштата, и работните активности на бетонската база имаат потенцијал за емисија на бучава со голем интензитет.

Сите погоре споменати активности ќе се одвиваат надвор од населени места, така што влијанието врз населението ќе биде незначително. Проценето е дека нивото на бучава на растојание од 400 m се движи во граници под 60 dBA, така што нема да влијае врз здравјето на луѓето. Од мапата добиена со моделирање се гледа дека нивото на бучава, во близина на главните извори на бучава до населените места, ќе биде 42.83 dB (A), која што е во границите на максимално дозволените нивоа за тивки подрачја.

Зголеменото ниво на бучава при активности на изградба ќе има влијание врз животинските видови и птиците, присутни во проектниот опфат, и ќе придизвика нивно вознемирување и миграција.

Влијанието ќе биде локално, директно, краткотрајно, и средно до мало (во однос на значењето). Главното влијание ќе биде изразено преку повремено вознемирување и мигрирање на животните и птиците, кои го населуваат проектниот опфат и неговото поблиско опкружување.

Планираните активности на изградба и градежната механизација, која ќе се употреби при истите, ќе претставуваат извор и на вибрации, кои ќе настанат како резултат на:

- движење на возила и механизација долж патиштата,
- сеизмички ефекти како резултат на рударските активности (минирање).

Главниот извор на вибрации е процесот на минирање, употребата на експлозиви, при ископ на тунелот и површинската експлоатација. Овие вибрации предизивкуваат различно влијание кај различни рецептори.

Не земајќи ги предвид луѓето, некои животни покажуваат сензитивност кон вибрациите, така што може да ги напуштат своите живеалишта и да се населат во непосредната околина. Откако ќе се завршат активностите на изградба овие животни повторно ќе се вратат во своите живеалишта.

Реагирањето, односно осетливоста на луѓето кон овие вибрации зависи од повеќе фактори. Повеќето од овие фактори се физички како: амплитуда, времетраење, интензитет на вибрации, додека други фактори се типот на популации, возраст, пол, и физиолошки, (ISO 2631-2, 2003). Ова значи дека реакцијата на луѓето е субјективна.

Сензитивните рецептори (населени места) се наоѓаат на растојание од околу 1 km од изворите на емисија. На ова растојание, не се очекува да се почувствуваат ефекти (во живеалишта и сл) од емитираните вибрации.

Може да се заклучи дека влијанието ќе биде локално, директно, краткотрајно, и мало (во однос на значењето).



## 8.4.2 Оперативна фаза

Како извори на бучава во оперативната фаза се елементите на браната (преливникот, турбините, генераторите, пумпите, и сл). Бучава ќе предизвикаат и брановите и движењето на водата (турбуленција).

Со оглед на тоа што машинската зграда е лоцирана надвор од населено место, зголемена бучава од нејзиното работење нема да има негативно влијание врз населението. Влијанието на бучавата во оваа фаза не е многу значајно, бидејќи поголем дел од опремата е затворена во машинската зграда и речиси воопшто нема да се емитува бучава на неколку метри од истата.

Се очекува сообраќајот да биде минимален, претежно за време на викендите и туристичките посети на локацијата, па согласно тоа и бучавата ќе биде незначителна.

Влијанието ќе биде локално, и мало (во однос на значењето).

Во оваа фаза не се очекува негативно влијание предизвикано од вибрации. Вреднување на влијанијата од бучавата и вибрациите врз животната средина е даден во Анекс 5.

## 8.5 Влијанија врз водите

### 8.5.1 Фаза на изградба

При изведбата на градежните работи на браната и пропратните објекти, најголеми влијанија врз водата во реките се очекува да има од седиментот и евентуалните истекувања.

#### Брана

Изградбата на браната е голем градежен зафат, а исто така и изградбата на зафатите за вода во притоците на Мала Река, заради што се очекува влијанијата да бидат поинтензивни во непосредна близина на овие зафати, иако во споредба со областа која ќе биде поплавена, влијанието е помало.

Примарните влијанија од конструктивните активности вклучуваат:

- зголемување на матноста, како резултат на изменување на речното корито и брегот, ископи на земја во непосредна близина на водотеците, како и истекувања од патиштата, складовите и непошумените работни локации;
- таложеење на седименти, кои предизвикуваат промена на геоморфолошките услови и на живеалиштата;
- истекување на контаминиранчки материи при процесот на бетонирање.

Ризикот од загадување е во директна корелација со начинот на реализација на градежните активности и применетите градежни практики.

Потенцијалното излевање на гориво или други хемикалии може да предизвикаат негативни ефекти низводно од градежните активности. Ова, исто така вклучува испуштање на отпадни води од активностите на бетонирање со променета рН вредност. Многу хемикалии, како нафта и други деривати, лубриканти кои се користат при бушење, се токсични за повеќе акватични видови, и ненајдената промена на рН вредноста може да предизвикаат штетни ефекти врз нив.

Повеќето конструктивни активности, во близина на водотеци, ќе се одвиваат во сушна сезона, со што ќе се намали ризикот од негативно влијание врз квалитетот на водата. Најголеми негативни влијанија може да се појават при обилни дождови во летниот и пролетниот период.

Времето на изградба е така испланирано за да се намалат негативните влијанија врз животната средина од активности при изградба. Примената на добра градежна пракса ќе овозможи контрола на истекувањата на хемикалии и редовно одржување на градежната механизација.

#### Зафати на притоците

Изградбата на зафатите може исто така да влијае врз квалитетот на водата и да предизвика нејзино заматување, кое би влијаело врз акватичната флора и фауна (поради намалување на количината на кислород). Поради појавата на негативно влијание врз акватичниот жив свет, особено врз рибите, неопходно е изведувачот на активностите да вложи напори за реконструкција на настанатата штета (враќање на водниот екосистем во првобитната функција).

Изградбата на аквадуктот може да се предизвика загадување на водата, доколку не се примени добра пракса при изградбата, така што може да дојде до зголемена седиментација и матност на водата.

При изградбата на тунелот, доколку се најде на подземна вода, може да настане заматување на водата и седиментација. Со примена на адекватни конструктивни решенија (каптирање и сл.) може да се избегне оваа појава.

При ископувањето на тунелот ќе се примени водена техника која има за цел да ја намали емисијата на прашина. Покрај големата количина на седимент во водата, која ќе се користи при отварање на тунелот, може да се јави присуство на одредена количина на масла од градежната механизација употребена за ископ на тунелот. Оваа вода не смее да се испушти во реципиент без претходен третман (мобилна постројка за третман).

#### Цевководи, канали и сифони

Влијанието врз квалитетот на водата при изградбата на цевководите е слично како претходно опишаното, за зафатите на притоците, но во помал обем.

Активности кои имаат потенцијал да предизвикаат седиментација и матност вклучуваат екстракција на песок и чакал, расчистување на терен, ископи, изградба на патишта, перење на градежната механизација и сл.

Активности кои може да предизвикаат загадување со јаглеводороди вклучуваат перење на возилата, истекување на масла и сл.

Примарниот ефект од изградбата на цевководот врз квалитетот на водите е појава на ерозија, седиментација и истекување.

Областа која е засегната од активностите при изградба е многу мала, во однос на должината на реките и нивното сливно подрачје. Со имплементација на добра градежна пракса и контрола на процесот на ерозија и седиментација може да се намали негативното влијание врз квалитетот на водата во проектната област.

### Придружна инфраструктура

Придружната инфраструктура (изградба на патишта, телекомуникациска мрежа и сл) ќе има минимално влијание врз квалитетот на водата, исклучувајќи ги истекувањата и појавата на ерозија. Седиментите, кои се јавуваат како резултат на истекувањата, неопходно е да бидат сепарирани.

Каменоломот, екстракцијата на песок, и работните кампови ќе имаат големо влијание заради ангажманот на работна сила и обемот на работа (чистење и одржување на опремата, комунална отпадна вода). Најголемо влијание ќе предизвика формирањето на седимент од каменоломот и одлагање отпад од градежните активности.

При изградбата на браната и останатите проектни елементи треба да се внимава на биолошкиот минимум во реките. При изградбата на секој објект, долж речниот тек, ќе предизвика пренасочување (времено) на реките. Влијанието ќе биде минимално, заради малиот обем на активности при изградба на зафатите. За време на полнењето на браната мора да биде осигуран биолошкиот минимум во Мала Река.

Врз основа на погоре елаборираното, влијанијата може да се оценат како локални до регионални (со можно влијание врз реката Радика), краткотрајни (активностите во фаза на изградба ќе се одвиваат фазно), и средни до големи (врз основа на нивното значење).

## **8.5.2 Оперативна фаза**

### **8.5.2.1 Дефинирање на минималните потреби од вода (биолошки минимум)**

Обезбедувањето на минимални количини на вода (биолошки минимум), за време на активностите на изградба ХЕ „Бошков Мост“, со цел да се заштити водниот екосистем (флора, фауна) е од големо значење. Дефинирањето на биолошкиот минимум е различно за различни водотеци и зависи од хидролошките, биолошките, геолошките и други

фактори, така што дефинирањето на биолошкиот минимум, како 11 % од просечниот проток, е само приближна, но не и финална претпоставка. Доколку во сливното подрачје на Мала Река, постојат отежнати геолошки услови (варовничка структура на одредени региони) може да дојде до појава на сушење на речното корито, особено во притоците на Мала Река, кои се со помал проток на вода.

Во сите овие водотеци, каде што се планирани градежни активности, забележана е појава на инфилтрација на вода или целосно сушење на долниот тек. Причината за оваа појава е тоа што во сушните периоди доаѓа до намалување на подземните водотеци, така што се јавува потреба од инфилтрација на површинска вода. Поради оваа појава горните водотеци се поголеми од оние на притоците. За време на влажни периоди долните водотеци се поголеми од горните.

#### **8.5.2.2 Методологија за одредување на биолошкиот минимум за ХЕ „Бошков Мост“**

Спроведувањето на симултани мерења во сливното подрачје на Мала Река е извршено на основа на корелативно поврзување помеѓу мерната станица кај „Бошков Мост“ и речните профили. Преку оваа мерна точка со голема точност може да се одреди протокот на секој профил на зафатите.

За целите на изработка на оваа Студија дефинирани се линија на траење и зачестеност (Анекс 2), со цел да се дефинира просечниот број на денови за различни интервали, особено за малите водотеци, врз основа на следните функции:

- ✓ Корелативна поврзаност помеѓу Мала река (мерна станица Бошков мост) и другите водотеци,
- ✓ Линија на траење и зачестеност.

Дефинирани се минималните протоци на Мала Река, при кои не е возможна изведбата на зафатите за ХЕ „Бошков Мост“.

За секој зафат, може да се пресметаат минималните водотеци и бројот на денови кога зафатот нема да биде во функција.

Табелата што следува ги прикажува вредностите на минималните протоци за секоја притока на Мала Река, за временски период од 1946-2001. Основната почетна вредност е земена од минималниот воден тек на Мала Река, кај „Еленски Скок“, која е  $Q = 0,566 \text{ m}^3/\text{s}$  и се однесува за летен период, кога доаѓа до појава на сушење на реките, особено на левите притоки, како Лазарополска, Белешница и Валовница. Пресметаниот проток се совпаѓа со вредноста која изнесува 10% од просечниот проток на вода во Мала Река за овој профил, на пр.  $10\% \text{ of } Q_{av} = 5,66 \text{ m}^3/\text{s}$ . Кај мерното место-брана „Тресонче“, каде што се спојуваат двете реки Јадовска и Тресонечка, тие учествуваат со 60 % во протокот на вода во Мала Река при сушни периоди. Затоа е многу битно да се нагласи дека

пресметаниот биолошки минимум за браната „Тресонче“ мора да се земе во предвид при користењето на вода од останатите притоки.

Направените биолошки истражувања во сушниот период, кога се спроведени хидролошките мерења (1986 - 1996 година), укажуваат на потребата за воспоставување биолошки минимум за профилот „Еленски Скок“ на Мала Река, кој ќе биде 11 % додека за другите притоки 12 %. Во

Табела **8-12** прикажани се месечните вредности на протоци, проценети врз база на усвоениот минимален проток. Во одредени месеци (означени со црвена боја) усвоениот минимален проток покажува процент на вода поголем од 100 %, така што во тој временски период одредени зафати треба да се исклучат од целокупниот систем (од користење). Додека во други месеци (пролет) процентот на биолошки минимум е поголем од 3%, што укажува на фактот дека за тој месец се забележани високи води.

Во секој случај зафатот/профилот „Еленски Скок“ на Мала Река во текот на целата година не треба да има помал проток од  $Q = 0,623 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Табела 8-12** Месечен проток и биолошки минимум

Реки	месец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Qsr(m3/s)	Qbm (m3/s)	%	
<b>Мала</b>	Qav.	5,660	5,240	6,010	11,530	13,770	6,350	2,900	1,990	1,950	2,330	4,450	5,710	5,66			
	Q b.min %	11,007	11,889	10,366	5,403	4,524	9,811	21,483	31,307	31,949	26,738	14,000	10,911	11,007			
	Q b.min (m3/s)	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	0,623	11
<b>Гарска</b>	Qav.	0,950	0,895	1,126	2,117	2,509	1,126	0,511	0,347	0,339	0,411	0,780	0,990	1,010			
	Q (зафат m3/s)	0,829	0,774	1,005	1,996	2,388	1,005	0,390	0,226	0,218	0,290	0,659	0,869	0,889			
	Q b.min %	12,737	13,520	10,746	5,716	4,823	10,746	23,679	34,870	35,693	29,440	15,513	12,222	11,980			
	Q b.min (m3/s)	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	0,121	12
<b>Лазарополска</b>	Qav.	0,102	0,093	0,113	0,310	0,441	0,114	0,022	0,011	0,010	0,018	0,075	0,099	0,117			
	Q (зафат m3/s)	0,088	0,079	0,099	0,296	0,427	0,100	0,008	0,000	0,000	0,004	0,061	0,085	0,103			
	Q b.min %	13,725	15,054	12,389	4,516	3,175	12,281	63,636	/	/	77,778	18,667	14,141	11,966			
	Q b.min (m3/s)	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,011	0,010	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	12
<b>Валовница</b>	Qav.	0,320	0,296	0,375	0,842	1,101	0,380	0,111	0,057	0,054	0,086	0,263	0,336	0,352			
	Q (зафат m3/s)	0,278	0,254	0,333	0,800	1,059	0,338	0,069	0,015	0,012	0,044	0,221	0,294	0,310			
	Q b.min %	13,125	14,189	11,200	4,988	3,815	11,053	37,838	73,684	77,778	48,837	15,970	12,500	11,932			
	Q b.min (m3/s)	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	12
<b>Белешница</b>	Qav.	0,155	0,136	0,189	0,412	0,502	0,195	0,062	0,033	0,030	0,042	0,116	0,163	0,218			
	Q (зафат m3/s)	0,129	0,110	0,163	0,386	0,476	0,169	0,036	0,007	0,004	0,016	0,090	0,137	0,192			
	Q b.min %	16,754	19,052	13,721	6,315	5,177	13,336	42,204	79,383	85,490	61,743	22,377	15,953	11,927			

	Q <sub>b.min</sub> (m <sup>3</sup> /s)	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	12
<b>Свончица</b>	Q <sub>av.</sub>	0,179	0,168	0,215	0,443	0,562	0,221	0,070	0,036	0,035	0,051	0,135	0,183	0,192		
	Q (зафат m <sup>3</sup> /s)	0,156	0,145	0,192	0,420	0,539	0,198	0,047	0,013	0,012	0,028	0,112	0,160	0,169		
	Q <sub>b.min</sub> %	12,849	13,690	10,698	5,192	4,093	10,407	32,857	63,889	65,714	45,098	17,037	12,568	11,979		
	Q <sub>b.min</sub> (m <sup>3</sup> /s)	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	12
<b>Росочка</b>	Q <sub>av.</sub>	1,149	1,426	1,644	2,914	3,589	1,945	1,053	0,784	0,750	0,811	1,271	1,560	1,600		
	Q (зафат m <sup>3</sup> /s)	0,957	1,234	1,452	2,722	3,397	1,753	0,861	0,592	0,558	0,619	1,079	1,368	1,408		
	Q <sub>b.min</sub> %	16,710	13,464	11,679	6,589	5,350	9,871	18,234	24,490	25,600	23,674	15,106	12,308	12,000		
	Q <sub>b.min</sub> (m <sup>3</sup> /s)	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	0,192	12
<b>Зафат на брана (Тресонечка + Јадовска)</b>	Q <sub>av.</sub>	1,664	1,571	1,876	3,739	4,533	1,922	0,868	0,574	0,564	0,682	1,351	1,721	1,755		
	Q (зафат m <sup>3</sup> /s)	1,453	1,360	1,665	3,528	4,322	1,711	0,657	0,363	0,353	0,471	1,140	1,510	1,544		
	Q <sub>b.min</sub> %	12,680	13,431	11,247	5,643	4,655	10,978	24,309	36,760	37,411	30,938	15,618	12,260	12,023		
	Q <sub>b.min</sub> (m <sup>3</sup> /s)	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	12
<b>Вкупно</b>		0,629	0,629	0,629	0,629	0,629	0,629	0,629	0,626	0,625	0,629	0,629	0,629	0,629	0,629	

Во Анекс 4 е прикажан графички биолошкиот минимум за секој зафат поединачно.

### 8.5.2.3 Големи води во сливот на Мала Река

Големи води, во сливот на Мала Река со притоците, најчесто се регистрираат при интензивни врнежи од дожд во есенскиот период или при брзо топење на снегот на планинските масиви во текот на пролетните месеци. Последици од појава на големите води во сливот на Мала Река се следните:

- ✓ Поплавување на земјиштето, долж речните долини,
- ✓ Појави на одрони и клизишта во некои делови од сливните подрачја,
- ✓ Ерозија на земјиштето особено во долните делови од сливното подрачје кои се послабо пошумени.

Изградбата на акумулацијата на Мала река може во извесна мерка да го намали поплавниот бран од река Јадовска и река Тресонечка, акумулирајќи одредени количини вода при појава на максималниот бран, за да подоцна преку преливните органи се испуштат водите низводно од акумулацијата.

Во системот се предвидуваат посебни објекти кои ќе се справат со максималните протоци со ретка повторливост како што се максимален проток  $Q_{1\%}$  за зафатите или  $Q_{0,01\%}$  за евакуационите води. Овие води неможат да направат повеќе штети во текот на експлоатацијата на планираните објекти, отколку во природна состојба како што е сега. Идната акумулација може да ги елиминира/амортизира штетните влијанија на ваквите води. Единствено поголеми штети можат да настанат при евентуално рушење на браната, за што треба да се направи посебна симулација за евентуален таков случај.

Машинската зграда ќе биде лоцирана на место, заштитено од максимални води, со ретка појава, кои се претходно пресметани за соодветниот профил.

Иако браната не е наменета за контрола на поплави, сепак истата ќе допринесе до задржување на вода при поплави. Поголемиот дел од времето браната ќе биде управувана на максималното оперативно ниво. Особено во раните утрински часови акумулацијата ќе биде полн, а во доцните вечерни часови нивото на водата во акумулацијата може да се намали. Поплавните води на полн резервоар ќе бидат контролирани (т.е пиковите ќе бидат редуцирани), но протокот нема да биде намален.

Најголемото влијание (задржување на поплава) од акумулацијата ќе биде при помалите поплави, додека големите поплави ќе бидат само благо намалени. Ова значи дека особено делот од реката, којшто е веднаш низводно од браната, ќе има значително влијание врз фреквентноста на поплавата. Помали поплави ќе се случуваат поретко, а фреквенцијата и големината на големите поплави нема да се промени драстично. Влијанието на браната ќе биде помалку значајна за фреквенција на поплавите на деловите на реката низводно, бидејќи зафатите во другите делови на сливот нема да предизвикаат задржување на поплавниот бран или контрола на поплавите. Од



хидролошка гледна точка ова повеќе е позитивно влијание во однос на акумулацијата, отколку негативно. Но, треба да се обезбеди гаранција дека функционирањето на браната за време на поплави ќе се управува согласно препорачана методологија.. Преливањето (преку преливник) ќе биде контролирано.

Не се очекуваат било какви проблеми со работата на хидроелектраната за време на поплави. При испуштањето на седиментот од дното на акумулацијата, доколку испустите се отвараат за време на поплавен бран, тогаш истото треба да се направи на начин кој нема да има негативно влијание на долното течение на реката (ова се однесува на количина на седимент и на пиковите на поплавиот бран). Испуштањето на седимент ќе се врши единствено за време на голем проток од испустот на Мала река.

#### **8.5.2.4 Квалитет на вода во акумулацијата за време на иницијалното полнење**

##### Акумулација

Се очекуваат мали промени во квалитетот на водата за време на иницијалното (првично) полнење на акумулацијата. Колкава ќе биде промената на квалитетот на водата зависи од обемот и начинот на чистење на вегетацијата, количината на останата вегетација која ќе се потопи, потпопување на површинскиот почвен слој, вклучувајќи го и времето потребно да се наполни акумулацијата.

Зголемена нутритивна вредност во акумулација би се очекувала со потопување на површините под вегетација, како и почвите под нив. Со помош на методологијата, применета за чистење на вегетацијата од доното на акумулацијата, пред првичното потопување, односно полнење на акумулацијата, значително ќе биде намалено влијанието врз квалитетот на водата.

Дневната варијација (промена) на нивото вода во акумулацијата од околку 3 метри се очекува да има влијание врз матноста на водата (која произлегува од седиментот). Од динамиката на празнење и полнење на акумулацијата ќе зависи и квалитетот на водата.

За време на големи води акумулацијата ќе се полни со поголеми количини на седимент кои потекнуваат од ерозивните процеси на сливното подрачје на Јадовска и Тресонечка река. Можноста од стратификација и варирање на нивото на водата секако треба да биде земена во предвид при оперативната фаза на акумулацијата. Бидејќи се работи за динамичен резервоар, ваквите појави речиси сигурно ќе се појават во текот на оперативноста. Нивното влијание е големо во однос на дневното варирање на водата. Биолошкото загадување е опфатено во Поглавје **Error! Reference source not found.** (влијание врз биодиверзитетот).

### **8.5.3 Квалитет на водата, низводно за време на оперативната фаза/оперирање на ХЕ „Бошков Мост“**

Не се очекува нарушување на квалитетот на водата низводно по Мала река кои би настанале од зафатите.

### **8.5.4 Цевоводи до сифони**

Влијанијата од цевоводите за вода во оперативната фаза се занемарливи. Случајно ако настане некаков дефект на истите, може да дојде до евентуално истекување односно загуба на вода. Нема промени во квалитетот на водата. За да се намали оптеретувањето на цевоводите со седимент потребно е да се предвидат технички решенија (таложници).

### **8.5.5 Климатски промени во водните ресурси**

Износот на намалувањето на ефективните врнежи за 2050 година е проценет на околу 15% за алпскопланинското подрачје (претставено со станиците Лазарополе, Попова Шапка и Солунска Глава), околу 20% до 23% за континенталното подрачје во југозападниот дел од земјата (претставено со станиците Охрид и Ресен) и околу 35% до 40 % за другите региони во земјата. Намалувањето на средните годишни протоци најмногу е изразено за реката Брегалница - хидролошката станица „Штип“ и за реката Струмица - хидролошката станица „Ново Село“, односно во умереното континентално субмедитеранско подрачје. Процентот на намалување на средните годишни протоци за периодот 2000-2003 г. изнесува од 36 до 58%, во споредба со средниот декаден проток за 1961-1970 г.

Осцилациите на минималните, средните и максималните годишни нивоа на водата во Дојранското и Преспанското Езеро покажуваат екстремно опаѓање на нивото на водата во двете езера, што започнува речиси во исто време (во 1986 година) и е со речиси исто времетраење (до 2002 година). Овие осцилации на нивото на водата се резултат и на антропогеното влијание и на климатските промени. Сепак, последниве години заради исклучително лошите климатски услови, нивото на езерата повторно го достигна својот минимум.

Осцилациите на количеството на вода, што истекува од земјата, се многу големи во последниве 40 години, со пад од околу 70 милиони  $m^3$  на годишно ниво.

Се проценува дека климатските промени ќе имаат негативен ефект врз квалитетот на водите, во однос на следниве три аспекти: а) намалените водни ресурси ја намалуваат моќта за разблажување на загадувањето, што доведува до влошен квалитет на водата; б) повисоките температури го намалуваат растворениот кислород во водните тела и в) во услови на климатски промени, искористувањето на водата, посебно за земјоделството, може да го зголеми загадувањето на водата.

Влијанијата ќе бидат долготрајни, локални до регионални, директни и среднорочни по нивната важност. Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.

## **8.6 Геологија, хидрогеологија, почви и ерозија**

### **8.6.1 Фаза на изградба**

#### **Геологија**

За време на фаза на изградбата нема да има значителни влијанија врз геологијата.

#### **Хидрогеологија**

Можните влијанија врз хидрогеолошките појави се поврзани со намалување на протокот на подземните води во сушни периоди и можна контаминација на подземните води (промени во квалитетот на подземните води) од случајни истекувања и протекувања.

#### **Почви и ерозија**

Влијанијата врз почвите ќе резултираат од следниве активности: чистење на вегетацијата и теренот, земјени и градежни работи, експлоатација на материјали од позајмиштата, отстранување на вишокот материјал и генерираниот отпад (опасен и неопасен), изградба на пристапни патишта итн.

Можните влијанија се однесуваат на ерозија и загадување на почва.

#### *Ерозија*

Високиот потенцијал на некои области за појава на ерозија е поврзан со стрмните падини, па согласно тоа областа каде ќе биде акумулацијата има највисок потенцијал во целиот слив за појава на ерозија и влијанија од неа. Двете главни причини за овој висок потенцијал за појава на ерозија се врнежите и стрмните страни на теренот.

Изградбата на браната и патиштата, заедно со другите поврзани работи во проектниот опфат, имаат потенцијал да предизвикаат или да ја забрзаат ерозијата на почвата. Градежни активности со потенцијал да предизвикаат проблеми од ерозија се:

- Вадење камен и ископување на површинскиот почвен слој, транспорт и складирање на почви и геолошки материјал;
- Чистење на вегетацијата за браната и цевководот (ров);
- Реконструкција на постоечки и изградба на нови пристапни патишта;
- Пренасочување на реки и градежни активности за браната итн.

Подрачјата со стрмни падини и онаму каде што реките ги пресекуваат алувијалните депозити од фини гранулирани седименти, ќе бидат поподложни на ерозија.

Повеќето земјени работи на местото каде ќе биде браната, ќе вклучат периодично отстранување на речниот нанос и почвата од областа на браната, ископување на канали за пренасочување на реката. Овие земјени работи ќе создадат значителни количини на отпад, кој ќе треба да се складира и трајно да се отстрани. Откако ќе се исчисти вегетацијата и ќе се „оголат“ овие области, истите ќе бидат подложни на ерозивни процеси, што ќе реперкуира со појава на седимент, кој ќе го полни речното коритото, со што ќе се намали квалитетот на водата.

Материјалите, кои се добиени од локалните каменоломи, копови, од ископот за браната и градежните работи за патиштата, ќе бидат транспортирани и складирани на различни локации, во зависност од нивната планирана конечната употреба (повторно полнење на ископите, изградба на патишта или други отстранувања). Транспортните и активностите за складирање, ќе овозможат изложување на материјалите на различни форми на ерозија, предизвикана од ветер и вода. Ризикот од појава на ерозија во голема мера ќе биде ограничен на фазата на градба или се до полнење на браната со вода.

Ерозијата на почвата има негативни ефекти врз квалитетот на водата (во смисла на зголемено оптоварување со суспендирани цврсти честички, а со тоа нарушување на растворениот кислород) во водотеците, кои вклучуваат потенцијални негативни влијанија врз водните живеалишта и рибите.

Влијанијата ќе бидат локални, средни до големи (во однос на значајноста), па се предлагаат соодветни мерки за минимизирање, избегнување и намалување.

### Загадување на почвата

Загадувањето на почвата може да настане од:

- Несоодветно ракување со горива и нивни деривати, кои се користат за градежната механизација,
- Несоодветно ракување со градежни материјали, чување, ракување, транспорт и чистење на протекувања од некои хемикалии и опасни супстанции,
- Инцидентни излевања,
- Миење на машините надвор од назначените и соодветни локации,
- Несоодветно управување со отпадните води од локациите каде се припрема бетонот и санитарните отпадни води од камповите на работниците,
- Несоодветно управување со отпад,
- Таложјење на седимент од воздухот,
- Третирање на вегетацијата со хербициди.

Што се однесува до проблемот со други видови на нарушување, тие се генерално поврзани со ископ и чистење на почвената покривка, дупчење за пристапни патишта, отворање на позајмишта за градежни материјали (глина, филтерски материјал), изнаоѓање на место за одложување на вишокот на материјал (депонија), организирање на транспорт на големи количини на градежен материјал.

Влијанијата ќе бидат локални, средни до големи (во однос на значајноста), па се предлагаат соодветни мерки за минимизирање, избегнување и намалување.

## 8.6.2 Оперативна фаза

### Геологија

Во оперативната фаза на хидроелектраната (фаза на употреба и одржување) не се очекуваат влијанија врз геолошките структури. Исто така, не се очекуваат инженерско геолошки појави и процеси. Карстните води и нивните карактеристични појави, не претставуваат опасност за деградирање на геолошката средина и нивниот геолошки состав, морфологијата на теренот и пукнатинските системи се со поволни карактеристики и нема да прават проблем на браната. Поради тоа на геолошките профили не се означени зони на деградација и нестабилност на карпестите маси.

### Почви и ерозија

#### Ерозија

Дневните флукуации на нивото на водата и влијанието на брановите на работ на наполнетото водно тело, може да предизвикаат ерозија на почвата, особено кога нивото на водата во браната се спушта и оголените страни се изложени/непотопени. Иако областите во близина на стрмните падини обично се најмногу подложни на ерозија, општиот недостаток на почва на стрмните падини околу водната површина на оваа брана, ќе допринесе за тоа истите да не бидат повеќе склони кон ерозија. Секоја ерозија од мали бранови, околу маргината на водниот простор, ќе биде незначителна во споредба со количината на седимент кој ќе се донесе во акумулацијата при појава на големи поплави.

Преградувањето на реката ќе зафати голем дел од седиментите и ќе ги наталожи на дното на акумулацијата. Празнењето на седиментот ќе се врши по потреба, единствено во месеци кога има висок водостој на водата во Мала Река.

Низводно, исто така може да се појави опасност од ерозија, како резултат на промените на нивото на водата и заматување на бистрата вода од прокопување предизвикано од испуштањето на вода од браната. Оваа опасност од ерозија во голема мера ќе биде поврзана со промената на нивото на водата во реките и чистење на речното корито заради испуштање на вода од браната. Оваа опасност од ерозија ќе биде насочена кон речните корита и бреговите на реките.

Чистењето на вегетацијата околу браната, можниот развој на рекреативни активности и пристапот до локацијата, може да го зголемат потенцијалот за ерозија и седиментација на почвата.

Во оперативната фаза влијанијата ќе бидат локални, мали (во однос на значајноста) и долготрајни (во однос на времетраењето), но, заради потребата од заштита од ризици и опасности, предложени се соодветни мерки за минимизирање, избегнување и намалување.

### Загадување на почва

Загадувањето на почвата може да резултира од:

- Несоодветно чување, ракување, транспорт на некои хемикалии и опасни супстанции или инцидентни испуштања на супстанции, инцидентни излевања,
- Несоодветно управување со отпад.

Загадените почви може да имаат негативни влијанија врз здравјето на луѓето и/или врз животната средина (особено површинските и подземните води).

Влијанијата ќе бидат локални и мали (во однос на значајноста).

Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.

## **8.7 Биолошка разновидност**

### **8.7.1 Фаза на изградба**

#### **8.7.1.1 Извори на влијанија врз копнените растенија**

- *Присуство на работници:* Во фазата на градба, во подрачјето каде ќе се одвиваат градежните активности, ќе бидат присутни повеќе луѓе од вообичаеното. Техничкиот кадар, работниците, жителите и посетителите (особено во лето, доцна есен и зима) може да го употребуваат дрвото како гориво, доколку не се обезбедат други алтернативни горива.
- *Транспорт:* Присуството на машини, камиони, кипери и транспорт на градежни и отпадни материјали, ќе генерираат прашина, која може да има физички влијанија врз растенијата, како абразија на лисјата, појава на шари и слично. Со оглед на тоа што се нарушува процесот на транспирација, ќе се појави сушење на растенијата и земјоделските производи и губење на нивната популација.
- *Чистење на локациите за градба:* Во зоната на проектната активност ќе се одвиват неколку градежни зафати (брана, акумулација, тиролски зафати, сифони и канали, машинска зграда, кампови за работници, паркинг места за градежната механизација, каменоломи и бетонски бази). Градежните активности главно ќе се

одиваат во шумски, ливадски и крајбрежни подрачја, така што овие живеалишта ќе бидат под закана. Чистењето на растителната покривка, сечењето и корнењето на дрвја заради расчистување на парцелите за градба на објекти и пристапни патишта, ќе имаат влијание врз растенијата во рамките на проектното подрачје.

- *Градба и придружни активности* (брана, акумулација, тиролски зафати, сифони и канали, машинска зграда, тунел, кампови за работници, паркинг места за градежната механизација, каменоломи и бетонски бази, регулација на речно корито). Градежните и пропратните активности може да имаат директни и индиректни влијанија. Директните влијанија ќе се појават за време на фазата на расчистување на локациите за градба, што е опишано погоре. Индиректните влијанија се очекуваат за време на изградбата на тиролските зафати и регулација на делови од речните корита (како на пример дел од коритото на Мала Река, на потегот каде во неа се влева „одводната вада“, која ја носи водата од машинската зграда), заради девијација (одвркање) на речното корито. За време на овие активности ќе биде афектирана крајречната вегетација, заради намалена влажност на почвата. Ова може да доведе до губење на крајбрежните растенија (особено внимание се става на заедниците на див костен, заради неговиот ендемичен статус). Влијанијата ќе бидат локални, директни до индиректни, со ограничено времетраење, а по својот интензитет од средни до големи.

#### 8.7.1.2 Главни рецептори

На камените делови и карпите, каде ќе се градат: тунелот, испустниот отвор, пристапните патишта, доводните канали и сифоните и каде ќе бидат позајмиштата за градежен материјал-камен, можат да бидат загрозени одредени важни и ретки растителни видови, кои се распространети во подрачјето на градење (*Ramonda serbica*, *Astragalus creticus*, *Euphorbia glabriflora*, *Myricaria germanica*, *Fraxinus excelsior*).

Со акумулацијата ќе бидат поплавени 18.8 ха, кои се под шума, ливади и пасишта. Значајни влијанија се очекуваат врз шумските екосистеми. Се очекува губење на крајречните асоцијации во долниот дел на реките (*Myricaria Germanic*-вид на железно дрво, *Fraxinus excelsior*-бел јасен), каде ќе се одвива изградбата на тиролските зафати и дренажниот канал кај машинската зграда. Во близина на тиролскиот зафат и пристапниот пат, планирани на Гарска Река, се очекува губење на делови од крајбрежната шумска заедница на *Aesculus hippocastanum*<sup>23</sup> (див костен-терциерна реликтна заедница и Балкански ендемит) и *Ostrya carpinifolia* (црн габер).

Дополнително, главни рецептори во непосредна близина на главните активности, се следните: во близина на браната, акумулацијата и каменоломот-*Ostrya carpinifolia* (црн

<sup>23</sup> such communities are found only in three locations in Macedonia,

габер) и шума на *Quercus cerris* (цер) и *Fraxinus ornus* (црн јасен); до машинската зграда-*Corylus avellana* (леска-која е многу честа во регионот).

#### 8.7.1.3 Извори на влијанија врз копнените животни и птиците

- *Фрагментација на живеалиштата*-градењето на нови патишта, полнење на акумулацијата и градењето на тиролски зафати, може да имаат влијание врз живеалиштата и движењето на животните.
- *Ископувањето, минирањето и движењето на тешки возила* може да генерираат значителна бучава, што ќе ги вознемири дивите животни и птиците.
- *Чистењето на вегетацијата од локациите на градба, сечењето на стари дрвја* (во кои се кријат или живеат дивите животни и птиците) ќе ги загрозат природните живеалишта и ќе предизвикаат преселување на животните (вклучувајќи ги и лилјациите) и птиците.
- *Нелегалното ловење* во рамките на проектниот опфат претставува можно влијание врз големите цицачи, птиците и другите видови диви животни.
- *Зголеменото движење на тешки возила*, претставува опасност од повреди и угинување на дивите видови животни, при преминување на патиштата.
- *Убивање на водоземците и влекачите* од страна на работниците (при случајна средба), а особено змиите и гуштерите, заради предрасудите кои постојат со векови и одбојноста кон овие видови животни.

#### 8.7.1.4 Главни рецептори

Активностите во фазата на изградба може да го нарушат движењето на животните. Како што е веќе опишано, проектниот опфат е дел од поширокиот ареал на движење на балканскиот рис. Во потрага по храна и партнер, рисот ги минува реките Радика и Мала Река (користејќи ги мостовите и паднатите стебла). Слични влијанија се очекуваат и врз другите големи карнивори (месојади-волкот, лисицата, мечката).

Деструкцијата на шумските заедници, особено крајречните, ќе ги загрози и крајбрежните животни (скоро сите водоземци, влекачи, од цицачите-видрата и глодарите, како и други видови). Тие ја намалуваат својата бројност или пак потполно исчезнуваат поради губитокот на живеалиштето или намалувањето на можноста да најдат природни засолништа. Ова особено е видно кај оние видови цицачи кои засолништата ги наоѓаат во шуплините или пукнатините на дрвјата (куни, полвови, верверици, дендрофилни лилјаци и сл.).

Заради фактот што пошироката околина е претставена воглавно од ливади и шуми и заради постоењето на пештерата Алилица, над селото Тресонче, можно е видовите лилјаци (мал потковичар, голем потковичар и долгокрилестиот лилјак), кои се



регистрирани во овој простор, да бидат засегнати од градежните активности. Овие влијанија нема да бидат значајни заради фактот што пештерата Алилица се наоѓа над проектната област и нема во никој случај да биде засегната од активностите и заради постоењето на шумски заедници над зоната на активности, кои ќе бидат добро времено засолниште за лилјациите.

Во зоната на градежни активности и во нејзиното поблиско опкружување не се наоѓаат значајни гнездилишта на птици, ниту регионот може да се карактеризира како значаен коридор за прелет и одмор на птиците. И покрај тоа во проектниот опфат се среќаваат околу 77 видови птици. Конструктивните активности, чистењето на теренот, сечењето на дрвја, движењето на тешките возила и присуството на градежната механизација ќе ги загрози птиците, кои вообичаено се присутни во реонот на градежните активности.

Малите цицачи, кои живеат покрај реките (особено во сливот на Мала Река) се подвижни. Со оглед на тоа не се очекува дека градежните активности, ќе имаат значително негативно влијание врз нив. Незначајните промени во популациите на малите цицачи (глодари), нема во голема мера да го промента ланецот на исхрана (храната за месојадите).

Градежните активности нема значајно да влијаат врз популациите на водоземци и влекачи, присутни во проектниот опфат. Напротив, кај одредени видови на водоземци, како што се: зелена крастава жаба, жолтиот мукач, гаталинката и акватичните влекачи (белоушка и рибарка) ќе дојде до зголемување на бројноста на популациите, додека популациите на другите видови влекачи, како што се: планинската гуштерица, планинскиот смок, обичната шарка и остроглавата шарка ќе имаат услови непречено да се повлечат во околните природни живеалишта.

За време на градбата се очекува да бидат афектирани и видовите пеперутки (аполонова пеперуга-Parnassius Apollo), кои се предмет на колекционирање и трговија, но исто така може да страдаат и од зголемениот транспорт во долините на реките Радика и Мала Река. Исто така од мекотелите може да биде загрозен *Лозарскиот полжав-Helix pomatia*, заради собирање од страна на присутните работници или заради губење на живеалиштата.

Влијанијата ќе бидат локални, директни до индиректни, со ограничено времетраење и мали до средни во однос на нивниот интензитет.

#### **8.7.1.5 Извори на влијанија врз биолошката разновидност во водите**

- *Тиролски зафати*-Внес на ископан материјал, кој главно ќе содржи карпи, земја и камења може времено да го запре протокот на вода во реките, да ја промени конфигурацијата на теренот, но исто така може да ја зголеми матноста на водата, количините на хранливи материи и присуство на цврсти суспендирани честички; внес на бетон или други материјали, кои ќе се употребуваат за изградба на

оградните зидови и седиментаторите; расфрлање или времено одлагање на цврст отпад или отпад од храна или пакувања од храна, може да предизвика загадување со органски и хранливи материи (со што ќе се намалат количините на кислород во водите), зголемување на матноста, салинитетот и спроводливоста; истекување од течностите, поставени во близина на местото на изградба на тиролските зафати, како што се масла, дизел гориво, растварачи, масла за подмачкување, можат да го променат квалитетот на водата и да имаат негативно влијание врз водните живеалишта.

- *Реконструкцијата на постојните и конструкција на нови пристапни патишта* може да има негативно влијание врз речните екосистеми, заради стрмните косини на речните долини (скоро на сите реки се појавуваат кањони). Во вакви околности се очекува ерозивно влијание врз реките, при што може да настанат прекини, формирање на брани и промена на протокот во реките и негов континуитет. Најпроблематичен дел е тиролскиот зафат на Лазорополска река, како и на другите реки (Валовница, Звончица, Белесница, Росочка и Гарска).
- *Изградба на цевоводи и сифони*-Потребата од минирање на карпи, во близина на реките може да биде значајно, заради тоа што во таков случај може да се очекува внес на поголеми количини на карпи, камења и песок, што ќе предизвика модификација на речното корито или времено запирање на протокот, промена на текот, зголемена матност и количини на хранливи материи и цврсти честички. Овие конструктивни зафати нема да предизвикаат значителни ерозивни промени, заради тоа што во овие случаи нема да има ископ на материјал.
- *Изградба на тунел*-Ископаниот материјал (карпи, земја и песок) може да влијае врз Росочка Река преку ерозивни процеси и влез на големи количини материјал. Ова може да предизвика физички промени во водните живеалишта (трансформација од карпеста/каменита подлога во песочна подлога), како и промена во матноста и /или спроводливоста на водата. Овие промени ќе предизвикаат промени во хидробиолошките карактеристики на водните екосистеми, како и промени во составот на видовите и нивната присутност.
- *Изградба на брана*-Се очекуваат влијанија врз животната средина за време на изградба на браната-Тресонче. Заради изградба на овој објект ќе треба да се формираат позајмишта на камен, чакал/песок и глина, кои ќе се црпат во околината на браната и покрај р. Радика. Различните фракции на цврст материјал, кои ќе го збогатат речното корито, ќе предизвикаат физички промени на живеалиштата и хемизмот на водата. Ова ќе допринесе за промени во биолошката разновидност преку губење на осетливите видови, карактеристични за сливот на Мала Река (бистри, олиготрофни/чисти, брзи реки), со доминација на толерантни и широко распространети видови. Дополнително, заради изградба на браната во Тресонче,

ќе има потреба од времено пренасочување на речното корито што ќе влијае врз континуитетот на водотокот што ќе реперкуира со губење на делови од популациите на одредени хидробионти.

- *Изградба на машинската зграда*-Главни влијанија се очекуваат од: измивање на почвата и ерозија на локацијата; бетон и други материјали за градба; цврст отпад од пакување употребени за изградба и опремање на машинската зграда; комунален отпад.
- *Регулација на речното корито на Мала Река*-заради влевање на дренажниот канал/одводна вада од машинската зграда во реката. Оваа регулација ќе се простира во должина од 292m. Оската на регулираното корито ќе го следи природното корито на реката. Конструктивните активности ќе имаат негативно влијание на водните животни.
- *Комуналните отпадни води*-Во проектниот опфат треба да се инсталираат санитарни објекти за работниците. Доколку овие објекти не функционираат и не се одржуваат соодветно може да предизвикаат загадување на водните екосистеми. Се очекува, во одредени периоди, повеќе од 200 работници да бидат присутни на локацијата за време на градењето, што значи дека околу 100 m<sup>3</sup>/на ден ќе бидат испуштени во водотоците.
- *Нелегално рибарење* од страна на присутните работници може негативно да влијае врз рибната популација во реките.

#### 8.7.1.6 Главни рецептори

Се очекуваат влијанија врз речните екосистеми. Градежните активности ќе предизвикаат промена во составот и структурата на макроинвертебратните заедници. Ќе бидат загрозувани типичните претставници на брзи, ладни и добро аерирани планински реки. Се очекува намалување на олигосапробните пролетници, водни молци и еднодневки, како што се: *Rhithrogena gratianopolitana*, *Ecdyonurus helveticus*, *Epeorus yougoslavicus*, *Baetis alpinus*, *Baetis muticus*, *Hydropsyche saxonica*, *Amphinemura sulcicollis*, *Protonemura praecox* and *Isoperla buresi*.

