



**ИНСТИТУТ ЗА ГРАЂЕВИНАРСТВО „ИГ“ БАЊА ЛУКА
НАУЧНО-ИСТРАЖИВАЧКА ИНСТИТУЦИЈА**



СТУДИЈА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ЗА ХЕ БУК БИЈЕЛА

ДОПУЊЕНА ВЕРЗИЈА

Новембар 2012

НАРУЧИЛАЦ: МХ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ"
Матично предузеће а.д. ТРЕБИЊЕ

ПРОЈЕКАТ: **СТУДИЈА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ
ХЕ БУК БИЈЕЛА**
- ДОПУЊЕНА ВЕРЗИЈА -

ИЗВРШИЛАЦ: ИНСТИТУТ ЗА ГРАЂЕВИНАРСТВО "ИГ" Д.О.О.
БАЊА ЛУКА

**ВРИЈЕМЕ
ИЗРАДЕ:** Септембар 2011. - Новембар 2012. године

БРОЈ: СУ-ИГБЛ-ИН-ЕК-3614/12

РАДНИ ТИМ:
Мр Небојша Кнежевић, дипл.инж.технол.
Драган Тадић, дипл. инж. машинства
Миле Тица, дипл. инж. геологије
Саша Дуновић, дипл.инж. технол.
Жељка Стојановић, дипл.инж.пољоп.

Директор

Слободан Станаревић, дипл.инж.грађ.

РЕПУБЛИКА СРПСКА

МИНИСТАРСТВО ЗА ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ, ГРАЂЕВИНАРСТВО И ЕКОЛОГИЈУ

Министар за просторно уређење, грађевинарство и екологију на основу члана 95. Закона о заштити животне средине - Пречишћени текст («Службени гласник Републике Српске» бр. 28/07, 41/08 и 29/10), члана 5. Правилника о условима за обављање дјелатности из области заштите животне средине («Службени гласник Републике Српске» бр. 15/07 и 36/08) и Рјешења о испуњености услова за обављање дјелатности из области заштите животне средине број 2-Е/03 од 17.05.2011. године, **и з д а ј е**

Л И Ц Е Н Ц У

Институт за грађевинарство «ИГ» д.о.о. Бања Лука

Испуњава услове за обављање дјелатности из области заштите животне средине. Ова лиценца важи од 25.05.2011. године до 25.05.2015. године. Провјера испуњености услова за обављање дјелатности из области заштите животне средине вршиће се у складу са одредбама Закона о заштити животне средине и Правилника о условима за обављање дјелатности из области заштите животне средине.