Деградацијата на живеалиштата (чистењето на земјаните обални делови), во близина на тиролските зафати и во самото речно корито (кадешто ќе се прави регулација), може да доведе до фрагментација на популациите на регионално ендемичните видови, како што се *Brachyptera helenica*, *Brachyptera graeca*, *Electrogena macedonica*, *Iron (Epeorus) jugoslavicus*, *Paraleptophlebia lacustris*, *Tipula savtshenkoi*, *Thremma anomalum* и *Rhyacophila armeniaca*. Особено ќе бидат засегнати видовите, кои се ограничени на проектниот опфат (*Crenobia alpina ssp. montenigrina* и *Bythinella drimica drimica*; види Анекс I).

Главна заради промената на квалитетот на водата (зголемена матност), за време на градењето, кафеавата пастрмка (*Salmo farioides*) ќе ги напушти своите живеалишта и се очекува да се пресели по долниот тек на Мала Река и Радика. Ова влијание ќе биде особено значајно доколку се одвиваат градежни активности во периодот на мрестење, во месеците од ноември до јануари. Градежните активности негативно ќе влијаат врз виталноста на популацијата на пастрмката, вклучувајќи го и мрестењето.

Зголемената матност на водата, за време на градењето, може негативно да влијае и врз младата популација на пастрмката. Оваа популација ќе се пресели во главните реки (Гарска и Мала Река) и ќе биде можан плен за возрасната популација на пастрмката. Ова може да доведе и до последици во однос на репродукционата моќ на пастрмката.

Конструктивните активности, исто така, може да ја редуцираат можноста за миграција (при зафаќање на водите, изградба на браната, каналите). Ова може негативно да делува врз сите водни животни, а секако и пастрмката.

Конструктивните активности на Хидроелектраната „Бошков Мост“ и зафаќањето на водите од реките Звончица, Велешница и Лазарополска ќе имаат негативно влијание и врз популацијата на обичниот бојник, а не само врз пастрмката. Значаен е фактот дека мрестењето на бојникот се одвива кон крајот на април и почетокот на мај.

Интензитет на влијанијата: И покрај тоа што за време на Фазата на изградба се очекуваат големи влијанија врз хидробионтите, мора да се истакне дека истите главно зависат од начинот на спроведување на градежните активности и користената градежна пракса. Но исто така мора да се потенцира дека овие влијанија нема во голем мера да ги афектираат водните живеалишта и видовите, како самата вода, заради тоа што реките остануваат во своите природни корита и по завршување на градежните активности водните екосистеми ќе се урамнотежат.

## **8.7.2 Оперативна фаза**

### **8.7.2.1 Извори на влијанија врз копнените растенија**

Во текот на оперативната фаза ќе се обавуваат само активности за одржување на изградените објекти и нивната непосредна околина. Некои економски корисни растенија (како разни видови чаеви, етерични растенија и печурки) може да бидат афектирани, заради очекуваната привлечност на Регионот во иднина (зголемен број на посетители, туристи).

Конструираниите канали и тиролски зафати може да имаат негативно влијание врз крајбрежната вегетација. Намалениот проток во реките може да влијае врз намалување на влажноста на почвените слоеви, а тоа да предизвика губење на популациите на крајбрежната вегетација. Со оглед на тоа што оваа вегетација претставува и живеалиште

за многу животни, губитокот на растителната покривка индиректно ќе влијае и врз губитокот на популациите на крајбрежните животни.

#### **8.7.2.2 Главни рецептори**

Во оперативната фаза најзначајното влијание се очекува врз крајбрежните шумски заедници, особено врз заедницата на дивниот костен (балкански ендемит) *Aesculus hippocastanum*<sup>24</sup> и *Ostrya carpinifolia* (црн габер).

Влијанието ќе биде локално, краткотрајно до долготрајно (доколку не се обезбеди добро навлажнување на почвата). Рецепторот е терциерен реликт и балкански ендемит. Истиот се наоѓа само на три места во Република Македонија. Заради тоа интензитетот на влијанието може да се оцени како среден до голем.

#### **8.7.2.3 Извори на влијанија врз копнените животни и птиците**

*Зголемена посетеност на регионот*-Заради подобрената инфраструктура (патна мрежа), се очекува за време на оперативната фаза да се подобри пристапот до регионот во кој се протега и проектната активност. Ова може да ја зголеми посетеноста на регионот што од своја страна ќе резултира со одредени влијанија врз животинскиот свет, кој ја населува областа. Можни се прегазувања на диви животни, кои ќе ги минуваат патиштата, ловење, колекционирање, вознемирување, убивање и сл.

*Позитивни влијанија*-Обалата на акумулацијата ќе има поголема влажност во текот на годината, што ќе допринесе до зголемување на растителната покривка. Овие услови ќе бидат идеални за престој на различни видови на птици, а особено водните птици. Земајќи го во обзир ова може да се заклучи дека во оперативната фаза ќе дојде до баланс на флорната и фаунистичката компонента што ќе ги подобри и живеалиштата на птиците во зоната околу акумулацијата.

#### **8.7.2.4 Главни рецептори**

Балканскиот рис и другите големи месојади и копитари (волкот, лисиците, дивокозите и др.), видрата и другите животни (водоземци и влекачи) може да бидат афектирани од новите бариери и зголемената посетеност на регионот. Варирањето на акумулацијата и постојните премини (мостови, патишта) ќе обезбедат услови големите цицачи да се движат во регионот, а зголемената присутност на ренџерските служби ќе обезбеди заштита на другите видови животни.

По завршување на градежните работи и отпочнување на оперативната фаза, птиците повторно ќе се вратат во проектниот опфат.

Влијанијата се проценети како локални, директни и долготрајни. Во однос на интензитетот влијанијата се проценети како мали.

---

<sup>24</sup> such communities are found only in three locations in Macedonia,

#### 8.7.2.5 Извори на влијанија на биолошката разновидност во водите

Одржување на изградените компоненти на ХЕ „Бошков Мост“-Чистењето на браната и сифоните од седименти (чистење на седимент и друго)-Седиментите не смеат да се испуштаат во реките, особено песокот и фините честички, кои можат да ја зголемат матноста и спроводливоста на водата во реките и да предизвикаат значителни промени во составот на живата компонента во нив.

Намалувањето на количините на вода-Ова ќе резултира со зголемување на температурата на водата, намалување на количините на растворен кислород и соодветно промена на хемискиот состав на водата (присуство на азотни и фосфорни соединенија) и брзината на протокот во реката.

Генерирање на отпад-Зголемениот обем на посетители во регионот, ќе допринесе кон генерирање на зголемени количини на цврст и течен отпад.

Намалениот квалитет на водата ќе има директно влијание врз виталноста и присутноста на популациите на водни организми во речните корита.

#### 8.7.2.6 Главни рецептори

Евентуалното намалување на количините на вода во речното корито може да резултира со промена во протокот на вода, количините на кислород, како и зголемена седиментација. Сево ова ќе резултира со губење на живеалиштата и губење на видови. Заради очекуваното воведување на добра пракса за одржување, за време на оперативната фаза, на хидроелектраната се очекува стабилизирање на режимот во реките, а исто така и на биолошката разновидност.

Но очигледно, за време на оперативната фаза некои од водните заедници ќе треба да се прилагодат на промените на биолошкиот, физичкиот и хемискиот статус на речните и крајбрежните системи. Со создавањето на една акумулација, типичните жители на брзи, ладни и силно аерирани планински реки, како што се: *Rhithrogena gratianopolitana*, *Ecdyonurus helveticus*, *Epeorus yougoslavicus*, *Baetis alpinus*, *Baetis muticus*, *Hydropsyche saxonica*, *Amphinemura sulcicollis*, *Protonemura praecox* и *Isoperla buresi* ќе исчезнат скоро веднаш. Загубите на разнообразноста ќе биде следено од загуби во бентоценозите. Космополитски видови и високо толерантни форми (како хирономиди и олигохети) ќе ги населат екосистемите и ќе доведат до „експлозија“ на биомасата.

Дополнително се очекува намалување на регионално ендемичните видови, особено оние кои имаат ограничено распространување во проектниот опфат (*Crenobia alpina ssp. montenigrina*: и *Bythinella drimica drimica*; see Anex I).

Рибната фауна ќе се врати во првобитните живеалишта, доколку не се изградат поголеми бариери и доколку нивото на водата добро се управува. Не се очекува регулираните

речни корита да претствуваат несовладливи препреки за речната пастрмка и другите видови риби.

Браната ќе го запре природниот пат на пастрмката од Мала река до местата за мретицење. пастрмката која ќе остане во акумулацијата ќе биде ограничена во движењето во двата правци. На ваков начин ќе се создаде изолирана популација на пастрмка.

Во случаи кога ќе се формира мрестилиште во акумулацијата или погоре, има можности за репродукција помеѓу блиски сродници што ќе резултира со појава на дегенеративни модификации.

Од друга страна акумулацијата ќе создаде услови за развој на видови, карактеристични за стоечки водни екосистеми. Акумулацијата може да биде порибена од познати одгледувалишта. Земајќи ги во обзир условите, околината и поставеноста на планираната акумулација, може да се очекува во иднина да се развива рибен туризам, што е позитивно влијание.

Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.

## **8.8 Предел – визуелни ефекти**

Визуелните ефекти на пределот се разгледуваат како потенцијална промена на околината и на пејзажот од гледна точка на набљудувачите (сензитивни рецептори).

### **Визуелно влијание врз пределот**

Визуелното влијание врз пределот е оценето врз основа на очекуваните промени и сегашното значење и вредност на пределот. Влијанието се изразува најмногу преку промена на формата на теренот, загубата на вегетација и сл.

### **Визуелно влијание од аспект на набљудувачите (Сензитивни рецептори)**

Визуелното влијание врз постојаните набљудувачи треба да се разгледува одделно (од аспект на сензитивните рецептори, оние кои гледаат од своите куќи) и случајни набљудувачи (кои ја посетуваат локацијата). Дури и во случаи кога куќите се лоцирани во област, која била оценета дека нема значајни пејсажни карактеристики, влијанието врз куќите во непосредна близина може да биде значајно, бидејќи поголемиот дел од нивниот вообичаен поглед ќе биде значително променет. Ова заради фактот што визуелните промени директно се забележани од постојаните набљудувачи на сличен начин и без разлика на веќе идентификуваната вредност на локацијата.

Особено поголемо влијание врз пределот ќе има на живеалиштата во непосредна близина на локацијата, поради фактот што овие промени директно ќе се набљудуваат од страна на жителите на сличен начин не земајќи го во предвид значењето и вредноста на локацијата.

Направена е оцена и на потенцијалното влијание врз случајните минувачи по локалните патишта. Земени се во предвид визуелните влијанија кои ќе се предизвикаат од изградбата на телото на браната, зафатите, пристапните патишта до браната и зафатите и реконструкцијата на пристапниот пат до Тресонче и Селце, аквадуктот кај село Росоки и машинската зграда.

### **8.8.1 Фаза на изградба**

За време на градежните активности ќе дојде до привремена промена на изгледот на проектниот опфат. Бројот на градилиштата, нивната големина и локацијата, ќе се одредат во основниот проект и во техничката документација на Изведувачот. Градилиштата, локацијата каде што ќе се врши преработка на градежните материјали, складовите за овие материјали, ќе предизвикаат естетски промени на локацијата. Како и да е, овие промени ќе се случат за време на активностите во фаза на изградба не земајќи го во предвид село Росоки, при што ќе има неколку осетливи рецептори. Камповите на работниците, ископ на материјали и отстранувањето на вегетацијата ќе предизвикаат визуелно нарушување на средина. Камповите ќе бидат лоцирани на локација која е пристапна за јавноста, каменоломот исто така, додека локациите за експлоатација на песок за изведба на цевководите нема да се видливи за случајните посетители на локацијата.

По завршување на градежните активности на локацијата, согласно законодавството на РМ, неопходно е теренот да се врати во првобитната состојба.

### **8.8.2 Оперативна фаза**

Потенцијалните визуелни влијанија, кои ќе се јават во текот на оперативната фаза, се следниве:

- Надземни структури;
- Пристапни патишта кои ќе служат за одржување на цевководот и поврзаните структури;
- Заштитна ограда и
- Знаци.

Поголемиот дел од браната ќе има мало визуелно влијание на пределот. Видливоста на браната, пристапниот пат до браната и корегираниите патишта до Тресонче и Селце ќе бидат релативно мали, но ќе има неколку видливи места.





**Слика 8-6** Изглед на браната

Најраспространета промена ќе биде поврзана со новото водно тело. Ова ново езеро во иднина ќе ги замени веќе постоечките дрвја и ливади.

Како и да е, водното тело е компатибилна и позната креација за многу рурални предели и нема да се одвојува од постоечкиот предел. Финалната форма на браната е со прилично природна форма, бидејќи е релативно тесна и издолжена.





**Слика 8-7** Изглед на акумулацијата

Отстранувањето на дрвјата, во почетната фаза на изградба на браната, ќе биде забележителна додека да се наполни браната. Оваа загуба на вегетацијата ќе има непосреден визуелен ефект врз пределот и ќе го намали квалитетот на пределот. Ова влијание ќе биде намалено со тек на времето, како што ќе се полни браната и набљудувачите ќе се навикнуваат на промената на пределот.

*Визуелни влијанија врз постојаните набљудувачи*

Оцената на визуелните влијанија врз постојаните набљудувачи во периметар од 1 km околу елементите/објектите на Проектот е базирана на високо, умерено и ниско или никакво влијание во подолг или пократок рок. Во краток рок, оцената на нивото на визуелните влијанија е блиско поврзана со степенот на промената на искуствата на набљудувачите, а примарно зависи од оддалеченоста од проектните активности, ориентацијата на погледот и од тоа дали ќе има интервенции на формата на земјиштето и/или на вегетацијата.

Заради малиот број на куќи од каде е возможно да се видат еден или повеќе елементи од Проектот, визуелно влијание за постојаните набљудувачи ќе биде лимитирано.

Неопходното расчистување на вегетацијата и огромните промени кои ќе ги има врз карактерот на пределот, ќе претставува почетното влијание врз постојаните набљудувачи. Постојат куќи кои се лоцирани на 1.5 km од ѕидот на браната, кои ќе имаат поглед кон акумулацијата. Сидот на браната ќе биде мал елемент од нивниот поглед и ќе претставува минимална промена на нивниот поглед, но водното тело ќе има значајно визуелно влијание.

Долгорочно, степенот на визуелното влијание ќе биде намален за многу набљудувачи:

- препознавањето на промените ќе се зголеми; а почетната загуба на вегетацијата ќе биде заменета со телото на водата
- Обнова на вегетација.

Од неколку куќи (во Тресонче, Росоки и Селце) на границата од 1 km, можат да се видат одредени нарушени визури, а промените ќе бидат видливи и за луѓето кои шетаат по околните ридови во Националниот Парк.



**Слика 8-8** Поглед на акумулацијата од патот кон Селце

Независно дали е на долгорочен план, погледот на водата е позитивен или негативен, што е прашање на индивидуален вкус на жителите од засегнатите места. На подолг период нивото на визуелното влијание генерално ќе се намали за многу набљудувачи, откако ќе се навикнат на промените.

*Визуелно влијание на придружната инфраструктура (сифони, аквадукт, зафати и механичка зграда)*

Нема куќи кои се наоѓаат во близина од 0.5 km од придружните инфраструктурни објекти кои ќе имаат поглед кон истите, освен аквадуктот во с. Росоки. Неопходното отстранување на вегетацијата и промените кои ќе ги има врз карактеристиките на

пределот, ќе претставуваат иницијално влијание врз набљудувачите. Целата придружна инфраструктура ќе има визуелно влијание врз веќе постоечкиот предел.



**Слика 8-9** Зафат и сифон



**Слика 8-10** Аквадукт



Слика 8-11 Предложена машинска зграда

### **Визуелно влијание на коригираниот и веќепостоечкиот пат**

Корисниците на постоечкиот и коригираниот пат ќе ја забележат загубата на дрвјата поврзани со изградбата на браната во почетниот период на фазата на изградба. Оваа загуба на дрвја и промени во карактеристиките ќе бидат гледани како негативни визуелни влијанија од повеќето набљудувачи. Со тек на време, и со полнењето на браната се очекуваат различни гледишта на браната и водното тело, кои постепено ќе станат хармоничен дел од овој предел. Патиштата првично ќе претставуваат големи промени во пределот како значајни земјени работи предизвикани од нивната изградба, опремата за тешки возила и отстранувањето на вегетацијата. Со тек на времето ова влијание ќе се редуцира како што ќе почнат и ќе се воспостават работите за ревегетација.

### **Пристапен пат до браната**

Пристапниот пат до браната ќе биде користен од јавноста за пристап до с. Селце и за рекреативен пристап до браната. Доста често ќе биде возможно да се гледа езерото од патот, со поглед на горниот дел на браната, кој се гледа при приближување кон неа. Ќе се преземе активност за пошумување на пределот, а пристапниот пат ќе се вклопи во пределот.

### **Придружна инфраструктура**

Влијанието на пределот, како резултат од изградба на придружната инфраструктура, ќе биде минимална поради привремената природа на градбата и предвидената рехабилитација на нарушените области, кога изградбата ќе биде завршена.

Изградбата на коригираниот пристапен пат поврзан со мали мостови, цевки, огради и мрежи за добиток, ќе имаат потенцијално влијание врз карактеристиките на пределот. Овие влијанија ќе бидат минорни, локализирани и вклопени во пределот. Локалитетот ќе биде рехабилитиран по завршувањето.

Инсталирањето на телефонските кабли ќе се врши како дел од изградбените активности и ќе биде лоцирано во рамките на рововите, така што дополнително влијание нема да биде предизвикано.

Мерните станици кои ќе бидат лоцирани на притоците и на Мала Река ќе имаат ограничено визуелно влијание во текот на работењето што се должи на нивната изолирана локација и ниската надморска височина.

Влијанијата на пределот во текот на проектниот циклус ќе биде локални, долгорочни во траење и средни до големи во смисла на нивното значење. Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.

## **8.9 Отпад**

Отпад ќе се создава во текот на сите фази од Проектот, вклучувајќи ја подготвителната фаза (отстранување на постоечки објекти—црква и објект на поранешна фарма), изградбата (цевководи, сифони, тунели, патишта и инфраструктура на браната) и оперативната фаза (одржување на патиштата и браната, ангажиран персонал).

Управувањето на отпадот ќе вклучува цврсти (пр. од чистење на вегетацијата од браната и патиштата, домашен отпад, дополнителни отпадоци) и течни фракции (пр. отпадна вода, масла, горива и масти). Исчистената вегетација ќе биде рециклирана каде што тоа е возможно, вклучувајќи продажба на некои важни видови на дрвја; или ако е можно, употреби за рехабилитација и стабилизација на изложените области во текот на изградбата и реконструкцијата на опфатот. Вишокот на ископаниот материјал, насобран од реализација на активностите, ќе биде одложен (дел) на дното на акумулацијата или транспортиран надвор од границите на проектниот опфат (надвор од границите на Националниот парк Маврово).

Во идејните решенија за Проектната активности, предвидени се неколку локации за одлагање на ископаните и исчистените материјали. Заради заштитниот статус на проектниот опфат и блиското опкружување (поголем дел од проектната област припаѓа кон Националниот Парк „Маврово“), одлагање на било каков отпад (инертен, комунален или опасен) не е дозволено.

Отпадот, генериран во проектниот циклус, ќе вклучува цврст и течен отпад, како што е објаснето подолу.

Цврст отпад:

- Биоразградлив отпад (пр. отстранета вегетација),
- Отпад генериран од ископ, вишок на земја,
- Комунален отпад (пр. хартија, стакло, пластика и отпад од храна),
- Градежен отпад (пр железо, гуми, керамика, материјали за пакување, асфалт),
- Опасен отпад (пр. батерии и загадена почва, бои)

Течен отпад:

- отпад при производство на бетон,
- отпадна вода,
- санитарна отпадна вода,
- масла, горива, масти.

### **8.9.1 Фаза на изградба**

Отпадот, кој ќе се генерира во текот на изградбата на патот, тунелот и обезбедувањето на намирници за работниците, е сличен за сите предвидени делови.

#### Изградба на тунели и патишта

##### *Ископ, рамнотежа помеѓу пресеци и пополнување*

Се очекува градежните работи околу ископот на тунелот и изградбата на патот да генерираат големо количество вишок материјал. Но, овој вишок материјал може да биде соодветно искористен за корегирање на пристапните патишта, во производството на бетон или како материјал за полнење на браната (во зависност од карактеристиките) или за изградба на зафатите.

Алтернативно, материјалите ќе бидат користени за рехабилитација на позајмишта како што е каменоломот и позајмиштата за песок или глина (во проектниот опфат или надвор од Националниот Парк „Маврово“). Во случај вишокот на материјал да неможе да се искористи, ќе биде изнесен надвор од прокетната област и ќе биде користен како инертен материјал (покривен материјал) на блиската општинска депонија во Дебар.

#### Чистење на теренот

Вегетацијата ќе биде исчистена од патиштата до селата Тресонче и Селце, пристапниот пат до браната и сите зафати, како и вегетацијата од локалитетот каде што ќе биде поставена акумулацијата. Ова ќе предизвика создавање на голема количина на органски отпад. Расчистувањето на вегетацијата ќе вклучува дрвја, грмушки и шибјаци и ќе биде правилно управувано со цел да се избегне неговото негативно влијание.

#### Одржување на машинеријата, возилата и другата опрема

*(Механичка работилница, Постројка и Опрема)*

Отпадот, генериран од различни постројки и опреми, вклучува искористени батерии, отпадни масла, касети со масти, гуми и хидраулична течност и нивните пакувања, вклучувајќи челични и пластични буриња.

Маслата од сепараторот (за вода и масла) и отпадот од тоалетите, ќе треба од се отстранат. Отпадните масла ќе бидат преземани за понатамошно постапување од страна на лиценциран управител со ваков вид отпад. Механичарската работилница исто така ќе генерира измастени крпи и измастен прибор, кој се користел за впивање при излевања. Целиот опасен и со закон регулиран отпад, ќе биде соодветно управуван од надлежно и со закон овластено лице. Персоналот ќе биде обучуван за управување со отпад и за постапките за одговорност за истурање.

Реалниот волумен на генерираниот отпадот ќе варира според времетраењето на фазата на изградба и количеството на опрема затекнатата на локалитетот.

#### Генерирање на комунален отпад

Генерираниот отпад ќе вклучува хартија, комунален отпад кој вклучува картон и пластика.

#### Изградба на браната

##### *Бетонска база*

Фазата на изградба вклучува потреба од најмалку три бетонски бази.

Отпадот, генериран од бетонската база вклучува вишок на бетон и алкална отпадна вода од миење на камионите и бетонската опрема. Отпадната вода ќе биде рециклирана и ќе биде повторно употребена за потребите на бетонската база. Во бетонската база ќе бидат собрани сите површински истекувања, исто ќе се зафаќаат и површинските истекувања, кои се во непосредна близина на базата.

Вишокот на отпад од бетон од камионите ќе биде употребен како материјал за пополнување и за обликување на просторите за рехабилитација.

#### Генерирање на енергија

Неколку генератори ќе бидат потребни за сервисирање во фазата на изградба, за испумпување на водата од таложниците, кои ќе обезбедуваат енергија за објектите и сместување на градежните работници. Горивата, користени за опремата во бетонската база, ќе генерира минимално количество на отпад.

#### Отпадна вода

Отпадната вода ќе биде генерирана преку испусти, вклучувајќи отпадна вода од миењето на машините и санитарна отпадна вода. Отпадна вода ќе биде собирана и од одводнувањето на основата, истекувања на патиштата и таложниците, пералните за возила и сл.



### Миџе на возила

Отпадната вода од станицата за миџе на возилата, која вклучува камиони за бетон, ќе биде собрана во резервоари и рециклирана за употреба во супресорите за прашина или како потрошна вода за производство на бетон во механичката постројка.

Сите течни отпадни материји од работилницата ќе бидат предавани на лиценциран управител за ваков вид на отпад, кој ќе управува со истиот.

### Комунален отпад

Во градежниот опфат за време на градба ќе бидат присутни околу 200 работници, кои ќе генерираат комунален отпад, со кој треба да се управува правилно.

Местото каде што ќе биде привремениот камп за сместување на работниците на браната, ќе содржи тоалети и менза. И овој комунален отпад треба соодветно да се третира.

Влијанијата од генерираниот отпад во фазата на изградба ќе бидат локални, директни и средни до големи (во однос на значењето), затоа се предложени соодветни мерки за управување.

## **8.9.2 Оперативна фаза**

Во текот на работата ХЕ ќе произведе отпад кој ќе резултира од активностите на ЕЛЕМ за одржување и контрола на инсталацијата.

Помал волумен на отпад и понатаму ќе се генерира, како дел од работата и одржувањето на браната и нејзините инфраструктурни единици (пр. воглавно канцелариски и комунален отпад, отпадна вода и.т.н.).

Најчест тип на отпад, кој ќе биде создаден во оперативната фаза на проектот вклучува потрошни материјали, резервни делови и опрема. Динамиката на создавање на ваков отпад е во релација со режимот на одржување и согласно потребите на производителот на опремата за ХЕ и придружната технологија.

Влијанието од генерирањето на отпад во оперативната фаза ќе биде локално, директно и мало (во однос на значењето). Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.

## **8.10 Природно наследство**

Најголем дел од локацијата на Проектната област е во границите на Националниот Парк „Маврово“, а мал дел надвор од неговите граници. Иако сеуште не се дефинирани новите зони на заштита во Паркот, согласно Законот за заштита на природата, од експертските

извештаи е видно дека проектниот опфат се совпаѓа со трета зона на заштита – Зона за одржливо користење.

### **8.10.1 Подготвителна фаза и фаза на изградба**

Градежните активности ќе ги нарушат основните природни вредности во проектниот опфат и нејзиното опкружување. Сите овие активности и влијанија се опишани во другите поглавја. Но, градежните активности ќе бидат локални, ограничени во времетраењето (4 години) и се пропишани различни мерки за претпазливост.

Затоа влијанијата може да се оценат како средни или мали. Заради заштитниот статус на регионот предложени се мерки за намалување.

### **8.10.2 Оперативна фаза**

Управувањето на Проектната област ќе биде во блиска соработка со Националниот Парк “Маврово“. Негативни влијанија не се очекуваат.

## **8.11 Кумулативни влијанија**

Кумулативни влијанија ќе се појават од функционирање на сите постоечки објекти (Дебарска акумулација и Глобочица/ХЕ Шпиле) во блиското опкружување на проектната област и планираниот МХЕ.

Понатака, треба да се земе во предвид можните кумулативни ефекти во случај регионален развој, што е многу веројатно дека ќе се случат во иднина, затоа планираните подобрувања на инфраструктурите во и околу проектната област.

### **Кумулативни ефекти од ХЕ “Бошков Мост“ и другите постоечки постројки**

ХЕ „Врбен“ (моќност = 12.8 MW), „Вруток“ (моќност = 172 MW) и „Равен“ (моќност = 21,6 MW) го образуваат хидро–енергетскиот систем “Маврово“, но локациите на овие ХЕ е далеку од проектниот локалитет.

Во близина на проектниот локалитет досега се изградени и други хидроелектрани:

- ХЕ “Шпиле“ (моќност = 84 MW), со акумулацијата-Дебарско Езеро, на реката Црн Дрим, во близина на Дебар (лоцирана на соединувањето на реките Црн Дрим и Радика) и
- ХЕ “Глобочица“ (моќност = 42 MW), со акумулацијата-Езеро Глобочица, на реката Црн Дрим, на 30 km северно од градот Струга.



**Слика 8-12** Локација на постоечките ХЕ и акумулации и проектната локација

Овие хидроелектрани и акумулациите се изградени и функционираат веќе подолго време („Шпиле“ од 1969 а „Глобочица“ од 1965). Нивното постоење и функционирање има влијание врз климатските промени. Влијанието на климатските промени е поврзано со: зголемување на просечната температура во зима и помалку топли лета, зголемување на влажноста, појава на магла, посебно во зима (заради акумулирање на топлина на површината на водата и појава на стакленички гасови).

Акумулацијата „Бошков Мост“ ќе има допринос кон овие влијанија.

### **Кумулативни ефекти од ХЕ „Бошков Мост“ и другите планирани постројки (МХЕ)**

Најголем дел од планираните постројки на ХЕ „Бошков Мост“ ќе бидат лоцирани на југо-западниот дел на територијата на Националниот парк „Маврово“. Освен ХЕ „Бошков Мост“, предвидено е да се изгради и друга хидро-енергетска инсталација, резервоарен систем „Луково Поле“ заедно со МХЕ „Црн Камен“ (моќност = 5 MW), во северниот дел на Националниот Парк. Оваа локација не е во близина на проектниот локалитет и нема да има влијание на животната средина околу „Бошков Мост“. Единствениот кумулативен ефект кој што ќе го има „Луково поле“ заедно со ХЕ „Бошков Мост“ е намалување на протокот на река Радика.

Изградбата на хидро-енергетската инсталација е планирана во Стратегијата за искористување на обновливи извори на енергија во Република Македонија до 2020, што беше изготвена во Август 2010 година. Во согласност со Државниот стратешки документ, во близина на планираната ХЕ “Бошков Мост”, поголем број на МХЕ ќе бидат изградени. Главна цел на иницијативата на Македонската Влада за изградба на овие МХЕ е да обезбеди зголемување на енергетскиот потенцијал на Република Македонија преку искористување на водите од малите водотеци како форми на извори на обновлива енергија.

Во близина на локацијата на планираната ХЕ “Бошков Мост”, по нејзината северна линија, ќе се градат три МХЕ на Галичка Река: Галичник 1 (моќност = 1,9 MW), Галичник 2 (моќност = 1,9 MW) и Галичник 3 (моќност = 1,15 MW). Локацијата на постројките на овие МХЕ нема да биде на речниот басен на Мала Река

Во непосредна близина на село Тресонче, на река Тресонечка (околу 200 м возводно од мостот во село Тресонче) е во фаза на изградба МХЕ, која ќе служи за добивање на електрична енергија. Бидејќи се работи за МХЕ која не формира акумулација не се очекуваат кумулативни ефекти.

Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.

## **8.12 Влијание врз сообраќајот**

### **8.12.1 Фаза на изградба**

Потенцијалните влијанија од активностите за изградба на ХЕ „Бошков Мост“ врз сообраќајот, вклучуваат:

- ✓ зголемена фреквенција на возила на постојната патна мрежа, поврзана со активностите за превоз на ангажираната работна сила, транспорт на материјали и отпад;
- ✓ измени и пренасочување на сообраќајните модели и/или забавено и одложено патување како резултат на делумно или целосно затворање на патот во фазата на изградба.

Изградбата на браната и целокупната инфраструктура вклучува транспорт на постројки и опрема за градба, суровини, материјали, гориво, опрема за камповите и др.

Сите горенаведени клучни елементи потребни во фазата на изградба ќе бидат транспортирани од локации кои се наоѓаат на голема оддалеченост од предметната локација, со исклучок на материјалот кој ќе се експлоатира од каменоломот, кој се наоѓа на оддалеченост на неколку метри од рамките на планскиот опфат, односно:

Предмет	Локација	Оддалеченост од браната
камен	низводно од локацијата на браната, на десниот брег на Тресонечка река	500 m
материјал за производство на агрегат за бетон	низводно од локацијата на браната, на десниот брег на Тресонечка река	500 m
3 бетонски бази од повремени карактер	во рамките на проектната област	вкупно 7 km
глина	во близина на селото Горенци	25 km
материјал за филтер	Венец	24 km
материјал за филтер	во близина на реката Радика	14 km
цемент	Цементара „Усје“ Скопје	123 km
кампови за работници	Во близина на село Гари и село Тресонче	3-4 km

Покрај влијанието на проектот врз сообраќајот, поврзан со транспорт на материјали и опрема, зголемениот обем на сообраќај е поврзан со транспортот на отпад генериран на предметната локација.

Дополнително, зголеменото влијание врз сообраќајот се должи на фактот што предметната локација зафаќа дел од Националниот парк Маврово, каде е забането депонирање на генерираниот отпад (постојано или привремено), така што целиот ископан материјал и генериран отпад ќе биде одложен надвор од границите на паркот. Локациите за отстранување на различни видови отпад сеуште не се одредени, односно истите дополнително ќе бидат одредени.

Зголемениот број на тешки возила во фазата на изградба ќе имаат негативно влијание врз локалниот сообраќај, бидејќи локалните патишта се тесни и не се во добра состојба.

Нарушувањето на нормалниот режим на сообраќај на локалната патна мрежа како резултат на искористувањето на овие патишта за изградбата на проектот се очекува да биде ограничени, бидејќи се планира реконструкција на патната мрежа и доизградба на нови пристапни патишта. Поголемиот дел од работата на прегрупирање или реконструкција на локалните патишта и новите пристапи ќе биде направено пред или паралелно со изградбата на браната.

Влијанието на локалниот сообраќај особено ќе биде изразен во летниот период и периодите на празници кога селата се најпосетени.

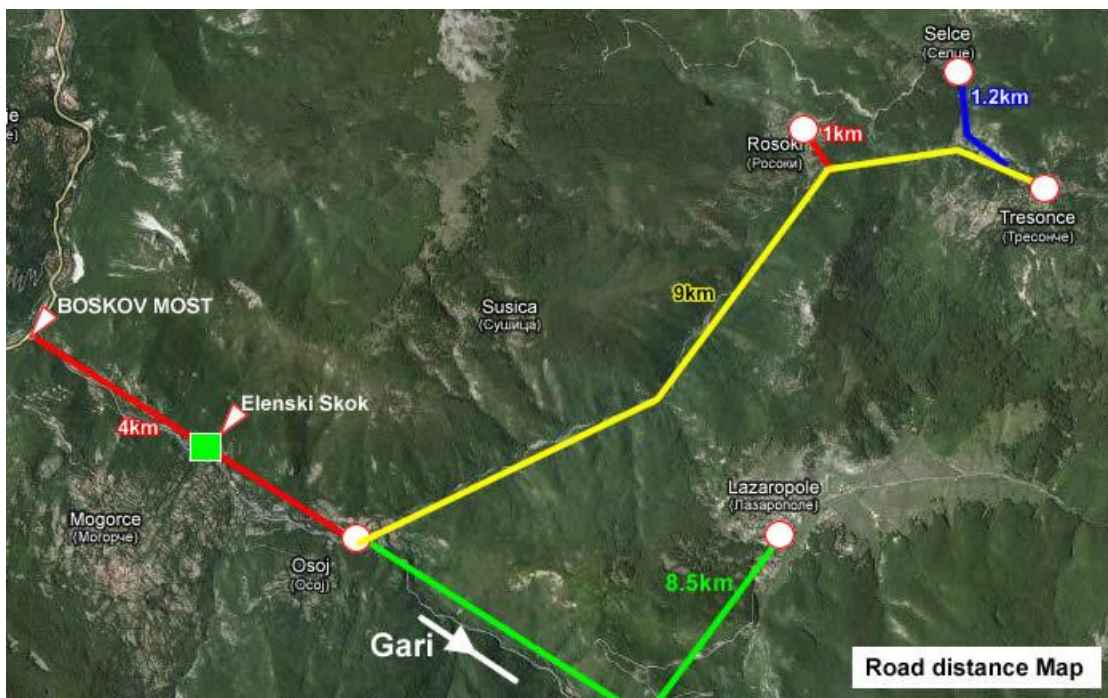
Исто така транспортот на суровини, цемент и транспорт на опрема од Скопје ќе влијае на сообраќајот на патниот правец Скопје-Девбар, со вкупна должина од 123 километри. Треба да се напомене дека сите работни активности ќе се вршат во фази, во период од четири години што овозможува намалување на сообраќајниот метеж, особено на локалните патишта.

Во табелата подолу е прикажано предвидување на бројот на возила за транспорт на материјал во фаза на изградба. Овие предвидување се направени врз основа на достапните податоци, но се очекува бројот на возила да се зголеми како резултат на други транспортни активности кои не се земени предвид во оваа фаза на проектот.

**Табела 8-13** Предвиден број на возила за превоз на материјал во фаза на изградба

Транспортни активности	Број на возила за предвидените количини на материјал во Фаза на изградбата (фаза на проектот) за период од 4 години
Транспорт на камен од каменоломот	17 678
Транспорт на глина	2524
Транспорт на филтерски материјал	1158
Цемент	1491
Бетон	59 636
Транспорт на ископан материјал	62 027

Исто така, транспортот на работници, ангажирани во проектот, вклучува вкупно 42 возила дневно во една насока (или 84 во две насоки) што значи секој работен ден по 5 возила на час во еден правец ќе се движат по патиштата, со исклучок на викендите.



**Слика 8-13** Оддалеченост на населените места

Зголемениот сообраќај ќе има негативно влијание на предметната локација, бидејќи како резултат на зголемената фреквенција на возила ќе се создава сообраќаен метеж, ќе се зголемуваат емисиите во воздух и нивото на бучава што ќе влијае на локалното население, работниците и фауната присутна на предметната локација, од безбедносен и здравствен аспект.

Генерално, влијанијата врз сообраќајот се оценуваат како локални и регионални, директни и индиректни, краткорочни и долгорочни (во зависност од времетраењето) и средни до големи (во однос на значењето).

### 8.12.2 Оперативна фаза

Работата на браната и цевоводите (тунели, зафати, сифони и сл.) ќе биде автоматизирана и со истите ќе се управува во согласност со Планот за безбедно управување на браната. Во согласност со барањата во Планот, браната и цевоводите ќе бидат управувани од страна на задолжени оператори, што допринесува за ограничен број на вработени.

Сообраќајот во оперативната фаза на браната ќе го сочинува возилата на вработените и истиот е минимален.

Зголемена фреквенција на возила може да предизвикаат посетителите на браната, особено за викендите или за време на годишните одмори (во оваа фаза на проектот неможе да се предвиди нивниот број).

Се очекува влијанијата врз сообраќајот од посетителите да бидат минимални во текот на работните денови што се потврдува со искуствата на другите постоечки брани.

Сообраќајот поврзан со контрола, надзор и одржување на цевоводите се проценува дека нема влијание врз сообраќајот на постојната патна мрежа.

Влијанието врз сообраќајот во оперативната фаза на проектот се оценуваат како локални, директни, долгорочни (во зависност од времетраењето) и мали (во однос на значење).

Вреднување на влијанието од сообраќајот врз животната средина е даден во Анекс 5.

### 8.13 Влијанија од природни непогоди

Во ова поглавје се разгледува осетливоста на проектната област од природни и геолошки непогоди. Природните непогоди опфаќаат:

- поплави;
- рушење на браната;

- суши;
- земјотреси;
- ерозија на почва.

### 8.13.1 Поплави

#### 8.13.1.1 Фаза на изградба и оперативна фаза

На неколку места од проектната област се регистрирани помали поплави, со постојана или периодична природа. Поплавите на теренот настануваат како резултат на површинските води. Повремени поплави се карактеристични за пролетните и есенските месеци, кога има зголемени врнежи.

Зголемената количина на атмосферски води предизвикува промена на површинските текови на предметната локација. Менувањето на природната вегетација и топографијата на локацијата може да го зголеми количеството на води во реките, и како резултат на тоа да дојде до зголемен проток на водата и пренос на седименти. Зголемената атмосферска вода може да ја забрза ерозијата, да го зголеми таложењето на седименти и да го зголеми потенцијалот за поплави.

Можните поплави во текот на фаза на изградбата ќе имаат негативни влијанија на градежните активности во проектната област, опремата, материјалите, акватичната и копнената флора и фауна и на некои патишта.

Поплавите во фаза на изградбата може да предизвикаат дефекти во браната во текот на градбата, преполнување на браната пред да биде завршена изградбата и.т.н. голем поплавен бран во текот на градбата може да ги однесе или оштети делумно завршените градежни работи.

Во оперативната фаза поплави може да се јават како резултат на недостатоци/дефекти на браната или на цевоводите.

Појавата на поплава како резултат на можни дефекти на зафатите може да предизвика само локално негативно влијание на околната животна средина (како резултат на малата површина на зафатот). Исто така можните дефекти на некои делови на доводниот тунел може да предизвикаат истекувања, кои ќе имаат локални влијанија врз животната средина, особено во водата и почвата.

Сифоните на реките Белешница, Валовница, Гари и Тресонче, во случај на дефект ќе предизвикаат негативно влијание на водата, почвата и.т.н.

Исто така, механички дефекти на хидромеханичката опрема (вентили, спојници и.т.н.) може да ќе предизвикаат локално истекување на вода, на местото на пропустот, но влијанието на животната средина ќе биде незначително.



Катастрофите од дефекти/недостатоци на браната се опишани подолу.

### **8.13.2 Рушење на браната**

#### **8.13.2.1 Фаза на изградба и оперативна фаза**

Постојат три главни услови кои може да предизвикаат дефекти на браната и да предизвикаат катастрофални последици:

- Хидролошки;
- Сеизмички;
- Статички.

Иако можноста од рушење на браната е многу мала, треба да се има во предвид дека рушење на браната како резултат на голем поплавен бран (дефект на браната предизвикана од возводна поплава и подигање на дното на акумулацијата) може да предизвика огромна поплава, заради големиот волумен на брза вода која е ослободена и малиот временски период за да се спроведат предупредувачки и евакуациони процедури. Нарушувањата често се случуваат неколку часа по првите знаци за сигнализирање на дефект.

Во случај на рушење на браната, најголемо влијание од оваа катастрофа ќе има врз селото Осој (со своите 4 жители), земјоделското земјиште и пасиштата, шумите, реката Радика и Мала Река и мостот Еленски Скок, аквадуктот, постоечкиот рибник, постоечките локални патишта и главниот пат Гостивар-Дебар.

### **8.13.3 Суша**

#### **8.13.3.1 Фаза на изградба и оперативна фаза**

Во проектната област сушната сезона најчесто е незначителна и краткотрајна (10-15 дена), а во одредени години оваа појава може да се одолговлечи до повеќе од 60 дена. Сушниот период започнува од месец мај и јуни, а јули, август и септември се најсушни.

Ефектите од сушата вклучуваат редуцирана продукција на водни ресурси, периодични рестрикции во користењето на водата, дефекти на бунарите, земјоделски загуби и ограничени рекреативни можности.

Сушата може да влијае на водотеците на сливното подрачје на Мала Река, особено на Јадовска, Валовица, Лазарополска Река, Белешница и реката Свончица, кои во сушниот период на годината пресушуваат или имаат намален проток.

Сушите и намалениот проток ќе имаат влијание на екосистемот и на работните услови на ХЕ „Бошков Мост“.

### 8.13.4 Земјотрес

#### 8.13.4.1 Фаза на изградба и оперативна фаза

Во однос на степенот на сеизмичкиот интензитет според МКС (Меркалиева скала) проектната област припаѓа на групата на терени со степен 8 МКС.

Генерално, станува збор за многу стабилни терени изградени од карпи со перманентни физичко-механички карактеристики, кои споредено со животот на постројките не се предмет на големи промени под влијание на надворешни или човечки фактори.

Во фазата на изградба и оперативната фаза ризикот од тектонски активности во облик на земјотрес вклучува движење на земјата кое може да предизвика штети на објектите, браната, цевоводот и.т.н. и да предизвика закани по здравјето на работниците со умерени последици.

Во фазата на проектирање на проектот се земени во предвид сеизмолошките и тектонските истражувања направени од ИЗИИС–Скопје во 1980 и инженерско-сеизмолошките истражувања на локацијата. Според овие истражувања, сеизмичките активности на регионот се дефинирани, сеизмички модели се направени и пресметани се очекуваните сеизмички активности и забрзувањето на матичната карпа и површината на локацијата за различни повторувачки периоди. Финално, се дефинирани очекуваните земјотреси за локацијата и се предложени сеизмички анализи за градбите. Во согласност со можните земјотреси се усвоени следните сеизмички параметри:

- Предвидените мали земјотреси кои можат да се појават во текот на оперативниот период на постројката, еднаш или да се повторуваат и може да предизвикаат штета на објектите, но не би ја загрозиле нивната стабилност и нема да бидат од значење за нивното работење.
- Максимален можен земјотрес е земјотрес за кој можноста да се појави во текот на оперативниот период е многу помала, но за кој се очекува да се јави барем еднаш во текот на продолжениот оперативен период.

Во текот на 100 години на оперативен период (максимално очекуван, со правилно раководење и мониторинг), не се очекува катастрофален земјотрес кој ќе предизвика сериозни штети или уништување на објектите.

Конструктивните материјали кои ќе бидат одбрани според нивните физичко-механички карактеристики, ќе ја гарантираат потребната статичка и динамичка стабилност на објектите.

Како заклучок, може да биде напоменето дека во согласност со инженерско-сеизмолошките карактеристики на локацијата и проектираните калкулации за стабилноста на објектите на ХЕ „Бошков Мост“, можното влијание од земјотреси на хидроенергетската постројка е намалено до минимум.