Број регистра: 2-Е/03

Бања Лука: 17.05.2011.године



МИНИСТАР

Сребренка Голић

САДРЖАЈ

1. ОПШТИ ДИО	7
1.1. УВОДНО ОБРАЗЛОЖЕЊЕ	8
1.2. ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ	9
1.3. ПРИЛОЖЕНА ДОКУМЕНТАЦИЈА	15
2. ТЕХНИЧКИ ДИО.....	17
2.1. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ И ПОДРУЧЈА МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	18
2.1.1. КОПИЈА ПЛАНА КАТАСТАРСКИХ ПАРЦЕЛА НА КОЈИМА СЕ ПРЕДВИЂА ИЗГРАДЊА ОБЈЕКТА ИЛИ ИЗВОЂЕЊЕ АКТИВНОСТИ, СА УЦРТАНИМ ПЛАНОМ СВИХ ОБЈЕКТА У САСТАВУ КОМПЛЕКСА	19
2.1.2. ПОДАЦИ О ПОТРЕБНОЈ ПОВРШИНИ ЗЕМЉИШТА У М ² ЗА ВРИЈЕМЕ ИЗГРАДЊЕ, СА ОПИСОМ ФИЗИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА И КАРТОГРАФСКИМ ПРИКАЗОМ ОДГОВАРАЈУЋЕ РАЗМЈЕРЕ, КАО И ПОВРШИНЕ КОЈЕ ЋЕ БИТИ ОБУХВАЋЕНЕ КАДА ОБЈЕКАТ БУДЕ ИЗГРАЂЕН	20
2.1.2.1. Главни објекти система.....	20
2.1.2.2. Приступни путеви и потенцијалне локације привредних градилишта и стамбених насеља	21
2.1.3. РАЗЛОЗИ ЗА ИЗБОР ПРЕДЛОЖЕНЕ ЛОКАЦИЈЕ	21
2.1.4. ПРИКАЗ ПЕДОЛОШКИХ, ГЕОМОРФОЛОШКИХ, ГЕОЛОШКИХ, ХИДРОГЕОЛОШКИХ И СЕИЗМОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТЕРЕНА.....	24
2.1.4.1. Педолошке карактеристике терена	24
2.1.4.2. Геоморфологија подручја	25
2.1.4.3. Геолошке карактеристике терена	26
2.1.4.4. Хидрогеолошке карактеристике терена	28
2.1.4.5. Инжењерскогеолошке карактеристике терена	29
2.1.4.6. Сеизмолошке карактеристике терена	30
2.1.4.7. Ерозиони процеси у сливу.....	34
2.1.5. ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ ВОДОСНАБДИЈЕВАЊА (УДАЉЕНОСТ, КАПАЦИТЕТ, УГРОЖЕНОСТ, ЗОНЕ САНИТАРНЕ ЗАШТИТЕ) И ПОДАЦИ О ОСНОВНИМ ХИДРОЛОШКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА ..	37
2.1.5.1. Изворишта водоснабдијевања, зоне санитарне заштите	37
2.1.5.2. Хидролошке карактеристике.....	38
2.1.5.3. Серија средње мјесечних и годишњих протицаја	39
2.1.5.4. Криве трајања дневних протицаја	39
2.1.5.5. Унутаргодишња расподела протицаја	40
2.1.5.6. Мале воде.....	41
2.1.5.7. Велике воде	43
2.1.6. ПРИКАЗ КЛИМАТСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА СА ОДГОВАРАЈУЋИМ МЕТЕОРОЛОШКИМ ПОКАЗАТЕЉИМА	43
2.1.6.1. Температура ваздуха.....	44
2.1.6.2. Влажност ваздуха	46
2.1.6.3. Вјетар	47
2.1.6.4. Падавине	47
2.1.7. ОПИС ФЛОРЕ И ФАУНЕ, ПРИРОДНИХ ДОБАРА И ПОСЕБНЕ ВРИЈЕДНОСТИ (ЗАШТИЋЕНИХ) РИЈЕТКИХ И УГРОЖЕНИХ БИЉНИХ И ЖИВОТИЊСКИХ ВРСТА И ЊИХОВИХ СТАНИШТА И ВЕГЕТАЦИЈЕ	50
2.1.7.1. Флора	50
2.1.7.2. Фауна	55
2.1.7.3. Водени екосистеми	58
2.1.8. ПРЕГЛЕД ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПЕЈЗАЖА	62
2.1.9. ПРЕГЛЕД ПРИРОДНИХ ДОБАРА И ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ, НЕПОКРЕТНИХ КУЛТУРНИХ ДОБАРА	64
2.1.10. ПОДАЦИ О НАСЕЉЕНОСТИ, КОНЦЕНТРАЦИЈИ СТАНОВНИШТВА И ДЕМОГРАФСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА У ОДНОСУ НА ОБЈЕКТЕ И АКТИВНОСТИ	67
2.1.11. ПОДАЦИ О ПОСТОЈЕЋИМ ПОСЛОВНИМ, СТАМБЕНИМ И ОБЈЕКТИМА ИНФРАСТРУКТУРЕ, УКЉУЧУЈУЋИ И САОБРАЋАЈНИЦЕ	69
2.1.12. ПОДАЦИ О ДРУГИМ ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА, ПОДРУЧЈИМА ПРЕДВИЂЕНИМ ЗА НАУЧНА ИСТРАЖИВАЊА, О АРХЕОЛОШКИМ НАЛАЗИШТИМА И ПОСЕБНО ОСЈЕТЉИВИМ ПОДРУЧЈИМА.....	72

2.2. ПРИКАЗ И ОЦЈЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, КОЈА БИ МОГЛА БИТИ ИЗЛОЖЕНА ЗНАЧАЈНИМ УТИЦАЈИМА ПРОЈЕКТА, УКЉУЧУЈУЋИ ПОДАТКЕ О ЊЕНОМ ПОСТОЈЕЋЕМ ОПТЕРЕЂИВАЊУ	73
2.2.1. ИДЕНТИФИКОВАНИ ИЗВОРИ ЕМИСИЈА	73
2.2.2. СТЕПЕН ЗАГАЂЕНОСТИ ВАЗДУХА ОСНОВНИМ И СПЕЦИФИЧНИМ ЗАГАЂУЈУЋИМ МАТЕРИЈАМА	75
2.2.2.1. Мјерни инструменти и методе мјерења	76
2.2.2.2. Ознаке мјерних вриједности	77
2.2.2.3. Резултати мјерења квалитета ваздуха	79
2.2.2.4. Анализа загађености ваздуха на предметној локацији	79
2.2.3. НИВО САОБРАЋАЈНЕ И ИНДУСТРИЈСКЕ БУКЕ	80
2.2.3.1. Примјењени прописи и стандарди	80
2.2.3.2. Методе и инструменти	80
2.2.3.3. Мјерна мјеста	81
2.2.3.4. Резултати мјерења интензитета буке у вањској средини	82
2.2.4. НИВО ЈОНИЗУЈУЋИХ И НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА	84
2.2.4.1. Примјењени прописи и стандарди	85
2.2.4.2. Резултати мјерења	86
2.2.5. КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА И УГРОЖЕНОСТ ОТПАДНИМ ВОДАМА ИНДУСТРИЈЕ, НАСЕЉА И ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ	87
2.2.6. НИВО ПОДЗЕМНИХ ВОДА, ПРАВЦИ ЊИХОВОГ КРЕТАЊА И ЊИХОВ КВАЛИТЕТ	94
2.2.7. БОНИТЕТ И НАМЈЕНА КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА И САДРЖАЈ ШТЕТНИХ И ОТПАДНИХ ЈЕДИЊЕЊА У ЗЕМЉИШТУ	94
2.2.7.1. Садржај штетних и отпадних једињења у земљишту	97
2.3. ОПИС ПРОЈЕКТА, УКЉУЧУЈУЋИ ПОДАТКЕ О ЊЕГОВОЈ НАМЈЕНИ И ВЕЛИЧИНИ	100
2.3.1. ОПИС ФИЗИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЦИЈЕЛОГ ПРОЈЕКТА И УСЛОВЕ УПОТРЕБЕ ЗЕМЉИШТА У ТОКУ ГРАДЊЕ И РАДА ПОГОНА ПОСТРОЈЕЊА ПРЕДВИЂЕНОГ ПРОЈЕКТОМ	100
2.3.1.1. Концепција и организација изградње ХЕ Бук Бијела	102
2.3.1.2. Елементи организације грађевина	103
2.3.1.3. Приступ преградном профилу и потенцијалне локације привредних градилишта и стамбених насеља	103
2.3.1.4. Евакуација воде у току градње	104
2.3.1.5. Евакуација воде у току експлоатације	105
2.3.1.6. Хидроелектрана	107
2.3.2. ОПИС ПРОЈЕКТА, ПЛАНИРАНОГ ПРОИЗВОДНОГ ПРОЦЕСА, ЊИХОВЕ ТЕХНОЛОШКЕ И ДРУГЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	109
2.3.2.1. Машинска зграда	111
2.3.2.2. Турбине са регулаторима	113
2.3.2.3. Генератори	114
2.3.2.4. Трансформатори и разводна постројења	114
2.3.3. ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ПОТРЕБНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ЕНЕРГЕНАТА, ВОДЕ, СИРОВИНА, ПОТРЕБНОГ МАТЕРИЈАЛА ЗА ИЗГРАДЊУ И ДР	115
2.3.3.1. Обезбјеђивање грађевинског материјала за потребе изградње	116
2.3.4. ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ИСПУШТЕНИХ ГАСОВА, ВОДЕ И ДРУГИХ ТЕЧНИХ И ГАСОВИТИХ ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА, ПОСМАТРАНО ПО ТЕХНОЛОШКИМ ЦЕЛИНАМА, УКЉУЧУЈУЋИ: ЕМИСИЈЕ У ВАЗДУХ, ИСПУШТАЊЕ У ВОДУ И ЗЕМЉИШТЕ, БУКУ, ВИБРАЦИЈЕ, СВЈЕТЛОСТ, ТОПЛОТУ, ЗРАЧЕЊА (ЈОНИЗУЈУЋА И НЕЈОНИЗУЈУЋА)	119
2.3.5. ИДЕНТИФИКАЦИЈА ВРСТА И ПРОЦЈЕНА КОЛИЧИНЕ МОГУЋЕГ ОТПАДА, ПРИКАЗ ТЕХНОЛОГИЈЕ ТРЕТИРАЊА (ПРЕРАДА, РЕЦИКЛАЖА, ОДЛАГАЊЕ) СВИХ ВРСТА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА	121
2.4. ОПИС МОГУЋИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ПОЈЕДИНЕ ЊЕНЕ ЕЛЕМЕНТЕ, У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА, У РЕДОВНИМ И ВАНРЕДНИМ ОКОЛНОСТИМА, УКЉУЧУЈУЋИ И МОГУЋЕ КУМУЛАТИВНЕ УТИЦАЈЕ	122
2.4.1. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ВОДЕ	123
2.4.1.1. Утицаји на квалитет воде за вријеме изградње	123
2.4.1.2. Утицаји на квалитет воде за вријеме експлоатације	123