### 8.13.5 Ерозија на почвата

#### 8.13.5.1 Фаза на изградба и оперативна фаза

Изградбата на браната и патиштата како и другите активности на предметната локација, имаат потенцијал да предизвикаат или да ја забрзаат ерозијата на почвата во таа област. Областите со висок ерозивен потенцијал се поврзани со стрмните падини и областа на акумулацијата има најголем потенцијал, од целокупната површина за влијанија од ерозија. Двете причини за овој висок ерозивен потенцијал се врнежите во областа и стрмните страни на планинскиот терен над областа на акумулацијата.

Детали за ризиците предизвикани од ерозијата можат да се погледнат во Поглавје 8.6.

Вреднување на влијанието од овој медиум врз животната средина е даден во Анекс 5.

Заклучок: Опасностите поврзани со природните катастрофи се ретки, но во случај да се случат, негативното влијание врз животната средина и заедницата ќе бидат катастрофални со среден до висок интензитет, особено во случај на дефект (рушење) на браната во оперативниот период.

### 8.14 Социо-економски влијанија

#### 8.14.1 Методологија за оцена на социјалните влијанија

Општата цел на оценката на социо-економските и културните влијанија е да се оценат привремените и трајните влијанија на предложениот проект ХЕ „Бошков мост“ врз социо-економските услови и културното наследство во засегнатата област. Претпоставените влијанија се оценувани низ фазата на изградба и оперативната фаза на предложениот проект. За влијанијата кои предизвикуваат значителни промени во социјалната средина и кои не може да бидат избегнати, ќе бидат создадени и имплементирани соодветни мерки за намалување.

Оценката на влијанијата е направена во нумерички вредности претставена како социо-економска основа на оваа студија. Но, таму каде што не може да се примени овој принцип, следната матрица целосно ја оцртува шемата на оддржлива оцена на социо-економските и културни влијанија.

**Табела 8-14**– Матрица на оцена на социо-економските и културни влијанија

Критериум	Оценка на влијанието според одбрани критериуми			
	Изградба	Функционирање		
Фаза на проектот	Изградба	Функционирање		
Веројатност на појава	Возможно	Веројатно	Многу веројатно	Дефинитивно
Степен на јачина (Општествено значење)	Низок	Среден	Висок	Многу висок
Тип на влијание	Директен	Индиректен	Кумулативен	

Критериум		Оценка на влијанието според одбрани критериуми			
Карактер влијание	на	Позитивен(+)	Негативен (-)		
Потреба намалување	од	Да	Не		

Во тек на оценката на социо-економските и културни влијанија, во предвид се земени следните категории:

- Демографски влијанија
- Здравје и безбедност на заедницата
- Населби и инфраструктурни добра
- Живеачка и економски влијанија
- Стекнување со земјиште и експропријација
- Културни промени и ризици по наследството
- Развој на заедницата

Во Анекс 5 можат да се погледнат оценувањата на влијанијата врз социјалните аспекти од изградбата и оепративноста на проектот.

### Резиме на засегнатата област

Табелата подолу дава осврт на тоа кој населби директно ќе бидат засегнати од различни градежни активности.

**Табела 8-15**–Директно засегнати населби од изградба на објектите на проектот

Изградба на / населба	Брана	Елементи на браната	Доводен канал	Тунел	Машинска зграда
Тресонче	√	√	√	√	-
Селце	√	√	-	-	-
Росоки	-	√	√	√	-
Лазарополе	-	-	-	-	-
Могорче	-	-	-	-	√
Осој	-	√	√	-	√
Гари	-	-	√	-	-

Заради силната флукуација на луѓе кои престојуваат во различните села лоцирани во близина на Проектот и различните компоненти во текот на различните годишни сезони, малку е отежнато да се димензионира точна бројка или да се одреди тежината на одредени влијанија, посебно на оние кои се поврзани со здравјето и безбедноста на заедницата.

Како општо правило, се зема дека – освен летниот одмор (крај на јуни до почетокот на септември), како и викенди и празници во летните месеци – бројот на луѓе кои постојано

живеат во непосредната засегната област е помалку од 20 лица. Бројот на жители на Могорче кои живеат во текот на целата година, се движи околу 1500 лица.

Тресонче има само 9 постојани жители, но несомнено ќе биде најзасегнатата заедница во целата област, ако не во текот на градбата, тогаш сигурно трајно преку создавање на акумулација пред самите порти на селото. Тоа може да има и негативни, но и позитивни влијанија посебно ако се зголеми бројот на постојани жители во оперативната фаза, фаза на функционирање на проектот. Пензионерите и другите сопственици на имот кои тековно живеат во Скопје, ќе го зголемат своето присуство во селото пред се, како превентивна мерка на тоа што тие го перцепираат како потенцијален ризик во текот на изградбата - кражби, вандализам и сл. и најверојатно само ќе ги „набљудуваат“ градежните активности, но некои и процесот на стекнување со земјиште за потребите на проектот.

Росоки, исто ќе биде значително засегнат со изградба на аквадуктот кој ќе го премостува тунелот од двете страни на долината. Градежните активности во неговата околина се очекува да бидат доста обемни и неколку куќи да бидат оштетени. Ќе биде потребно да се одземе одредено земјиште, за кое, заедно со настанатите штети ќе се плати соодветна компензација. Бучавата и вибрациите од градежните активности се очекува да бидат главните влијанија врз Росоки.

Селце, исто ќе почувствува зголемени влијанија врз сообраќајот и пристапноста. Градежните активности ќе влијаат врз здравјето и безбедноста на локалната заедница, но и развојот на самата заедница, пред се заради блиската локација на селото до една од најактивните градежни локации.

Осој ќе биде најпогоден од влијанијата врз сообраќајот, стекнувањето со земјиште за проектот, но и постоењето на привремена работничка населба.

Селата Лазарополе и Гари нема да бидат погодени како другите села и главно влијанијата ќе се концентрираат на количеството на сообраќај што мештаните ќе го почувствуваат за време на летото, но и деновите на селските свечености.

Могорче, село кое е доминантно населено и во текот на целата година, со околу 1500 постојани жители и дополнителни 1000 лица кои работат како сезонски работници надвор од државата, исто ќе почувствуваат влијанија врз обемот на сообраќајот. Мал број на луѓе може да почувствува привремено или трајно губење на приход од земјоделски и сточарски дејности.

Краткиот преглед на главните области на влијанија поврзани со изградбата и функционирањето на проектот, може да се најде во табелата подолу:

**8.14.2 Резиме на засегнатата област**
**Табела 8-16– Краток преглед на засегнатите локации**

	Постојани жители	Постојани домаќинства	Број на куќи	Просечно присуство Апр-Окт	Приближна далечина до			Потребно земјиште со шуми и ливади (ha)	Пасишта, обработливо земјиште, градини (ha)	Главни влијанија
					Брана и акумулација	Работничка населба	најблискиот пат користен за интензивни градежни активности			
<b>Тресонче</b>	9	4	75	63	-	9.500m	900m	13.06	8.28	Откуп на земјиште, Вознемирување со градежни активности, преселување на гробиштата, заштита на фрески/икони /цркви, дислоцирање на параклис, Пристапност
<b>Росоки</b>	0	0	32	33	1.500m	6.000m	-	15.27	3.63	Откуп на земјиште, Вознемирување со градежни активности, заштита на фрески/икони /цркви, Пристапност
<b>Осој</b>	6	3	71	53	9.000m	500m	200m	26.3	3.29	Откуп на земјиште, Вознемирување со градежни активности, Присутност на работници
<b>Лазарополе</b>	3	2	300	204	17.000m	8.000m	8.500m	13.7	3.08	Откуп на земјиште,
<b>Селце</b>	0	0	16	18	-	9.500m	600m	10.24	2.74	Откуп на земјиште,

	Постојани	Постојани	Број	Просечно	Приближна далечина до			Потребно	Пасишта,	Главни Вознемирување со градежни активности, Пристапност
<b>Гари</b>	6	3	140	89	15.000m	6.000m	6.500m	17.68	1.11	Откуп на земјиште,
<b>(Могорче)</b>	1500	600	500	n/a	14.000m	6.000m	3.000m	14.09	0.36	Откуп на земјиште, привремено и трајно губење на приход од земјоделство и сточарство.
<b>Вкупно</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>634</b>	<b>460</b>				<b>110.34</b>	<b>22.49</b>	

### 8.14.3 Демографски влијанија

#### 8.14.3.1 Прилив на работници и зголемување на бројот на постојани жители

##### Фаза на изградба

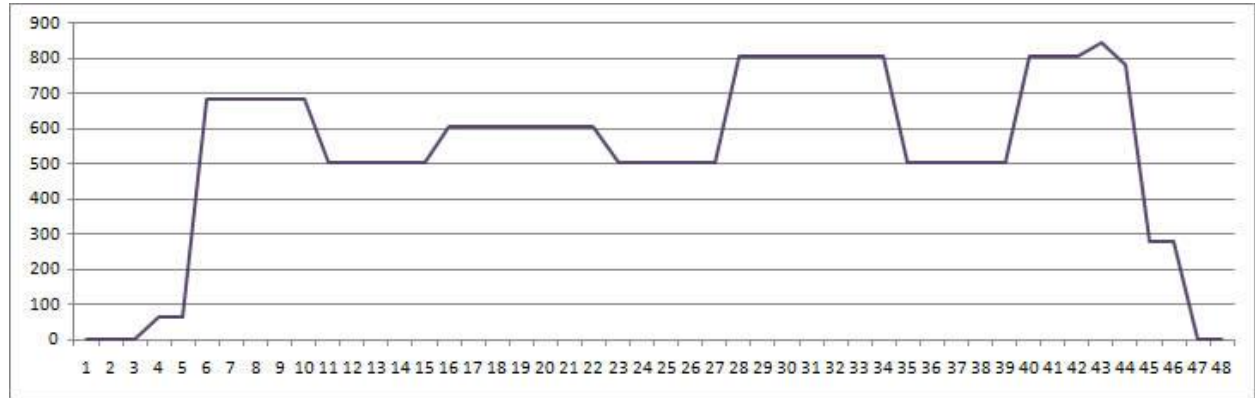
Проектот, со различен интензитет ќе влијае на населените места во проектната област. Луѓето кои живеат во засегнатите населби, како и тие што истите ги користат за различни намени, за целиот градежен период, но и во оперативната фаза на хидроелектраната ќе чувствуваат различни состојби и влијанија кои ќе им го сменат начинот на живот привремено и трајно.

Засегнатите села ќе почувствуваат привремен пораст во бројот на население предизвикани од непосредните градежни активности и тоа: зголемен број на работници и зголемено присуство на сопствениците на имот во домовите за одмор/викендици во текот на целиот период од годината.

Табела 8-17– Предвиден број на работници по различна градежна локација

Изградба на	Брана	Елементи на браната	Доводни канали	Тунел	Машинска зграда	Патишта	Вкупно
Работна сила	139	78	42	501	61	65	885

Слика 8-14– Потребен број на работници според различен градежен период



Непосредната близина на село Тресонче до локација на браната каде ќе се изведуваат градежните активности може негативно да влијае на локалните жители заради движењето на работниците низ и околу селото. Истото се однесува и на селото Росоки, каде што градежните активности ќе бидат дел од животот на селото, а во непосредна близина на Осој (500 m) е планирана изградба на привремена работничка населба.

Работната сила на изведувачот ќе се состои главно од луѓе кои не се запознаени со постојниот начин на живот на локалното население. Ангажираните работници во процесот на изградба обично не ги споделуваат социјалните и културните вредности и значења со локалното население, затоа и се третираат како странци. Оваа поставеност на односот меѓу работниците и населението ќе ја подигне свеста на



локалните мештани дека локалните вредности може да претрпат силно нарушување, а постои можност да бидат и изгубени. Многу веројатно е дека луѓето негативно ќе го прифатат присуството на работниците во нивна непосредна близина.

Веројатно е дека во фазата на изградба, заради непосредно присуство на работници, сопствениците на имот од Тресонче, Росоки и Осој се почесто ќе присуствуваат во околината и често ќе го надгледуваат сопствениот имот. Загриженоста за сопствениот имот, како и локалните вредности ќе биде во пораст, што пак од друга страна претставува позитивен момент за локалната кохезија и соработка. Сопствениците на имот од Тресонче, Селце, а посебно од Росоки и Осој ќе бидат меѓу тие што ќе настојуваат да бидат присутни локално во поголемиот дел од годината, а не само за летни одмори, викенди или празници.

Работниците во толкав број ќе бидат присутни само за време на градежните месеци (сите освен зимски период), кога временските услови, главно, дозволуваат градежни активности кои најинтензивно ќе се одвиваат во период од 4 години. Нема да има пауза во градежните активности поврзани со изградба на доводниот тунел.

Ова влијание може да се оцени како директно и временски ограничено. Истото се смета дека е многу значајно за локалната популација и има негативно влијание, затоа неопходни се мерки за намалување.

### **Оперативна фаза**

Влијанието кое произлегува од напливот на население, по завршување на фазата на изградба ќе биде од поинаков карактер и ќе претставува потенцијално позитивно влијание за околината.

Имено, претпоставеното зголемено човеково присуство во Тресонче ќе предизвика зголемен интерес за градење на викенд куќи од луѓе кои не потекнуваат од овие простори. Ова понатаму ќе предизвика трајна промена во постојната локална социјална мрежа, посебно промена на заедничките вредности и одржување на локалната културна традиција.

Повеќето од сопствениците на имот, главно пензионери, неколку години по завршување на Проектот, ќе се преселат да живеат во Тресонче.

### **8.14.4 Здравје и безбедност на заедницата**

#### **8.14.4.1 Нарушувања и ограничувања на здравствено - рекреативните активности**

##### **Фаза на изградба**

Зголемените и интензивирани градежни активности, прашина, издувни гасови од машините и возилата, најверојатно ќе го зголемат нивото на стрес во областите главно користени за одмор и празници. Претходните, релаксирани прошетки по патот што води до раскрсницата за Гари и за Бошков мост, веќе нема да може бидат достапни, бидејќи во текот на денот овој пат претежно ќе го користат транспортни возила. Другите локации, планирани за изведба на останатите градежни активности,

на сличен начин ќе ги ограничат овие рекреативни активности на сопствениците или корисници на имот во другите села.

Многу веројатно е дека оваа активност ќе има негативно директно влијание врз сопствениците/корисниците на имот од Тресонче, Селце и Росоки, бидејќи здравствено рекреативните активности се од голема важност за локалната заедница. Како резултат на горенаведеното неопходни се мерки за намалување на овие влијанија.

### **Оперативна фаза**

Ограничувањето на рекреативните активности може да биде предизвикано од губење на дел од површините потопени со вода од акумулацијата, кое претходно се користеле за вакви активности, како и флукуација на нивото на водата (види го влијанието опишано подолу). Инвеститорот ќе превземе обврска да ги замени изгубените области со нови, со што ќе се отворат можности за нови рекреативни површини и активности.

#### **8.14.4.2 Ризици од движење на луѓе, деца и стока во областа на проектот**

##### **Фаза на изградба**

Градежните активности ќе донесат многу промени поврзани со начинот на живот кој локалните жители до тогаш го практикувале. Поранешното слободно движење на луѓе и деца на патиштата и локалните ливади сега мора да се ограничи, заради интензивното присуство на тешка механизација на локалните патишта. Истото се однесува и за стоката, бидејќи може лесно да биде загрозувана од возилата кои ќе се движат по локалните патишта. Во текот на четиригодишната фаза на изградба, локалните жители и корисници на имот мора локалните патишта да ги користат со голема внимателност, бидејќи ќе се интензивира сообраќајот на истите.

Важен сегмент поврзан со безбедноста на заедницата е оддвоеноста на градилиштето од околината. Од особен интерес е внимателно управување со градилиштето, бидејќи присуството на деца во непосредна близина ќе ја предизвикува нивната љубопитност за недозволен пристап во него.

Исто така, недозволен пристап кон градежните локации може да имаат и возрасни лица што може да предизвика последици по нивниот живот, но и по животот на работниците.

Понекогаш, некои од инцидентите на градилиште се поврзани со присуство на стока. Многу често стоката пристапува кон градилиштата откако ќе се навикне на новата ситуација и доколку истото не е соодветно обезбедено, инцидентите се можни.

Многу веројатно е дека ова влијание ќе се појави и тоа со многу висок интензитет, значење за локалните заедници (селата). Тоа е директно влијание и мерки за намалување се неопходни бидејќи се работи за негативно влијание.

## **Оперативна фаза**

Ограниченото движење на луѓе, деца и стока во проектната област ќе има долготрајно влијание во областа на акумулацијата, доводните канали и машинската зграда. Во оваа фаза, фокусот на ограничено движење ќе се помести од патиштата и ливадите, кон доводните канали, а посебно акумулацијата. Планираната акумулација ќе функционира со дневна флукуација на нивото на водата од 2-3 метри, овозможувајќи акумулацијата да варира и до 300 метри во должина. Всушност, варијацијата на водата секојдневно, во еден дел од денот, ќе го претвори во мочурлива површина долниот дел на селото Тресонче.

Покрај придружните непријатни визуелни влијанија поврзани со промената на нивото на акумулацијата, исто така промената на нивото е поврзана и со безбедноста на заедницата, бидејќи овие промени ќе се случуваат во дел од населената област во Тресонче. Брегот на акумулацијата претставува потенцијална закана за безбедноста на стоката и луѓето, особено децата. Децата, луѓето и стоката може лесно да се најдат во калливата област што може да придонесе кон лични повреди и давење.

Веројатноста за појава на ова влијание е многу голема. Особено негативни и индиректни влијанија се очекуваат за населеното место Тресонче. Мерките за намалување се неопходни и со висока важност.

### **8.14.4.3 Ограничен пристап до ресурси и услуги**

#### **Фаза на изградба**

Најголемите влијанија и промени кои ќе се појават ќе бидат поврзани со инфраструктурата, посебно патната инфраструктура. Овој проект опфаќа изградба и ископ, и неговите елементи се лоцирани на релативно далечни локации. Тешка механизација мора да биде ангажирана во процесот на ископ и изградба, а ископаниот материјал мора да биде пренесен, транспортиран до соодветни депонии. Една од потешкотиите на овој проект се состои во тесната патна инфраструктура која ги поврзува главните градежни локации (Тресонче/Селце, Росоки и Осој). Многу веројатно е дека мештаните на овие села ќе почувствуваат ограничен пристап до социјалните и медицинските сервиси кога патиштата ќе бидат затворени или тешко пристапни заради градежните активности.

Некои од постојните патишта ќе треба да се прошират во одредени делови, други да се реконструираат, заради зголемениот обем на сообраќај предвиден во текот на четиригодишниот период на изградба. Патот од раскрсницата Тресонче-Гари кон Тресонче, ќе биде проширен се до локацијата на браната. Ќе биде изграден нов пат од браната кон Тресонче. Овој нов пат ќе се користи за пристап до Тресонче и Селце се до завршување на браната и изградбата на патот над круната на браната.

Многу е веројатно дека ова негативно ќе влијае на викенд посетителите и корисниците на имот од Селце и Тресонче, а посебно Росоки, иако претходно истите немаа пракса за негова честа употреба. Освен тоа, оваа нова состојба, за нив ќе значи и зголемено трошење на слободното време. Целата новонастаната состојба негативно ќе влијае,

предизвикувајќи дополнителен стрес, наместо релаксираност и опуштено од присуството во, како што тие велат, „незамисливата природа“.

Несомнено е дека зголемениот сообраќај создаден заради реализација на проектите активности значително ќе влијае на општото движење и сообраќај во сите засегнати села: Тресонче, Селце, Росоки, Лазарополе, Могорче, Осој и Гари.

Ова влијание е веројатно дека ќе се појави и е од голема важност за локалните заедници: Тресонче, Селце и Росоки, и истото е директно и негативно. Мерки за намалување на влијанијата може да ја поедностават ситуацијата.

#### **8.14.4.4 Зголемена изложеност на преносни болести**

##### **Фаза на изградба**

Степенот на пренос на болести меѓу локалната заедница и работниците ќе зависи од нивото на нивната интеракција, бројот и здравјето на работниците и привремените мигранти, како и нивната подложност на заразни болести. Дополнително, животните услови, пристапот до здравствена заштита и управувањето со работната сила ќе ја одредат важноста на преносот на заразни болести.

Влијанијата од акутно преносливите болести како HIV/AIDS или туберкулозата, кои бараат непосреден и комплексен третман, претставуваат закана по животот и се неповратни. Сепак, стапката на инциденти со преносливи болести е многу мала или ја нема, затоа што се работи за конзервативна локална средина каде што постои нетолеранција на сексуалниот живот вон бракот (повеќето од сопствениците и корисниците на имот се семејства).

Ова влијание е негативно, затоа неопходно е превземање мерки за негово намалување.

#### **8.14.4.5 Регулација на отпадните води во Тресонче. Близина на акумулацијата ќе влијае на висината на септичките јами**

##### **Оперативна фаза**

Во маалото Кадиевци, Тресонче, постои сериозна загриженост околу проблемот поврзан со отпадните води, заради непосредната близина на акумулацијата. Имено, сите куќи имаат септички јами кои пак се лоцирани под/до куќите. Висината на водите од акумулацијата може да предизвика преполнување на септичките јами и преливање на отпадните води кои би се слеале во акумулацијата. Возможно е слевање на отпадните води во акумулацијата и од другите делови на Тресонче, бидејќи истото се наоѓа на падините на локален рид.

Регулацијата на отпадните води како негативно и директно влијание наметнува примена на соодветни мерки за намалување и компензација. Веројатно е дека ќе настане и дека ќе има значително влијание врз локалното население во Тресонче.

## 8.14.5 Населби и инфраструктурни добра

### 8.14.5.1 Загуба на приватен имот

#### Фаза на изградба

За успешна реализација на проектот потребно е да се откупи одредена површина на земјиште. За сите кои ќе ја изгубат куќата и/или земјиште или некој друг имот, предвидено за акумулацијата или другите структури на проектот, ќе се спроведе посебен План за стекнување и компензација на земјиштето (ПСКЗ). Рамка за стекнување со земјиштето е веќе изработена и истата ќе служи како алатка во изработката на детален план.

За време на фазата на изградба, два суштински моменти ќе претрпат важни промени:

- Тресонче: Акумулацијата е предвидено да потопи седум куќи/објекти од маалото Кадиевци (пет викендици, еден дом, една стара куќа/штала) и неколку приватни дворови.
- Росоки: Оштетување на две викенд куќи и традиционална семејна куќа во Росоки. Заради обемните градежни активности поврзани со аквадуктот и конфигурацијата на теренот на кој се простира Росоки, некои од куќите од долниот дел од селото ќе бидат зафатени со градежни активности. Некои ќе претрпат големи оштетувања кои не можат да бидат поправени, но повеќето ќе претрпат мали оштетувања. Консултација со сопствениците на имотите за соодветна компензација е опфатена со ПСКЗ.

Повеќето од приватните куќи/објекти што ќе бидат зафатени, даваат посебен белег на семејната традиција и историја. Затоа, било која промена на куќа/објект е неповратна.

Губитокот на приватен имот има голема важност за поединецот и големо општествено значење. Многу веројатно е дека ова влијание ќе се појави како негативно и директно, и истото бара силни и конкретни компензациони мерки и мерки за намалување.

### 8.14.5.2 Релокација на гробиштата во Тресонче

#### Фаза на изградба

Акумулацијата треба да потопи дел од гробиштата во Тресонче. Ова прашање е многу емоционално за повеќето мештани/корисници на имот од Тресонче, бидејќи таму се наоѓаат моштите на некој од нивното семејство. Истите се од голема важност за историјата и традицијата на самото село. Последниот закоп во ова село се случил пред 3 години, а вдовицата е постојан жител на селото. Нејзината куќа ќе биде меѓу седумте објекти/куќи што ќе бидат зафатени од акумулацијата. Потребен е посебен план кој внимателно ќе го раководи, намали и компензира релоцирањето на гробиштата. Ова влијание многу веројатно е дека ќе се случи и директно ги засега жителите/сопствениците на имот од Тресонче.

#### **8.14.5.3 Намалено и ограничено користење на локалната патна и водоводна инфраструктура**

##### **Фаза на изградба**

Росоки ќе почувствува силно влијание од градежните активности, бидејќи аквдуктот на доводниот тунел треба да мине низ селото, но и заради тоа што над самото село треба да се гради зафатниот канал. Ископот на доводниот тунел ќе заврши на десната страна на ридот и ќе продолжи на ридот од левата страна на селото, кон машинската зграда. Постојниот селски пат не е во можност да претрпи оптоварување од тешките возила (камионите), тој не е асфалтиран и е многу тесен. Дополнителни патишта кон зафатниот канал и левата страна на влезот на тунелот ќе бидат изградени, но и работниците и мештаните ќе го делат пристапниот пат до селото.

Покрај влијанијата врз локалните патишта и мостови, ќе се појават и влијанија врз користењето на водата за пиење во Росоки, пред се заради присуството на работници во непосредната околина. Зголемена побарувачка на вода за пиење и користење ќе предизвика засилена експлоатација на водоводната инфраструктура на Росоки која е поврзана со онаа на Дебар.

Многу веројатно е дека ова влијание ќе се појави и ќе биде од големо значење за Росоки. Ова е директно и негативно влијаније и мора да се имплементираат мерки за компензација и за намалување.

#### **8.14.5.4 Загриженост од изведба на градежни активности околу Дебарскиот водоснабдителен систем**

##### **Фаза на изградба**

Чувствително прашање поврзано со градежните активности во селото Росоки е присуството на Дебарскиот водоснабдителен систем, кој се протегаат покрај патот, се до градот Дебар. Дебарскиот водовод е сместен околу патот кој треба да се реконструира и возможно е да се случи непосакувано оштетување што ќе предизвика нарушување на снабдувањето со вода на градот и селата кои го користат истиот.

Постои можност за појава на ова влијание во текот на фазата на изградба, но соодветни мерки за намалување може да го намалат негативниот карактер на влијанието. Тоа е од витално значење за сите жители на Дебар.

#### **8.14.5.5 Дислокација на постојната инфраструктура: Електричен и Телефонски далноводи**

##### **Фаза на изградба**

Градежните активности кои ќе се одвиваат во делот на акумулација ќе придонесат електричниот далновод, како и телефонскиот далновод да се за дислоцираат над предложеното ниво на вода на акумулацијата. За време на нивната дислокација многу веројатно е дека ќе дојде до привремен прекин на далноводите и локалните жители ќе останат без струја и телефон неколку часа или ден-два. Тоа содржи ниско ниво на

општествено значење, затоа што се очекува наскоро средување на настанатиот проблем и повторно враќање во претходната состојба. Не се потребни мерки за намалување.

#### **8.14.6 Живеачка и економски влијанија**

##### **8.14.6.1 Привремен и траен губиток на приход од земјоделски активности**

###### **Фаза на изградба**

Градежните активности ќе зафатат одредени површини на земјиште кое се користи во земјоделието. Тоа нема драматично да го смени начинот на живот на постојните локални жители, бидејќи земјоделските активности во рамките на планираните градежни локации се ограничени. Некои жители на Могорче ќе почувствуваат мало економско влијание заради одземање на пасишта и ливади во реонот на вкрстувањето на Мала река со Гарска река. Повеќето од земјоделската земја што треба да се одземе не се употреба активно.

Луѓето чија земја нема да биде употребена во градежните активности исто ќе почувствуваат одредено влијаније заради ограничениот пристап до нивната земја, ограничениот пристап на стоката и коњите до пасиштата и привремените промени во животната средина што ќе го изменат производството на житарици.

Постои можност некои луѓе од Могорче да користат земјоделско земјиште од Осој, а за кое плаќаат закупнина. Овој проект исто ќе влијае на нив до одреден степен.

Ова влијание може да има средна важност за локалното население, тоа е директно и негативно и неопходни се мерки за намалување.

##### **8.14.6.2 Привремено намалување на присуството на туристи во околината**

###### **Фаза на изградба**

Во текот на фазата на изградба, од особена важност се следните ограничувања:

- Привремениот ограничен пристап до пештерата Алилица;
- Ограничени планинарски тури низ областа.

Пештерата Алилица, во последните пет години се здоби со одредена популарност и промоција меѓу спелеолошките здруженија во околните земји. Градежните активности со сигурност ќе го ограничат пристапот на туристи и спелеолози во областа и ќе ја успорат промоцијата на Пештерата Алилица. Единствениот пат кон неа води низ селото Тресонче.

Тур операторите од Македонија и пошироко, за време на изградбата ќе ја исклучат оваа област од континуираната популаризација на алтернативниот и рурален туризам. Турите организирани од Националниот парк Маврово, како и некои домашни планинарски здруженија ќе ја избегнуваат оваа област, бидејќи ќе има големи градежни зафати.

Веројатно е дека влијанието поврзано со намалување на присуството на туристи во околината на проектот ќе се појави и ќе биде негативно и директно.

### **8.14.6.3 Ограничено движење на луѓе и стока низ областа**

#### **Фаза на изградба**

Ограничувањата врз движењето на луѓето локално и во проектната област е значајно влијание кое ќе ги засегне овие населби и ќе предизвика мали социо-економски последици. Луѓето кои собираат тревки за производство на чај, оние што чуваат пчели за производство на мед за лична употреба и делумно за продажба, локалното население кое чува стока итн, сите мора да го сменат или менуваат постојниот начин на практикување на овие активности заради новонастанатата ситуација во областа. Претпоставениот мал и дополнителен приход што ова население или посетители ќе го добие од користење на овие локални ресурси, ќе чини повеќе пари и време, со што ќе му се намали вистинската вредност.

Сопствениците на имот кои живеат во Скопје или на друго место, а посебно нивните деца, во текот на фазата на изградба од четири години може да ја одбегнуваат областа заради недостапноста на природните ресурси кои им овозможувале да си го исполнат одморот или летниот распуст. Дополнително, тие кои ќе се обидат да си го поминат слободното време тука, ќе немаат можност да се движат слободно низ областа, заради непосредноста на градежните локации и активности.

Веројатно е дека ќе се појави влијание поврзано со ограниченото движење низ областа, тоа ќе биде негативно и директно.

### **8.14.7 Културни промени и ризици по наследството**

#### **8.14.7.1 Губење на религиски објекти. Потопување на параклисот "Света преподобна Параскева"**

#### **Фаза на изградба**

Овој проект ќе предизвика одредени физички промени во регионот. Елементи од културно и религиско значење ќе бидат зафатени, како на пример параклисот „Света преподобна Параскева“ кој е лоциран кај спојот на Тресонечка со Јадовска река, а кој ќе биде во јадрото на акумулацијата.

Овој параклис е изграден во доцните години на 20тиот век, од страна на луѓето од Тресонче. Местото на која е изграден параклисот е поврзано со одредена локална легенда. Параклисот е отворен и се употребува претежно во лето и на барање на жителите. Македонска Православна Црква не обраќа многу внимание на овој параклис бидејќи не содржи вредни икони и фрески. Луѓето од Тресонче и Селце го одржуваат истиот.

Губитокот на религиозен објект има големо влијание со висок степен на општествено значење за локалната заедница. Ова влијание е негативно и мерки за компензација и намалување мора да се применат.



#### **8.14.7.2 Влијание врз црквата „Воведение на Богородица“ во Росоки**

##### **Фаза на изградба**

Црквата „Воведение на Богородица“ во Росоки е лоцирана веднаш на патот на самиот влез во селото Росоки. Изградена е 1835 година, а Дичо Зограф ги нацртал повеќето фрески во неа. Истата поседува и вредни икони, нацртани исто од Дичо Зограф.

Црквата е регистрирана како Неподвижно културно наследство на територијата на Република Македонија. Како објект кој поседува национално и историски вредно културно наследство, посебна институција во Министерството за Култура (Управа за заштита на културното наследство) се грижи за нејзина заштита.

Доводниот тунел треба да се гради многу блиску до црквата. Овие градежни активности може да предизвикаат сериозни, ако не и фатални оштетувања на градбата, затоа што ќе се користи динамит, но и од вибрациите на тешката механизација.

Многу е веројатно дека ќе се појави ова влијание. Локалната заедница се грижи за можните влијанија врз црквата. Мерките за намалување мора да се во согласност со националните законите и во согласност со процесот за заштита на Културното наследство.

#### **8.14.7.3 Влијание врз црквите: Свети Петар и Павле и Свети Никола во Тресонче**

##### **Оперативна фаза**

Во Тресонче постојат две цркви кои се дел од историјата и животот на ова село. Црквата „Свети Петар и Павле“ е изградена 1849 година, додека „Свети Никола“ е изградена во доцниот 19ти век. Двете цркви поседуваат вредни дела од почетоците и подоцнежните години на Дичо Зограф и неговите синови, кои всушност потекнуваат од ова село. Тука се наоѓаат и вредни икони нацртани од нив.

Овие две цркви се регистрирани како Неподвижно културно наследство на територијата на Република Македонија. Како објекти кои поседуваат национално и историски вредно културно наследство, посебна институција во Министерството за Култура (Управа за заштита на културното наследство) се грижи за нивна заштита

Црквите Свети Петар и Павле и Свети Никола, двете од Тресонче ќе бидат во непосредна близина на акумулацијата. Многу веројатно е дека непосредното присуство на огромно количество на вода дополнително ќе ги оштети, ако не и уништи, заштитените фрески и икони (раните трудови на познатиот фрескописец Дичо Зограф) од овие две цркви. Македонска Православна Црква – Охридска Архиепископија, Дебарско-Кичевска Епархија изрази голема загриженост за ова прашање.

Многу веројатно е дека ќе се појави ова влијание, кое е негативно и индиректно. Локалната заедница се грижи за двете цркви и влијанијата врз нив. Мерките за

намалување мора да се во согласност со националните законите и во согласност со процесот за заштита на Културното наследство.

#### **8.14.7.4 Губиток на подвижно културно наследство**

##### **Фаза на изградба**

Во текот на градежниот период, сите цркви во близина на градежните локации (Тресонче, Селце, Осој и Росоки) може да станат предмет на кражба, бидејќи во нив се изложени вредни икони. Зголеменото присуство на работници и туѓи лица кои не ги делат вредностите на локалната заедница, може да потпомогне за губење на ова подвижно културно наследство. Дел од овие икони се локално и национално културно богатство.

Ова влијание е негативно и индиректно. Можно е да се појави, и е од високо општествено значење за локалните заедници. Мерките на намалување мора да бидат дел од целосниот План за управување со културното наследство.

##### **Оперативна фаза**

Акумулацијата може да предизвика мали микроклиматски промени. Близината на црквите Свети Петар и Павле и Свети Никола во Тресонче до акумулацијата може да ја влоши ситуацијата со заштитените икони и иконостас. Претпоставениот пораст на влажноста и испарувањата во летото може да ја влошат нивната тековна состојба.

Ова влијание е негативно и индиректно. Можно е да се појави, и е од високо општествено значење за локалните заедници. Мерките за намалување мора да бидат дел од целосниот План за управување со културното наследство.

#### **8.14.8 Развој на заедницата**

##### **8.14.8.1 Губиток на земјиште користено за уживање, рекреација, спорт, локални прослави, место за собир (Употреба на ливадите во непосредна близина на Тресонечка и Јадовска река)**

##### **Фаза на изградба**

Проектот може да предизвика нарушување на локалните социјални мрежи во самото село Тресонче, како и меѓу другите населени места во околината, пред се заради оптовареност на патот во фазата на изградба и заради губењето на местото за собирање кое ќе биде претворено во градежна локација, а подоцна и во акумулација.

Дисперзираната обемност на градежните активности ќе влијае на континуитетот на локалната традиција и култура, посебно во регионот на Тресонче, Селце и до некаде Лазарополе. Луѓето од Тресонче и Селце нема да бидат во можност повеќе да ги користат ливадите што ги поврзуваат овие две села за културни, спортски и други активности, бидејќи во фазата на изградба тие ќе бидат една од главните градежни локации, а подоцна истата ќе биде потопена. Ова предизвикува загриженост за локалниот културен идентитет, бидејќи на мештаните им обезбедувала можност за изразување на својата припадност на подгрупата Мијаци.

Ова влијание е дефинитивно, негативно и директно. Исто има висока социјална важност и компензационите мерки и мерките за намалување само може да помогнат во ублажување на ова негативно влијание.

### **Оперативна фаза**

Луѓето од Тресонче веруваат дека овој проект негативно ќе ги промени нивните културни вредности, посебно во одржување на традицијата поврзана со соработка со локалните села, како и зголемувањето на бројот на жители кои не се поврзани со Тресонче, Селце или Мијаците.

Возможно е да се ублажи ова негативно и долготрајно влијание кое има средна социјална важност. Истото е индиректно и негативно влијание.

### **8.14.8.2 Ограничување на движењето на локалните жени (Зголемено присуство на туѓи луѓе кои не ги делат вредностите на локалната заедница)**

#### **Фаза на изградба**

Локалните жени може да почувствуваат ограничување во движењето, доколку сакаат да избегнат интеракција со работниците, посебно оние кои чуваат стока. Ова влијание ќе биде ограничено само на фазата на изградба, но ќе предизвика локализирано влијание во социјалните и родовите односи.

### **8.15 Влијанија кои остануваат и понатаму**

#### **Останати влијанија**

<i>Останати влијанија</i>		
<i>Медиуми</i>	<i>Фаза на изградба</i>	<i>Оперативна фаза</i>
<b>Квалитет на воздух и климатски промени</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Привремени помали влијанија од емисии на прашина и зголемена вредност на PM<sub>10</sub> во амбиентниот воздух во сушните периоди од сообраќајот на земјени патишта, рушење и други градежни активности.</li> <li>- Мал пораст на емисиите на стакленички гасови од моторите и гниењето на вегетацијата, кои ќе се намалат со примена на мерки за намалување.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Незначителни ефекти врз квалитетот на воздухот</li> <li>- Мал придонес кон емисиите на стакленички гасови</li> <li>- Многу поголеми намалувања, споредено со производство на електрична енергија од јаглен.</li> </ul>
<b>Бучава и вибрации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредени вознемирувачки нивоа на бучава од сообраќајот, механизацијата и активностите на минирање, но сосема мали ефекти за јавноста.</li> <li>- Мониторингот ќе овозможи намалување на бучавата каде што е потребно.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сосема мала бучава во близина на машинската зграда, инаку незначителна.</li> </ul>
<b>- Површински води</b>		

**Останати влијанија**

<b>Останати влијанија</b>		
<i>Медиуми</i>	<i>Фаза на изградба</i>	<i>Оперативна фаза</i>
Хидрологија на површински води	- Незначителни	- Намален проток во Мала Река и притоците. - Променлив проток од машинската зграда во Мала Река и река Радика.
Плитки подземни води (под речното корито)	- Прекин на протокот поради изградбата на локациите на браната, зафатот и доводниот канал.	- Намалување на нивото на подземна вода поради намалениот површински проток
Квалитет на површински води (ерозија)	- Поголема ерозија и турбидитет се можни, ако не се контролираат соодветно. - Мерките за намалување (градежни практики, мониторинг) ќе ги намалат ерозијата и турбидитетот. - Помала ерозија ќе остане по спроведување на мерките за намалување, што ќе доведе до привремен пораст на турбидитетот - Изградбата во реките привремено ќе го зголеми турбидитетот	- Не се очекува - Мониторинг за да се овозможи преземање на акции за спречување на ниски нивоа на растворен кислород и високи нивоа на суспендирани цврсти материји
<b>Биодиверзитет</b>		
Копнена флора	Делумно или целосно расчистување на вегетација од 85 хектари шумско и 8,5 хектари ливадско земјиште	- 1-2 дрвја див костен може да се загубат како резултат на изградбата на сифон преку Река Гарска - Со мониторинг и приспособливо управување треба да се спречат влијанијата од намалени нивоа на подземните води на Гарска Река
Копнена фауна	- Загубата на 85 хектари шумски и 8,5 хектари ливадски живеалишта, кои ги користат животните, вклучувајќи ги крупните цицачи, за храна, гнездење/одмор и миграција. - Птиците и другите животни ќе го избегнуваат подрачјето на и во близина на проектот поради бучавата и човековите активности.	- Рамнотежата ќе се обнови, со одредена загуба на фауна и живеалишта на шумско земјиште и пасишта. - Акумулацијата може да претставува бариера за движење на големите цицачи, вклучувајќи го рисот.