2.4.2. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА	131
2.4.2.1. Утицаји на квалитет ваздуха за вријеме изградње	131
2.4.2.2. Утицаји на квалитет ваздуха за вријеме експлоатације	131
2.4.3. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ЗЕМЉИШТА	132
2.4.4. УТИЦАЈИ НА УКУПАН НИВО БУКЕ	133
2.4.4.1. Утицаји на укупан ниво буке за вријеме изградње	133
2.4.4.2. Утицаји на укупан ниво буке за вријеме експлоатације	135
2.4.5. УТИЦАЈИ НА ИНТЕНЗИТЕТА ВИБРАЦИЈА И ЗРАЧЕЊА	135
2.4.6. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ФЛОРЕ И ФАУНЕ	136
2.4.6.1. Утицаји на квалитет флоре и фауне за вријеме изградње	136
2.4.6.2. Утицаји на квалитет флоре и фауне за вријеме експлоатације	137
2.4.6.3. Утицај на икхиофауну и остале водене биоценозе	138
2.4.7. УТИЦАЈИ НА ЗДРАВЉЕ СТАНОВНИШТВА	142
2.4.8. УТИЦАЈИ НА МЕТЕРОЛОШКЕ ПАРАМЕТРЕ И КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	142
2.4.9. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ЕКОСИСТЕМА	145
2.4.10. УТИЦАЈИ НА НАСЕЉЕНОСТ, КОНЦЕНТРАЦИЈУ И МИГРАЦИЈУ СТАНОВНИШТВА	145
2.4.11. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ НАМЈЕНЕ И КОРИШЋЕЊА ПОВРШИНА (ИЗГРАЂЕНЕ И НЕИЗГРАЂЕНЕ ПОВРШИНЕ, УПОТРЕБА ПОЉОПРИВРЕДНОГ ЗЕМЉИШТА)	145
2.4.12. УТИЦАЈИ НА КОМУНАЛНУ ИНФРАСТРУКТУРУ	146
2.4.13. УТИЦАЈИ НА ПРИРОДНА ДОБРА ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ, КУЛТУРНА ДОБРА, МАТЕРИЈАЛНА ДОБРА УКЉУЧУЈУЋИ КУЛТУРНО - ИСТОРИЈСКО И АРХОЛОШКО НАСЉЕЂЕ	146
2.4.14. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ПЕЈЗАЖНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА	147
2.4.15. ОПИС МЕЂУСОБНИХ ОДНОСА ГОРЕ НАВЕДЕНИХ ФАКТОРА	147
2.4.16. ОПИС МЕТОДА КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗА ПРОЦЈЕНУ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	149
2.4.17. ВЈЕРОВАТНОЋА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ДРУГОГ ЕНТИТЕТА, БРЧКО ДИСТРИКТА ИЛИ ДРУГЕ ДРЖАВЕ	149
2.4.17.1. Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Р. Црне Горе	151
2.4.18. МОГУЋИ УТИЦАЈИ У АКЦИДЕНТНИМ СИТУАЦИЈАМА	154
2.5. СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖИВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	157
2.5.1. МЈЕРЕ ЗА УРЕЂЕЊЕ ПРОСТОРА	157
2.5.2. ОРГАНИЗАЦИОНЕ МЈЕРЕ ЗАШТИТЕ	159
2.5.3. ПРАВНЕ МЈЕРЕ ЗАШТИТЕ	160
2.5.4. МЈЕРЕ КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗАКОНОМ И ДРУГИМ ПРОПИСИМА, НОРМАТИВИМА И СТАНДАРДИМА	161
2.5.4.1. Мјере заштите вода и земљишта	161
2.5.4.2. Мјере управљање отпадом	164
2.5.4.3. Мјере заштите ваздуха	165
2.5.4.4. Мјере заштите флоре и фауне	166
2.5.4.5. Мјере заштите пејзажа	172
2.5.4.6. Мјере заштите од буке и вибрација	174
2.5.4.7. Мјере заштите здравља људи	175
2.5.4.8. Мјере заштите природних и културних богатства	176
2.5.5. МЈЕРЕ КОЈЕ СЕ ПОДУЗИМАЈУ У СЛУЧАЈУ НЕСРЕЋА ВЕЋИХ РАЗМЈЕРА	177
2.5.6. ПЛАНОВИ И ТЕХНИЧКА РЈЕШЕЊА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, (РЕЦИКЛАЖА, ТРЕТМАН И ДИСПОЗИЦИЈА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА, РЕКУЛТИВАЦИЈА, САНАЦИЈА И СЛ.)	179
2.5.7. ДРУГЕ МЈЕРЕ КОЈЕ МОГУ УТИЦАТИ НА СПРЕЧАВАЊЕ ИЛИ СМАЊИВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	180
2.5.7.1. Гарантовани еколошки проток	180
2.5.7.2. Неопходна испитивања	182
2.6. ОПИС МЈЕРА ЗА ПРАЂЕЊЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА	185
2.6.1. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ПРИЈЕ ПУШТАЊА ОБЈЕКТА У РАД НА ЛОКАЦИЈАМА ГДЈЕ СЕ ОЧЕКУЈЕ УТИЦАЈ ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	185
2.6.2. ПАРАМЕТРИ НА ОСНОВУ КОЈИХ СЕ МОГУ УТВРДИТИ ШТЕТНИ УТИЦАЈИ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	186
2.6.3. МЈЕСТА, НАЧИН И УЧЕСТАЛОСТ МЈЕРЕЊА УТВРЂЕНИХ ПАРАМЕТАРА	187

Допуњена верзија Студије утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела

2.6.3.1. Мониторинг током изградње.....	187
2.6.3.2. Мониторинг за вријеме експлоатације.....	189
2.7. ПРЕГЛЕД ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО И НАВОЂЕЊЕ РАЗЛОГА ЗА ИЗАБРАНО РЈЕШЕЊЕ, СА ОБЗИРОМ НА УТИЦАЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	194
2.8. УСКЛАЂЕНОСТ ПРОЈЕКТА СА РЕПУБЛИЧКИМ СТРАТЕШКИМ ПЛАНОМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, ДРУГИМ ПЛАНОВИМА НА ОСНОВУ ПОСЕБНИХ ЗАКОНА И ПЛАНОВИМА И ПРОГРАМИМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ НА КОЈЕ СЕ ПРОЈЕКАТ ОДНОСИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ОДГОВАРАЈУЋИХ ДИЈЕЛОВА ТИХ ДОКУМЕНАТА.....	196
2.9. ПОДАЦИ О ЕВЕНТУАЛНИМ ТЕШКОЋАМА НА КОЈЕ ЈЕ НАИШАО НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА ПРИЛИКОМ ПРИКУПЉАЊА ПОТРЕБНИХ ПОДАТАКА	200
3. ЗАКЉУЧАК	201
4. НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ.....	202
4.1. ПРИКАЗ И ОЦЈЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	202
4.1.1. ИДЕНТИФИКОВАНИ ИЗВОРА ЕМИСИЈА	202
4.1.2. СТАЊЕ ВАЗДУХА НА ПРЕДМЕТНОЈ ЛОКАЦИЈИ	202
4.1.2.1. Анализа загађености ваздуха на локацији ХЕ Бук Бијела	202
4.1.2.2. Ниво јонизујућих и нејонизујућих зрачења	203
4.1.3. КВАЛИТЕТ ВОДА У ОКОЛИНИ ЛОКАЦИЈЕ.....	203
4.1.4. БОНИТЕТ ЗЕМЉИШТА И САДРЖАЈ ШТЕТНИХ И ОТПАДНИХ ЈЕДИЊЕЊА У ЗЕМЉИШТУ.....	204
4.2. ОПИС ПРОЈЕКТА СА ПОДАЦИМА О ЊЕГОВОЈ НАМЈЕНИ И ВЕЛИЧИНИ.....	204
4.2.1. ИЗБОР ИНСТАЛИСАНОГ ПРОТОКА	204
4.2.2. ТЕХНИЧКИ ОПИС ОБЈЕКТА.....	204
4.2.2.1. Технички опис објекта ХЕ Бук Бијела	204
4.3. ОПИС МОГУЋИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	205
4.4. ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	206
4.5. ПРЕГЛЕД ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО И НАВОЂЕЊЕ РАЗЛОГА ЗА ИЗАБРАНО РЈЕШЕЊЕ, СА ОБЗИРОМ НА УТИЦАЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ	206
АНЕКСИ	209
✓ ИЗВОРИ ПОДАТАКА И КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	209
✓ ПРИЛОЗИ	209
ПРИЛОГ 1. ОЦЈЕНА О ПРИМЉЕНИМ ПРИМЈЕДБАМА ЗАИНТЕРЕСОВАНЕ ЈАВНОСТИ, ЗАИНТЕРЕСОВАНИХ ОРГАНА И ПРЕЛИМИНАРНОМ СТРУЧНОМ СТАВУ НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА НА ПРИМЈЕДБЕ	214
ПРИЛОГ 2. ИЗВЈЕШТАЈ О ИЗВРШЕНИМ ДОПУНАМА НАЦРТА СТУДИЈЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ХЕ БУК БИЈЕЛА	
ПРИЛОГ 3. ЛОКАЦИЈСКИ УСЛОВИ ЗА ИЗГРАДЊУ ХЕ „БУК БИЈЕЛА“	
ПРИЛОГ 4. СИТУАЦИОНИ ПРИКАЗ ОБЈЕКТА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“ НА КАТАСТАРСКОМ ПЛАНУ 1:2.500	
ПРИЛОГ 5. ГЕОЛОШКА ГРАЂА ТЕРЕНА У ПОДРУЧЈУ ГОРЊЕ ДРИНЕ	