**Останати влијанија**

<i>Медиуми</i>	<i>Останати влијанија</i>	
	<i>Фаза на изградба</i>	<i>Оперативна фаза</i>
Водена флора и фауна	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредена загуба на живеалишта и уништување на водната вегетација и немобилната фауна во Мала Река и притоките како последица од работите во реките (изградба на брана, зафати и канал).</li> <li>- Рибите и другите мобилни организми ќе бидат присилени да ги напуштат областите каде ќе се одвива работа во реката.</li> <li>- Седиментот би можел да го потисне низводно водното живеалиште ако не се контролира ерозијата.</li> <li>- Со мерките за намалување ќе се намалат влијанијата, а мониторингот ќе овозможи приспособување за сведување на влијанијата на минимум.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Потенцијални негативни влијанија поради намален проток</li> <li>- Ефектите ќе се следат и работата/намалувањето ќе се приспособи според потребата за да се намалат влијанијата</li> </ul>
<b>Предел и визуелни влијанија</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредени градежни активности ќе бидат видливи од селата (особено Тресонче и Росоки) и од патиштата.</li> <li>- Можно е некои активности да бидат видливи од пешачките патеки во Паркот.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Акумулацијата ќе се вклопи во шумскиот предел.</li> <li>- Промената на нивоата на водата може да предизвика привремено мало негативно визуелно влијание.</li> </ul>
<b>Отпад</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Потенцијални влијанија на почвата и водата од несоодветно управување.</li> <li>- Со мерките за намалување треба да се спречат влијанијата.</li> </ul>	Незначително.
<b>Заштита на природата</b>	Види влијанија на биолошката разновидност и предел	Види влијанија на биолошката разновидност и предел
<b>Транспорт патишта</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Значителен пораст во сообраќајот на камиони и опрема, зголемен потенцијал за несреќи и вознемирување.</li> <li>- Правилното управување ќе ги намали влијанијата.</li> </ul>	Незначително

## 9 Мерки за намалување на влијанијата врз животната средина и социјалните аспекти

Квалитет на воздух и климатски промени	
Фаза на изградба	
Влијание	Мерки за намалување на влијанието
<p>Општи градежни активности кои вклучуваат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка на теренот</li> <li>• Ракување со материјали на складиштата</li> <li>• Ерозија од ветер</li> <li>• Големи градежни работи (кршење камен и производство на бетон во бетонска база, ископи и складирање, бушење и минирање)</li> <li>• Транспорт и прашина создадена при транспорт (неасфалтирани и асфалтирани патишта)</li> <li>• Емисија на издувни гасови и стакленички гасови</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и имплементација на План за управување со градежни активности кој ќе содржи добра градежна практика.</li> <li>• Подготовка и имплементација на План за управување, превенција и намалување на загадувањето.</li> <li>• Имплементација на План за контрола на ерозијата и седиментот.</li> <li>• Имплементација на План за управување со сообраќајот.</li> <li>• Воспоставување на Мрежа за мониторинг на концентрацијата и таложењето на прашина.</li> <li>• Изведувачот да спроведе ISO 14001.</li> <li>• Ќе се спроведе известување и консултација во врска со минирањето и доколку е потребно на потенцијално засегнатите страни ќе им се понуди можност за привремена релокација.</li> <li>• Подготовка и имплементација на Прирачник за возачите на камионите (вклучувајќи ги и Изведувачите) и ракувачите со механизацијата за назначените пристапни патишта и барањата на Планот за управување, превенција и намалување на загадувањето.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Привремени помали влијанија од емисии на прашина и зголемена вредност на <math>PM_{10}</math> во амбиентниот воздух во сушните периоди од сообраќајот на земјени патишта, рушење и други градежни активности. Мал пораст на емисиите на стакленички гасови од моторите и гниењето на вегетацијата, со мерки за намалување ќе се намалат и двете.</b>
Оперативна фаза	
Влијание	Мерки за намалување на влијанието
<p>Стакленички гасови и миризба од акумулацијата</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и имплементација на План за управување со расчистување на вегетација.</li> <li>• Подготовка и имплементација на План за управување, превенција и намалување на загадувањето.</li> <li>• Мониторинг на стандардните климатски/метеоролошки податоци.</li> <li>• Контрола на квалитетот на водата во акумулацијата.</li> <li>• Контрола на органските загадувачи во акумулацијата и реките.</li> <li>• Чистење на вегетацијата на дното и околу акумулацијата.</li> </ul>

<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Незначителни ефекти врз квалитетот на воздухот. Мал придонес кон емисиите на стакленички гасови. Многу поголеми намалувања споредено со производство на електрична енергија од јаглен.</b>
------------------------------	---

<b>Бучава и вибрација</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Постројките и опремата	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка и имплементација на План за управување со бучава и вибрации кој ќе содржи контрола врз работењето на постројките и опремата.</li> <li>Имплементација на Планот за управување со градежни активности кој ќе содржи добра градежна практика поврзана со контрола на бучавата и вибрациите.</li> </ul>
Минирање во тунелите и каменоломот, позајмиштата и кршење камен и производство на бетон во бетонска база	<ul style="list-style-type: none"> <li>Имплементација на Планот за управување со градежни активности кој ќе содржи добра градежна практика поврзана со контрола на бучавата и вибрациите и времето кога ќе се спроведуваат овие активности (активностите ќе се спроведуваат преку ден, со цел да се избегне вознемирување на населението и дивите животни).</li> </ul>
Бучава од сообраќај во фазата на изградба	<ul style="list-style-type: none"> <li>Имплементација на Планот за управување со сообраќај.</li> <li>Имплементација на Прирачникот за возачите на камионите (вклучувајќи ги и Изведувачите) и ракувачите со механизацијата за назначените пристапни патишта.</li> </ul>
Останати активности поврзани со бучава и вибрации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обезбедување на мониторинг на бучавата во близината на селата Тресонче, Росоки, Селце, Гари, Лазарополе, Осој, Могорче и Горенци.</li> <li>Прекин на градежните работи за време на одржување на селски прослави.</li> <li>Мониторинг на нивото на бучава за време на расчистување на теренот и бучавата од градежните работи на градилиштето и опремата.</li> <li>Мониторинг на бучава и вибрации од сообраќај.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Одредени вознемирувачки нивоа на бучава од сообраќајот, механизацијата и активностите на минирање, но сосема мали ефекти за јавноста. Мониторингот ќе овозможи намалување на бучавата каде што е потребно.</b>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Создавање на бучава од преливникот и опремата во машинската зграда	<ul style="list-style-type: none"> <li>Избор на опрема со ниска бучава која ќе се чува затворена.</li> </ul>
Рекреативна употреба	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мониторинг на нивоата на бучава.</li> <li>Имплементација на План за управување со бучава и вибрации.</li> <li>Имплементација на План за управување со сообраќај.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Сосема мала бучава во близина на машинската зграда, инаку незначителна.</b>

<b>Води</b>	
<b>Хидрологија на површинска вода</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Недостиг на веродостојни податоци	Ќе се обезбеди Програма за мониторинг за да се осигура дека нема да се наруши квалитетот на водата во реките и да се обезбеди контрола на ерозијата на почвата.
Изградба на: брана, акумулација, цевководи, канали и сифони, помошна инфраструктура	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> <li>• Подготовка и имплементација на План за управување со водите.</li> <li>• Подготовка и имплементација на План за мониторинг на водите.</li> <li>• Подготовка и имплементација на Студија за можните „Веројатни максимални поплави“ и Програма за Управување со безбедноста на браната.</li> <li>• Подготовка и имплементација на План за управување со поплави.</li> <li>• Имплементација на План за управување со расчистување на вегетација.</li> <li>• Имплементација на добра градежна практика.</li> </ul> <p>Особено внимание ќе се обрне на:                  Низводниот проток во Мала Река и сите притоки.                  За секоја река (зафат) ќе се изгради опточен канал со кој ќе се пренасочува водата колку што е можно подалеку од местата каде ќе се изведуваат градежните активности.                  Треба да се планира изведбата на активностите под нивото на речното корито, да биде за време на сувите месеци од годината.</p>
Намалување на минималниот билошки проток	Конструктивни мерки на зафатите и испустите на браната, со цел да се обезбеди одржување на минималниот билошки проток за време на посочениот период. Континуирано одржување на минималниот билошки проток.
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Иако ќе се спроведат сите мерки за намалување на влијанијата, се очекуваат преостанати влијанија во однос на квалитетот на водата (ерозија):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Поголема ерозија и турбидитет се можни ако не се контролираат соодветно;</b></li> <li>- <b>Мерките за намалување (градежни практики, мониторинг) ќе ги намалат ерозијата и турбидитетот;</b></li> <li>- <b>Помала ерозија ќе остане по намалувањето, што ќе доведе до привремен пораст на турбидитетот;</b></li> <li>- <b>Изградбата во реките привремено ќе го зголеми турбидитетот.</b></li> </ul>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>



Режим на работење на ХЕ	<p>Планирање на режимот на работење на ХЕ кои осигуруваат дека горното работно ниво на акумулацијата не ја надминува котата од 990 метри надморска височина.</p> <p>Имплементација на Студија за можните „Веројатни максимални поплави“ и Програма за Управување со безбедноста на браната.</p> <p>Соодветно одржување на изградените постројки, за да се обезбеди одржување на минималниот биолошки проток.</p> <p>Изградба на нова државна мониторинг станица, лоцирана на Мала Река пред сливот во река Радика, со која ќе се контролира количината на вода во реките во сливот на Мала Река, од кои се зафаќа водата. Станицата ќе биде опремена со софистицирана опрема за регулирање на поплави.</p>
Намалување на минималниот биолошки проток	<p>Соодветно одржување на каналите, зафатите, браната и останатите постројки со цел да се обезбеди континуиран проток во реките.</p> <p>Спроведување на редовен мониторинг на квалитетот и квантитетот на водата.</p>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<p><b>Иако ќе се спроведат сите мерки за намалување на влијанијата, се очекуваат преостанати влијанија во однос на протокот во реките:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Намален проток во Мала Река и притоците;</b></li> <li>- <b>Променлив проток од машинската зграда во Мала Река и река Радика.</b></li> <li>- <b>Не се очекува промена на квалитетот на површинските води, но, потребен е Мониторинг за да се овозможи преземање на акции за спречување на ниски нивоа на растворен кислород и високи нивоа на суспендирани цврсти материји.</b></li> </ul>
<b>Подземна вода</b>	
<b>Фаза на изградба и Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Изградба на: брана, акумулација, цевководи, канали и сифони, помошна инфраструктура – намалување на протокот на подземните води	<p>Пред почетокот на изградбата да се обезбеди дека е подготвен План за управување со води и План за мониторинг на води, кои ќе вклучат управување и мониторинг и на подземните води, за да се следи нивото на подземните води како дел од геотехничката програма.</p> <p>Мониторинг на подземните води на Гарска Река со цел да се регулира режимот на подземни води.</p> <p>Доколку за време на градежните активности се најде на површини со значајни количини на подземна вода, се предлага оваа вода да се испумпа во седиментациони басени.</p> <p>Ќе се спроведе годишна резивија на податоците за низводните подземни води, со цел да се идентификува можното влијание и дали има потреба од постојан мониторинг.</p> <p>Водата која за време на ископување на ровови е отстранета, по завршување на активностите, ќе се врати во потоците за да се одржи системот на подземни води.</p> <p>Складирањето, ракувањето, транспортот и чистењето на истекувања на хемикалии, опасни супстанции или било кои материји кои можат да имаат влијание врз квалитетот на подземните води, ќе се спроведе во согласност со предложените мерки за одржување на квалитетот на водата.</p> <p>Мониторинг и редовно одржување на целиот цевковод, со што ќе се осигура дека нема да дојде до негово оштетување.</p> <p>Доколку дојде до контаминација на локацијата, ќе се спроведе соодветна теренска истрага и ќе се превземат соодветни ремедијациони мерки.</p>

<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<p><b>Преостанато влијание во Фаза на изградба е:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Прекин на протокот поради изградбата на локациите на браната, зафатот и доводниот канал.</li> </ul> <p><b>Преостанато влијание во Оперативна фаза е:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Намалување на нивото на подземна вода поради намалениот површински проток.</li> </ul>
------------------------------	--

<b>Геологија, хидрогеологија, почва и ерозија</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Ерозија и седимент	<p>Имплементација на Планот за контрола на ерозијата и седиментот кој ќе содржи техники за контрола на ерозија и седимент кои ќе се применат.</p> <p>Треба да се спроведат рехабилитациони мерки, усогласени со периодите на растење на вегетација и да се употребат соодветни локални видови (карактеристични за локацијата).</p> <p>Најгорниот слој од почвата треба да се одлага посебно од оној кој е ископан од внатрешните слоеви и постојано да се чуваат одделно. Ископаниот горен слој ќе се употребува како материјал за покривање на депониите лоцирани во Дебар и Жупа, како и за рехабилитација на позајмиштата.</p> <p>Почвата не треба да се одлага во радиус од 10 метри од одводните цевки и не треба да се одлага покрај дрвја.</p>
Загадување на почвата	<p>Подготовка и имплементација на План за управување со загадување на почвата, разработени процедури и имплементација на добри градежни практики.</p> <p>Подготовка и имплементација на План за реставрација/враќање во првобитна состојба и процедури за ремедијација на загадена почва од можни истекувања при градежните активности и транспортот.</p> <p>Локациите кои се идентификувани како потенцијално загадени или кои може да бидат загадени за време на градежните активности, ќе бидат се истражени, соодветно управувани и рехабилитирани во согласност со барањата дефинирани во националната легислатива.</p>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Не се очекуваат Преостанати влијанија доколку се применат сите предложени мерки.</b>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Деградирање на почвата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одржување на уредите за континуирана контрола на почва и вода и повторно садење на вегетација, доколку не успее рехабилитацијата во претходно ревитализираните области.</li> <li>• Постојана имплементација на мерките дадени во Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> <li>• Соодветна имплементација на мерките дадени во Планот за управување со загадување на почвата.</li> </ul>
Дневни флукуации во нивото на водата во акумулацијата и бранување	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Постојана имплементација на мерките дадени во Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Не се очекуваат Преостанати влијанија доколку се применат сите предложени мерки.</b>

<b>Биодиверзитет</b>	
<b>Копнена флора</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Недостиг на веродостојни податоци	Заради недостиг на континуирани веродостојни (сезонски) податоци за постоечките растителни живеалишта и видови, пред да започнат градежните работи има потреба да се спроведе био-мониторинг во границите на проектната област. Подготовка на Студија за мониторинг на постоечката копнена флора во проектната област.
Зголемено присуство на работници	За да се намали ваквото влијание, треба да се дефинира начинот на управување со горивата, но не само за работниците, туку и за селското население. Исто така, Инвеститорот потребно е да обезбеди во проектната област да не дојде до нелегално сечење на дрва.
Транспорт	Имплементација на План за управување со сообраќај, заради потребата од избегнување на дополнителни загуби на вегетацијата.
Емисија на прашина (од кршење камен и производство на бетон во бетонска база, ископување, вадење камен, складирање на ископан материјал и бушење и минирање)	Соодветна имплементација на Планот за управување, превенција и намалување на загадувањето и имплементација на добра градежна практика.
Противпожарна заштита	Подготовка и имплементација на План за управување со пожари во проектната област.
Расчистување на вегетација	Пред да се започне со отстранување на преостанатата вегетацијата, квалификуван ботаничар ќе излезе на терен, за да ја истражи областа во однос на значајна флора. Доколку се потврди присуство на видови кои се значајни за зачувување, ќе се спроведат соодветни мерки за управување, како што се развивање на програми за релокација и соодветни планови за управување. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на План за управување со расчистување на вегетација.</li> <li>• Имплементација на План за реставрација/враќање во првобитна состојба.</li> <li>• Имплементација на Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> <li>• Подготовка и имплементација на План за управување со плевелот.</li> </ul>
Индириктно влијание-пренасочување на речните корита (врз крајбрежна флора и заедницата на костени-Гарска Река)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Строга имплементација на Планот за управување со води.</li> </ul>

<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Делумно или целосно расчистување на вегетација од 82 хектари шумско и 8,5 хектари ливадско земјиште.</b>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Загуба на живеалишта и видови	Пет години континуиран мониторинг на статусот на преостанатите растителни живеалишта и видови, заради соодветна проценка на нивото на рехабилитација и идентификација на загубените живеалишта и видови. По оваа проценка ќе се продолжи со редовен мониторинг.
Проток на вода/биолошки минимум/индиректно влијание на крајбрежната флора	<ul style="list-style-type: none"> <li>Имплементација на План за управување со води и План за мониторинг на води.</li> </ul> <p>Да се обрне посебно внимание на регулација на водниот режим (билошки минимум) и нивото на подземни води на Гарска Река, каде се наоѓа еден од најважните терциерни ретки претствници на ендемичните заедници на костени (Ass. Aesculo hippocastani-Ostryetum Em 1965). Доколку има потреба, треба да се изградат соодветни постројки кои ќе го регулираат билошкиот минимум на водата и влажноста на почвата, особено во вегетативниот период на растенијата.</p>
Развој на регионот	Постоечките села треба да останат во своите граници. Треба да се забрани изградба на нови туристички населби. Треба да се поддржи само одржливиот еко-туризам.
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Едно до две дрвја див костен може да се загубат како резултат на изградбата на сифон преку Река Гарска. Со мониторинг и приспособливо управување треба да се спречат влијанијата од намалени нивоа на подземните води на Гарска Река.</b>
<b>Копнена фауна</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Недостиг на веродостојни податоци	<p>Пред да започнат градежните работи, во проектната област треба да се спроведе детален био-мониторинг на копнената фауна, за време на сите четири годишни времиња. Подготовка на Студија за мониторинг за присутна копнена фауна во проектната област.</p> <p>Планот за управување со градежни активности ќе ги земе предвид резултатите од реализираниот био-мониторинг. Треба да се земат предвид периодите на гнездење и испилување на младите.</p> <p>На мостот Елен Скок и локацијата каде ќе се гради главниот сифон со аквадукт, потребно е да се инсталираат фото-стапици, за да се прати честината на преминување на големите цицачи и нивното присуство во проектната област.</p>
Конфликт со заштитниот статус на Националниот Парк „Маврово“	Придржување кон зонирањето во рамките на Националниот Парк „Маврово“ како и кон Планот за управување со Националниот Парк „Маврово“.
Расчистување на локацијата	<p>Идентификација на дрвни заедници, пред расчистувањето на локацијата.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Имплементација на План за управување со расчистување на вегетација.</li> <li>Имплементација на добри градежни практики.</li> </ul>

Повредена фауна	<p>Грижа за повредена фауна</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да се вработи лице кое ќе биде на терен за време на расчистувањето на вегетацијата, за да обезбеди спасување на фауната.</li> <li>• Постапување на знаци за ограничување на брзината, долж пристапните патишта, за да се минимизира судар на возилата со фауната.</li> <li>• Сите повредени животни веднаш треба да се отстранат и да се однесат на соодветно квалификуван ветеринар. Доколку, во подоцнежните фази од работите, се најде на единка (ендемична) или повредена единка од постоечката фауна, истата треба веднаш да се пријави во администрацијата на Националниот Парк „Маврово“.</li> </ul>
Фрагментација на живеалишта	<p>Прогресивната рехабилитација, односно одржувањето на коридорите на движење на фауната, ќе осигура дека истата ќе може да се пробие покрај цевководот кој ќе се користи.</p> <p>Мониторинг на движењето на рисот и останатите големи месојади и копитари, треба да се изврши во подготвителната фаза, да се одреди фреквенцијата на преминувања и вообичаено користените патеки.</p> <p>Планот за управување со градежните активности ќе го земе предвид можното влијание врз големите цицачи и доколку е потребно (врз основа на резултатите од мониторингот) ќе ги проектираат патеките/трасите за овие животни.</p>
Загуба на живеалишта на фауна	<p>Загубата на живеалиштата ќе се надомести со мерките на компензација предложени во делот на Копнена флора.</p>
Осветлување	<p>Сите надворешни осветлувања на локацијата треба да се во согласност на македонските стандарди:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Осветлување на патишта и</li> <li>• Контрола на ефектите од надворешното осветлување.</li> </ul>
Незаконски лов	<p>Во Националниот Парк „Маврово“ ловот е забранет, но зголемената фреквенција на луѓе и работници во областа близу до границата на паркот и во рамките на паркот, може да имаат влијание врз дивите животни. Затоа, ловот во областа на проектот мора да биде под строга контрола.</p>
Бучава (ископи, минирање и движење на тешки возила)	<p>Имплементација на Планот за управување со бучава и вибрации.</p> <p>Управувањето со нивото на бучава е од особена важност за време на гнездењето и испилувањето на младите, особено на локации каде се планира минирање.</p> <p>Активностите на расчистување и градежните активности треба да се имплементираат во фази, не треба да се спроведуваат на повеќе локации истовремено.</p>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<p><b>Загубата на 85 хектари шумски и 8,5 хектари ливадски живеалишта, кои ги користат животните, вклучувајќи ги крупните цицачи, за храна, гнездење/одмор и миграција. Птиците и другите животни ќе го избегнуваат подрачјето на и во близина на проектот поради бучавата и човековите активности.</b></p>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Развој на регионот	<p>Заради планираните активности, регионот, а особено селата Тресонче, Гари, Росоки и Селце, ќе станат привлечни туристички локации.</p>

	Потребно е да се забрани изградба на нови викенд зони. Ловот треба да биде под многу строга контрола и во согласност со регулативата на Националниот Парк „Маврово“, Законот за ловство и Законот за заштита на природата.
Повредена фауна	Имплементација на мерките наведени во истиот дел погоре (Фаза на изградба).
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b><i>Рамнотежата ќе се обнови, со одредена загуба на фауна и живеалишта на шумско земјиште и пасишта. Акумулацијата може да претставува бариера за движење на големите цицачи, вклучувајќи го рисот.</i></b>
<b>Водна флора и фауна</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Недостиг на веродостојни податоци Расчистување на теренот, пренасочување на речни корита	Пред да започнат градежните работи, во проектната област треба да се спроведе детален био-мониторинг на водниот биодиверзитет, за време на сите четири годишни времиња. Подготовка на Студија за мониторинг на присутна водна флора и фауна во проектната област. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на Планот за управување со расчистување на вегетација.</li> <li>• Имплементација на Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> <li>• Строга имплементација на Планот за управување со води.</li> <li>• Имплементација на Планот за управување со хемикалии, горива и масла.</li> <li>• Имплементација и одржување на Планот за управување со отпад.</li> </ul>
Загуба на рибната популација и останати хидробионти	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка и имплементација на План за заштита на рибен фонд.</li> <li>• Ќе се предвиди регулацијата на деловите од речните корита, зад зафатите и ископаните делови (зад ХЕ - Мала Река), за да се овозможи слободно движење и миграција на кафеавата пастрмка (без бетонирање на минор коритото).</li> <li>• Во Планот за управување при изградба треба да се избегнува периодот на мрестење (април-мај) за мрена и (ноември-јануари) за пастрмката.</li> <li>• Одржување на билошкиот минимум во реките.</li> </ul>
Загадување на водата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на Планот за управување со загадување на почвата.</li> <li>• Имплементација на Планот за управување со води и Планот за мониторинг на води.</li> <li>• Имплементација на Планот за управување со расчистување на вегетација.</li> <li>• Имплементација на Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> <li>• Имплементација на Планот за хаварији/ризици.</li> <li>• Имплементација на Планот за управување со хемикалии, горива и масла.</li> <li>• Имплементација и одржување на Планот за управување со отпад.</li> <li>• Постапување на мобилни пречистителни станици.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b><i>Одредена загуба на живеалишта и уништување на водната вегетација и немобилната фауна во Мала Река и притоците како последица од работите во реките (изградба на брана, зафати и канал). Рибите и другите мобилни организми ќе бидат присилени да ги напуштат областите каде ќе се одвива работа во реката.</i></b>

	<p><b>Седиментот би можел да го потисне низводно водното живеалиште ако не се контролира ерозијата.</b></p> <p><b>Со мерките за намалување ќе се намалат влијанијата, а мониторингот ќе овозможи приспособување за сведување на влијанијата на минимум.</b></p>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанието</b>
Загуба на рибната популација и останати хидробионти	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на Планот за заштита на рибен фонд.</li> <li>• Имплементација на План за управување со расчистување на вегетација.</li> <li>• Имплементација на Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> <li>• Подготовка и имплементација на План за одржување на акумулацијата, сифоните, тунелот, зафатите и другите постројки.</li> <li>• Развој на одржлив туризам (се поддржува единствено само строго контролиран спортски риболов).</li> </ul>
Одржување на постројките (сифони, чистење на браната од седименти)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на План за одржување на акумулацијата, сифоните, тунелот, зафатите и другите постројки.</li> <li>• Имплементација на добра практика на одржување.</li> </ul>
Намалување на квантитетот на водата и загадување на водата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на Планот за управување со загадување на почвата.</li> <li>• Имплементација на Планот за управување со води и Планот за мониторинг на води.</li> <li>• Имплементација на Планот за одржување на акумулацијата, сифоните, тунелот, зафатите и другите постројки.</li> <li>• Имплементација на Планот за управување со расчистување на вегетација.</li> <li>• Имплементација на Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> <li>• Имплементација на Планот за хаварији/ризици.</li> <li>• Имплементација на Планот за управување со хемикалии, горива и масла.</li> <li>• Имплементација на Планот за управување со отпад.</li> <li>• Изградба на пречистителна станица во близина на ХЕ.</li> </ul>
Зголемување на живеалиштата за размножување на комарци	<p>Создавањето на живеалиштата за размножување на комарци ќе се минимизира преку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обезбедување на соодветно истекување.</li> <li>• Рутинско полнење на случајни вдлабнувања и дупки кои може да содржат застојана вода.</li> <li>• Редовно чистење на одводните цевки, за да се обезбеди редовен проток на вода.</li> <li>• Имплементација на еко стандардите за заштита од комарци.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<p><b>Потенцијални негативни влијанија поради намален проток. Ефектите ќе се следат и работата/намалувањето ќе се приспособи според потребата за да се намалат влијанијата.</b></p>

Предел и визуелни влијанија

Фаза на изградба

<b>Влијание</b>		<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>	
Постојани набљудувачи		Првично информирање на локалното население за: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Целта и придобивките од проектот,</li> <li>• Изведбата на градежните работи.</li> <li>• Планирани активности и нивното времетраење,</li> <li>• Присуство на градежни кампови.</li> </ul> Подготовка и имплементација на План за управување со пределот за проектирање и изградба на ѕидот на браната, придружни насипи, преливи, сифони, канали и визуелно изложени објекти и управување со ноќно осветлување. Подготовка и имплементација на План за поплавување. Имплементација на добра градежна практика.	
Повремени набљудувачи, туристи и посетители		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Информирање на јавноста, туристите и посетителите и затворање на проектната област за време на оваа фаза, односно изолација на градежната област од јавни пристапи, што значително ќе ги намали потенцијалните влијанија во фаза на изградба.</li> </ul>	
<b>ПРЕОСТАНАТИ влијанија</b>		<b>Одредени градежни активности ќе бидат видливи од селата (особено Тресонче и Росоки) и од патиштата. Можно е некои активности да бидат видливи од пешачките патеки во Паркот.</b>	
<b>Оперативна фаза</b>			
<b>Влијание</b>		<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>	
Постојани набљудувачи		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на Планот за управување со пределот.</li> <li>• Имплементација на Планот за рекултивација/рехабилитација.</li> </ul>	
Повремени набљудувачи		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имплементација на Планот за управување со пределот.</li> <li>• Имплементација на Планот за рекултивација/рехабилитација.</li> </ul>	
Значајни позитивни визуелни ефекти кај набљудувачите во непосредна близина на браната и акумулацијата		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Со предложените мерки за намалување на влијанијата, ќе се зголемат позитивните влијанија како резултат на претходно информирање на засегнатите страни и јавноста за придобивките од проектот, а со самото тоа луѓето најверојатно ќе ја посетуваат браната за рекреативни и други потреби.</li> </ul>	
<b>ПРЕОСТАНАТИ влијанија</b>		<b>Акумулацијата ќе се вклопи во шумскиот предел. Промената на нивоата на водата може да предизвика привремено мало негативно визуелно влијание.</b>	

<b>Отпад</b>			
<b>Фаза на изградба</b>			
<b>Влијание</b>		<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>	
Генерирање на сите видови отпад од: <ul style="list-style-type: none"> <li>• присуство на работници;</li> <li>• расчистување на теренот,</li> <li>• изградба на: браната, акумулација, цевководи, канали и сифони и друга придружна инфраструктура;</li> </ul>		Подготовка и имплементација на План за управување со отпад на локацијата кој ќе опфати: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимизирање на отпадот;</li> <li>• Одлагање (забрана за депонирање на било кој вид на отпад, вклучувајќи инертен отпад од градежните активности (тунели и позајмишта) во границите на НП „Маврово“, со исклучок на ископаниот материјал (околу 50%) кој ќе се одложи на дното на акумулацијата);</li> <li>• Отпадни води и течен отпад (постројка за пречистување на отпадни води);</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>складирање на материјали;</li> <li>одржување на механизацијата и опремата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Превоз на отпадот (посебен акцент на превоз на опасни материји);</li> <li>Различни видови на отпад (вклучува отпадни масла, бензин, масла, гуми, акумулатори, масни филтри за воздух, бои, смоли, разредувачи, канализационен талог и остатоци, материјали и вода за чистење на излеани материји, валкани крпи, буриња и земја која содржи отпад).</li> </ul> <p>Имплементација на Планот за управување со загадување на почвата и План за хаварији/ризици. Административно регулирање на третманот и одлагањето на разни видови на отпад.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Договор со НП „Маврово“ за доставување на дрвени делови и останати повторно употребливи видови на биоразградлив отпад.</li> <li>Договор со одговорна компанија за третман на биоразградлив отпад (дрвени делови, вегетативни делови од дрвата, корени, коров, трева). Овој тип на отпад ќе биде отстранет од Проектната област.</li> <li>Договор со овластен Управувач на отпад (за комунален отпад).</li> <li>Договор со овластен Управувач на отпад (за опасен отпад).</li> <li>Договор со комунално претпријатие за одлагање на инертен отпад.</li> </ul>
<p><b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b></p>	<p><b>Потенцијални влијанија на почвата и водата од несоодветно управување. Со мерките за намалување треба да се спречат влијанијата.</b></p>
<p><b>Оперативна фаза</b></p>	
<p><b>Влијание</b></p>	<p><b>Мерки за намалување на влијанијата</b></p>
<p>Генерирање на сите видови на отпад (одржување на локацијата и постројките и присуство на вработени)</p>	<p>Имплементација на Планот за управување со отпад на локацијата. Изградба на постројка за пречистување на отпадни води во близина на машинската зграда. Одржувањето на постројката ќе биде во согласност со добрата практика. Административно регулирање на третманот и одлагањето на разни видови на отпад, како што беше опишано во претходниот дел (фаза на изградба). Развој на јавната свест на локалното население и посетителите за управување со отпад преку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Јавни кампањи,</li> <li>Информативни материјали, брошури и информативни табели.</li> </ul>
<p><b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b></p>	<p><b>Незначителни.</b></p>

<p><b>Заштита на природата</b></p>	
<p><b>Фаза на изградба и Оперативна фаза</b></p>	
<p><b>Влијание</b></p>	<p><b>Мерки за намалување на влијанијата</b></p>
<p>Имплементација на проектот/нарушување на основните вредности на НП „Маврово“ Поголемиот дел од ХЕ „Бошков Мост“ е лоциран во југо-западниот дел на НП „Маврово“ (околу 85% од проектните активности и постројки)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка и имплементација на План за одржлив развој на проектното подрачје.</li> <li>Блиска комуникација помеѓу Инвеститорот и Администрацијата на НП „Маврово“ во процесот на дефинирање на зоните на заштита во НП.</li> <li>По донесување на Акционен План за управување со НП „Маврово“, активностите во проектната област треба да се во согласност со истиот.</li> <li>Континуиран мониторинг на селектираните живеалишта и видови ќе се извршува во комуникација со двете засегнати страни (Администрацијата на ЕЛЕМ и НП „Маврово“).</li> </ul>

<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Види влијанија на биодиверзитет и предел.</b>
------------------------------	--

<b>Транспорт и патишта</b>	
<b>Фаза на изградба и Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Влијанија на: земја, прашина, вода итн.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка и имплементација на План за реконструкција на постоечки патишта и изградба на нови, пристапни патишта/локални и регионални (пат по долината на река Радика).</li> <li>Подготовка и имплементација на Посебен сообраќаен план во консултација со Министерство за транспорт и врски и Општините (Маврово-Ростуше и Дебар) за сите елементи на работа да вклучат мерки за минимализирање на несакани ефекти на патната мрежа. Планот ќе се однесува на безбедноста и ќе биде погоден за сите учесници во сообраќајот.</li> <li>Известување на локалните заедници, каде што е возможно, за предложените измени на локалните сообраќајни пристапни патишта, поради градежните активности, и обезбедување на јасна сигнализација за измена на сообраќајните услови.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Преостанато влијание во Фаза на изградба е значителен пораст во сообраќајот на камиони и опрема, зголемен потенцијал за несреќи и вознемирување. Правилното управување ќе ги намали влијанијата. Преостанато влијание во Оперативна фаза е незначително.</b>

<b>Природни непогоди и геозазарди</b>	
<b>Поплава</b>	
<b>Фаза на изградба и Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Голема поплава во текот на изградбата и работењето, Прелевање преку браната пред да завршат градежните активности и рушење на браната,	Студија за можните „Веројатни максимални поплави“, Градежните активности да се вршат во суви периоди, Да се следи временската прогноза, Имплементирање на Програмата за Управување со безбедноста на браната, Спроведување на градежните активности по фази со цел да се намалат потенцијалните влијанија од „измивање“ Обезбедување соодветна опрема за испумпување на водата која ќе се појави во текот на работењето.
<b>Суша</b>	
<b>Фаза на изградба и Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>

Суша	Обезбедување на континуирано минимално количество на вода (биолошки минимум).
<b>Земјотрес</b>	
<b>Фаза на изградба и Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Земјотрес	Градежните материјали кои ќе бидат користени да бидат бирани според нивните физичко-маханички карактеристики, кои ќе ја гарантираат потребната статичка и динамичка стабилност на објектите. Имплементација на Планот за управување со градежни активности и Програмата за Управување со безбедноста на браната.
<b>Ерозија на почва</b>	
<b>Фаза на изградба и Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Ерозија на почва	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка и имплементација на Програма за управување со најгорниот слој од почвата.</li> <li>Имплементација на Планот за контрола на ерозијата и седиментот.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Иако ќе се спроведат сите мерки за намалување на влијанијата, сепак се очекуваат преостанати влијанија заради непредвидливата природата на опасностите и нивните амплитуди.</b>

<b>Социо-економски аспекти</b>	
<b>Демографски влијанија</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Прилив на работници и зголемување на бројот на постојани жители	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ангажирање на локални жители/сопственици на имот како работници на проектот, во радиус од 20 km. Предност да имаат лица од засегнатите села по следниот редослед: Тресонче, Росоки, Селце, Осој, Могорче, Лазарополе и Гари.</li> <li>Жителите на засегнатите села ќе преферираат ограничен режим на движење на работниците во областа околу градежните локации и режимот на движење мора да биде добро организиран и дефиниран во договор меѓу Инвеститорот и Изведувачот/-ите.</li> <li>Инвеститорот и Изведувачот/-ите треба отворено и транспарентно да ги информираат жителите од засегнатите села за планираните активности кои следат и се однесуваат на конкретното село за секој следен период од три месеци (квартално).</li> <li>Работниците мора да добијат обука и да потпишат работнички Кодекс на однесување, а со цел да не се создаваат конфликтни ситуации со локалната социјална средина.</li> <li>Изведувачот мора да се обврзе кон Инвеститорот дека секоја материјална оштета направена од работниците врз локалните куќи, објекти и друга инфраструктура, мора да</li> </ul>

	биде предмет на фер компензација.
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b><i>И покрај строгите мерки за намалување на влијанијата, понекогаш не е лесно да се контролираат работниците. Свесноста на работниците за мерките предложени во оваа студија, како и негативните влијанија што тие може да ги предизвикаат, може да ја помогне продуктивноста на имплементацијата.</i></b>
<b>Здравје и безбедност на заедницата</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Нарушувања и ограничувања на здравствено - рекреативните активности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пренасочување кон нови патеки за рекреација и пешачење во Тресонче, Селце и Росоки, посебно кон делумно постојните насоки Галичник-Росоки-Селце и Лазарополе-Тресонче. Изведувачот/Инвеститорот може да помогнат во поставување чакал и/или тампонирање на истите пробиени патеки.</li> </ul>
Ризици од мобилноста на луѓе, деца и стока во областа на проектот	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулација на сообраќајниот режим во полза на жителите/сопствениците на имот.</li> <li>• Употреба на посебни пешачки патеки создадени за овој проект покрај постојните патишта.</li> <li>• Едукативни материјали за сообраќајниот режим што ќе биде воспоставен, патната сигнализација и градежните локации, дистрибуирани до локалните сопственици на имот, жители и случајни/намерни минувачи.</li> </ul>
Ограничен пристап до ресурси и услуги	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Регулација на сообраќајниот режим.</li> <li>• Едукативни материјали за сообраќајниот режим што ќе биде воспоставен, патната сигнализација и градежните локации, дистрибуирани до локалните сопственици на имот, жители и случајни/намерни минувачи.</li> </ul>
Зголемена изложеност на преносни болести	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полугодишни здравствени проверки за инфективни болести, за сите работници.</li> <li>• Едукација и обука за лична заштита и рана дијагностика на инфективни болести од страна на соодветен медицински персонал.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b><i>И покрај строгите мерки за намалување на влијанијата, сеуште е возможно да се појават инциденти и несреќи.</i></b>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Нарушувања и ограничувања на здравствено - рекреативните активности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создавање на ново спортско игралиште како замена за областа која ќе биде одземена за изградба на акумулацијата.</li> </ul>
Ризици од мобилноста на луѓе, деца и стока во областа на проектот	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изградба на безбедносна зона околу акумулацијата и оградување на истата во деловите каде децата се најчесто присутни, но и стоката.</li> </ul>
Регулација на отпадните води во Тресонче	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Постои проект за снабдување со вода за пиење и отпадни води во Тресонче, но никогаш не е имплементиран. Истиот треба да се преработи и имплементира. Соодветен план за вода за пиење и канализација треба да се примени во целото село.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b><i>И покрај строгите мерки за намалување на влијанијата, сеуште е возможно да се појават</i></b>

	<b>инциденти и несреќи. Исто така постои можност стоката да пристапува кон акумулацијата.</b>
<b>Населби и инфраструктурни добра</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Загуба на приватен имот	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неопходен е План за стекнување и компензација на земјиштето (ПСКЗ).</li> <li>• Фер, отворен и транспарентен процес на откуп на земјиштето.</li> <li>• Компензационите мерки мора да бидат реални и истите да ги задоволуваат потребите на засегнатите сопственици на куќи што треба да бидат потопени.</li> <li>• Компензациони мерки: а) Парична компензација, б) Изградба на нов дом/куќа, в) Мерки според договор.</li> <li>• Водење сметка Основниот проект да го минимизира губењето на приватниот имот.</li> </ul>
Релокација на гробиштата во Тресонче	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мора да се разгледаат можните одржливи алтернативи за обезбедување на тресонечките гробишта од потопување и преселување.</li> <li>• Во случај на преселување на гробиштата, ќе биде потребен Акционен план за преселување, кој мора да соодветствува на законската процедура за преселување на гробишта. Над постојните гробишта, под патот постои некористена парцела на која може да се пресели делот од постојните гробишта што треба да се потопува.</li> <li>• Алтернативно, преграден ѕид може да се изгради за да се заштитат постојните гробишта од преселување и од надојдените води.</li> <li>• Ограничување на акумулацијата со насип пред гробиштата со регулирано речно корито на Тресонечка Река, може да придонесе кон избегнување на преселување и потопување на куќи и дел од гробиштата.</li> </ul>
Намалено и ограничено користење и амортизација на локалната патна и водоводна инфраструктура	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создавање и воспоставување на посебен сообраќаен режим за најзасегнатите патишта (од раскрсницата Тресонче-Гари-Бошков Мост, кон секое од селата Тресонче, Росоки и Селце). Посебен фокус во целиот план треба да биде грижата за жителите/сопствениците на имот од овие села и нивното користење на овие патишта – тие треба да имаат приоритет во употребата на патиштата.</li> <li>• Соодветна сигнализација на патиштата. Нов сет на сообраќајни знаци мора да се постават на патиштата за да ги предупредуваат обичните граѓани дека истите се под специјален режим и дека сите треба да соодветствуваат со поставената патна сигнализација и знаци.</li> <li>• Тромесечни средби на претставници на Инвеститорот и Изведувачот со локалните сопственици на имот, а со цел да се известува за прогресот на целокупните градежни активности и за решавање на новонастанатите проблеми.</li> <li>• Добра информативна и едукативна стратегија на Изведувачот за сообраќајниот режим, а која ќе може да биде достапна за жителите/сопствениците на имот во регионот.</li> <li>• Штетите што ќе настанат врз локалните куќи и инфраструктура во текот на изградба, мора соодветно да бидат компензирани.</li> </ul>

<p>Вознемиреност и загриженост за постоење на градежни активности околу виталната инфраструктура, Дебарскиот водовод</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полугодишни средби на претставниците на Изведувачот/Инвеститорот со официјалните претстаници на Дебар за прогресот на градежните активности на проектот.</li> <li>• Внимателно управување со градежните активности, навистина треба да помогне во одбегнувањето на влијанијата врз дебарскиот водовод.</li> <li>• Се очекува внимателно надгледување на градежните активности околу Росоки да се превземе од страна на локалната власт во Дебар.</li> </ul>
<p><b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b></p>	<p><b>Иако ќе се спроведат сите мерки за намалување на влијанијата, сепак се очекуваат преостанати влијанија- Вознемиреност и загриженост за постоење на градежни активности околу виталната инфраструктура, Дебарскиот водовод. Доколку ПСКЗ правилно и фер се имплементира, не постои можност за преостанато влијание поврзано со загуба на приватен имот.</b></p>
<p><b>Живеачка и економски влијанија</b></p>	
<p><b>Фаза на изградба</b></p>	
<p><b>Влијание</b></p>	<p><b>Мерки за намалување на влијанијата</b></p>
<p>Привремен и траен губиток на приход од земјоделски активности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инвеститорот мора да создаде регистер на сите активни земјоделски парцели кои треба да бидат откупени, како и регистар на нивната жетва. За траен откуп на земјиштето Инвеститорот мора да го компензира сопственикот на земјиштето. Доколку е обработливо, годишен надоместок мерен во годишна жетва, за период од 2 години мора да се исплати како додадена вредност за откуп на земјиштето. За привремено откупените површини на земјиште, сопствениците кои активно ја користат почвата за земјоделие исто мора да бидат фер обештетени со надокнада мерена во просечната десетгодишна жетва, а компензирано за секоја година од периодот на изградба (четири). Доколку земјиштето користено од Инвеститорот/Изведувачот изгуби на квалитет, истото мора да биде компензирано. Инвеститорот може привремено да им додели друго обработливо земјиште на користење на тие чие земјиште ќе биде привремено опфатено со проектот. Земјиштето мора да биде во близина на она што ќе биде откупено.</li> <li>• Луѓето кои сметаат дека може да почувствуваат ограничен пристап до пасиштата за нивната стока и моментален пад во земјоделското производство, треба пред време (пред почетокот на градежните активности) да се регистрираат кај Инвеститорот, а со цел да добијат фер компензација.</li> <li>• Тие кои привремено ќе го загубат приходот заради градежните активности поврзани со проектот, може да бидат земени предвид како приоритетни во привременото работно ангажирање во градежните активности.</li> <li>• Добри мерки може да го ублажат расчекорот меѓу сопственоста и реалното користење на земјиштето. Инвеститорот мора да обрати вниманието кон ова прашање бидејќи ова е од суштинска важност за луѓето кои земале земјиште под наем.</li> </ul>
<p>Привремено намалување на присуството на туристи во околината</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Реконструкција на патот што води од Тресонче кон Алилица.</li> <li>• Помош во одржувањето или пробивање на нови планинарски патеки низ околината, а во координација со домашни планинарски здруженија и Националниот Парк „Маврово“.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Создавање на бројни дрвени отворени куќарки (летниковци) за рекреација, по планинарските патеки низ областа и покрај локалните патишта што ќе бидат реконструирани.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Не се очекуваат Преостанати влијанија доколку се применат сите предложени мерки.</b>
<b>Културни промени и ризици по наследството</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Губење на религиски објекти. Потопување на параклисот „Света преподобна Параскева“	<ul style="list-style-type: none"> <li>План за управување со културното наследство ќе ги покрие сите прашања поврзани со малиот параклис.</li> <li>План за управување со културното наследство мора да се создаде доколку жителите на Селце и Тресонче не се согласат со предложените мерки за градење на нов објект како компензација за потопување на сегашниот параклис.</li> <li>Пред десакрализација и размонтирање на малиот параклис „Света преподобна Параскева“, нова слична градба да биде изградена на локалниот рид, североисточно од моменталната локација, или на ридот јужно од моменталната положба. Оваа нова градба треба да го превземе името и континуитетот на параклисот „Света преподобна Параскева“.</li> <li>Доколку новиот параклис е лоциран на североисточна страна, пешачка патека од чакал, до истиот кон двете села Тресонче и Селце би го олеснила пристапот до истата.</li> </ul>
Влијание врз црквата „Воведение на Богородица“ во Росоки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Соодветно техничко решение за аквадуктот и доводниот тунел мора да се земат предвид, а со цел да не се влијае врз или оштети црквата (физичко оштетување на црквата „Воведение на Богородица“ во Росоки).</li> <li>План за управување со културното наследство ќе ги покрие сите прашања поврзани со заштита на фреските.</li> <li>Треба да се спроведат полугодишни контроли од мешан тим на мештани и претставници на Националниот центар за конзервација и Инвеститорот/Изведувачот, за да се провери состојбата со црквата.</li> </ul>
Губиток на подвижно културно наследство	<ul style="list-style-type: none"> <li>Создавање на детален регистар и фотографирање на подвижното културно наследство од локалните цркви во соработка со Македонската Православна Црква – Охридска Архиепископија (Дебарско-Кичевска епархија), пред почетокот на градежни активности.</li> <li>Дислоцирање на иконите на сигурно место одредено од Македонската Православна Црква – Охридска Архиепископија (Дебарско-Кичевска епархија).</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Иако ќе се спроведат сите мерки за намалување на влијанијата, сепак се очекуваат преостанати влијанија врз црквата „Воведение на Богородица“ во Росоки.</b>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Влијание врз црквите: „Свети Петар и Павле“ и „Свети Никола“ во Тресонче	<ul style="list-style-type: none"> <li>План за управување со културното наследство ќе ги покрие сите прашања поврзани со заштита на фреските.</li> <li>Конзервирање на фреските и резбарениот иконостас во црквите „Свети Петар и Павле“ и</li> </ul>

	<p>„Свети Никола“ во Тресонче мора да се изведе пред да настанат дополнителни оштетувања предизвикани од влагата на непосредната водена акумулација.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Треба да се спроведат полугодишни контроли од мешан тим на мештани и претставници на Националниот центар за конзервација и Инвеститорот/Изведувачот за да се провери состојбата со црквите.</li> </ul>
Губиток на подвижно културно наследство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Конзервирање на иконите и резбарениот иконостас во црквите „Свети Петар и Павле“ и „Свети Никола“ во Тресонче, според План за управување со културното наследство, мора да се изведе пред да настанат дополнителни оштетувања предизвикани од влагата на непосредната водена акумулација.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Иако ќе се спроведат сите мерки за намалување на влијанијата, сепак се очекуваат преостанати влијанија. Климатските промени предизвикани од акумулацијата и влажноста може дополнително да влијаат на состојбата на двете цркви во Тресонче-„Свети Петар и Павле“ и „Свети Никола“.</b>
<b>Развој на заедницата</b>	
<b>Фаза на изградба</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Губиток на земјиште користено за уживање, рекреација, спорт, локални прослави, место за собир	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создавање на спортско игралиште (или собирно место) и детско игралиште на јужниот рид, непосредно до новоизградениот објект на параклисот „Света преподобна Параскева“, како и предлог за градење на Дрвен центар за културни традиции (дрвена конструкција, летниковец). Ова е најдобрата локација бидејќи селата Тресонче, Селце и Росоки ќе може подеднакво да му пристапат на истото - Селце, преку круната на браната, Тресонче по новоизградениот пат, а од Росоки по патот кон Тресонче.</li> <li>• Алтернативна локација на ова спортско игралиште за рекреација и собири е ридот североисточно од параклисот „Света преподобна Параскева“, непосредно до втората можна локација на параклисот.</li> </ul>
Ограничување на движењето на локалните жени	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Населението ќе преферира ограничено движење на работниците во областа, што мора добро да биде дефинирано во договорот меѓу Инвеститорот и Изведувачот.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Не се очекуваат Преостанати влијанија доколку се применат сите предложени мерки.</b>
<b>Оперативна фаза</b>	
<b>Влијание</b>	<b>Мерки за намалување на влијанијата</b>
Губиток на земјиште користено за уживање, рекреација, спорт, локални прослави, место за собир	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инвеститорот може да создаде информативни панели од дрво покрај планинарските патеки со информации за Мијаците и нивната културна важност, пропратено со силна историска позадина од локалната заедница.</li> <li>• Дополнително, исечените дрва Инвеститорот може да ги употреби за изградба на Дрвен центар за културни традиции на Тресонче, Селце и Росоки, и да го предаде на локалната заедница истото да служи за организација на изложби, концерти и други културни настани.</li> </ul>
<b>ПРЕОСТАНАТИ Влијанија</b>	<b>Не се очекуваат Преостанати влијанија доколку се применат сите предложени мерки.</b>



## 10 План за управување и мониторинг на животна средина и социјални аспекти

План за управување и мониторинг на животна средина и социјални аспекти ќе се развие со цел да се обезбеди мерките за намалување кои се идентификувани во Студијата се следат и за истите ќе се известува. Планот исто така вклучува аспекти на добра пракса на управување со намера да ги намали потенцијалните влијанија при фазата на изградба и оперативноста.