ПРИЛОГ 6.

ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА ПОДРУЧЈА ГОРЊЕГ ТОКА ДРИНЕ

ПРИЛОГ 7.

ИЗВЈЕШТАЈ О МЈЕРЕЊУ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА НА ЛОКАЦИЈИ ХЕ “БУК БИЈЕЛА” КОД ФОЧЕ

ПРИЛОГ 8.

ИЗВЈЕШТАЈ О МЈЕРЕЊУ БУКЕ НА ПОДРУЧЈУ ПЛАНИРАНЕ ХЕ “БУК БИЈЕЛА” КОД ФОЧЕ

ПРИЛОГ 9.

ОРИГИНАЛНИ ИЗВЈЕШТАЈИ ИСПИТНЕ ЛАБОРАТОРИЈЕ О ИСПИТИВАЊУ ВОДЕ РИЈЕКЕ ДРИНЕ

ПРИЛОГ 10.

ИЗВЈЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ ЗЕМЉИШТА НА ПОДРУЧЈУ ПЛАНИРАНЕ ХЕ “БУК БИЈЕЛА” КОД ФОЧЕ

1. ОПШТИ ДИО

1.1. УВОДНО ОБРАЗЛОЖЕЊЕ

Влада РС утврдила јавни интерес за изградњу ХЕ „Бук Бијела“, Одлуком број 04/1-012-2-1483/10 од 22.07.2010.године.

У склопу активности на спровођењу Закона о заштити животне средине, а уз поштовање позитивних начела, која се односе на заштиту и унапређење животне средине, указана је потреба за истраживањем могућих утицаја који су последица изградње и експлоатације постројења за производњу електричне енергије ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини, општина Фоча.

Процјена утицаја на животну средину је систематска идентификација и оцјена потенцијалних утицаја предложених пројеката, планова, програма или правних подухвата на физичко-хемијске, биолошке, културне и социо-економске компоненте цјелокупне животне средине.

Процјена утицаја на животну средину своје упориште има у Закону о заштити животне средине – Пречишћени текст, (Сл. Гласник РС, број 28/07, 41/08 и 29/10.), који успоставља правни оквир за издавање еколошких дозвола укључујући одредбе о помоћним процедурама као што је Процјена утицаја на животну средину, засновано на концепту интегралне превенције и контроле загађивања.

Законом се прописује да сви погони који се налазе на листи дефинисаној Уредбом о пројектима за које се проводи процјена утицаја на животну средину и критеријима за одлучивање о обавези провођења и обиму процјене утицаја на животну средину (Сл. гласник РС, бр. 7/06), могу бити изграђени само уколико имају еколошку дозволу издану у складу са одредбама тог закона. Поред тога, нити једна овлаштена институција не може издати грађевинску дозволу нити било коју другу неопходну дозволу, укључујући еколошку дозволу, за пројекте који подлијежу процесу Процјене утицаја на животну средину, уколико подносилац захтјева уз захтјев није приложио копију одобрене Студије утицаја на животну средину.

Стога је и Инвеститор, МХ „ЕРС“ - МП а.д. Требиње, покренуо процедуру процјене утицаја на животну средину тако што се обратио се министарству за просторно уређење, грађевинарство и екологију РС са захтјевом од 25.01.2011. године (допуњен 01.02.2011.године), за претходну процјену утицаја на животну средину за пројекат ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 114,64 MW. Уз захтјев су достављени подаци из члана 59. Закона о заштити животне средине.

На основу тога ресорно Министарство је издало Рјешење о утврђивању обавезе спровођења процјене утицаја и изради Студије утицаја на животну средину број: 15-96-9/11 од 28.03.2011. године, којим се налаже Инвеститору, МХ „ЕРС“ - МП а.д. Требиње, да достави Студију утицаја на животну средину овом Министарству (Прилог 2).

У међувремену је због нових истраживања дошло до промјене Урбанистичко техничких услова те техничког рјешења ХЕ Бук Бијела у смислу да је смањена укупна инсталисан снага са 114,64 MW на 93,52 MW. За ову инсталисану снагу је инвеститор добио Локацијске услове (Прилог 1) за изградњу овог хидроенергетског објекта.

Овај податак не мјења обавезу инвеститора да изради Студију утицаја на животну средину за предметну хидроелектрану.

1.2. ПОЛАЗНЕ ОСНОВЕ ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ

Док се кроз претходну процјену показује да је претходно разријешен конфликт у погледу намјене простора, те указује на размјере и специфичности утицаја, дотле је студија утицаја посвећена примјени мјера за ублажавање утицаја, најчешће кроз технолошка рјешења, на бази законских захтјева и расположивих знања.

Основни задатак и циљ анализа везаних за процјену утицаја на животну средину је да јасно прикаже све потенцијалне утицаје ХЕ „Бук Бијела“ на животну средину као и да предвиди потребне мјере заштите и систем праћења.

На основу Решења број: 15-96-9/11 од 28.03.2011. године Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске о утврђивању обавезе спровођење процјене утицаја и изради Студије утицаја на животну средину, са стручним мишљењима субјеката прописаним у члану 60. Закона о заштити животне средине – Пречишћени текст и Уредбе о пројектима за које се проводи процјена утицаја на животну средину и критеријима за одлучивање о обавези провођења и обиму процјене утицаја на животну средину Инвеститор је покренуо и процедуру процјене утицаја на животну средину.

Ради провођења процедуре претходне процјене утицаја на животну средину захтјев са документацијом је достављен на мишљење следећим субјектима:

- Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде,
- Министарству здравља и социјалне заштите,
- Заводу за заштиту културно - историјског и природног наслеђа и
- Општини Фоча.

Од наведених субјеката своје мишљење, у Законом предвиђеном року, доставили су сви горе поменути субјекти, тј. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде је доставило мишљење број: 12.01-330-444/11 од 04.03.2011. године, Министарство здравља и социјалне заштите мишљење број: 11/04-012-76/11-ТМ од 24.03.2011. године, Републички завод за заштиту културно - историјског и природног наслеђа – Стручно мишљење број: 07/1.30/625-094/11 од 09.03.2011. године и Општине Фоча број: 02-014-41/11 од 11.03.2011. године.