Во различни фази на проектот потребно е да се спроведе редовен мониторинг со цел индикаторите од социјалните аспекти и животната средина – како постојни и со некои промени за време на проектот – ќе може да бидат следени и ако е потребно може да се превземат корективни мерки со цел да се намалат негативните влијанија.

Ова е потребно за потврдување на ефективностa на предложените мерки за намалување на влијанијата и исто така да се овозможи мерките за намалување да бидат насочени или развиени како што е потребно за да се однесуваат на фактичките влијанија или да се развијат планови за иден развој.

Целите на програмата за мониторинг се однесуваат на:

- Снимање на влијанијата на проектот за време на фазата на изградба и оперативната фаза.
- Процена на ефективностa на мерките за намалување и идентификување на секакви недостатоци.
- Задоволување на правни и обврски кон заедницата.
- Дозволување на редефинирање или зголемување на мерките за намалување до идни мерки за намалување.

Како што проектот напредува следењето ќе биде редовно обновувани низ различни фази пред изградбената, изградбената и во раните години на оперативната фаза.

Главните прашања во Планот за управување и мониторинг на животна средина и социјални аспекти вклучуваат:

Бр.	Акција	Временски распоред на акции
24.	<i>Подготвителна фаза -</i> Спроведување на истражување на постојната состојба на изградената и природната средина, како и на биолошката разновидност и живеалиштата покрај избраните градежни траси, квалитетот на водата, квалитетот на почвата, биолошката разновидност (биолошката разновидност во водите, копнен растителен и животински свет, со силен нагласок на макро без`рбетници, крупните цицачи, птиците и на костенот).	Пред почетокот на изградбата
25.	<i>Подготвителна фаза и фаза на изградба</i> Изведувачот да преземе подготовки и имплементација на планот за управување на изградбата	Пред почетокот на активностите и во текот на фазата на изградба

Бр.	Акција	Временски распоред на акции
26.	Подготвителна фаза и фаза на изградба Подготовка на план за спречување и намалување на загадувањето – Изведувачот да развие систем за управување со животната средина за времетраењето кој ќе биде во согласност со ISO14001	Од почнувањето со активностите на расчистување на локацијата – завршување на градежните активности
27.	Изградба Воспоставување на мрежа за мониторинг на концентрацијата и таложењето на прашината	Пред градежната фаза и во текот на целата фаза на изградба.
28.	Подготовка на план за управување со бучавата и со вибрациите, базиран на Детален план за управување со изградбата, кој ќе вклучува: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Истражување на заштитени објекти во градежните траси, проверка дали се почитувани граничните вредности за нивоа на бучава.</li> <li>✓ Проектирање на привремени бариери за бучава</li> <li>✓ Мониторинг на стандардите за бучава во текот на чистењето на локацијата, во фазата на изградба и на работа</li> </ul>	Пред почетокот на изградбата.
29.	Во периодот на проектирање и изградба: Подготовка и спроведување на програма за управување со горниот слој на почвата	Пред почетокот на изградбата
	Подготвителна фаза и фаза на изградба: Подготовка и спроведување на план за управување со ерозија и седимент, кој ќе вклучува инсталирање на соодветни замки и базени за собирање на седиментот во работните области.	Пред почетокот на изградбата
30.	Изградба и првите 5 години на работење: Подготовка на сеопфатна програма за биомониторинг за живеалиштата и видовите во проектното подрачје, врз основа на спроведеното истражување на постојната состојба и наодите на подготвената студија.  Подготовка и спроведување на план за мониторинг на популацијата и живеалиштето на дивниот костен долж Гарска Река, вклучувајќи: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Клучни статистички податоци и состојба на репрезентативни примероци од различна старост и локации</li> <li>- Најмалку месечни нивоа на подземни води најмалку на три места на реката каде што расте костенот</li> </ul> Податоците мора да бидат доволни за да се изврши карактеризација на сезонската состојба на нивоата на подземните води и релативното здравје на примероците на дрвја	Во текот на фазата на работење (5 години)
31.	Изградба План за управување со расчистувањето на вегетацијата	Пред почетокот на изградбата/полнењето на акумулацијата
	После фазата на изградба и работа Подготовка на план за санација/ревитализација	Колку што е можно побрзо по нарушувањето
32.	Подготовка на Проект за уредување на пределот и план за управување за проектирање и изградба на ѕидот на браната, придружните насипи, преливникот, сифоните, аквадуктот и визуелно изложената инфраструктура и управување со нокното осветлување.	Пред почетокот на изградбата

Бр.	Акција	Временски распоред на акции
	Подготовка на План за пределот за подрачјето на поплавување	За време на подготовката на Главниот проект
33.	Процес на проектирање, изградба и работа: спроведување на Акциски план за порибување	Во текот на проектниот циклус
34.	Процес на проектирање: Подготовка на план за управување за одржлив развој на проектното подрачје.	За време на подготовката на Главниот проект во блиска соработка со Управата на Националниот парк „Маврово“ и МЖСПП
35.	Процес на проектирање и изградба и фаза на работење: Подготовка и спроведување на план за управување со сообраќајот	За време на подготовката на Главниот проект и во текот на проектниот циклус
36.	Подготовка на план за управување со отпад, кој ги опфаќа фазата на расчистување, фазата на изградба и работење.	За време на подготовката на Главниот проект
37.	Подготовка и спроведување на план за заштита на почвата.	Во текот на изградбата и периодот на работење
38.	Подготовка на план за управување со водите, кој ќе ги опфати површинските и подземните води во фазите на расчистување, изградба и работење.	Во текот на проектниот циклус
39.	Подготовка на план за мониторинг на водите, кој ќе ги опфати површинските и подземните води во фазите на расчистување, изградба и работење. Силен акцент ќе се стави на хидрологијата на реките и на контролата на протокот на биолошки минимум.	Во текот на проектниот циклус
40.	Почеток на евидентирање на протокот на местата на загаѓање и на локацијата на браната.  Инсталирање на континуиран мониторинг систем за реките во сливното подрачје на Мала Река.	Веднаш  Пред почетокот на работењето
41.	Развивање на постапка за реагирање во вонредни состојби и обука на персоналот	Подготовка пред почетокот на изградбата, а спроведување во текот на изградбата и во фазата на работење.
42.	Завршување и спроведување на Планот за стекнување и надоместок на земјиште	Пред почетокот на изградбата/полнењето на акумулацијата
43.	Изработка и спроведување на План за управување со културното наследство	Рамката се подготвува пред почетокот на изградбата. Детални планови пред почетокот на релевантните активности.
44.	Подготовка на план за управување со ангажирањето на работниците.	Пред фазата на изградба
45.	Развивање на механизам за поплаки од работниците	Пред фазата на изградба
46.	Подготовка и спроведување на план за здравствена заштита и безбедност на заедницата	На почетокот на активностата

## 11 Планирање при вонредни состојби

### 11.1 Потенцијални опасности и ризици во проектното подрачје

Ова поглавје се однесува на специфичните ризици и опасности во проектното подрачје кои имаат потенцијал да влијаат на животната средина и населените места, вклучувајќи ја и работната сила, поврзани со активностите во фазата на изградба и оперативната фаза на ХЕ „Бошков Мост“. Исто така дава насоки за управување со ризиците, со цел да се заштити животната средина, здравјето на населението и да овозможи безбедност при работа и здравје.

Потенцијални ризици и опасности кои можат да бидат поврзани со Проектот во фазата на изградба и оперативната фаза се:

- Природни несреќи и ризици од рушење на објектот (браната, цевоводите итн);
- Ризици од сообраќајни несреќи;
- Ризици од пожари;
- Ризици од излевање на опасни супстанции;
- Ризици од прашина и бучава;
- Повреда на работници итн.

**Природни несреќи (хазарди) и геохазарди**, анализирани во Планот вклучуваат:

- поплави;
- рушење на браната;
- суша;
- земјотреси;
- ерозија на почвата.

Детално објаснување на овие несреќи е дадено во Поглавјето 8.13.

#### **Сообраќајни несреќи**

За време на фазата на изградба во проектното подрачје за изведување на предвидените активности ќе се користат камиони и тешка механизација. За време на нивното движење по јавните и пристапните патишта може да се појави:

- Колизии (судари) со возила, материјални добра или стока сопственост на локално население;
- Колизии (судари) со припадници од локалното население;
- Колизии (судари) со проектната механизација;
- Колизии со припадници од работната сила, вклучена на Проектот.

Фазата на изградба вклучува интензивни транспортни операции, затоа за избегнување на несреќите мора да се имплементираат соодветни мерки за нивно избегнување. Изградбата ќе вклучи големи камиони и специјална механизација. Вклучувањето на добро обучен и искусен кадар значително ќе го намали ризикот од сообраќајни незгоди.

#### **Пожари**

За време на градбата и оперирањето на Хидроелектраната, можат да настанат пожари како резултат на:

- Чистење и сечење на дрва и трева и несоодветно управување со нив;
- Искри од сечива кои удираат врз карпите;
- Несоодветно управување со запаливи средства (раствори, гориво, експлозивен материјал);
- Негрижа и невнимателно однесување на работниците во сместувачките кампови и работната средина, како што се фрлање на догорчиња од цигари, палење оган во камповите/работната средина ит.н. и
- Громови и струјни дефекти.

### ***Несакани (инцидентни) излевања и испуштања (почва или загадување на површинските води)***

Потенцијалните инцидентни нарушувања на квалитетот на почвата и водата се поврзани со следните загадувачи:

- Инцидентни испусти на опасни супстанции како дизел горивото, масла за подмачкување, хидраулички флуиди кои се користат во градежните возила и постројките;
- Разни хемикалии (на пример: цемент и бетон, разни составни делови на конструктивните материјли итн);
- Мил суспендирана во атмосферски води (како резултат на градежните активности);
- Истекување како резултат на оштетени санитарните објекти и испусти на нетретирана отпадна вода;
- Губење на материјали од цевоводите.

Во оперативната фаза седиментот и инцидентото истекување на гориво и масла се проценети како потенцијални опасности.

### ***Прашина и бучава***

Прашината и бучавата во Фаза на изградбата фаза настануваат од ископувања, дупчење, минирање, транспорт на материјал и одложување на отпад. Во оперативната фаза тие се занемарливи.

### ***Повреда на работниците***

Повредите на работниците можат да бидат поврзани со:

- Несреќи со тешка механизација/возила користени за проектните активности;
- Работни активности на височина;
- Загадување од употреба на хемикалии;
- Несреќа при експлозии (минирање) во каменоломот;
- Изложување на прашина, бучава и вибрации од ископување, дупчење, минирање, транспорт;
- Удар од струја, кога се работи во близина објекти под напон/ кабли или уредите од трафостаницата.

### ***Опасност за заедницата***

Повредите можат да се поврзат со:

- Давење во акумулацијата;
- Пристап на јавноста во периодите на одржување и поправка.

Најчести инциденти, со висок ризик, од проектните активности и веројатноста истите да се случат опфаќаат: повреди на работниците, пожари и сообраќајни несреќи.

Ризикот од загадување на почвата и водата е висок до среден, бидејќи зависи од квантитетот и околината на излевања и истекувања (горива, средства за подмачкување, бои, отпадна вода итн). Може да се смета дека овој ризик е поголем во фазата на изградба и фазата на одржување, а веројатноста за негова појава е честа. Ризикот од прашина и бучава е проценет како среден, но веројатноста за неговата појава е скоро сигурна.

Опасностите поврзани со природни катастрофи се ретки, но доколку истите се појават негативното влијание врз животната средина и заедницата ќе биде средно до високо катастрофални, особено во случај на рушење на браната во оперативната фаза. Деталните анализи се презентирани во табелата подолу.

Во табелата која следи се опишани можните опасности кои може да бидат предизвикани од човечки фактор или од природни несреќи, фактори кои водат до опасности, иницијални ризици, предложени мерки за ублажување, избегнување или редуцирање на влијанијата и ризици, после превземање на мерките за нивно намалување.

**Табела 11-1** Опасности и Ризици од изградбата и работата на браната и цевоводите

Опасности	Фактори	Влијанија	Иницијални ризици	Мерки за ублажување	Ублажен ризик
<b>Фаза на изградба</b>					
Излевање на гориво или хемикалии, и испуштање на нетретирана отпадна вода	Излевање на гориво или масло за подмачкување Испуштање на нетретирана отпадна вода, особено од постројките за подготовка на бетон	Нарушување на квалитетот на водата во реките и почвата	Средно-висока	Конструктивните активности да се изведуваат во согласност по претходно одобрен План за Управување со Животната Средина Да се обезбеди опрема за чистење од несакани истекувања	низок
Изложување на хемикалии	Цемент Горива Составни делови на градежните материјали	Лично изложување за време на примена	Среден-висок	Конструктивните активности да се изведуваат во согласност по претходно одобрен План за Управување со Животната Средина Листата за безбедност на користење на материјалите-Material Safety Data Sheet (MSDS), односно информациите од листата ќе бидат обезбедени и дистрибуирани до целиот персонал, вклучен во магационирањето, управувањето, употребата и изложувањето на опасни супстанции и материјали.	низок
Несреќа при експлозии (минирање) во каменоломот	Несоодветен надзор Несоодветни процедури Несоодветна сигнализација и безбедност	Летање на парчиња од камен кои може да удрат во персоналот или блиските објекти	Среден-висок	Примена на строги практики за безбедност и здравје на работното место Соодветна сигнализација за предупредување, безбедност и заштита на јавноста.	Низок-среден
Интеракција помеѓу возилата	Колизиија (судари) меѓу тешките возила Паркинг простори Активности за одржување Губење на контрола на косините	Влијанија врз безбедноста на работниците Влијанија врз животната средина Влијанија врз околното население Влијаније врз животните и локалното население	Среден-висок	Обезбедување ограничен пристап на локацијата за други возила (кои не се вклучени во проектот) Изработка на План за управување со сообраќајот каде ќе се нагласат сообраќајните правила, опремата за безбедност на возилата, паркинг, изолација, рути, комуникации, растојанија, брзина, проверки пред почеток на работа, топли гуми, и пристап до возилата.	Низок-среден
Колизиија на возила или застој на патиштата	Рутата за достава на материјал е неадекватна или има колизиија со други возила/препреки	Губење на животи Губење на опрема Прекини на	Висок	Изработка на План за управување со сообраќајот	Среден

Опасности	Фактори	Влијанија	Иницијални ризици	Мерки за ублажување	Ублажен ризик
		активностите во проектот			
Излевање на танкери на патот	Истекување на патиштата Колизива (судари) со други возила/препреки	Несреќите се сериозни и танкерот се уништува Опасни материји можат да се излеат од танкерот и да се загади животната средина	среден-висок	Сите опасни материји ќе бидат транспортирани во согласност со националната регулатива за превоз на опасни материји	Среден-висок
Прашина	Механизација за ископ Транспорт Минирање	Влијанија врз животната средина	мал-среден	Конструктивните активности да се изведуваат во согласност по претходно одобрен План за Управување со Животната Средина Подготовка на план за Управување на загадувањето, превенција и намалување Подизведувачот да имплементира систем за управување со животната средина за време на траењето на Проектот кој е во согласност со ISO14001	Низок
Прекумерна бучава	Активности на булдожерот Бушење на дупки Минирање	Влијанија врз животната средина и работниците	мал-среден	Конструктивните активности да се изведуваат во согласност по претходно одобрен План за Управување со Животната Средина План за управување со бучава и вибрации	Низок
Пад од височина	Незаштитени рабови Косини	Можност од фатални последици	Висок	Примена на строги практички за безбедност и здравје на работното место	Среден
Пожари	Искри од сечива кои удираат на карпите; Несоодветно управување со запаливи материји (раствори, гориво, експлозивен материјал); Негрижа и невнимателно однесување на работниците во сместувачките кампови и работната средина, како	Губење или оштетување на опрема Повреда на работниците	Висок	Изработка на План за Противпожарна заштита Примена на строги практички за безбедност и здравје на работното место	Низок



Опасности	Фактори	Влијанија	Иницијални ризици	Мерки за ублажување	Ублажен ризик
	што се фрлање на догорчиња од цигари, палење оган во камповите/работната средина итн. Грмови и струјни дефекти.				
Пад на браната за време на Фаза на изградбата фаза	Поплави за време на конструктивниот период	Низводно од браната можат да биде афектирани животната средина и населението	Висок	Студија за “Максимална Можна поплава” Програма за Управување со безбедноста на браната (во Фаза на изградбата фаза)	Среден
Големи поплави за време на Фаза на изградбата фаза	Непредвидени големи врнежи	Носење (губење) на делумно завршени градежни активности  Низводно можат да бидат афектирани животната средина и населението	Висок	Студија за “Максимална Можна поплава” Градежните активности да се изведуваат за време на суви периоди Следење на временската состојба Спроведување на градежните активности по фази со цел да се намали потенцијалното влијание од губење (носење) на делумно завршени градежни активности или нивно руинирање	Среден
Поплавување на браната пред да се заврши конструкцијата	Сезонски временски услови	Нарушен интегритет на браната Низводно можат да бидат афектирани животната средина и населението	Висок	Студија за “Максимална Можна поплава” Програма за Управување со безбедноста на браната (во Фаза на изградбата фаза) Обезбедување соодветни уреди за пумпање на водата при евентуална поплава	Среден
<b>Оперативна фаза</b>					
Пад на браната	Хидролошки, сеизмички и статички фактори	Низводно можат да бидат афектирани животната средина и населението	Висок	Студија за “Максимална Можна поплава” Програма за Управување со безбедноста на браната	Среден
Пожари	Трансформаторски станици и машинска зграда Пожари од трева и шумски пожари Невнимателна работа на работниците	Влијанија врз животната средина и работниците Губење или оштетување на опрема	Низок	Развој на План за Противпожарна заштита Примена на строги практички за безбедност и здравје на работното место	Низок
Излевање на гориво	Истекување на гориво или масло за	Нарушување на	Низок	Оперативните активности да се изведуваат	Низок

Опасности	Фактори	Влијанија	Иницијални ризици	Мерки за ублажување	Ублажен ризик
или хемикалии	подмачкување	квалитетот на површинската вода или почва		во согласност по претходно одобрен План за Управување со Животната Средина Да се обезбеди опрема за чистење од несакани истекувања	
Давење во браната	Пристап на јавноста	Повреда/губење на живот	Висок	Обезбедување на соодветна сигнализација за да се предупреди јавноста од било какви опасности	Низок
Пристап на јавноста за време на периодот на одржување	Интерес на јавноста	Влијанија врз безбедноста на луѓето	Низок	Недозволен пристап на јавноста за време на периодот на одржување Обезбедување ограда со цел да се забрани влез на јавноста за време на периодите на одржување	Низок
Висок притисок	Работење на пумпата со затворен вентил (и). Удар од вода од затворање на вакуум по прекин на работа на пумпата .	Дефект на цевководите Ударот од водата може да ја херметизира цевката	Висок	Развивање на оперативни процедури При проектирање за да се земе во предвид водостанот во високите точки со неповратен вентил за да се исполни цевката кога е под вакуум. При проектирање за да се земат предвид безбедносниот систем (кој е клучна блокада за вентилите и системот за старт на пумпата) за да се обезбедат отворени вентили пред рестартирање на пумпата по одржување.	Среден
Загадување на водата	Губење на материјали низ цевководите Испуст на масла или хемикалии	Оштетување на пумпата	Висок	Оперативните активности да се изведуваат во согласност по претходно одобрен План за Управување со Животната Средина Соодветни оперативни и процедури за одржување.	Низок
Загадување на земјиштето	Активности за одржување Излевање на масло и хемикалии	Влијание врз животната средина	Висок-среден	Оперативните активности да се изведуваат во согласност по претходно одобрен План за Управување со Животната Средина Соодветни оперативни и процедури за одржување Тестирање и процедури за одржување	Низок

**Забелешка:** Во согласност со Националната законска регулатива, како дел од Главниот Проект за ХЕ „Бошков Мост“ е подготовка на Студија за „Максимална Можна поплава“ и детален План за Организација на градежните работи. Овие документи ќе бидат користени во текот на понатамошното креирање на Главниот проект со цел избегнување на можните влијанија врз животната средина, заедницата и работниците.

## 11.2 Управување со вонредни состојби

Треба да биде обезбедено преглед на процедурите за управување со вонредни состојби во случај на ситуации идентификувани во проценката на ризикот, дадени погоре, каде што постои можност за опасност што може да создаде вонредна ситуација.

Во овој дел треба да се вклучи прегледот на целите и принципите за управување кои треба да се донесат за подготовка на детален план за безбедност (вклучувајќи реакција во случај на вонредни состојби и процедури за обновување/расчистување) во консултација со релевантните служби за вонредни состојби.

Особено, треба да се земат во предвид следните планови:

- за управување со несакани истекувања (на пр: дизел, масла за подмачкување) истекување за време на изградбата, работењето и одржувањето на Проектот;
- за пресметување на природните катастрофи за време на фазата на изградба, работењето и фазата на одржување на објектот;
- за итни случаи и процедури за реакција кои се детерминирани во консултација со државните и регионалните сервиси за овозможување на услуги; и
- за вклучување на релевантните државни институции (Брза Помощ, Служба за противпожарна заштита, спасување и управување со вонредни состојби) во однос на итна медицинска помош, транспорт и прва помош.

## 11.3 Реакција во случај на вонредни состојби

Во Планот за вонредни состојби, лицата кои ќе бидат назначени за одговорни и овластени во вонредни состојби, начинот на делегирање на обврските и одговорностите треба да биде јасно специфициран.

Назначените објекти и опрема за прва помош и спасување во вонредни состојби ќе бидат достапни за време на фазата на изградба и оперативната фаза.

Соодветно трениран персонал ќе биде достапен за време на траењето на Проектот за да овозможат прва помош и реакција во случај на вонредни состојби. Активности за прва помош ќе бидат вклучени на терен и ќе биде овозможен тренинг на целиот персонал. Исто така редовно ќе се одвиваат противпожарни вежби.

Ќе се подготви специфичен План за управување со вонредни состојби, кој ќе ги идентификува условите кои може да предизвикаат хаварии на браната и ќе предвиди мерки за вонредни состојби за да се избегнат хавариите или, доколку е возможно, да се минимизираат последиците од истите.

Планот ќе наложи сопственикот/операторот да овозможи навремено предупредување на агенциите за управување со вонредни состојби да имплементираат мерки за заштита за областите низводно од браната, доколку истата се сруши или се појави оштетување.

Со цел да се идентификуваат времето и опсегот на поплавување, како резултат на можни хаварии на браната, ќе се изработат мапи за поплави за различни сценарија базирани на студиите за безбедноста на браната.

Планот за управување со вонредни состојби ќе биде изработен во соработка со сите агенции и индивидуи кои ќе бидат вклучени во имплементација на планот.

#### 11.4 Акционен план за вонредни состојби

Акциониот план за вонредни состојби треба да го вклучи следното:

- Улоги и одговорности-од сопственикот на ХЕ, операторот и персоналот на браната за време на вонредни состојби;
- Листа или дијаграм за известување-идентификувајќи одговорни лица за известување, редоследот на известување и кој ќе биде известен;
- Мапа на локацијата на која се прикажани пристапните патишта до акумулацијата за време на неповолни временски услови, вклучувајќи ја оддалеченоста и времето за патување;
- Мапа на акумулацијата и сливното подрачје.

#### **Вонредни ситуации и листа на активности, вклучува:**

- Идентификација на вонредните состојби кои можат да го загорат интегритетот на браната;
- Опис на типични проблеми, проблеми со карактеристиките и кога/што да се провери за време на инспекциите;
- Процедури за работење на браната за да се следат и идентификуваат вонредните состојби;
- Мапи за поплави во случај на дефект на браната при што треба да се идентификуваат: населените места, низводно, кои се предмет на опасност; поплавени подрачје, со наративен опис на пределите кои се афектирани од падот на браната; и
- Други дијаграми, табели со проценки, земени во предвид како неопходни од страна на сопствениците на браната.

#### 11.5 Опрема за вонредни состојби

Опремата за вонредни состојби, која треба да биде достапна на терен е следната:

##### ➤ **Опрема за гасење пожар**

- Стандардни апарати за гасење пожар, достапни на сите дефинирани локации каде ќе се изведуваат планираните активности, во сите возила и опрема;
- Противпожарна заштита со кофи, песок итн, достапна на сите локации каде се изведуваат предвидените работни активности;
- Возило за против пожарна заштита-ќе биде користено возило од најблиската единица за ПП заштита, подоцна ќе биде специфицирано, пред да започнат работите.

##### ➤ **Итна здравствена заштита**

- Стандардни кутии за здравствена заштита ќе биде достапна на сите локации каде се изведуваат предвидените работни активности;
- Во сите возила и механизација ќе бидат достапни стандардни кутии за здравствена заштита;
- Возило за итна помош, ќе се користи од најблиската служба за итни случаи, што ќе биде специфицирано пред да започнат работите.

➔ **Опрема за реакција при истекување**

- Пластични ќеси за опасен отпад;
- Абсорбентски влошки;
- Ракавици;
- Садови за исцедување;
- Кофи.

### 11.6 Обука

Ќе биде спроведено периодично тестирање на активностите за реакција при вонредни состојби, ќе бидат утврдени научените постапки (како по вистинит случај) и ќе бидат оценети подобрувањата. Тренингот за целиот персонал ќе вклучи реакција при излевање на масло и курс за справување со пожари и прва помош.

Неможе да се постигне безбедност на браната без компетентен и добро обучен персонал за спроведување на операциите, одржување, безбедносен надзор, планирање во вонредни состојби и управување со активностите. Сопствениците на браната треба да бидат свесни за одговорностите кои се однесуваат на безбедноста на браната, опасностите кои можат да настанат и ризиците кои се поврзани со нив. Нивната експертиза и свесност може најдобро да се постигне преку ефективни едукативни програми за безбедност на браната. Оваа едукација може да се обезбеди преку редовно вклучување на персоналот во тренинг курсеви, семинари и работилници, теренски вежби и различни активности за управување со безбедноста на браната.

Сопствениците или управителите на браната треба да обезбедат адекватен тренинг на персоналот кој е вклучен во управувањето со безбедноста на браната.

### 11.7 Мониторинг и известување

Активностите за мониторингот и известувањето се делумно објаснети во поглавјата кои следат.

➔ **Мониторинг**

Активностите за следење ќе се спроведат во согласност со Планот за мониторинг. Достапноста на опремата за вонредни состојби ќе биде мониторирана периодично, земајќи го предвид рокот на траење на медицинската опрема, подготовката на опремата за противпожарна заштита, чистотата на опремата за реакција при излевање итн. Особено внимание треба да се посвети на следење на активностите за тренинг на персоналот.

➔ **Известување**

Активностите за известување ќе вклучат:

- Известување за инцидентот, опис на инцидентот, причини за настанување, и последици од инцидентот;
- Извештаи за чистење ќе бидат подготвени за инциденти за кои е потребно чистење;

- Извештајот ќе ги посочи научените постапки кои треба да бидат интегрирани во постоечкиот план за реакција во вонредна состојба;
- Месечни извештаи, кои ќе ги сумираат реакциите за вонредни состојби за претходниот месец, научените постапки и препораки кои треба да бидат земени предвид.

## 12 **Оправданост на проектот**

Развојот на енергетскиот сектор значително ќе зависи од обврските кои произлегуваат од Кјото Протоколот, како и од цената која треба да се плати од компаниите на земјите членки на ЕУ, во случај да се надминат дозволените емисии на стакленички гасови и обврските прифатени од земјите кандидати за влез во ЕУ за време на периодот на задоволување на барањата.

Развојот на електро-енергетскиот сектор исто така ќе зависи од чувствителноста на економската состојба во Македонија.

Од еколошка гледна точка, користењето на хидропотенцијалот на Мала Река (изградбата на ХЕ „Бошков Мост“ во сливното подрачје на Мала Река), како енергетски извор, ќе допринесе за намалување на емисиите на стакленичките гасови (СГ) и намалување/ублажување на влијанијата врз локалните климатски промени.

Согласно развиените сценарија за Македонскиот енергетски систем, дефинирани во Вториот национален извештај за климатски промени од 2008 година, пресметано е дека доколку се изгради ХЕ „Бошков Мост“, емисиите на стакленички гасови ќе се намалат за 107 000 т/годишно.

Хидро-електричната централа на „Бошков Мост“ планирано е да обезбеди максимален произведен капацитет од 5 часа на ден.

Целта на Проектот е да се изградат следните елементи: брана со акумулација (езеро); зафати на вода од сите значајни токови во сливното подрачје на Мала Река; оптични канали, главен доведен тунел, цевководи и водостан; машинска зграда со турбини и трансформаторска станица и поврзување со главната електро-енергетска мрежа. При планирање на Проектот и изборот на локацијата земени се во предвид аспектите на животната средина и можните влијанија. Предложени се соодветни мерки за намалување/ублажување, кои содржат препораки за дополнителен мониторинг на животната средина пред почеток на градежните активности, примена на добра градежна практика, добра практика во управување со отпадот, како и следење на интернационалните технички стандарди и правила за управување со градежните активности и заштита на медиумите на животната средина, особено хидрологијата на водите.

Поради проценетиот недотаток од континуиран био-мониторинг и веродостојни податоци за конкретното проектно подрачје, предложен е детален долгорочен мониторинг (во фазата пред изградба и оперативната фаза).

Што се однесува до природните вредности на Регионот (Националниот Парк „Маврово“) и специфичниот шумски и визуелен потенцијал, предложено е да се подготви План за компензациони мерки.

Во процесот на подготовка на Студијата за ОВЖССА и социјалните аспекти, се подготви План за вклучување на засегнатите страни и беа организирани серија од консултативни состаноци со сите засегнати страни. Беа одржани многу индивидуални состаноци со локалното население, на кои се дискутираше за проектните активности, придобивките и можните загуби. Беа земени предвид социјалните влијанија и беа

предложени соодветни мерки за нивно намалување и компензациони мерки, кои исто така се вклучени и во РСЗК (Рамката за стекнување земјиште и компензација).

За потребите на стекнување на земјиште и Планот за стекнување земјиште и компензација, беа подготвени дигитални податоци, земени на лице место на проектното подрачје и беа спроведени постапки за подготовка на ПВЗС (План за вклучување на засегнатите страни) и РСЗК и социјалните проблеми и влијанија.

### 12.1 Заклучок

Главната придобивка за Државата од изградбата на големите хидро-електрани (вклучително и ХЕ „Бошков Мост“) е поврзана со зголемено учество на обновливи извори на енергија (ОИЕ) во процесот на редуцирање на емисиите на стакленички гасови. Проектот исто така ќе допринесе за избалансирано снабдување со енергија.

Иако поголемиот дел од проектното подрачје е во границите на Националниот Парк „Маврово“, работењето на ХЕ нема да ги наруши неговите природни вредности, бидејќи проектното подрачје се наоѓа во предложената зона за одржливо користење.

Во претходната проектна документација биле оценети неколку алтернативи за локацијата на проектните активности и применета технологија (тип на тунели, сифони, зафати и др.). При одлучувањето, исто така биле земени во предвид и теренските карактеристики (топографија, геолошки и геомеханички карактеристики на почвата итн, поткрепени со истражни работи), можните негативни влијанија од ХЕ врз животната средина, како и локацијата на постоечките населени места (за да се спречи нивно поплавување или вознемирување).

Проектот е потврден како технички и економски изводлив. Дополнително, проектот не вклучува големи негативни влијанија врз животната средина, кои не би можеле да се надминат со соодветни мерки за управување.

Во процесот на подготовка на ОВЖССА, експертскиот тим се соочи со недостаток на податоци од континуиран мониторинг на присутните живеалишта и видови, особено за делот кој е надвор од границите на Националниот Парк „Маврово“. За потребата за дефинирање на минималниот проток во реките, експертскиот тим направи хидро-биолошки истражувања. Имајќи го во обзир периодот на подготовка на ОВЖССА, истражувањата беа спроведени само во една сезона, рана пролет (март-април). Земајќи го во предвид претходно кажаното, предложено е подготовка на детална мониторинг програма (во мерките за намалување) на сите конкретни делови од животната средина кои може да бидат афектирани од проектните активности. Овој мониторинг ќе биде континуиран и ќе започне во подготвителната фаза, а ќе трае за време на фазата на изградба и оперативната фаза.

ЕЛЕМ е одговорна компанија, која се грижи за животната средина и социјалните аспекти и ќе ги користи услугите на меѓународни изведувачи на работите, кои ќе ги превземат финалните работи-планирање и изведба на градежните работи. Во Планот за управување со животната средина ќе се имплементираат предложените мерки за намалување/ублажување и истите ќе се следат/применат. Најверојатно процесот на интернационално финансирање на проектот исто така ќе допринесе за



дополнителни барања во Планот за управување со животната средина и социјалните аспекти кои се однесуваат на „најдобри светски практики“.

### Останати влијанија

Медиуми	Останати влијанија	
	Фаза на изградба	Оперативна фаза
<b>Квалитет на воздух и климатски промени</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Привремени помали влијанија од емисии на прашина и зголемена вредност на <math>PM_{10}</math> во амбиентниот воздух во сушните периоди од сообраќајот на земјени патишта, рушење и други градежни активности.</li> <li>- Мал пораст на емисиите на стакленички гасови од моторите и гниењето на вегетацијата, кои ќе се намалат со примена на мерки за намалување.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Незначителни ефекти врз квалитетот на воздухот</li> <li>- Мал придонес кон емисиите на стакленички гасови</li> <li>- Многу поголеми намалувања, споредено со производство на електрична енергија од јаглен.</li> </ul>
<b>Бучава и вибрации</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредени вознемирувачки нивоа на бучава од сообраќајот, механизацијата и активностите на минирање, но сосема мали ефекти за јавноста.</li> <li>- Мониторингот ќе овозможи намалување на бучавата каде што е потребно.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сосема мала бучава во близина на машинската зграда, инаку незначителна.</li> </ul>
<b>- Површински води</b>		
Хидрологија на површински води	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Незначителни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Намален проток во Мала Река и притоците.</li> <li>- Променлив проток од машинската зграда во Мала Река и река Радика.</li> </ul>
Плитки подземни води (под речното корито)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прекин на протокот поради изградбата на локациите на браната, зафатот и доводниот канал.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Намалување на нивото на подземна вода поради намалениот површински проток</li> </ul>
Квалитет на површински води (ерозија)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Поголема ерозија и турбидитет се можни, ако не се контролираат соодветно.</li> <li>- Мерките за намалување (градежни практики, мониторинг) ќе ги намалат ерозијата и турбидитетот.</li> <li>- Помала ерозија ќе остане по спроведување на мерките за намалување, што ќе доведе до привремен пораст на турбидитетот</li> <li>- Изградбата во реките привремено ќе го зголеми турбидитетот</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не се очекува</li> <li>- Мониторинг за да се овозможи преземање на акции за спречување на ниски нивоа на растворен кислород и високи нивоа на суспендирани цврсти материји</li> </ul>

**Останати влијанија**

		Останати влијанија	
Медиуми	Фаза на изградба	Оперативна фаза	
<b>Биодиверзитет</b>			
Копнена флора	Делумно или целосно расчистување на вегетација од 85 хектари шумско и 8,5 хектари ливадско земјиште	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1-2 дрвја див костен може да се загубат како резултат на изградбата на сифон преку Река Гарска</li> <li>- Со мониторинг и приспособливо управување треба да се спречат влијанијата од намалени нивоа на подземните води на Гарска Река</li> </ul>	
Копнена фауна	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Загубата на 85 хектари шумски и 8,5 хектари ливадски живеалишта, кои ги користат животните, вклучувајќи ги крупните цицачи, за храна, гнездење/одмор и миграција.</li> <li>- Птиците и другите животни ќе го избегнуваат подрачјето на и во близина на проектот поради бучавата и човековите активности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Рамнотежата ќе се обнови, со одредена загуба на фауна и живеалишта на шумско земјиште и пасишта.</li> <li>- Акумулацијата може да претставува бариера за движење на големите цицачи, вклучувајќи го рисот.</li> </ul>	
Водена флора и фауна	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредена загуба на живеалишта и уништување на водната вегетација и немобилната фауна во Мала Река и притоците како последица од работите во реките (изградба на брана, зафати и канал).</li> <li>- Рибите и другите мобилни организми ќе бидат присилени да ги напуштат областите каде ќе се одвива работа во реката.</li> <li>- Седиментот би можел да го потисне низводно водното живеалиште ако не се контролира ерозијата.</li> <li>- Со мерките за намалување ќе се намалат влијанијата, а мониторингот ќе овозможи приспособување за сведување на влијанијата на минимум.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Потенцијални негативни влијанија поради намален проток</li> <li>- Ефектите ќе се следат и работата/намалувањето ќе се приспособи според потребата за да се намалат влијанијата</li> </ul>	
<b>Предел и визуелни влијанија</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одредени градежни активности ќе бидат видливи од селата (особено Тресонче и Росоки) и од патиштата.</li> <li>- Можно е некои активности да бидат видливи од пешачките патеки во Паркот.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Акумулацијата ќе се вклопи во шумскиот предел.</li> <li>- Промената на нивоата на водата може да предизвика привремено мало негативно визуелно влијание.</li> </ul>	
<b>Отпад</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Потенцијални влијанија на почвата и водата од несоодветно управување.</li> <li>- Со мерките за намалување треба да се спречат влијанијата.</li> </ul>	Незначително.	
<b>Заштита на природата</b>	Види влијанија на биолошката разновидност и предел	Види влијанија на биолошката разновидност и предел	

**Останати влијанија**

<i>Медиуми</i>	<i>Останати влијанија</i>	
	<i>Фаза на изградба</i>	<i>Оперативна фаза</i>
<b>Транспорт патишта</b> и	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Значителен пораст во сообраќајот на камиони и опрема, зголемен потенцијал за несреќи и вознемирување.</li> <li>- Правилното управување ќе ги намали влијанијата.</li> </ul>	Незначително

### 13 Референци

1. Акциониен план за животна средина и социјални аспекти, ЕЛЕМ 2011
2. План за вклучување на засегнатите страни, ЕЛЕМ 2011
3. Рамка за стекнување со земјиште и компензација, ЕЛЕМ 2011
4. Идеен проект за ХЕ „Бошков мост“ 2006, ЕМО Охрид
5. Физибилити студија за ХЕ „Бошков мост“ 2002, Paul C. Rizzo Associates
6. Климата во Македонија, Ангел Лазаревски 1993
7. Метерологија и климатологија, Михаил Зиков 2000
8. Попис во земјоделството, 2007, Државен завод за статистика
9. Просторен план на РМ 2002-2020, усвоен 2004 година
10. Секторско упатство за ОВЖС – брани, МЖСПП 2004

#### Биолошката разновидност

- Стратегија и аквионен план за заштита на биолошката разновидност на Република Македонија, МЖСПП, 2003
- Студија за состојбата со биолошката разновидност во Република Македонија, МЖСПП, 2004
- Allan, J. D., Flecker, A. S. (1993): Biodiversity conservation in running waters. *BioScience* 43: 32-43.
- Arsov, G. (1991): Taksonomsko-biocenološka analiza i visinska distribucija na trihopterskata larvena fauna na Zrnovska Reka. Univ. "Sv. Kiril i Metodij", Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologija, Skopje. 1-148.
- Biodiversity Strategy and Action Plan of Republic of Macedonia, 2004.
- Bode R. W., Novak M., A., Abele L., A. (1997). Biological stream testing. NYS Department of Environmental Protection; Division of Water; Bureau of Monitoring and Assessment; Stream monitoring unit; Albany., USA.
- Horvat, B. (1995): Aquatic Empididae Fauna (Diptera) in Macedonia. *Acta, Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, Ljubljana, 19: 147-170.
- Horvat, B. (1997): New records of aquatic Empididae (Diptera) from Macedonia. *Studia dipterologica*, Halle, 4/2: 491-496.
- Hynes, H.B.N. (1997): A key to the adults and nymphs of the british stoneflies (Plecoptera), with notes on their ecology and distribution. *Freshwater Biol.Assoc.Sci.Pub.*17: 1-90.
- Ikonomov, P. (1954) : Nova specija Herptagenia (Ephemeroptera). od Makedonija. *Frag. Balc., Mus. Mac. Sci. Nat.*, T. 1, 7:57-68. Skopje.
- Ikonomov, P. (1958): Pleriminary notes on the nymfas of Ephemeroptera found in Macedonian watters. 14:175-182.
- Ikonomov, P. (1960): Rasprostranuvawe na Efemeroptera vo Makedonija. *Acta. Mus. Mac. Sci. Nat.*, T. 7, 3:41-74, Skopje.
- Ikonomov, P. (1962): Baëtidae (Ephemeroptera) na Makedonija. *Prir. Mat. Fak. Biol.* 83-140. Skopje.
- Ikonomov, P. (1963): Ednodnevkite (Ephemeroptera) na Makedonija rod Heptagenia (Ecdyonuridae) - *God. Zbor. Prir. Mat. Fak. T. 14. 7:155-163*, Skopje.
- Ikonomov, P. (1964): Ednodnevkite (Ephemeroptera) na rekata Vardar. *God. Zbor. Prir. Mat. Fak. T. 15 (5):191-198*, Skopje.
- Ikonomov, P. (1970): Visinskoto rasprostranuvawe na larvite na Ephemeroptera i Plecoptera (Insecta) vo tekovnite vodi na [arskiot sistem. *God. Zbor. Prir. Mat. Fak. T. 28:5-12*, Skopje.
- Ikonomov, P. (1971): Sezonska distribucija na Plecoptera (Insecta) vo Kadina Reka na planinata Jakupica. *God. Zbor. na PMF na Univ. vo Skopje*, 23:5-18.
- Ikonomov, P. (1972): Plecoptera (Insecta), distribucija i odnos kon temperaturata vo neкои reki na [ar Planina. *God. Zbor. na PMF na Univ. vo Skopje*, 25:11-39.

- Ikonomov, P. (1974): Sezonska distribucija na Plecoptera (Insecta) vo vodite na SR Makedonija vo odnos na temperaturniot faktor. IV. Brajčinska reki~ka (Pelister planina). God. Zbor. na PMF na Univ. vo Skopje, 26:15-36.
- Ikonomov, P. (1975): Sezonska distribucija na Plecoptera (Insecta) vo tekuštite vodi na S.R. Makedonija vo odnos na temperaturniot faktor. V. Blateska rekička (Plačkovica planina). God. Zbor. PMF na Univ. vo Skopje, 27/28:5-25.
- Ikonomov, P. (1976): Rasprostranetost na Plecoptera (Insecta) vo tekuštite vodi na SR Makedonija vo odnos na temperaturniot faktor. VIII. Vevčanski potok (Jablanica planina). Posebno izdanie na Prirodnaučniot muzej na Makedonija . Skopje, 7:57-69.
- Ikonomov, P. (1977): Sezonska distribucija na Plecoptera (Insecta) vo odnos na temperaturniot faktor vo tekuštite vodi na SR Makedonija. IX. God. Zbor. na Biol. fakultet na Univ. "Kiril i Metodij" vo Skopje, 30:5-25.
- Ikonomov, P. (1978): Nouvelles especes de Plecopteres (Insecta, Plecoptera) de Macedoine. Frag. Balc. Mus. Mac. Sci. Nat. 10/11:83-97.
- Ikonomov, P. (1979): Plecoptera (Insecta,) od slivot na rekata Radika. II God. Zbor. Biol. Fak.Univ. Skopje, 32: 45-60.
- Ikonomov, P. (1980): Nouvelles espèces de Pléoptères (Insecta, Plecoptera) de Macedoine. II Fragmenta balcanica Mus.Mac. Sci. Nat. Skopje, IX/4: 19-31.
- Ikonomov, P. (1983): Nouvelles espèces de Pléoptères (Insecta, Plecoptera) de Macedoine. III Fragmenta balcanica Mus.Mac. Sci. Nat. Skopje, XI/18: 175-183.
- Ikonomov, P. (1986): Plekopterite na Makedonija (Insecta, Plecoptera). Taksonomija i distribucija. Acta. Mus.Mac. Sci. Nat. Skopje, 18 (4): 81-124.
- konomov, P. (1961): Ednodnevkite (Ephemeroptera) na Makedonija (Ephemeralidae). Acta. Mus. Mac. Sci. Nat., T. 7, 3:53-74, Skopje.
- Krstic, S., Levkov, Z. & Stojanovski, P. (1997b): Use of algae for monitoring rivers in Macedonia. In: Prygiel J, Whitton BA Bukowska J. (eds.): Use of Algae for Monitoring Rivers 3: 145-153.
- Malmquist. H.J., Ingimarsson, F., Jóhannsdóttir, E.E., Ólafsson, J.S., Gíslason, G.M. (2002): Zoobenthos in the littoral and profundal zones of four Faroese lakes. Fró ðskaparrit., 50: 81-95.
- Merritt, R.W., and Cummins, K.W. (1984): An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall/Hunt, Dubuke, Iowa, U.S.A., 722 p.
- Pavlovski, T. (1991): Sostav, dinamika i distribucija na larvenata fauna na Trichoptera vo rekata Babuna. Posebno izdanie, Inst. Biol., PMF, str. 82. Skopje.
- Pentecost A. (1998): The significance of calcite (travertine) formation by algae in a moss-dominated travertine from Matlock Bath, England. Arch. Hydrobiol. 143: 487–509.
- Petkovski, T. (1983): Fauna na Makedonija V. Kalanoidi - Calanoida (Crustacea - Copepoda). Prirodnaučen muzej na Makedonija - Skopje. pp.1-182. Skopje.
- Pouličková A. & Hašler, P. (2008): Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). Preslia 79: 185–204.
- Šamal, J. (1935) : Ephemeres et les Plecopteres des ruisseaux de la Yugoslavie meridional. - Verhandl. d. Intern. Verein. f. theor. Und angew. Limnol., 7/1., Beograd.
- Šamal, J. (1939): Iron jugoslavicus nov. spec. - Glas. Skop. Nauč. društva. Skoplje, sec. 7 T. 20:89-95.
- Šapkarev, J. (1975): Sistematika i rasprostranjenje pijavica (Hirudinea) Makedonije. Biosistematika, Beograd, 1 (1): 87-99.
- Second National communication on climate change, 2008.**
- Sidorovska, V. (2010): Study on Assessment and Evaluation of Amphibians & Reptiles within the Protected Area National Park Mavrovo. 1-90.
- Simova-Tošić, D. (1977): Fauna na Makedonija III. Dolgonožni komarci - Tipulidae (Diptera - Insecta). Prirodnaučen muzej na Makedonija. Skopje. pp. 1-198.
- Sket, B. (1965): Subterrane Asellus – Arten Jugoslaviens (Crustacea, Isopoda). Acta, Mus. Mac. Sci. Nat., Skopje. Tom X/1: 1-25.
- Stanković, S. (1937): Ribarstvo. Spom. Dvadesetpetgodišnice oslob. Juž. Srbije-Skopje.

- Ulmer G. (1919): Neue Ephemeropteren. Archiv für Naturgeschichte 85A(11):1-80.
- Williams, D. D., and Feltmate, B.W. (1992). Aquatic Insects. CAB International. ISBN: 0-85198-782-6. xiii, 1-358
- Василевски, Д. (1997): Радика. Напредок, Тетово 264 стр.
- Гашевски, М. (1962): Карсниот рељеф на планината Бистра. Географски разгледи 1:59-68.
- Крпач, В. (2010): Попис на фауната на без'рбетниците (Invertebrata) во Националниот Парк Маврово. Заштита на животната средина, економски развој и промоција на одржлив еко-туризам во Национален Парк "Маврово". pp. 1-92.
- Петровска Љ. & Стојанов П. (1975): Алгената флора на карпите во Македонија. Год. 36. ПМФ, Скопје, Кн. 27-28, 161-168.

#### Почви

- Ѓ. Филиповски, Р. Ризовски, П. Ристевски (1996)Ч Карактеристики на климатско-вегетациските почвени зони (региони)во Република Македонија. МАНУ
- Ѓ. Филиповски (1995) Почвите на Република Македонија. Том 1. МАНУ
- Ѓ. Филиповски (2003) Деградиција на почвите како компонента на животната средина во Република Македонија. МАНУ
- Д. Петковски (1994)Ч Генеа, својства и распространетост на почвите во дебарско поле. Годишен зборник на Земјоделскиот институт, Книга XIII-XIV. 1994. Скопје
- Д. Поповски (1953)Ч Почвите во дебарско поле. Зборник на земјоделскиот испитателен институт. Книга II, Скопје
- S. Parr (1999): Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. European Commission Directorate-General XI, Environment, Nuclear Safety and Civil Protection.
- Посебни планови за стопанисување со шумите, подготвени од ЈП "Македонски шуми" – сектор за планирање 1978
  - Закон за шуми (Сл.весник на РМ , 64/09)
  - Подзаконски акти во врска со шумарството
  - Карта на ерозија на РМ - ЗВРМ , 1993

#### Воздух:

- [1] Air Pollution Associated with the Construction of dams Case Study, Ross Phillips, Banverket Norra Banregionen, Luleå, December 2006
- [2] Horizontal Guidance Note-H1 (Annex F), Environment Agency , Bristol, April 2010 <http://publications.environment-agency.gov.uk/pdf/GEHO0410BSIL-e-e.pdf>
- [3] Emission Estimation Technique Manual for Mining and Processing of Nonmetallic Minerals , Environment Australia, 2000
- <http://www.npi.gov.au/publications/emission-estimation-technique/pubs/nonmetallic.pdf>
- Годишен извештај за квалитет на воздухот 2006, 2007, 2008 година (МЖСПП)
- Месечни извештаи за квалитет на воздухот за мерно место Лазарополе (МЖСПП)

#### Бучава

- [1] Transit Noise and Vibration Impact Assessment, FTA-VA-90-1003-06, May, 2006
- [2] Railroad Noise Emission Standards, US EPA
- [3] <http://www.nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=20016M33.txt>

#### Вода

1. Z. Karamanolevski, J. Milevski, S. Alchinova Monevska, REVIEW OF AVAILABLE OF PHYSICO-CHEMICAL, GEOMORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL QUALITY ELEMENTS ON SURFACE WATER AND THE MONITORING ACTIONS UNDERTAKE IN HYDROMETEOROLOGICAL ADMINISTRATION, BIECO, 2005.

2. Annual Reports on Surface Water Quality in Republic of Macedonia, 1977-1997, Hydrometeorological Institute of Macedonia, Skopje, 1998.
3. Study on Integrated Water Resources Development and Management Master Plan in the Republic of Macedonia, Financed by JICA -Japan International Cooperation Agency, 1997-1998.
4. Water Pollution Monitoring System for Streams and Rivers in Macedonia – I and II Fase, EAWAG, Swiss, 1997-2004 and 2006.
6. <http://www.meteo.gov.mk>

#### Социо-економски аспекти

ВГИ. (1970-1972): Топографски карти со размер 1:25000 (Гаус-Кригера проекција) за територијата на Република Македонија (216 секции), Белград.

ВГИ. (1976): Топографски карти со размер 1:200000 (Гаус-Кригера проекција) за територијата на Република Македонија, листови 4221-Скопје, 4222-Куманово, 4223-Ќустендил, 4121-Битола, 4122-Прилеп, 4123-Солун. Белград.

ДЗС (2004) Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002, Вкупно население, домаќинства и станови, вкупно население според изјаснувањето за национална припадност, мајчиниот јазик и вероисповедта (податоци по населени места) книга 10, Скопје.

ДЗС (2004) Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002, Вкупно население по пол и возраст (податоци по населени места) книга 11, Скопје.

ДЗС (2004) Попис на населението, домаќинствата и становите во Република Македонија, 2002, Вкупно население во земјата, вкупно население според активноста и полот (податоци по населени места) книга 12, Скопје.

Маркоски Б. (1992): Картографско картометриски проучувања на хипсометриската структура на просторот и разместеноста на населението во Република Македонија. Докторска дисертација, Институтот за географија, Природно математичкиот факултет, стр. 1-625, Скопје. (ракопис).

Маркоски Б. (1995): Хипсометрија на просторот и населеноста во Република Македонија - картографски метод. Македонска ризница. стр. 1-316, Скопје.

Маркоски Б. (2004): Картографско дефинирање и диференцирање на планинските просторни целини во Република Македонија, Билтен за физичка географија, ПМФ-Институт за географија, стр. 25-34, Скопје.

Републичка геодетска управа. (1982): СР Македонија низ катастарска евиденција. Скопје.

#### Отпад

- IFC Environment, Health and Safety Guidelines for Dams
- Листа на видови на отпад („Сл. весник на РМ“ бр. 100/05)
- <http://www.campuserc.org/virtualtour/waste/best/Pages/default.aspx>

#### Разно

[www.elem.com.mk](http://www.elem.com.mk)

[www.ebrd.com](http://www.ebrd.com)

[www.npmavrovo.org.mk](http://www.npmavrovo.org.mk)

[www.dibra.gov.mk](http://www.dibra.gov.mk)

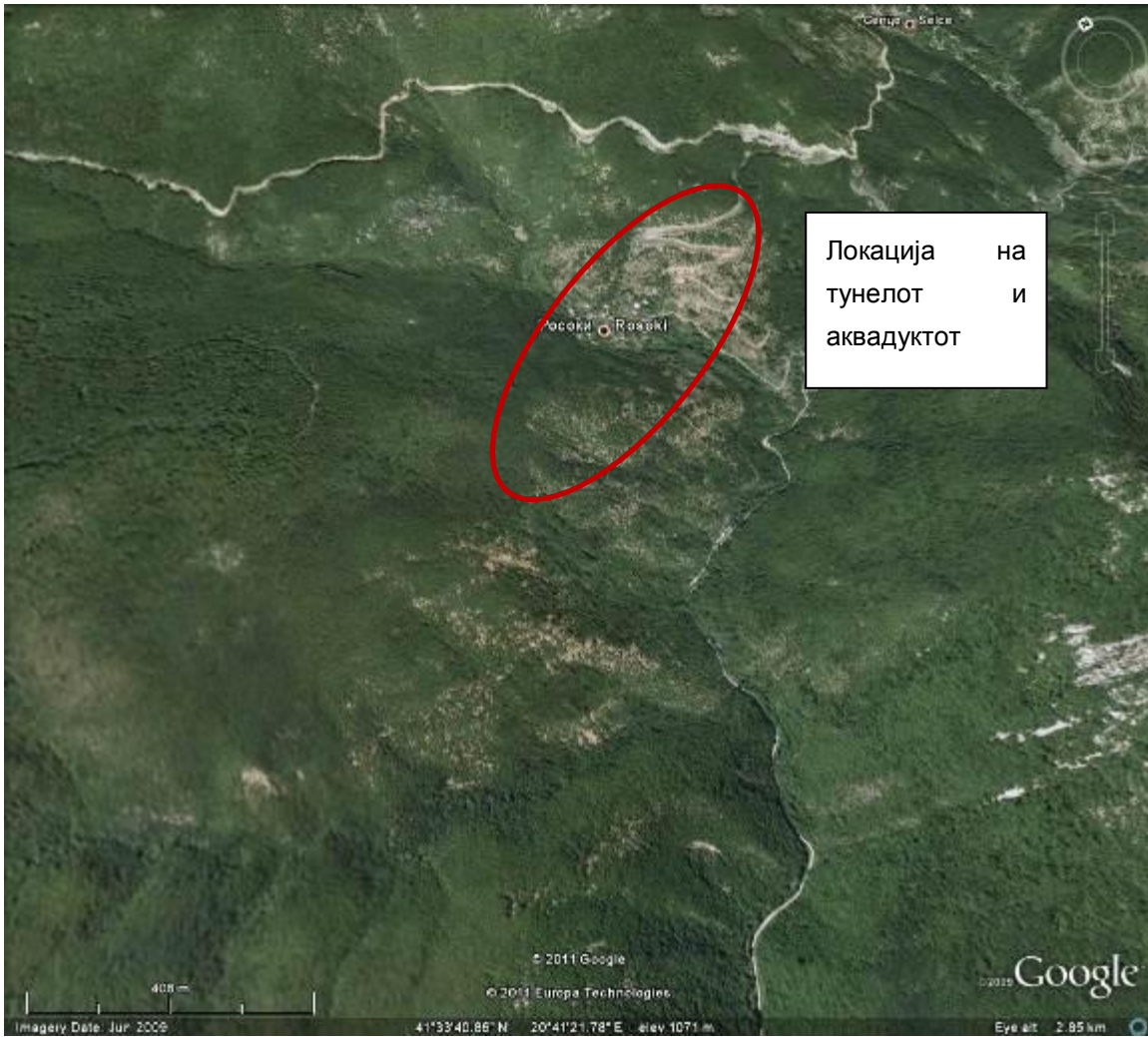
[www.mavrovoirostuse.gov.mk](http://www.mavrovoirostuse.gov.mk)

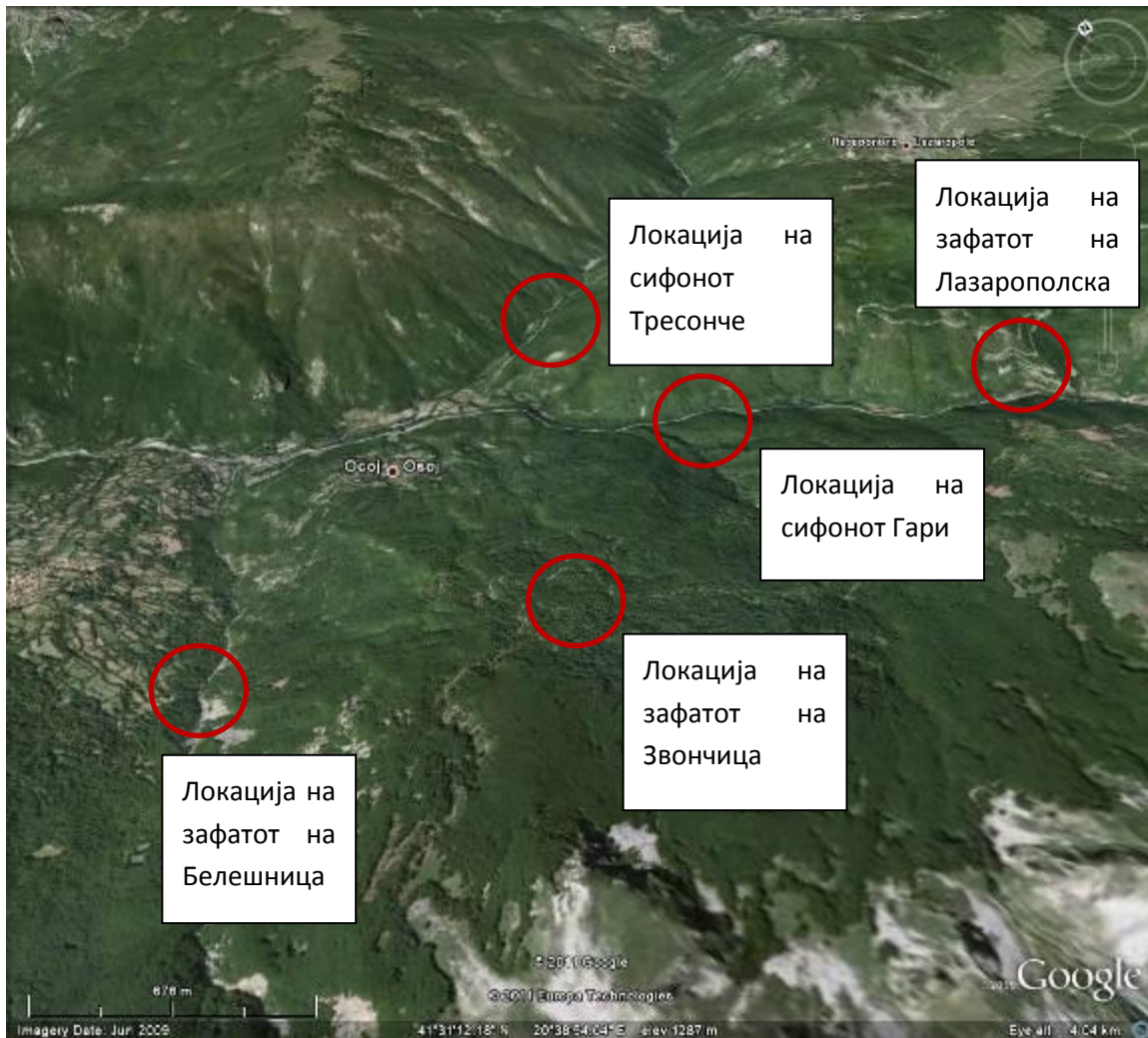
## Анекси

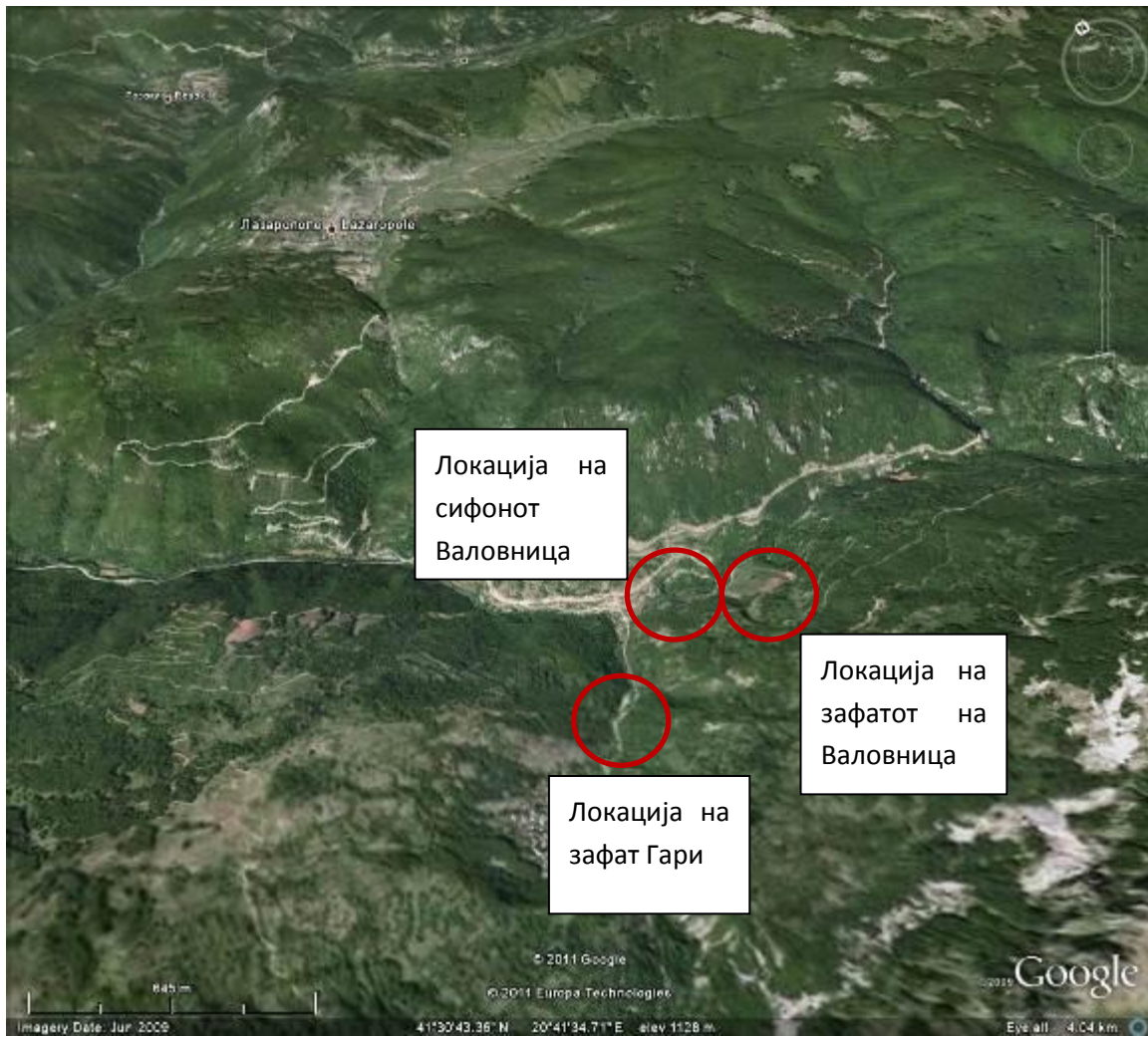


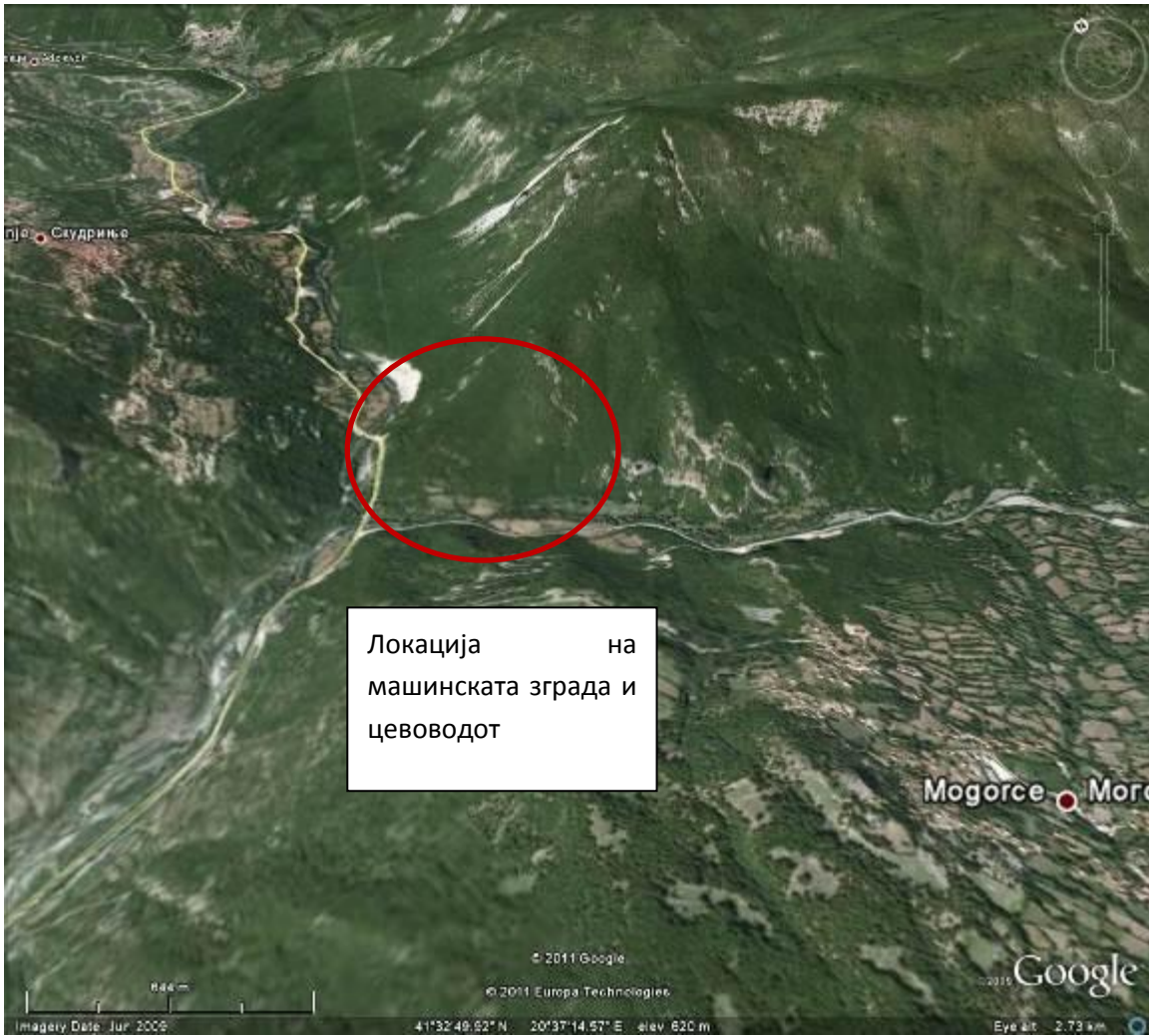
**Анекс 1.** Визуелизација на зафатената област од страна на проектот













Крајбрежна област на Мала Река



Крајбрежна област на Радика



Долината на Мала Река – природна област



Зимски пејсаж на Мала Река – визуелни аспекти и искуства



Река Тресонечка – атрактивна драматична тишина



Росочки извори – пролет (посебна панорама)





Росочка Река – област околу реката (визуелен ефект)



Гарска Река – област од големо научно значење



Мост Еленски Скок – доминантен пејсаж

**Анекс 2.** Презентација на средносмесечните протоци и линијата на времетраење на притоците  
 Целта еколошката студија во овој Анекс е дефинирање на линиите на фреквенција и времетраењето, за да се дефинира средниот број на денови во годината за различни интервали на класи, особено за ниски води базирани на овие две функции:

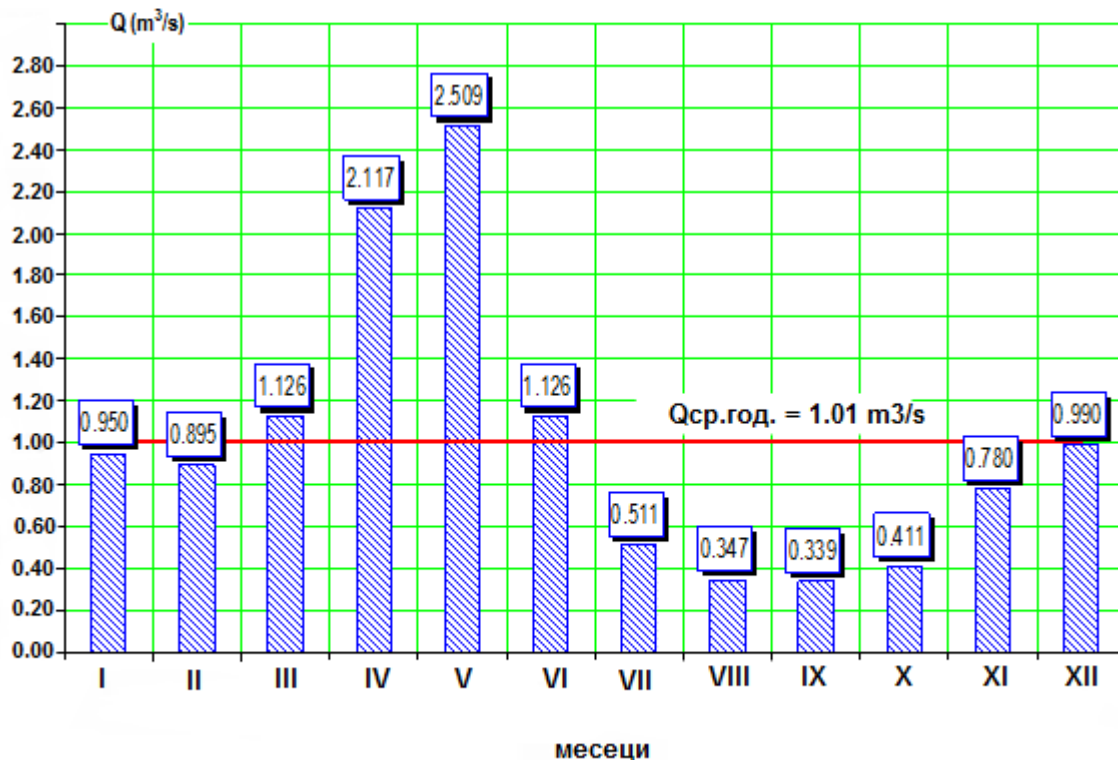
Соодветни врски помеѓу Босков Мост и останатите водни текови,  
 Линија на фреквенција и времетраење.

### ТАБЕЛАРЕН ПРЕГЛЕД НА СРЕДНОМЕСЕЧНИ ПРОТЕЦИ НА ВОДА

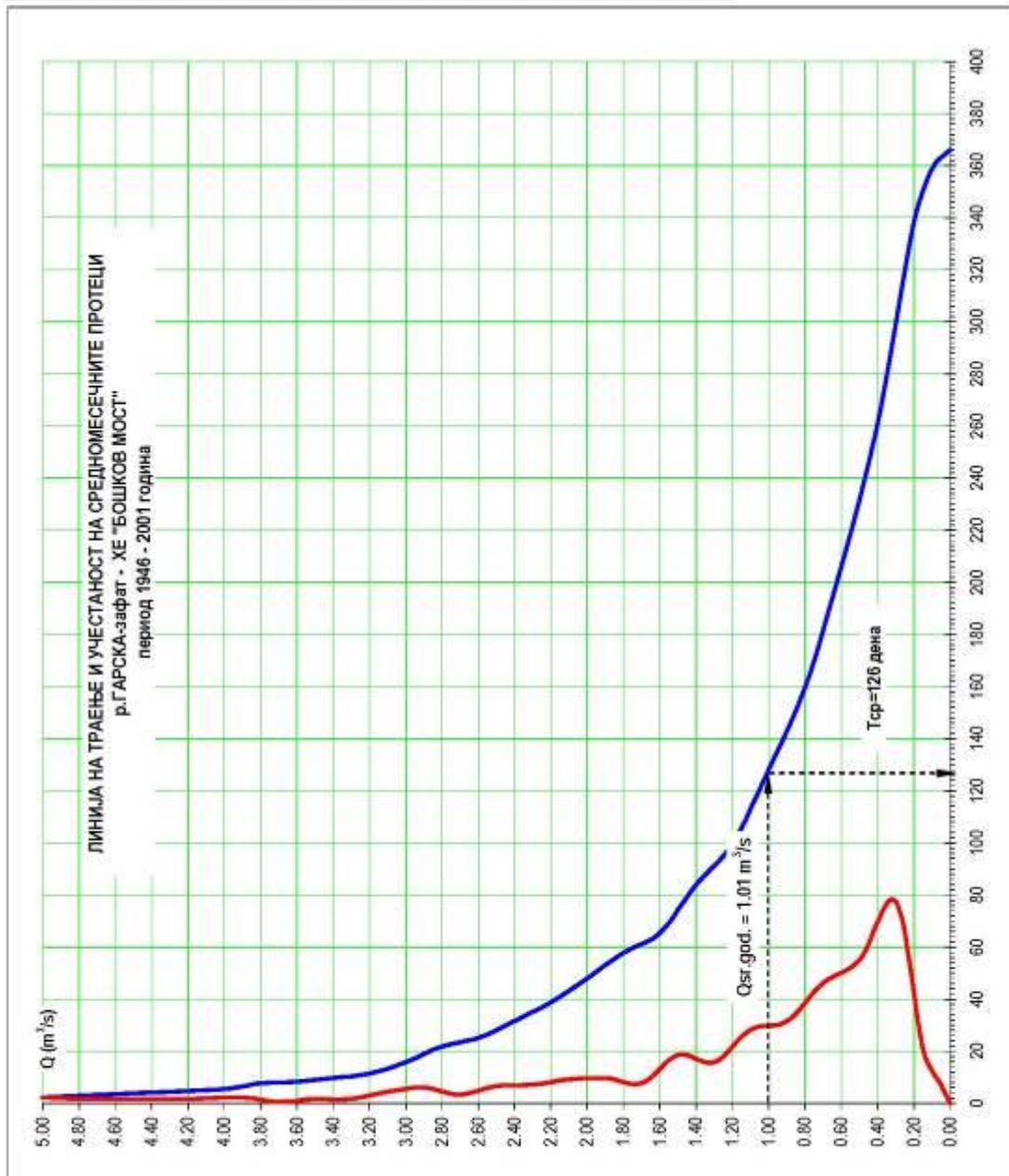
река: ГАРСКА - Зафат сливна површина: km<sup>2</sup> период 1946 - 2011 година  
 хидролошка станица: Б. МОСТ "О" mm  $Q_{гарска} = 0.176 \cdot Q_{bm} - 0.05$

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qgod (m <sup>3</sup> /s)
Qср.	0.950	0.895	1.126	2.117	2.509	1.126	0.511	0.347	0.339	0.411	0.780	0.990	1.01

Слика 1 - Графикон на средномесечни протеци период 1946 - 2001 година



Интервал	Зачест.	Траење	P (%)
>5.00	2	2	0.60
4.50-5.00	2	4	1.04
4.00-4.50	2	5	1.48
3.80-4.00	2	8	2.08
3.60-3.80	1	8	2.23
3.40-3.60	2	10	2.68
3.20-3.40	2	11	3.13
3.00-3.20	4	16	4.32
2.80-3.00	6	22	5.96
2.60-2.80	3	25	6.85
2.40-2.60	7	32	8.63
2.20-2.40	7	39	10.57
2.00-2.20	9	48	13.10
1.80-2.00	10	58	15.77
1.60-1.80	8	65	17.85
1.40-1.60	19	84	22.92
1.20-1.40	16	100	27.23
1.00-1.20	28	128	34.97
0.800-1.00	32	160	43.60
0.600-0.800	46	206	56.23
0.400-0.600	55	261	71.28
0.200-0.400	77	338	92.47
0.100-0.200	21	359	98.07
0.000-0.100	7	366	100.00



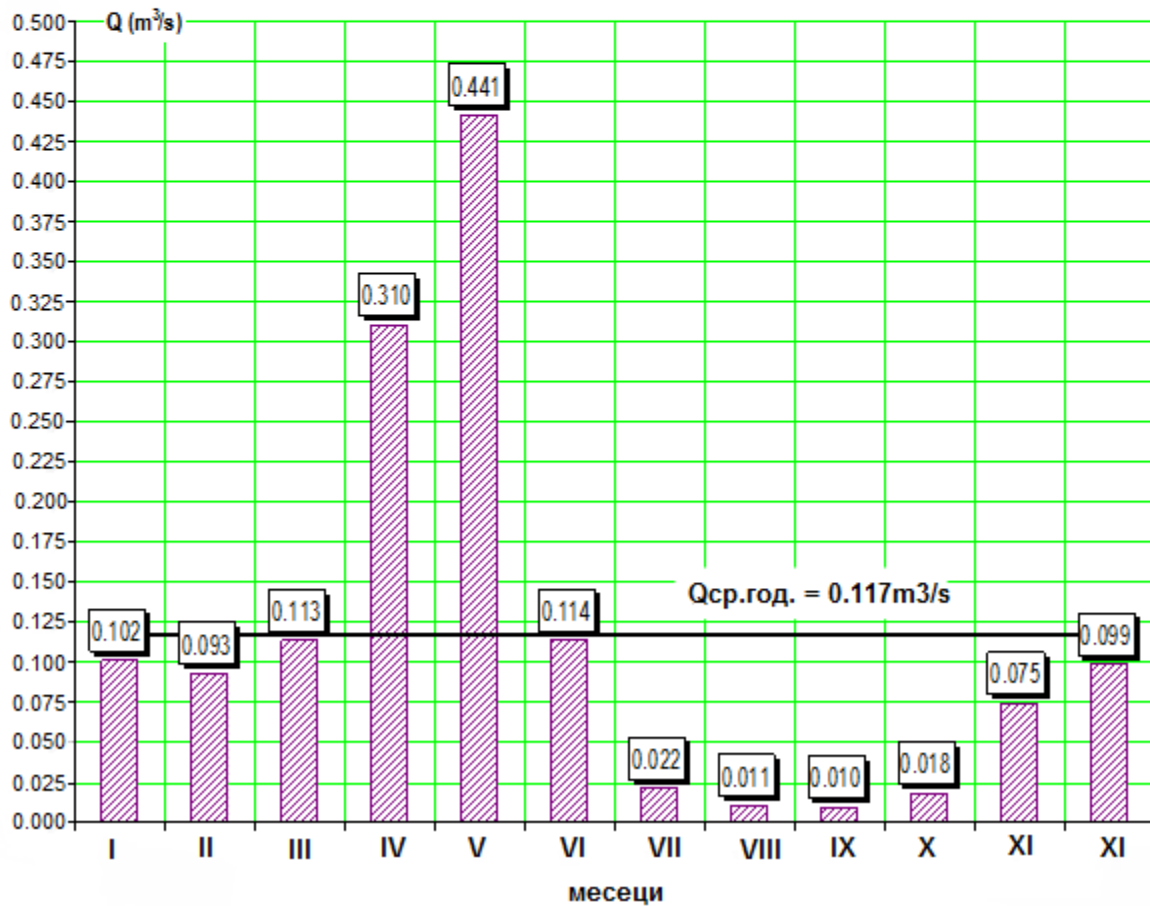
### ТАБЕЛАРЕН ПРЕГЛЕД НА СРЕДНОМЕСЕЧНИ ПРОТЕЦИ НА ВОДА

река: ЛАЗАРОПОЛСКА-Зафат сливна површина: km<sup>2</sup>  
 хидролошка станица: Б.МОСТ "О" mm

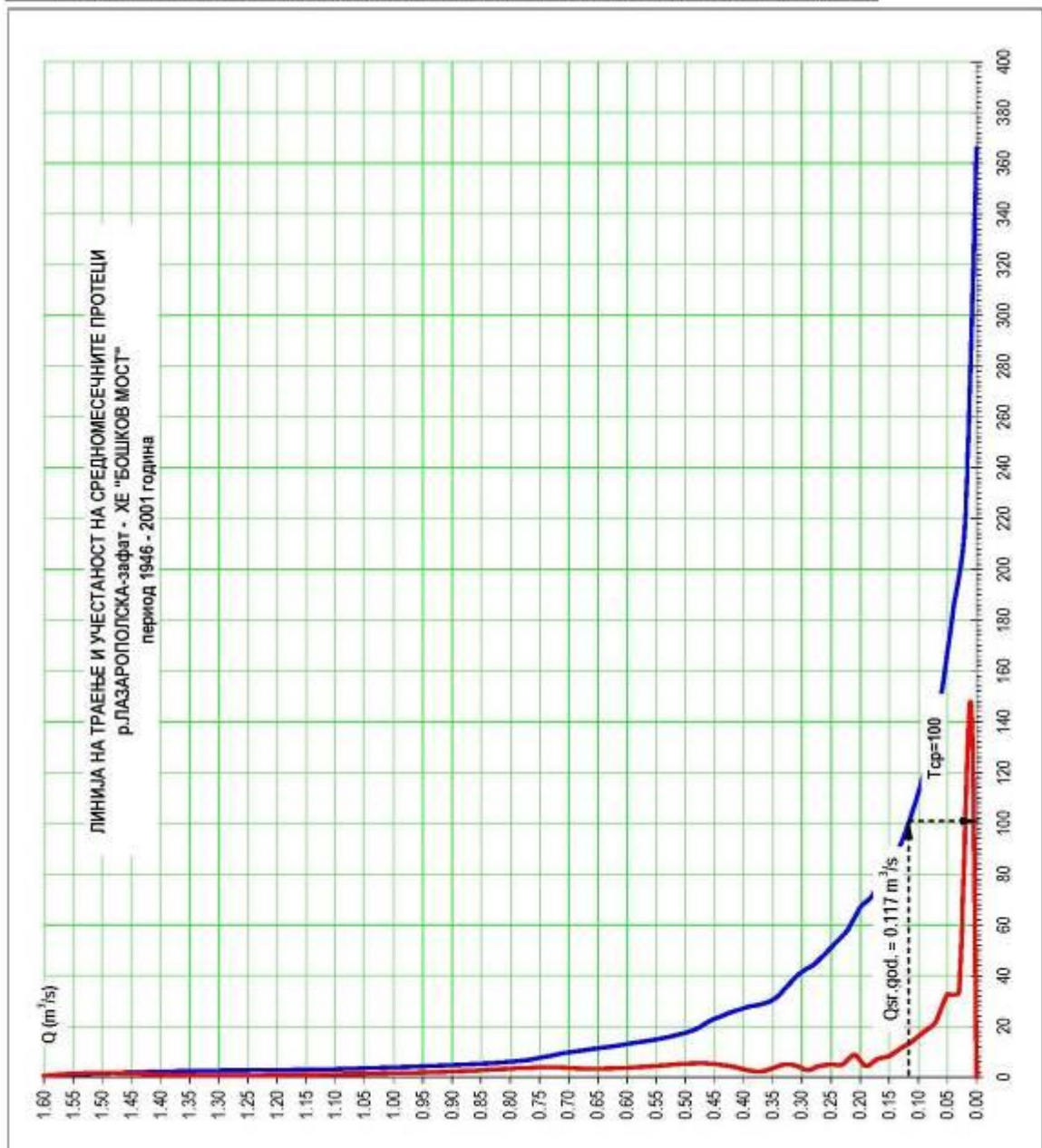
период 1946 - 2001 година  
 $Q_{\text{лаз}} = 0.02 \cdot Q_{\text{гари}}^{**2} + 0.011525 \cdot Q_{\text{гари}} - 0.005$

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qgod (m <sup>3</sup> /s)
Qср.	0.102	0.093	0.113	0.310	0.441	0.114	0.022	0.011	0.010	0.018	0.075	0.099	0.117

Слика 3 - Графикон на средномесечни протеци период 1946 - 2011 година



Интервал	Зачест.	Траење	Р (%)
>1.60	1	1	0.15
1.40-1.60	2	2	0.60
1.20-1.40	1	3	0.74
1.00-1.20	1	4	1.04
0.800-1.00	2	6	1.64
0.700-0.800	4	10	2.68
0.600-0.700	3	13	3.57
0.500-0.600	4	17	4.76
0.450-0.500	5	23	6.25
0.400-0.450	4	27	7.44
0.360-0.400	2	29	8.04
0.340-0.360	3	32	8.78
0.320-0.340	5	37	10.12
0.300-0.320	4	41	11.31
0.280-0.300	3	44	12.05
0.260-0.280	4	48	13.24
0.240-0.260	5	53	14.59
0.220-0.240	5	58	15.92
0.200-0.220	9	67	18.30
0.180-0.200	4	71	19.49
0.160-0.180	7	78	21.43
0.140-0.160	8	87	23.66
0.120-0.140	11	98	26.79
0.100-0.120	14	112	30.65
0.080-0.100	18	130	35.57
0.060-0.080	22	152	41.52
0.040-0.060	33	185	50.45
0.020-0.040	34	218	59.67
0.000-0.020	148	368	100.00



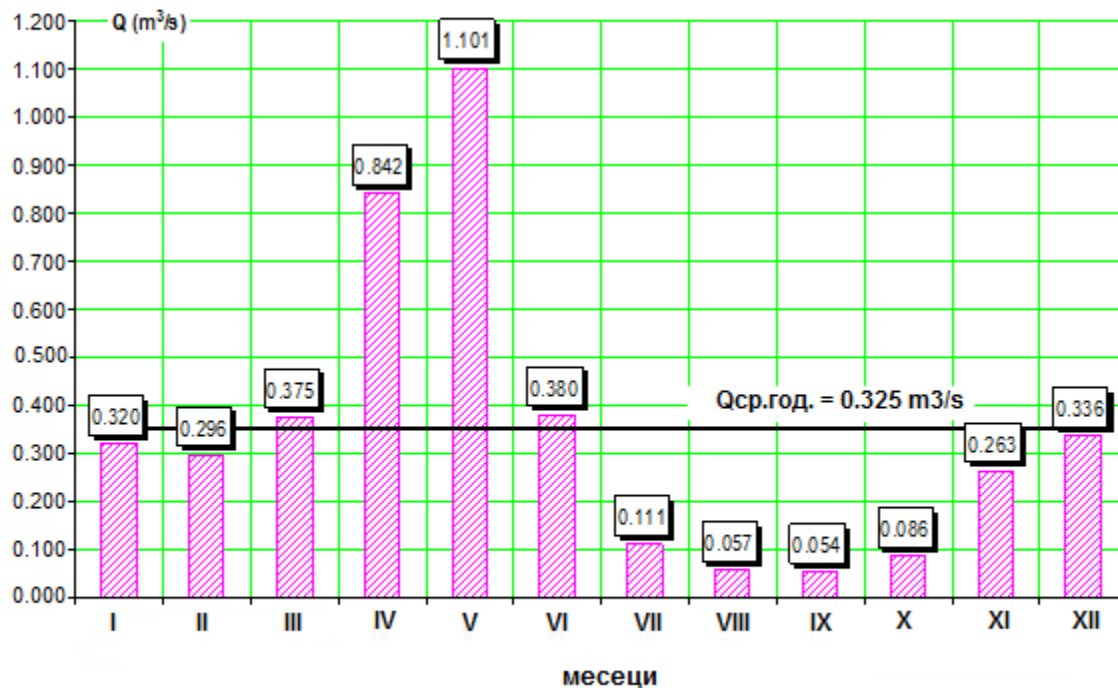
### ТАБЕЛАРЕН ПРЕГЛЕД НА СРЕДНОМЕСЕЧНИ ПРОТЕЦИ НА ВОДА

река: Валовица - Зафат сливна површина: km<sup>2</sup>  
 хидролошка станица: Б.МОСТ "О" mm

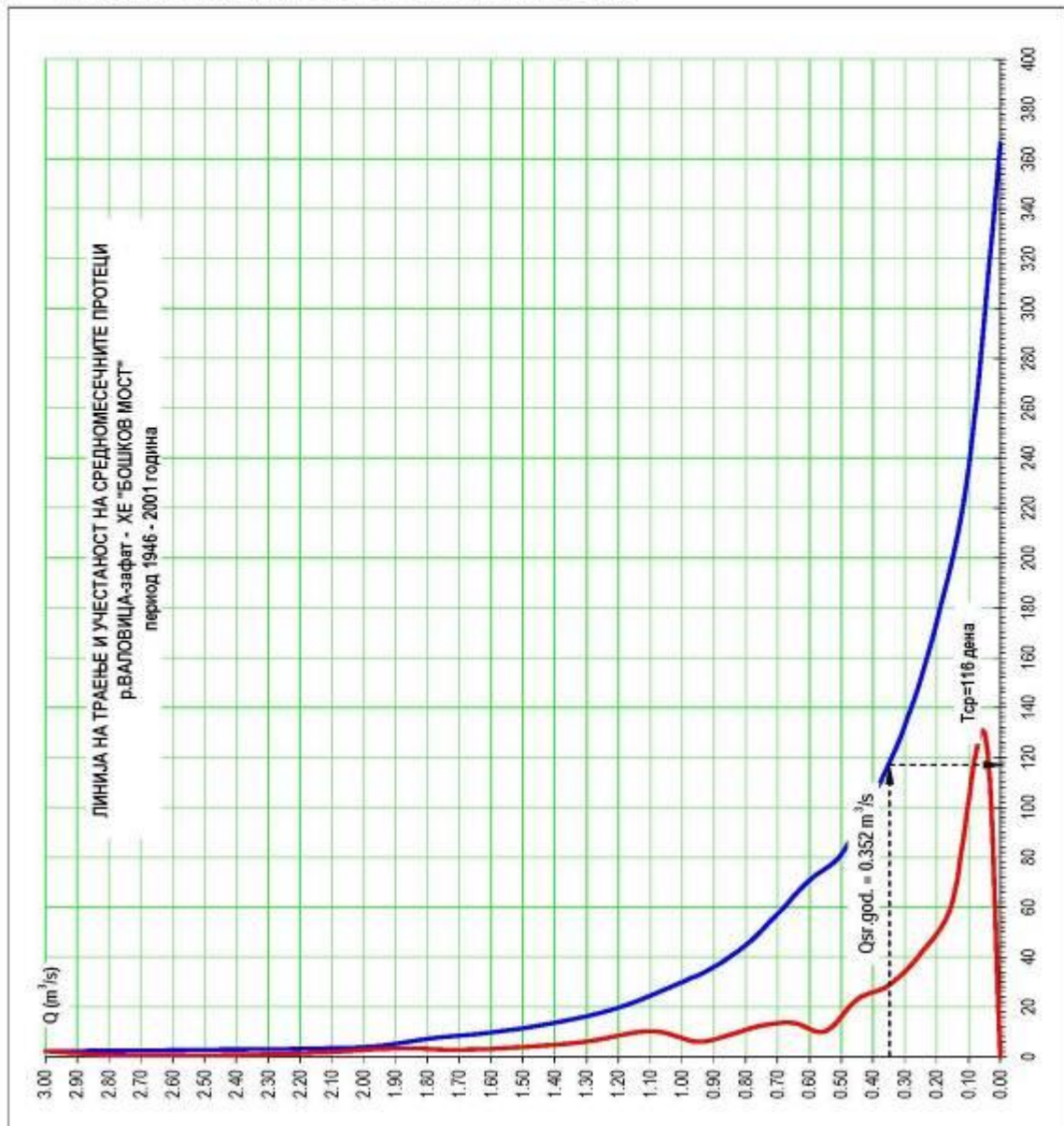
период 1946 - 2011 година  
 Qвал. = 0.072\*Qbm-0.01

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qgod (m <sup>3</sup> /s)
Qср.	0.320	0.296	0.375	0.842	1.101	0.380	0.111	0.057	0.054	0.086	0.263	0.336	0.352

Слика 5 - Графикон на средномесечни протечи период 1946 - 2011 година



Интервал	Зачест.	Траење	P (%)
>3.00	2	2	0.60
2.50-3.00	1	3	0.74
2.00-2.50	1	4	1.04
1.80-2.00	3	7	1.93
1.60-1.80	3	10	2.68
1.40-1.60	4	14	3.72
1.20-1.40	6	20	5.36
1.00-1.20	10	30	8.18
0.900-1.00	6	36	9.82
0.800-0.900	9	45	12.20
0.700-0.800	13	57	15.63
0.600-0.700	14	71	19.35
0.500-0.600	10	81	22.17
0.400-0.500	23	104	28.42
0.300-0.400	29	133	36.31
0.200-0.300	41	174	47.62
0.100-0.200	62	236	64.58
0.050-0.100	54	290	79.32
0.000-0.050	76	366	100.00





### ТАБЕЛАРЕН ПРЕГЛЕД НА СРЕДНОМЕСЕЧНИ ПРОТЕЦИ НА ВОДА

река: БЕЛЕШНИЦА - Зафат сливна површина: km<sup>2</sup>

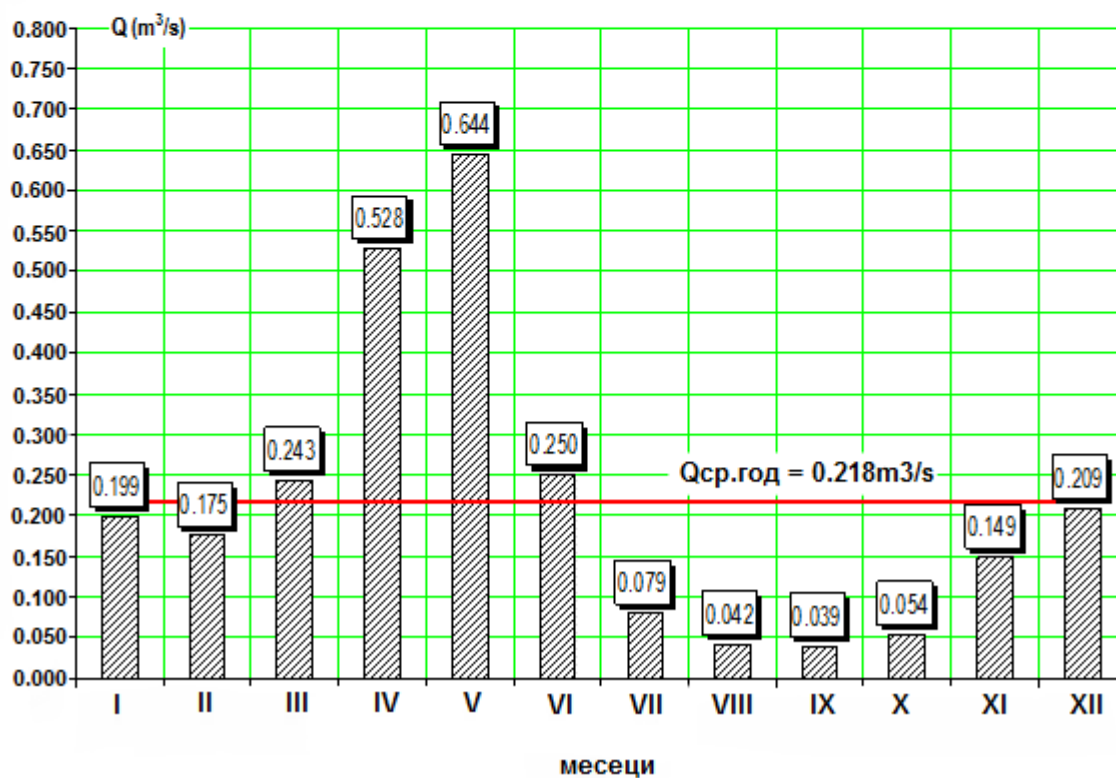
хидролошка станица: Б.МОСТ "О" mm

период 1946 - 2001 година

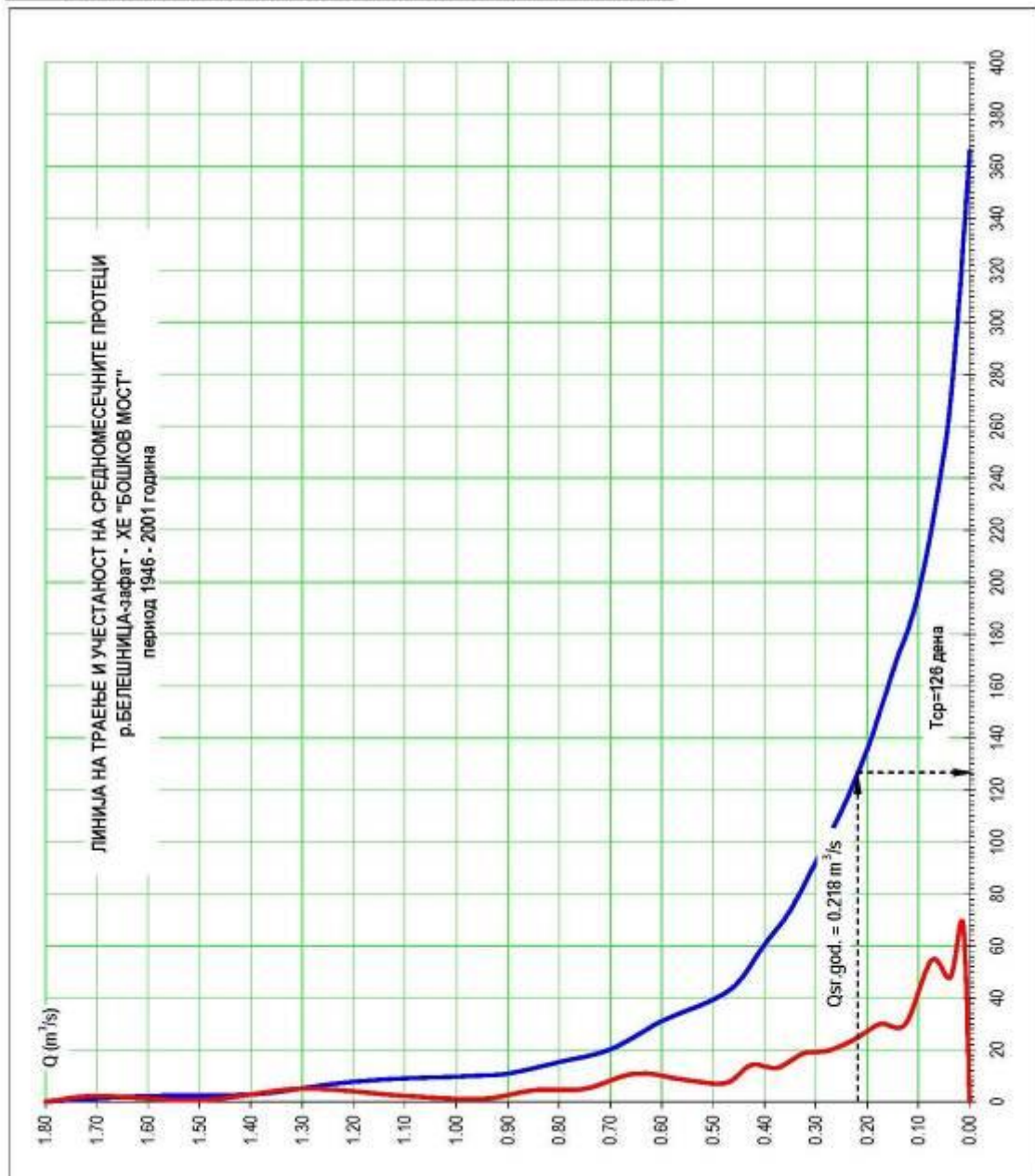
$Q_{Бел.} = 0.447Q_{гари} - 0.012$

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qgod (m <sup>3</sup> /s)
Qcp.	0.199	0.175	0.243	0.528	0.644	0.250	0.079	0.042	0.039	0.054	0.149	0.209	0.218

Слика 8 - Графикон на средномесечни протечи период од 1946 - 2001 година



Интервал	Зачест.	Траење	P (%)
>1.80	0	0	0.00
1.60-1.80	2	2	0.60
1.40-1.60	1	3	0.74
1.20-1.40	5	8	2.08
1.00-1.20	2	10	2.68
0.900-1.00	1	11	2.98
0.800-0.900	4	15	4.17
0.700-0.800	5	20	5.51
0.600-0.700	11	31	8.48
0.500-0.600	8	39	10.71
0.450-0.500	7	46	12.65
0.400-0.450	14	60	16.52
0.350-0.400	13	74	20.09
0.300-0.350	18	92	25.15
0.250-0.300	20	112	30.51
0.200-0.250	24	136	37.09
0.150-0.200	30	166	45.24
0.100-0.150	30	196	53.42
0.050-0.100	54	250	68.30
0.025-0.050	48	288	81.40
0.000-0.025	68	366	100.00



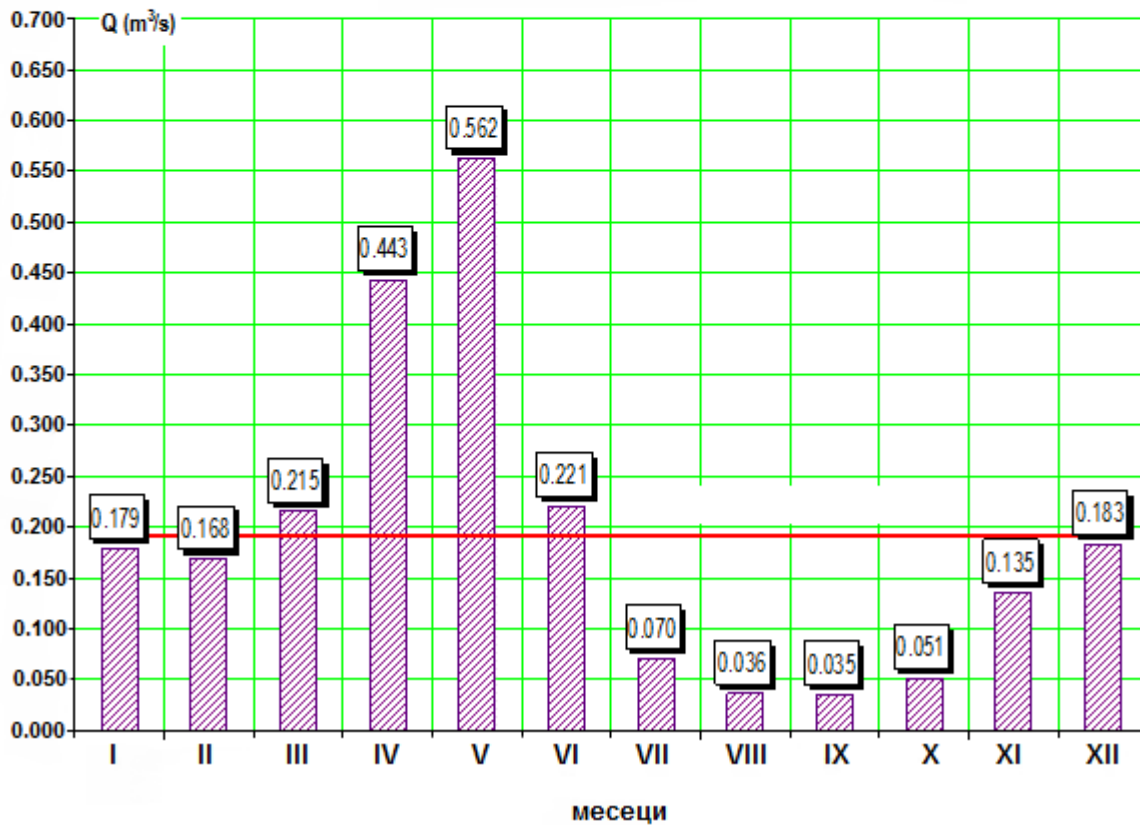
### ТАБЕЛАРЕН ПРЕГЛЕД НА СРЕДНОМЕСЕЧНИ ПРОТЕЦИ НА ВОДА

река: ЗВОНЧИЦА-Зафат сливна површина: km<sup>2</sup>  
 хидролошка станица: Б.МОСТ "О" mm

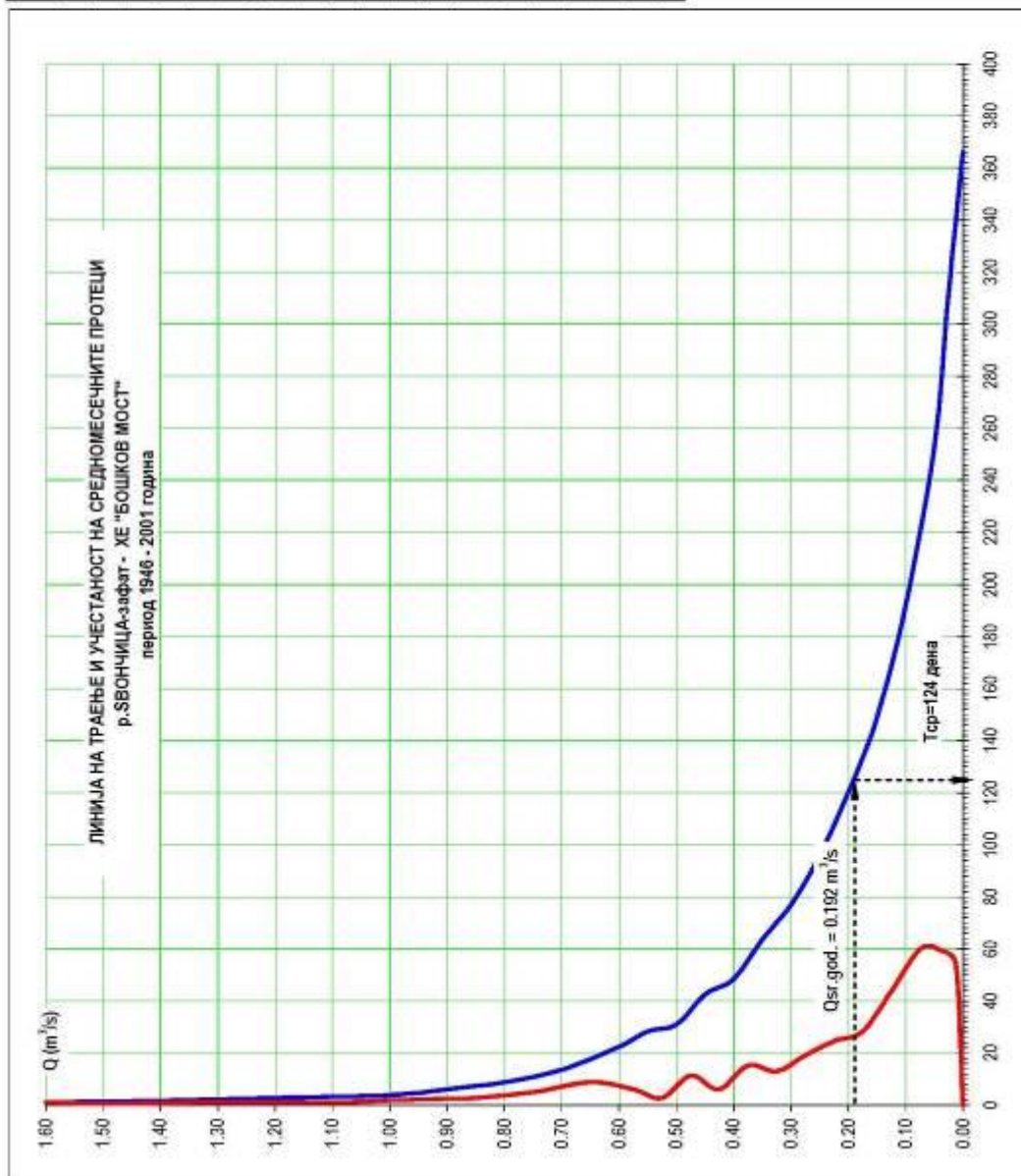
период 1946 - 2001 година  
 $Q_{звон.} = 0.25 \cdot Q_{гари} - 0.03$

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qgod (m <sup>3</sup> /s)
Qср.	0.179	0.168	0.215	0.443	0.562	0.221	0.070	0.036	0.035	0.051	0.135	0.183	0.192

Слика 10 - Графикон на средномесечни протечи период 1946 2001 година



Интервал	Зачест.	Траење	P (%)
>1.60	1	1	0.30
1.40-1.60	1	2	0.45
1.20-1.40	1	3	0.74
1.00-1.20	1	4	1.04
0.900-1.00	2	6	1.64
0.800-0.900	3	9	2.38
0.700-0.800	5	14	3.72
0.600-0.700	9	22	6.10
0.550-0.600	6	28	7.74
0.500-0.550	3	31	8.48
0.450-0.500	11	42	11.61
0.400-0.450	6	48	13.24
0.350-0.400	15	64	17.41
0.300-0.350	13	77	20.98
0.250-0.300	19	93	26.19
0.200-0.250	25	121	32.89
0.150-0.200	28	143	40.63
0.100-0.150	44	192	52.53
0.050-0.100	60	252	68.90
0.025-0.050	59	312	85.12
0.000-0.025	54	369	100.00



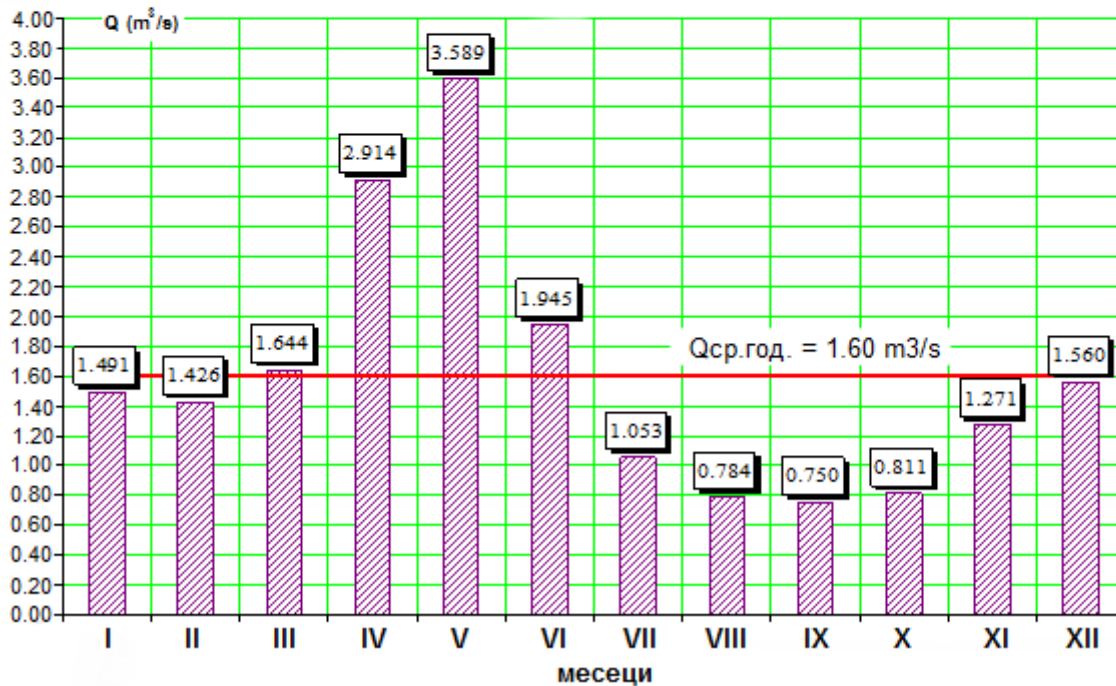
### ТАБЕЛАРЕН ПРЕГЛЕД НА СРЕДНОМЕСЕЧНИ ПРОТЕЦИ НА ВОДА

река: РОСОЧКА-Зафат сливна површина: km<sup>2</sup>  
 хидролошка станица: Б.МОСТ "О" mm

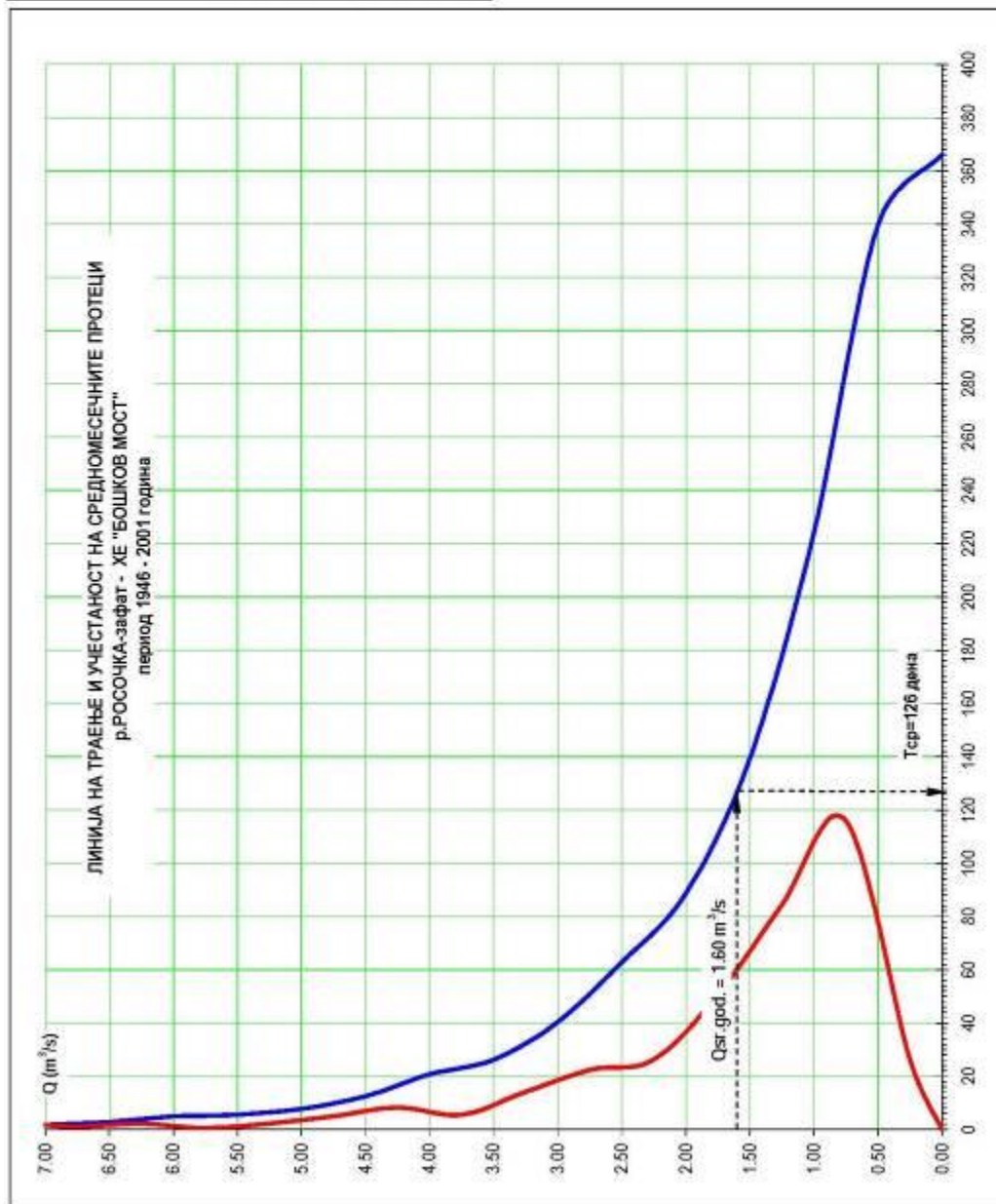
период 1946 - 2001 година  
 $Q_{росоки} = 0.265 \cdot Q_{бм} + 0.19$

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qgod (m <sup>3</sup> /s)
Qср.	1.491	1.426	1.644	2.914	3.589	1.945	1.053	0.784	0.750	0.811	1.271	1.560	1.60

Слика 12 - Графикон на средномесечни протеци период 1946 - 2001 година



Интевал	Зачест.	Траење	P (%)
>7.00	2	2	0.45
6.50-7.00	1	3	0.74
6.00-6.50	2	5	1.34
5.50-6.00	1	5	1.49
5.00-5.50	2	8	2.08
4.50-5.00	5	13	3.42
4.00-4.50	8	21	5.65
3.50-4.00	5	26	7.14
3.00-3.50	14	40	11.03
2.50-3.00	22	63	17.11
2.00-2.50	26	89	24.26
1.50-2.00	51	139	38.10
1.00-1.50	84	224	61.16
0.500-1.00	116	340	92.86
0.000-0.500	26	366	100.00



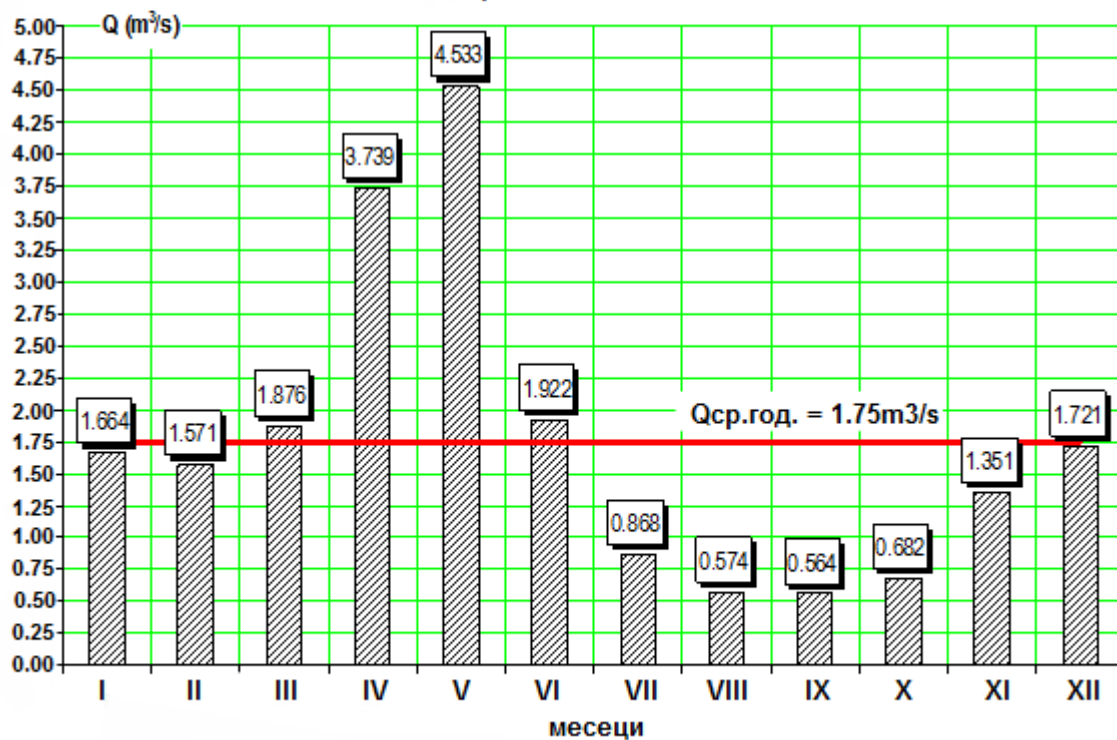
### ТАБЕЛАРЕН ПРЕГЛЕД НА СРЕДНОМЕСЕЧНИ ПРОТЕЦИ НА ВОДА

река: ТРЕСОНЕЧКА Брана - Зафат сливна површина: km2  
 хидролошка станица: Б.МОСТ "О" mm

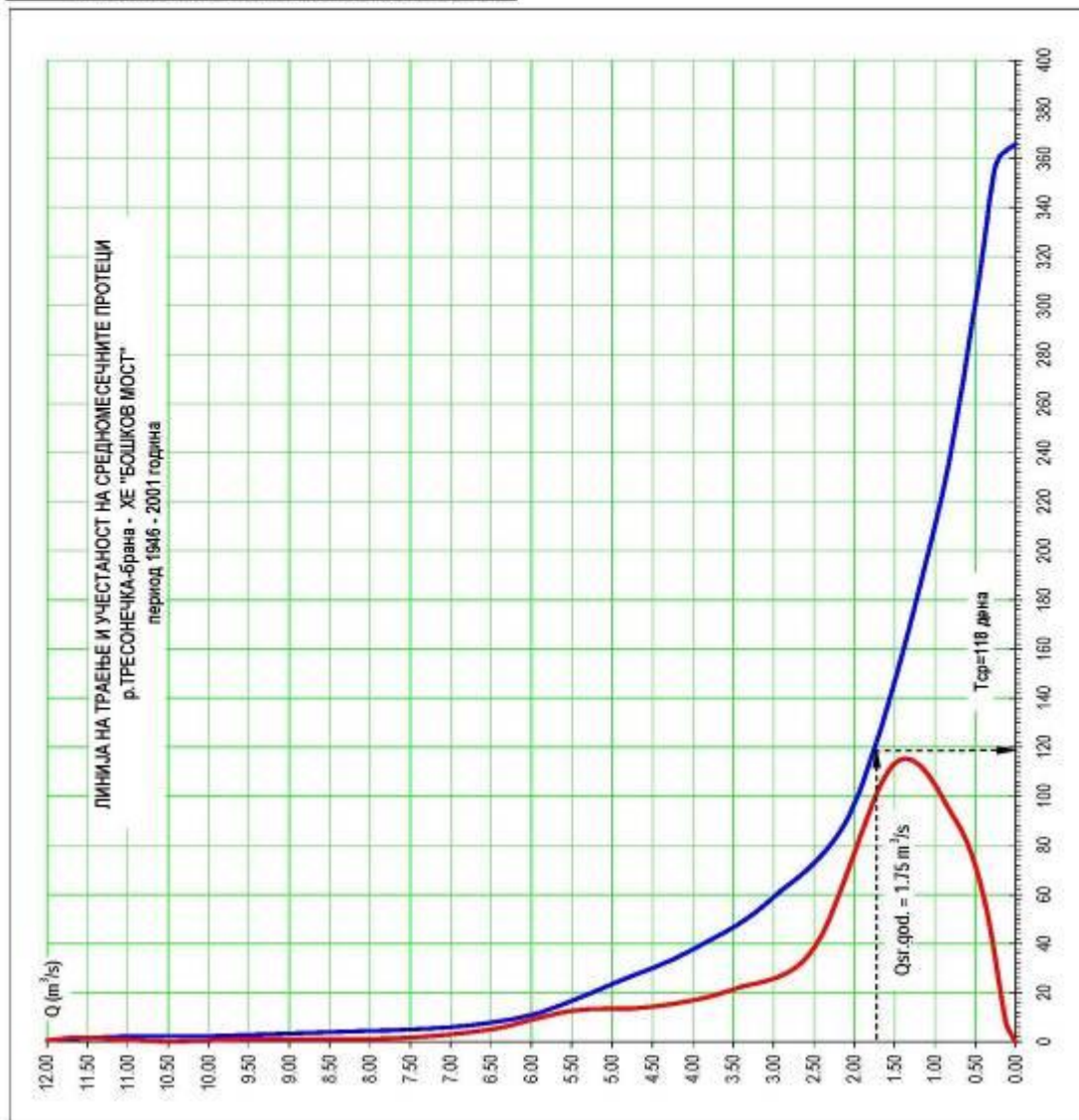
период 1946 - 2001 година  
 $Q_{тресонечка} = 0.315 \cdot Q_{бм} - 0.03$

месец	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Qgod (m <sup>3</sup> /s)
Qср.	1.644	1.571	1.876	3.739	4.533	1.922	0.868	0.574	0.564	0.682	1.351	1.721	1.755

Слика 14 - графикон на средномесечни протеци период 1946 - 2001 година



Интервал	Зачест.	Траење	P (%)
>12.0	1	1	0.15
11.0-12.0	2	2	0.60
10.0-11.0	0	2	0.60
9.00-10.0	1	3	0.88
8.00-9.00	1	4	1.18
7.00-8.00	2	6	1.64
6.00-7.00	5	11	2.98
5.00-6.00	13	23	6.40
4.00-5.00	14	38	10.27
3.00-4.00	21	59	16.07
2.00-3.00	38	97	26.49
1.00-2.00	113	210	57.44
0.500-1.00	90	301	62.14
0.250-0.500	57	357	97.62
0.000-0.250	9	366	100.00





**Анекс 3. Сеопфатна анализа на диверзитетот на макро безрбетници кои живеат во реките и потоците (Гарска, Валовница, Лазарополска, Росоки, Тресонечка и Мала) просторот на проектното подрачје.**

**Табела 1.** Видови на сплескани црви (Platyhelminthes) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Platyhelminthes (Flatworms) - Сплескани црви</b>
<b>Subphylum Turbellaria</b>
<b>Order Seriata</b>
Family Planariidae
1. <i>Crenobia alpina</i> ssp. <i>montenigrina</i> (Mrazek, 1904)

**Табела 2.** Видови на мекотели (Mollusca) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Mollusca (Molluscs) - Мекотели</b>
<b>Class Gastropoda</b>
<b>Order Neotaenioglossa</b>
Family Hydrobiidae
1. <i>Bythinella drimica drimica</i> (Radoman, 1976)
<b>Order Pulmonata</b>
Family Planorbidae
2. <i>Ancylus fluviatilis</i> (O.F. Muller, 1774)

**Табела 3.** Видови на прстенести црви (Annelida) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Annelida (Segmented worms) - Прстенести црви</b>
<b>Class Hirudinea</b>
<b>Order Arhynchobdellida</b>
Family Erpobdellidae
1. <i>Dina lineata</i> (O.F. Muller, 1774)
2. <i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)
Family Haemopidae
3. <i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linnaeus, 1758)

**Табела 4.** Видови на ракови (Crustacea) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Arthropoda (Arthropods) - Членконоги</b>
<b>Subphylum Crustacea</b>
<b>Class Branchiopoda</b>
<b>Order Anostraca</b>
Family Branchipodidae
1. <i>Branchipus intermedius</i> (Orghidan, 1947)
<b>Class Maxillopoda</b>
<b>Order Cyclopoida</b>
Family Cyclopidae
2. <i>Acanthocyclops orientalis</i> (Borutzky, 1966)
<b>Order Harpacticoida</b>
Family Canthocamptidae
3. <i>Hypocamptus brehmi</i> (Van Douwe, 1922)
<b>Order Calanoida</b>

Family Diaptomidae
4. <i>Mixodiaptomus tatricus</i> (Wierzejski, 1883)
<b>Class Ostracoda</b>
<b>Order Podocopida</b>
Family Cyprididae
5. <i>Eucypris heinrichi</i> (Diebel & Pietrzenuik, 1978)
<b>Class Malacostraca</b>
<b>Order Amphipoda</b>
Family Gammaridae
6. <i>Gammarus balcanicus</i> (Schaferna, 1922)
7. <i>Gammarus halilicae</i> (Karaman, 1969)
<b>Order Isopoda</b>
Family Asellidae
8. <i>Proasellus anophthalmus radicanus</i> (Karaman, 1955)
<b>Order Decapoda</b>
Family Astacidae
9. <i>Austropotamobius torrentium</i> (Schrank, 1803)

Табела 5. Видови на пролетници (Plecoptera) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Arthropoda (Arthropods) - Членконоги</b>
<b>Subphylum Hexapoda</b>
<b>Class Insecta</b>
<b>Order Plecoptera</b>
Family Taeniopterygidae
1. <i>Brachyptera graeca</i> (Berthelemy, 1971)
2. <i>Brachyptera helenica</i> (Aubert, 1956)
3. <i>Brachyptera seticornis</i> (Klapálek, 1902)
4. <i>Taeniopteryx fusca</i> (Ikonomov, 1980)
Family Nemouridae
5. <i>Amphinemura sulcicollis</i> (Stephens, 1835)
6. <i>Amphinemura triangularis</i> (Ris, 1902)
7. <i>Nemoura cinerea</i> (Retzius, 1783)
8. <i>Nemoura fulviceps</i> (Klapalek, 1902)
9. <i>Nemoura peristeri</i> (Aubert, 1963)
10. <i>Nemoura subtilis</i> (Klapalek, 1895)
11. <i>Nemurella pictetii</i> (Klapalek, 1900)
12. <i>Protonemura aestiva</i> (Kis, 1965)
13. <i>Protonemura intricata</i> (Ris, 1902)
14. <i>Protonemura mattheyi</i> (Aubert, 1956)
15. <i>Protonemura miacense</i> Ikonomov, 1983
16. <i>Protonemura nitida</i> (Pictet, 1935)
17. <i>Protonemura praecox</i> (Morton, 1894)
Family Leuctridae
18. <i>Leuctra bronislawi</i> (Sowa, 1970)
19. <i>Leuctra fusca</i> (Linnaeus, 1758)
20. <i>Leuctra hippopus</i> (Kempny, 1892)
21. <i>Leuctra hippopoides</i> (Kačanski et Zwick, 1970)
22. <i>Leuctra hirsuta</i> (Bog. et Tab., 1960)
23. <i>Leuctra inermis</i> (Kempny, 1899)
24. <i>Leuctra leptogaster</i> (Aubert, 1949)
25. <i>Leuctra major</i> (Brinck, 1949)
26. <i>Leuctra metsovonica</i> (Aubert, 1956)
27. <i>Leuctra mortoni</i> (Kempny, 1899)
28. <i>Leuctra pseudosignifera</i> (Aubert, 1954)
29. <i>Leuctra quadrimaculata</i> (Kis, 1963)

30. <i>Leuctra rosinae</i> (Kempny, 1900)
Family Perlodidae
31. <i>Dictyogenus fontium</i> (Ris, 1896)
32. <i>Isoperla albanica</i> (Aubert, 1964)
33. <i>Isoperla buresi</i> (Rausser, 1962)
34. <i>Isoperla bosnica</i> (Aubert, 1964)
35. <i>Perlodes intricata</i> (Pictet, 1841)
36. <i>Isoperla oxylepis balcanica</i> (Raušer, 1962)
37. <i>Isoperla tripartite graeca</i> (Aubert, 1964)
Family Perlidae
38. <i>Dinocras megacephala</i> (Klapalek 1907)
39. <i>Perla marginata</i> (Panzer, 1799)
Family Chloroperlidae
40. <i>Chloroperla tripunctata</i> (Scopoli, 1736)
41. <i>Chloroperla russevi</i> (Braasch, 1969)
42. <i>Siphonoperla neglecta graeca</i> (Aubert, 1956)

**Табела 6.** Видови на едnodневки (Ephemeroptera) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Arthropoda</b> (Arthropods) - Членконоги
<b>Subphylum Hexapoda</b>
<b>Class Insecta</b>
<b>Order Ephemeroptera</b>
Family Baetidae
1. <i>Baetis vardarensis</i> (Ikonomov, 1962)
2. <i>Baetis alpinus</i> (Pictet, 1843)
3. <i>Baetis tricolor</i> (Tshernova, 1928)
4. <i>Baetis fuscatus</i> (Linnaeus, 1761)
5. <i>Baetis meridionalis</i> (Ikonomov, 1954)
6. <i>Baetis niger</i> (Linnaeus, 1761)
7. <i>Baetis muticus</i> (Linnaeus, 1758)
8. <i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)
9. <i>Baetis vernus</i> (Curtis, 1834)
10. <i>Centroptilum luteolum</i> (Müller, 1776)
11. <i>Acentrella hyaloptera</i> (Bogoasku, 1951)
12. <i>Cloeon simile</i> (Eaton, 1870)
13. <i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus, 1761)
14. <i>Procloeon bifidum</i> (Bengtsson, 1912)
Family Caenidae
15. <i>Caenis macrura ssp macedonica</i> (Stephens, 1835)
Family Heptageniidae
16. <i>Ecdyonurus insignis</i> (Eaton, 1870)
17. <i>Ecdyonurus helveticus</i> (Eaton, 1870)
18. <i>Ecdyonurus dispar</i> (Curtis, 1834)
19. <i>Ecdyonurus venosus</i> (Fabricius, 1775)
20. <i>Epeorus assimilis</i> (Eaton, 1870)
21. <i>Electrogena macedonica</i> (Ikonomov, 1954)
22. <i>Rithrogena diaphana</i> (Navás, 1917)
23. <i>Rhithrogena semicolorata</i> (Curtis, 1834)
24. <i>Rhithrogena gratianopolitana</i> (Sowa, Degrange & Sartori 1986)
25. <i>Iron</i> ( <i>Epeorus</i> ) <i>jugoslavicus</i> (Šamal, 1939)
Family Ephemeridae
26. <i>Ephemera danica</i> (Muller, 1764)

27. <i>Ephemera lineata</i> (Eaton, 1870)
Family EphemereIIDae
28. <i>Serratella spinosa</i> (Ikonomov, 1961)
29. <i>Torleya major</i> (Klapalek, 1905)
Family Leptophlebiidae
30. <i>Habroleptoides modesta</i> (Hagen, 1864)
31. <i>Habrophlebia lauta</i> (Eaton, 1884)
32. <i>Paraleptophlebia lacustris</i> (Ikonomov, 1962)
33. <i>Paraleptophlebia submarginata</i> (Stephens, 1835)
Family Neophemeridae
34. <i>Neophemera maxima</i> (Ulmer, 1919)
Family Oligoneuriidae
35. <i>Oligoneuriella rhenana</i> (Imhoff, 1852)
Family Prosopistomatidae
36. <i>Prosopistoma pennigerum</i> (Muller, 1785)
Family Potamanthidae
37. <i>Potamanthus luteus</i> (Linnaeus, 1767)
Family Siphonuridae
38. <i>Siphonurus croaticus</i> (Ulmer, 1920)
Family Isonychiidae
39. <i>Isonychia ignota</i> (Walker, 1853)

Табела 7. Видови на вилински кончиња (Odonata) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Arthropoda</b> (Arthropods) - Членконоги
<b>Subphylum Hexapoda</b>
<b>Class Insecta</b>
<b>Order Odonata</b> (Вилински кончиња)
Family Calopterygidae
1. <i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)
Family Lestidae
2. <i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)
3. <i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)
Family Platycnemididae
4. <i>Platycnemis pennipes</i> (Pallas, 1771)
Family Coenagrionidae
5. <i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)
6. <i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)
7. <i>Coenagrion ornatum</i> (Selys, 1850)
8. <i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)
9. <i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)
10. <i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)
Family Aeshnidae
11. <i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)
12. <i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)
Family Gomphidae
13. <i>Lindenia tetraphylla</i> (Vander Linden, 1820)
Family Cordulegasteridae
14. <i>Cordulegaster bidentata</i> (Selys, 1843)
Family Libellulidae
15. <i>Libellula depressa</i> (Linnaeus, 1758)
16. <i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)
17. <i>Orthetrum albistylum</i> (Selys, 1848)

18. <i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)
19. <i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)
20. <i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)
21. <i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)

**Табела 8.** Видови на водни молци (Trichoptera) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Arthropoda</b> (Arthropods) - Членконоги
<b>Subphylum Hexapoda</b>
<b>Class Insecta</b>
<b>Order Trichoptera</b> (Водни молци)
Family Hydropsychidae
1. <i>Hydropsyche saxonica</i>
Family Glossosomatidae
2. <i>Agapetus delicatulus</i> (Curtis 1834)
3. <i>Glossosoma conforme</i> (Neboiss 1963)
Family Uenoidae
4. <i>Thremma anomalum</i> (McLachlan 1876)
Family Limnephilidae
5. <i>Drusus discolor</i> (Rambur 1842)
6. <i>Potamophylax latipennis</i> (Curtis 1834)
7. <i>Halesus digitatus</i> (Paula Schrank 1781)
Family Sericostomatidae
8. <i>Sericostoma flavicorne</i> Schneider 1845
Family Rhyacophilidae
9. <i>Rhyacophila armeniaca</i> (Guerin-Meneville 1843)
10. <i>Rhyacophila laevis</i> (Pictet 1834)
Family Brachycentridae
11. <i>Micrasema minimum</i> (McLachlan 1876)

**Табела 9.** Видови на двокрилци (Diptera) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Arthropoda</b> (Arthropods) - Членконоги
<b>Subphylum Hexapoda</b>
<b>Class Insecta</b>
<b>Order Diptera</b>
Family Tipulidae
1. <i>Tanyptera atrata</i> Linnaeus, 1758
2. <i>Flabellifera ornata</i> Meigen, 1818
3. <i>Flabellifera flaveolata</i> Fabricius, 1794
4. <i>Pales quadrifaria</i> (Meigen, 1804)
5. <i>Pales aculeata</i> (Loew, 1871)
6. <i>Pales cornicina</i> (Linnaeus, 1747)
7. <i>Pales lunulicornis</i> (Schummel, 1833)
8. <i>Pales analis</i> (Schummel, 1833)
9. <i>Pales lindneri</i> (Mannheims, 1951)
10. <i>Tipula</i> ( <i>Yamatotipula</i> ) <i>lateralis</i> (Meigen, 1818)
11. <i>Tipula</i> ( <i>Acutipula</i> ) <i>fulvipennis</i> (De Geer, 1776)
12. <i>Tipula</i> ( <i>Acutipula</i> ) <i>maxima</i> Poda, 1761
13. <i>Tipula</i> ( <i>Pterelachisus</i> ) <i>pseudovariipennis</i> (Czižek, 1912)
14. <i>Tipula</i> ( <i>Pterelachisus</i> ) <i>variipennis</i> (Meigen, 1818)
15. <i>Tipula</i> ( <i>Vestiplex</i> ) <i>scripta</i> (Meigen, 1830)
16. <i>Tipula</i> ( <i>Lunatipula</i> ) <i>lunata</i> (Linnaeus, 1758)
17. <i>Tipula</i> ( <i>Lunatipula</i> ) <i>soosi</i> (Mannheims, 1954)

18. <i>Tipula (Lunatipula) borysthenica</i> (Savčenko, 1954)
19. <i>Tipula (Lunatipula) heros</i> (Egger, 1833)
20. <i>Tipula (Lunatipula) savtshenkoi</i> (Simova, 1960)
21. <i>Tipula (Lunatipula) macroselene</i> (Strobl, 1893)
22. <i>Tipula (Lunatipula) peliostigma</i> (Schummel, 1833)
23. <i>Tipula (Lunatipula) engeli</i> (Theowald, 1957)
24. <i>Tipula (Lunatipula) fascipennis</i> (Widemann, 1818)
25. <i>Tipula (Lunatipula) truncata</i> (Loew, 1873)
26. <i>Tipula (Lunatipula) bispina</i> (Loew, 1873)
27. <i>Tipula (Lunatipula) seguyi</i> (Mannheims, 1954)
28. <i>Tipula (Lunatipula) rufula</i> (Mannheims-Theowald, 1959)
29. <i>Tipula (Lunatipula) eugeniana</i> (Simova, 1974)
30. <i>Tipula (Lunatipula) cinerascens</i> (Loew, 1873)
31. <i>Tipula (Lunatipula) helvola</i> (Loew, 1873)
Family Empididae
32. <i>Wiedemannia (Chamaedipsia) aequilobata</i> (Mandaron, 1964)
33. <i>Wiedemannia (Philolutra) hygrobica</i> (Loew, 1858)
34. <i>Chelifera precatoria</i> (Fallén, 1816)
35. <i>Califera stigmatica</i> (Schiner, 1862)
36. <i>Califera trapezina</i> (Zetterstedt, 1838)
37. <i>Hemerodromia unilineata</i> (Zetterstedt, 1842)
Family Athericidae
38. <i>Ibis marginata</i> (Fabricius, 1781)
39. <i>Atherix ibis</i> (Fabricius, 1798)
Family Blephariceridae
40. <i>Liponeura sp.</i> (Loew, 1844)
Family Psychodidae
41. <i>Psychoda sp.</i> (Latreille, 1796)
Family Simuliidae
42. <i>Simulium sp.</i> (Latreille, 1802)

Табела 10. Видови на дрвеници (Hemiptera) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Arthropoda (Arthropods) - Членконоги</b>
<b>Subphylum Hexapoda</b>
<b>Class Insecta</b>
<b>Order Hemiptera</b>
Family Corixidae
1. <i>Callicorixa praeusta praeusta</i> (Fieber, 1848)
2. <i>Sigara (Pseudovermicorixa) nigrolineata</i> (Fieber, 1848)
3. <i>Sigara (Sigara) striata</i> (Linnaeus, 1758)
4. <i>Sigara (Subsigara) falleni</i> (Fieber, 1848)
Family Gerridae
5. <i>Gerris lateralis</i> (Schummel, 1832)

Табела 11. Видови на тврдокрилци (Coleoptera) на просторот на проектното подрачје.

<b>Phylum Arthropoda (Arthropods) - Членконоги</b>
<b>Subphylum Hexapoda</b>
<b>Class Insecta</b>
<b>Order Coleoptera</b>
Family Dytiscidae
1. <i>Dytiscus marginalis</i> (Linnaeus, 1758)
2. <i>Agabus</i> sp. (Leach, 1817)
3. <i>Bidessus</i> sp. (Sharp, 1882)
Family Elmidae
4. <i>Esolus</i> sp. (Mulsant & Rey, 1872)
5. <i>Stenelmis</i> sp. (Dufour, 1835)
6. <i>Elmis aenea</i> (Muller, 1806) lar.
Family Hydraenidae
1. <i>Hydraena</i> sp. (Kugelann, 1794)

**Табела 12.** Валоризација на макроинвертебратите на просторот на проектното подрачје.

Вид/species	Habitats Directive	Bern Convention	IUCN	Ендемизам
Bythinella drimica drimica				Балкан
Austropotamobius torrentium	II/IV	III	VU	Балкан
Lindenia tetraphylla	II/IV	II	VU	
Coenagrion ornatum	II			
Eucypris heinrichi				Планина Бистра
Gammarus halilica				Пештера Алилица Река Радика
Proasellus anophthalmus radicanus				
Taeniopteryx fusca				Македонија
Nemoura peristeri				Македонија
Protonemura miacense				Македонија
Brachyptera helenica				Балкан
Brachyptera graeca				Балкан
Electrogena macedonica				Балкан
Iron (Epeorus) jugoslavicus				Балкан
Paraleptophlebia lacustris				Балкан
Tipula savtshenkoi				Балкан
Thremma anomalum				Балкан и Карпати
Rhyacophila armeniaca				Балкан и Карпати
Crenobia alpina ssp. montenigrina				Балкан и Апенински П.

**Табела 13.** Диверзитет на макроинвертебратите од просторот на проектното подрачје.

Вид/локалитет	Гарска	Валовница	Лазарополска	Тресонечка	Росочка	Мала

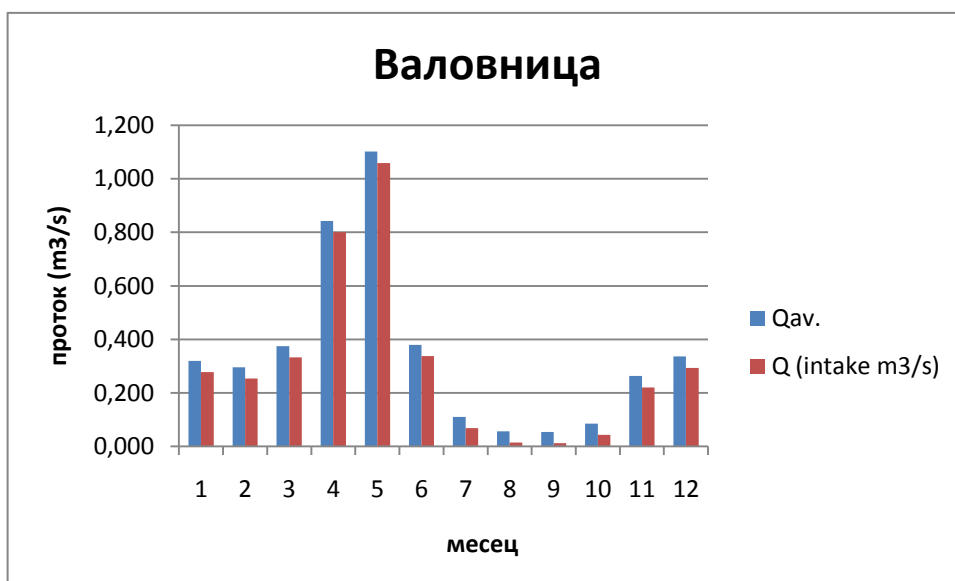
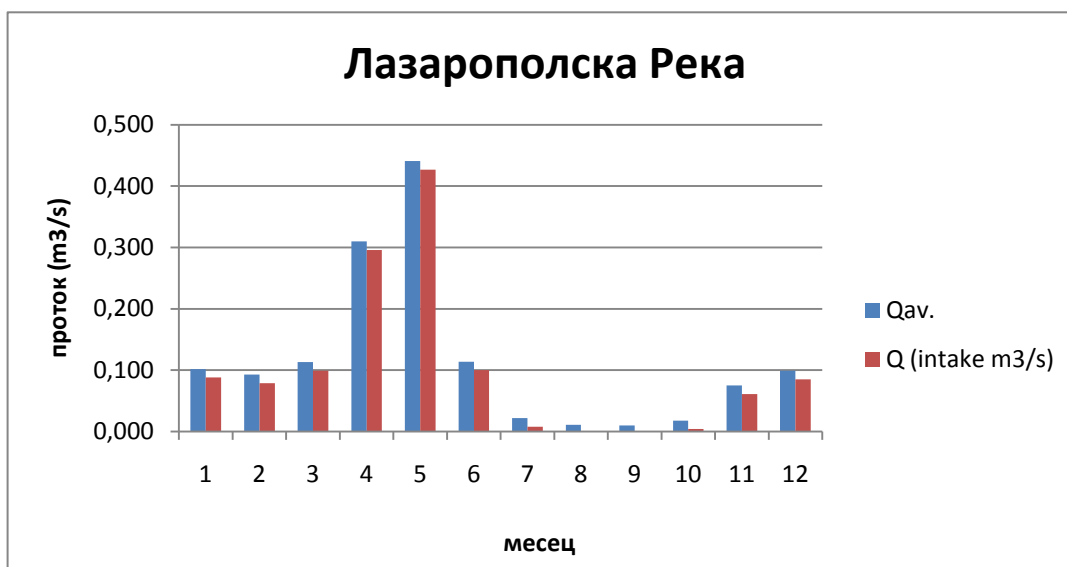
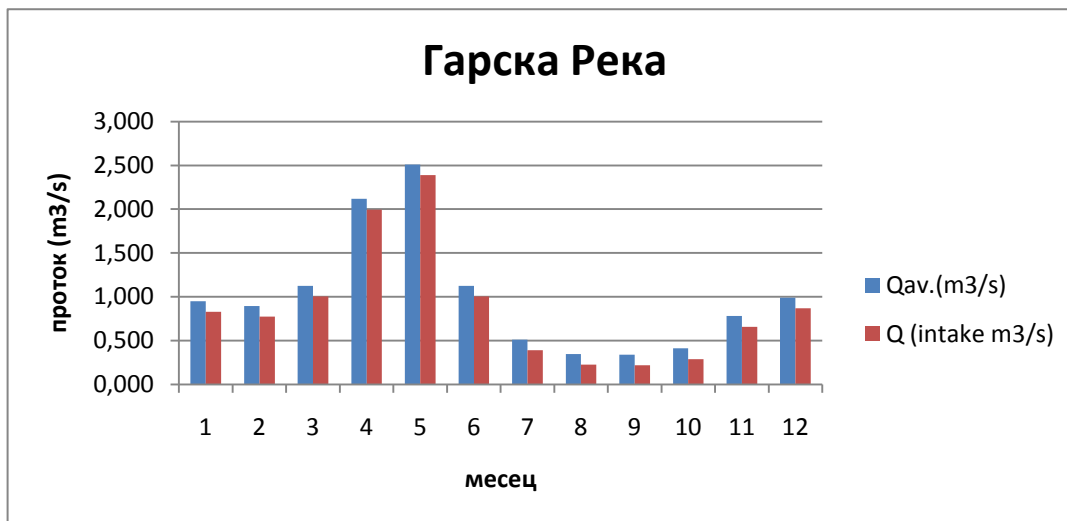
<b>Phylum Platyhelminthes</b> - Сплескани црви						
<b>Subphylum Turbellaria</b>						
<b>Order Seriata</b>						
Family Planariidae						
1. <i>Crenobia alpina</i> ssp. <i>montenigrina</i> (Mrazek, 1904)					+	
<b>Phylum Mollusca</b> (Molluscs) - Мекотели						
<b>Class Gastropoda</b>						
<b>Order Neotaenioglossa</b>						
Family Hydrobiidae						
2. <i>Bythinella drimica</i> <i>drimica</i> (Radoman, 1976)				+	+	
<b>Order Pulmonata</b>						
Family Planorbidae						
3. <i>Ancylus fluviatilis</i> (O.F. Muller, 1774)			+	+	+	+
<b>Phylum Annelida</b> - Прстенести црви						
<b>Class Hirudinea</b>						
<b>Order Arhynchobdellida</b>						
Family Erpobdellidae						
4. <i>Dina lineata</i> (O.F. Muller, 1774)	+		+	+	+	+
5. <i>Erpobdella octoculata</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	+	+
<b>Phylum Arthropoda</b> - Членконоги						
<b>Subphylum Crustacea</b>						
<b>Class Malacostraca</b>						
<b>Order Amphipoda</b>						
Family Gammaridae						
6. <i>Gammarus balcanicus</i> (Schaferna, 1922)	+	+	+	+	+	+
<b>Order Decapoda</b>						
Family Astacidae						
7. <i>Austropotamobius torrentium</i> (Schrank, 1803)						
<b>Subphylum Hexapoda</b>						
<b>Class Insecta</b>						
<b>Order Plecoptera</b>						
Family Taeniopterygidae						
8. <i>Brachyptera seticornis</i> (Klapálek, 1902)	+	+	+			
Family Nemouridae						
9. <i>Amphinemura sulcicolis</i> (Stephens, 1835)	+			+		
10. <i>Protonemura intricata</i> (Ris, 1902)	+	+	+	+	+	
11. <i>Protonemura praecox</i> (Morton, 1894)					+	
Family Leuctridae						
12. <i>Leuctra inermis</i> (Kempny, 1899)	+					
Family Perlodidae						
13. <i>Isoperla buresi</i> (Rauser, 1962)		+	+	+	+	
14. <i>Perlodes intricatus</i> (Pictet, 1841)	+					+
Family Chloroperlidae						
15. <i>Siphonoperla neglecta graeca</i> (Aubert, 1956)	+	+	+	+		
<b>Order Ephemeroptera</b>						
Family Baetidae						
16. <i>Baetis alpinus</i> (Pictet, 1843)	+	+	+	+	+	+
17. <i>Baetis muticus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+
18. <i>Baetis rhodani</i> (Pictet, 1843)	+	+	+	+	+	+
19. <i>Acentrella hyaloptera</i> (Bogoasku, 1951)	+	+	+	+	+	+
Family Leptophlebiidae						
20. <i>Paraleptophlebia</i> (Lestage, 1917)		+		+	+	
Family Heptageniidae						
21. <i>Ecdyonurus helveticus</i> (Eaton, 1870)	+	+	+	+	+	+
22. <i>Epeorus assimilis</i> (Eaton, 1870)	+					
23. <i>Epeorus yougoslavicus</i> (Samal, 1935)	+	+		+	+	

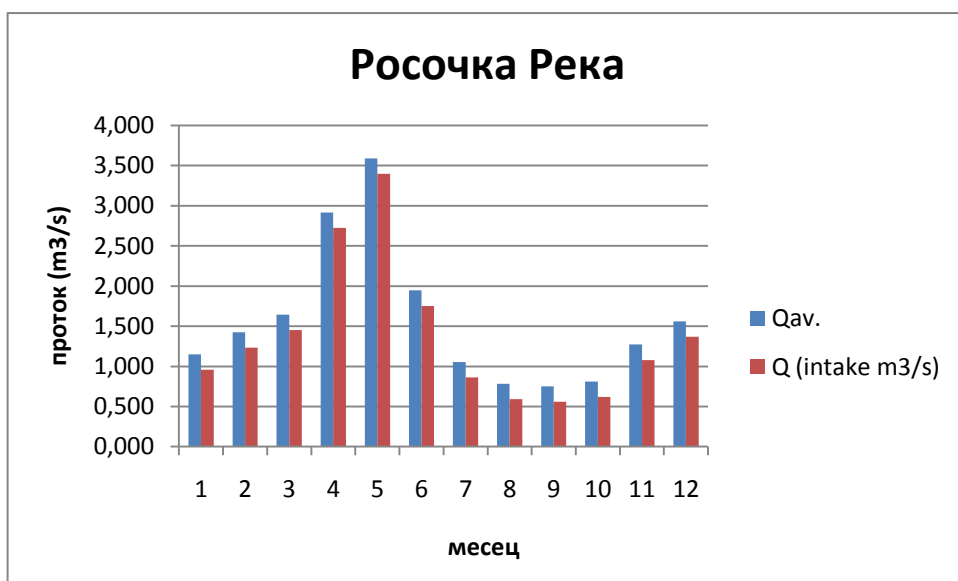
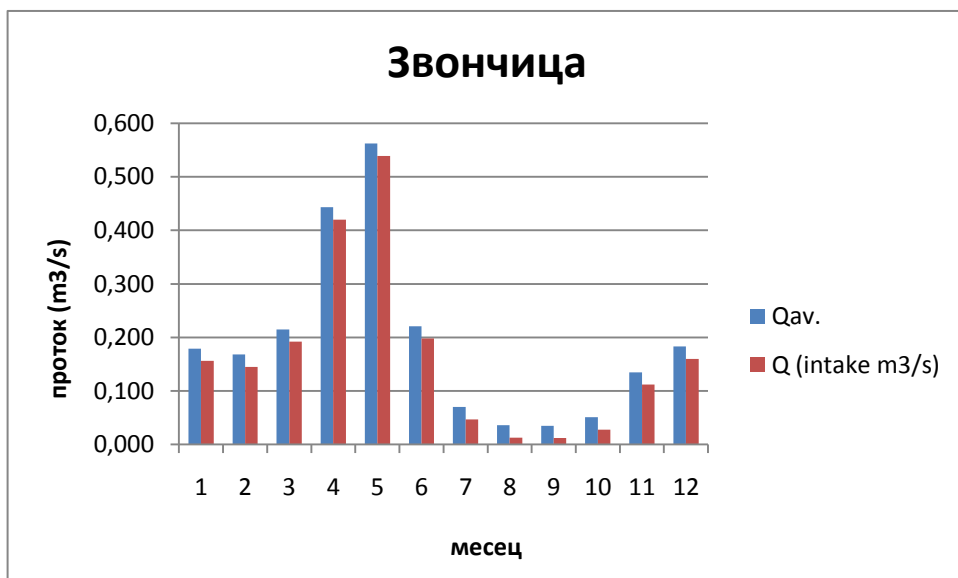
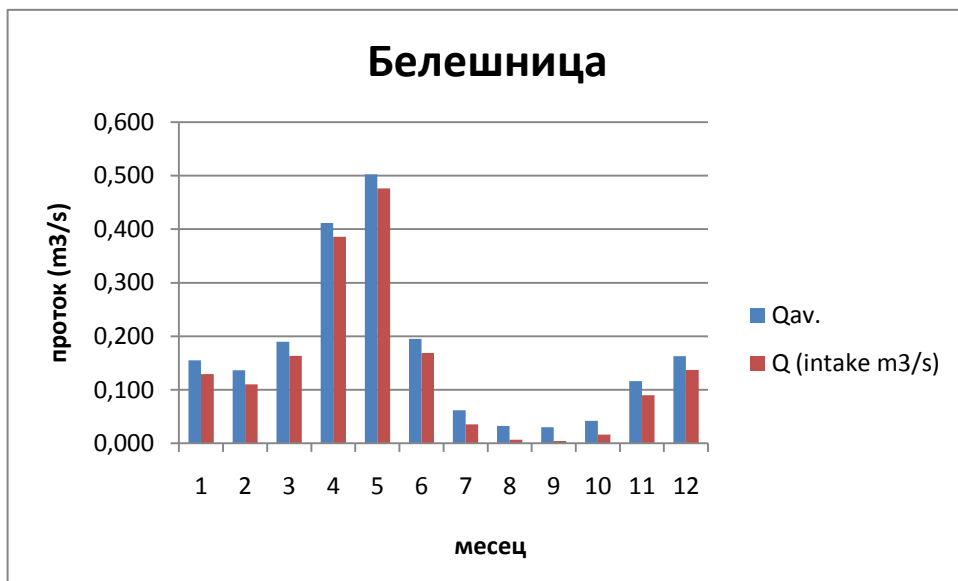


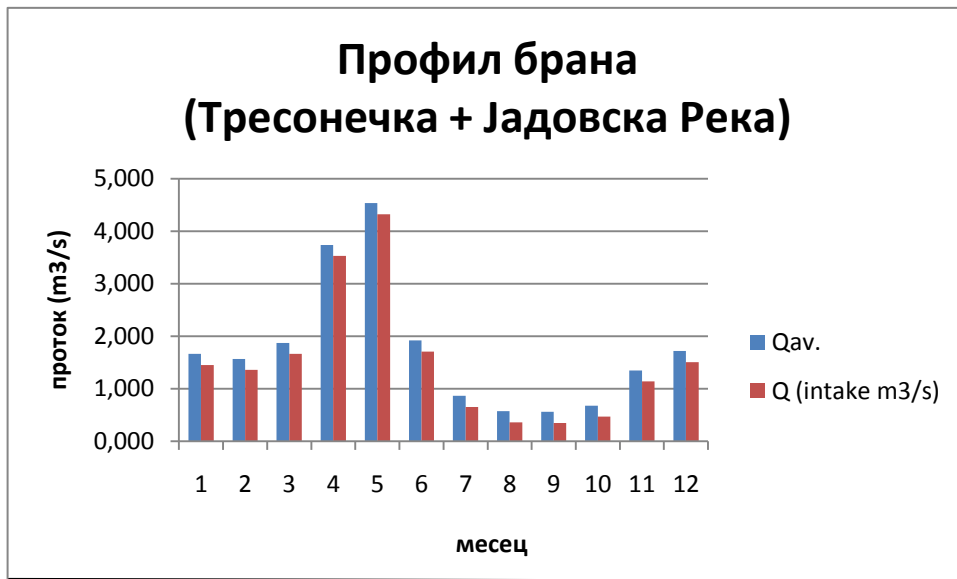
24. <i>Rhithrogena semicolorata</i> (Curtis 1834)	+		+			+
25. <i>Rhithrogena gratianopolitana</i> Sowa, Degrange & Sartori 1986	+	+		+	+	
<b>Order Trichoptera</b>						
Family Hydropsychidae						
26. <i>Hydropsyche saxonica</i> (McLachlan, 1884)	+	+		+		+
Family Glossosomatidae						
27. <i>Agapetus delicatulus</i> (Curtis, 1834)			+		+	
28. <i>Glossosoma conforme</i> (Neboiss, 1963)		+		+		
Family Uenoidae						
29. <i>Thremma anomalum</i> (McLachlan, 1876)			+	+	+	+
Family Limnephilidae						
30. <i>Drusus discolor</i> (Rambur, 1842)	+			+	+	+
31. <i>Potamophylax latipennis</i> (Curtis 1834)		+				
32. <i>Halesus digitatus</i> (Paula Schrank 1781)		+		+		
Family Sericostomatidae						
33. <i>Sericostoma flavicorne</i> Schneider 1845		+			+	
Family Rhyacophilidae						
34. <i>Rhyacophila armeniaca</i> (Guerin-Meneville 1843)	+				+	
35. <i>Rhyacophila laevis</i> (Pictet 1834)				+		
Family Brachycentridae						
36. <i>Micrasema minimum</i> (McLachlan 1876)	+			+		
<b>Order Diptera</b>						
Family Athericidae						
37. <i>Ibisia marginata</i> (Fabricius 1781)	+	+		+		
<i>Atherix ibis</i> (Fabricius 1798)						+
Family Blephariceridae						
38. <i>Liponeura sp.</i> (Loew 1844)	+		+		+	
Family Psychodidae						
39. <i>Psychoda sp.</i>	+			+	+	
Family Tipulidae						
40. <i>Tipula sp.</i>				+		
Family Simuliidae						
41. <i>Simulium sp.</i> (Latreille 1802)						+
<b>Order Coleoptera</b>						
Family Elmidae						
42. <i>Elmis aenea</i> (Muller 1806) lar.	+			+	+	

#### Анекс 4. Графичка презентација на биолошкиот минимум за секој од зафатите

Биолошки минимум за секоја река







**Анекс 5. Матрица на влијанијата врз животната средина**

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
<b>Воздух</b>										
изградба	Генеративна фугитивна прашина	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш	Кратко/ Средно	Не се повторува	Со сигурност	Локално
	Емисии од возила	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (д/ј)	Кратко/ Средно/ Долго	Не се повторува	Со сигурност	Локално/ Национално
	Емисија на стационарна постројка и опрема	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (д/ј)	Кратко/ Средно/ Долго	Не се повторува	Со сигурност	Локално
оперативна	Стакленички гасови произведени како резултат на распаѓање на преостанатите органски соединенија во поплавениот резервоар	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно / Кумулативно	Мала	Површина	По одреден период (ј)	Долго	Се повторува	Со сигурност	Национално/ глобално
	Ослободување на мирис	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно	Мала	Површина	По одреден период (д/ј)	Кратко/ Средно/ Долго	Се повторува	Веројатно	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	Емисии од возила	Нема-неутрално	Директно / Индиректно	Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (д/ј)	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално
<b>Климатски промени</b>										
изградба	Емисии од возила	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно /Кумулативно	Мала	Површина	По одреден период (д/ј)	Кратко/ Средно	Не се повторува	Со сигурност	Национално/ глобално
	Емисија на стационарна постројка и опрема	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно /Кумулативно	Мала	Површина	По одреден период (д/ј)	Кратко/ Средно	Не се повторува	Со сигурност	Национално/ глобално
оперативна	Стакленички гасови произведени како резултат на распаѓање на преостанатите органски соединенија во поплавениот резервоар	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно /Кумулативно	Мала	Површина	По одреден период (д/ј)	Долго	Се повторува	Со сигурност	Национално/ глобално
	Промена на вчажноста на воздухот, температурата на воздухот и фреквенција	Нема-неутрално 0	Кумулативно	Мала	Површина	По одреден период (ј)	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	та на маглата									
	Намалување на стакленичките гасови на Национално ниво	Позитивно (+)	Кумулативно	Мала	НА	По одреден период (j)	Долго	Се повторува	Со сигурност	Национално/ глобално
<b>Бучава и вибрации</b>										
Изградба	Градежни работи, детонација, ископување на камен, дозирање на бетон и механичка опрема	Негативно (-)/ Нема-неутрално 0	Директно / Индиレクトно/ Кумулативно	Средна/ Мала	Површина/ Дисперзија	Веднаш	Кратко/ Средно	Не се повторува	Со сигурност	Локално
	Сообраќајна бучава	Негативно (-)/ Нема-неутрално 0	Директно / Индиレクトно/ Кумулативно	Средна/ Мала	Површина/ Дисперзија	Веднаш	Кратко/ Средно	Не се повторува	Со сигурност	Национално/ глобално
оперативна	Бучава генерирана од преливник, дисперзиран вентил, турбини, пумпи, генератори итн. Исто	Нема неутрално 0	Директно	Мала	Површина/ Дисперзија	Веднаш	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	така бучавата ќе биде генерирана од турбуленци на вода									
	Сообраќајна бучава	Нема неутрално 0	Директно	Мала	Површина	Веднаш	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално
<b>Вода</b>										
Изградба	Зголемена заматеност генерирана од нарушувањата на речните корита и брговите, ископите во околината, истекување на вода од патиштата, местата за привремено одложување и други места на кои што нема вегетација	Негативно (-)	Директно / Индиректно/Кумулативни	Средна	Површина/Дисперзија	Веднаш	Кратко/Средно	Не се повторува	Со сигурност	Локално



Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	Замаглување и таложeње на фините седименти во рамките на течението, што доведува до геоморфолошки промени и промени во животните услови	Негативно (-)	Директно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Кратко/ Средно	Не се повторува	Со сигурност	Локално
	Загадувачки дамки, вклучувајќи и производи од бетонирање	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Средна/ Мала	Површина/ Дисперзија	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Средно/ Долго	Се повторува	Веројатно	Локално
	Чистење и одржување на опремата, комунални отпадни води	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно / Индиректно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д)	Кратко/ средно	Не се повторува	Веројатно	Локално
	Промени на количина на вода/проток на вода	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д)	Кратко	Се повторува	Со сигурност	Локално
Оперативна	Промени на количина на вода/проток на вода	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д)	Средно/ Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално
	Зголемено ниво на	Негативно (-)	Директно /	Средна/ Мала	Површина	По одреден	Средно/ Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	хранливи материи		Индиレクトно			период (ц/д/ј)		а		
	Седимент	Негативно (-)	Директно / Индиレクトно	Средна/ Мала	Површина	По одреден период (ц/д/ј)	Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално
<b>Почва, геологија и ерозија</b>										
Изградба	Хидрологија-опаѓање на нивото на подземните води поврзано со одводнување то и екстракција на подземните води;опаѓање на нивото на подземните води низводно од браната, промени во квалитетот на подземните води од Проектот и контаминација на подземните води од случајни истекувања и	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно / индиレクトно	Мала	Површина. дисперзија	По одреден период (х/д/ј)	Кратко/ Средно	Се повторува	Веројатно	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	дамки за време на изградбата и работата на Проектот									
	<b>Почва</b> - ископување и расчистување на почвената покривка од локалитетот, пробивање на пристапни патишта, отворање на ископни места за градежни материјали (глина, филтерни материјали), конструкција	Негативно (-)/Нема-неутрално 0	Директно	Голема/Средна	Површина	Веднаш	Кратко	Се повторува	Со сигурност	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	на место за исфрлање на вишокот на материјал									
	<p><b>Ерозија-</b> зголемениот суспендиран седимент може да влијае во деградацијата на квалитетот на водата низводно во Мала Река; губење на горниот слој на почвата/долните слоеви може да ја ограничат способноста да ги повратат и да ги обноват нарушените области по</p>	Негативно (-)/ Нема-неутрално 0	Директно / индиректно	Голема/ Средна	Површина	Веднаш/ По одреден период (х/д/ј)	Кратко	Се повторува	Со сигурност	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	завршување на изградбата									
оперативна	<b>Хидрологија-</b> опаѓање на нивоата на подземните води низводно од браната, промени во квалитетот на подземните води од Проектот и контаминација на подземните води од случајни истекувања и протекувања	Негативно (-)/ Нема-неутрално 0	Директно / индиректно	Мала	Површина	По одреден период (х/д/ј)	Кратко	Се повторува	Веројатно	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	Почва - случајно испуштање на супстанции за време на процесот	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно	Мала	Површина/ Дисперзија	Веднаш	Кратко	Се повторува	Веројатно	локално
	<b>Ерозија</b> - расчистување на вегетација околу браната, можен развој за рекреативни активности; Дневна флукутација на нивото на водата и акција на бранот на работ на складирано водно тело	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно / индиректно	Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално
<b>Флора и Фауна</b>										
Изградба	загуби на копнената и крајбрежната флора	Негативно (-)	Директно / индиректно	Голема/ Средна	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Кратко/ Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално/ Национално
	загуби на ливади и пасишта	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно	Средна	Површина	Веднаш/ По одреден период	Кратко/ Средно	Се повторува	Со сигурност	локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
						(х/д/ј)				
	загуби/миграција на цицачи (Рис)	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Голема/ Средна	Површина	Веднаш/ По одреден период (х/д/ј)	Кратко/ Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално/ Национално/ Преку граница/ глобално
	миграција на водната фауна/риба (кафена пастрмка)	Негативно (-)	Директно / Индиректно/ Кумулативно	Голема/ Средна/ мала	Површина/ Дисперзија	Веднаш/ По одреден период (х/д/ј)	Кратко/ Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално/ Национално
	загуби/миграција на птици	Негативно (-)	Директно	Средна/ Мала	Површина/ Дисперзија	Веднаш	Кратко/ Средно/ Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално
	загуби на живеалишта	Негативно (-)	Директно	Голема/ Средна	Површина	Веднаш	Средно/ Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално
оперативна	загуби на копнената и крајбрежната флора	Негативно (-)	Директно	Мала	Површина	По одреден период (х/д/ј)	Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално/ Национално
	цицачи (Рис)	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (х/д/ј)	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално/ Национално/ Преку граница/ глобално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	водна фауна/риба (кафена пастрмка)	Позитивно (+)/ Негативно (-)	Директно / Индиレクトно/ Кумулативно	Голема/Средна/Мала	Површина/ Дисперзија	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Кратко/ Средно/ Долго	Се повторува	Со сигурност / Веројатно	Локално/ Национално
	загуби на птици	Негативно (-) Нема- неутрално 0	Директно / индиレクトно	Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално
	загуби на живеалишта	Негативно (-) Нема- неутрално 0	Индиレクトно / Кумулативно	Мала	Површина	По одреден период (x/д/ј)	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално
<b>Пејсаж (визуелни влијанија)</b>										
Изградба	Инфраструктурни активности	Негативно (-)	Директно	Голема	Површина	Веднаш	Кратко/ Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално
	Изградба на брана, аквадукти и сифони	Негативно (-)	Директно	Голема	Површина	Веднаш	Кратко/ Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално
	Изградба на Хидроелектрана	Негативно (-)	Директно	Голема	Површина	Веднаш	Кратко/ Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално
Оперативна	акумулација	Позитивно (+)/ Негативно (-) нема- неутрално 0	Директно	Мала	Површина	Веднаш	Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално



Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	брана	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно	Голема/ Средна/ Мала	Површина	Веднаш	Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално
	аквадукт	Негативно (-)	Директно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш	Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално
	Хидроелектрана	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш	Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално
	инфраструктура	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш	Долго	Се повторува	Со сигурност / Веројатно	Локално
<b>Отпад</b>										
изградба	инертен отпад од ископување/ останат материјал и градење	Негативно (-)	Директно	Голема	Површина	Веднаш	Кратко/ Средно/ Долго	Се повторува / Не се повторува	Со сигурност	Локално
	цврст комунален отпад	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно / Индиректно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш	Кратко	Се повторува	Со сигурност / Веројатно Значи/ ретки	Локално
	отпад од амбалажа	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно	Средна/ Мала	Површина	Веднаш	Кратко	Се повторува	Со сигурност / Веројатно Значи/ ретки	Локално

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
	течен отпад	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно	Голема/Средна	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Кратко/Средно	Се повторува	Certainly/ Probable/	Локално
	опасен отпад	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно / Индиректно	Голема/Средна	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Кратко/Средно	Се повторува	Со сигурност / веројатно	Локално
оперативни	цврст комунален отпад	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Директно / Индиректно	Средна/Мала	Површина	Веднаш	Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално
	течен отпад	Негативно (-)	Директно	Средна/Мала	Површина	Веднаш		Долго	Се повторува	Со сигурност
	Опасен отпад/масла, горива и маст	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално
<b>Природно наследство</b>										
Изградба	Нарушување на основните вредности на природата во областа на Проектот и влијанието на Националниот Парк Маврово	Негативно (-)	Директно / Индиректно	Средна/Мала	Површина	Веднаш/ По одреден период (x/д/ј)	Средно/Долго	Се повторува	Веројатно	Локално/национално
оперативна	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А	Н/А

Фаза	Влијание	Карактер на влијание	Тип на влијание	Интензитет на влијание	Површина на влијание	Време на постоење	Времетраење	Повратност	Веројатност на влијание	Важност
<b>Сообраќај</b>										
Изградба	Транспорт на материјали и отпаден материјал	Негативно (-)	Директно	Голема/Средна	Површина	Веднаш	Кратко/Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално
	Градежна механизација	Негативно	Директно	Голема/Средна	Површина	Веднаш	Кратко/Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално
Оперативна	Посетители	Неутрално	Директно	Мала	Површина	Повремено	Кратко/Средно	Се повторува	Со сигурност	Локално
<b>Кумулативни влијанија</b>										
изградба	снабденост со вода	Негативно (-) / Нема-неутрално 0	Кумулативно	Мала	Површина/Дисперзија	Веднаш/По одреден период (х/д/ј)	Долго	Се повторува	Веројатно	Локално/национално
	стакленички гасови	Позитивно (+) / Негативно (-)	Кумулативно	Мала	Површина/Дисперзија	Веднаш/По одреден период (х/д/ј)	Средно/Долго	Се повторува	Со сигурност	Национално/глобално
оперативни	економски придобивки	Позитивно (+)	Кумулативно	Средна	Површина/Дисперзија	Веднаш/По одреден период (х/д/ј)	Средно/Долго	Се повторува	Со сигурност	Локално/национално

Тема	Фаза на проектот	Влијание	Приматели	Веројатност на појава	Степен на јачина (Општествена вредност)	Тип на влијание	Карактер на влијание	Потреба од ублажување
Демографски влијанија	Изградба	Прилив на работници и зголемување на бројот на постојани жители	Корисници на имот/жители на: Тресонче, Селце и Росоки	Многу веројатно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Демографски влијанија	Оперативна	Прилив на работници и зголемување на бројот на постојани жители	Корисници на имот / жители на Тресонче	Веројатно	Висок	Индириектно	Позитивен	Не
Здравје и безбедност на заедницата	Изградба	Нарушувања и ограничувања на здравствено рекреативните активности	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце и Росоки	Многу веројатно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Здравје и безбедност на заедницата	Оперативна	Нарушувања и ограничувања на здравствено рекреативните активности	Корисници на имот / жители на Тресонче и Селце	Многу веројатно	Многу Висок	Индириектно	Негативен	Да
Здравје и безбедност на заедницата	Изградба	Ризици од мобилноста на луѓе, деца и стока во областа на проектот	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце, Росоки, Могорче, Осој, Лзарополе и Гари	Многу веројатно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Здравје и безбедност на заедницата	Оперативна	Ризици од мобилноста на луѓе, деца и стока во областа на проектот	Корисници на имот / жители на Тресонче	Многу веројатно	Многу Висок	Индириектно	Негативен	Да
Здравје и безбедност на заедницата	Изградба	Ограничен пристап до ресурси и услуги	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце и Росоки	Веројатно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да

Здравје и безбедност на заедницата	Изградба	Зголемена изложеност на комуникабилни болести	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце, Росоки, Могорче, Осој, Лзарополе и Гари	Возможно	Среден	Индиレクトно	Негативен	Да
Здравје и безбедност на заедницата	Оперативна	Регулирање на отпадните води во Тресонче. Близина на акумулацијата ќе влијае на висината на септичките јами	Корисници на имот / жители на Тресонче	Веројатно	Висок	Директно	Негативен	Да
Населби и инфраструктурни добра	Изградба	Загуба на приватен имот	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце, Росоки, Могорче, Осој, Лзарополе и Гари	Многу веројатно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Населби и инфраструктурни добра	Изградба	Релокација на гробиштата во Тресонче	Корисници на имот / жители на Тресонче	Многу веројатно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Населби и инфраструктурни добра	Изградба	Намалено и ограничено користење и амортизација на локалната патна и водоводна инфраструктура	Корисници на имот / жители на Росоки	Многу веројатно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Населби и инфраструктурни добра	Изградба	Вознемиреност и загриженост за постоење на градежни активносоти околу виталната инфраструктура, Дебарскиот водовод	Жители на Дебар и другите села поврзани на овој водовод	Возможно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да

Населби и инфраструктурни добра	Изградба	Дислокација на постојната инфраструктура: Електричен и Телефонски далноводи	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце и Росоки	Многу веројатно	Низок	Директно	Негативен	Не
Живеачка економски влијанија	Изградба	Привремен и траен губиток на приход од земјоделски активности	Корисници на имот / жители на Тресонче, Могорче и Селце	Возможно	Среден	Директно	Негативен	Да
Живеачка економски влијанија	Изградба	Привремено намалување на присуството на туристи во околината	Спелеолошки и планинарски здруженија, туристи и локални жители	Веројатно	Среден	Директно	Негативен	Да
Живеачка економски влијанија	Изградба	Ограничено движење на луѓе и стока низ областа	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце, Росоки, Могорче, Осој, Лзарополе и Гари	Веројатно	Среден	Директно	Негативен	Не
Културни промени и ризици по наследството	Изградба	Губење на религиски објекти. Потопување на параклисот "Света преподобна Параскева"	Корисници на имот / жители од Тресонче и Селце	Дефинитивно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Културни промени и ризици по наследството	Изградба	Влијание врз црквата „Воведение на Богородица“ во Росоки	Корисници на имот / жители од Росоки	Многу веројатно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Културни промени и ризици по наследството	Оперативна	Влијание врз црквите: Свети Петар и Павле и Свети Никола во Тресонче	Корисници на имот / жители на Тресонче	Многу веројатно	Многу Висок	Индијектно	Негативен	Да

Културни промени и ризици по наследството	Изградба	Губиток на подвижно културно наследство	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце, Росоки и Осој	Веројатно	Висок	Индиректно	Негативен	Да
Културни промени и ризици по наследството	Оперативна	Губиток на подвижно културно наследство	Корисници на имот / жители на Тресонче, Селце	Веројатно	Многу Висок	Индиректно	Негативен	Да
Развој на заедницата	Изградба	Губиток на земјиште користено за уживање, рекреација, спорт, локални прослави, место за собир	Корисници на имот / жители на Тресонче и Селце	Дефинитивно	Многу Висок	Директно	Негативен	Да
Развој на заедницата	Оперативна	Губиток на земјиште користено за уживање, рекреација, спорт, локални прослави, место за собир	Корисници на имот / жители на Тресонче и Селце	Возможно	Среден	Индиректно	Негативен	Да
Развој на заедницата	Изградба	Ограничување на движењето на локалните жени (Зголемено присуство на туѓи луѓе кои не ги делат вредностите на локалната заедница)	Жените од засегнатите области	Веројатно	Висок	Директно	Негативен	Да