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде у свом мишљењу број 12.01-330-444/11 од 04.03.2011. године, констатује да прегледајући понуђене документе, пажњу су усмјерили на рјешења која су дата за коришћење и заштиту вода, шума, шумског и пољопривредног земљишта, те сматрају да је садржај и обим наведене претходне процјене утицаја прихватљив, те са циљем постизања предвиђених ефеката неопходно је да се у наредним фазама одговарајућа документација допуни следећим:

- ✧ Спровођење и придржавање предвиђених мјера и активности датих у претходној анализи утицаја на животну средину.
- ✧ За наредне фазе реализације планираног објекта сачинити одговарајући мониторинг праћења заштите вода, шума, шумског и пољопривредног земљишта.

Министарство здравља и социјалне заштите у свом мишљењу број 11/04-012-76/11-ТМ од 24.03.2011. године, истакло је следеће:

Простор који је предмет Претходне процјене утицаја на животну средину, неминовно је праћен одређеним утицајима на животну средину. При извођењу радова и касније током експлоатације очекује се минималан негативан утицај на здравље оближњег становништва.

Пажња се посветила обавезама инвеститора у складу са законском регулативом, опису постојећег стања животне средине, техничком опису пројектног рјешења и градње, док су на крају истакнути могући утицаји на животну средину при градњи предметног објекта, односно током периода експлоатације.

Предложене мјере ублажавања негативних утицаја узимају у обзир и позитивне ефекте предметног објекта на околину, развој подручја и планско праћење ефеката ублажавања и успостављање систематског мониторинга уз компензационе мјере унапређења окружења.

Стратешко одређивање Републике Српске је да кроз Нацрт Просторног плана Републике Српске до 2015. године иде у правцу развоја термо и хидроенергетских капацитета усклађених са капацитетом расположивих сировинских ресурса у дијелу који се односи на реализацију хидроелектрана.

Посебну пажњу посветити спречавању неконтролисаног изливања и неправилног збрињавања отпадних и атмосферских вода, као и другог отпада, а нарочито спречавању случајног просипања или цурења уља и горива из радне механизације директно у површинске воде.

Неопходно је посветити већу пажњу негативном утицају буке, прашине, односно нарушавања квалитета ваздуха у односу на ружу вјетрова и конкретно образложити превентивне мјере у циљу заштите здравља радника, поближе објаснити идејно рјешење за диспозицију муља и утицај на животну средину, као и прецизирати потенцијалне опасности које проистичу из евентуалне хаварије предметног објекта.

Потребно је уградити у саму Претходну процјену обавезу инвеститора да уколико се изградњом објекта појави било који негативан утицај на здравље људи и животну средину, изврши обавјештавање у складу са законским одредбама Закона о заштити животне средине - Пречишћен текст („Службени гласник Републике Српске”, бр. 28/07, 41/08 и 29/10) и надлежностима Министарства здравља и социјалне заштите Републике Српске.

Када се ради о заштити здравља становништва потребно је слиједити здравствену политику и стратегије за здравље у Републици Српској до 2010. године и препоруке Стратегије 5. за праћење и редукцију ризичних фактора животне и радне средине и јачање инфраструктуре и функције установа за здравствену заштиту у поступку израде просторних и других планова, односно основа и друге инвестиционо-техничке документације („Службени гласник Републике Српске”, број 56/02), који су у вези са Националним акционим планом за здравље и животну средину (НЕХАП) за Републику Српску, усвојеним од стране Владе Републике Српске („Службени гласник Републике Српске”, број 1/02).

Сходно наведеном, а у односу на стандарде и нормативе чија примјена је обавезна код изградње предметног објекта, може се констатовати да изградња наведеног објекта, ХЕ „БУК БИЈЕЛА“ на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 114,64 MW, инвеститора МХ „ЕРС“ - МП а.д. Требиње, може имати негативан утицај на здравље и животну средину, те су Претходном процјеном предвиђене диспозиционе мјере система или адекватне мјере заштите, којима се умањују неповољни ефекти, а максимизирају позитивни ефекти на окружење.

Републички завод за заштиту културно - историјског и природног наслеђа у свом мишљењу број 07/1.30/625-094/11 од 09.03.2011. године, констатује сљедеће:

Претходна процјена утицаја на животну средину урађена је у складу са Уредбом о пројектима за које се проводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање обавеза спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину (Службени гласник Републике Српске бр. 7/06 и 21/10).

Надаље наводе, с обзиром да се ради о систему двије ХЕ, те да би изградњом таквог хидроенергетског система дошло до дестабилизације и нестанка одређених екосистема мишљења су да је потребно урадити Студију утицаја на животну средину која треба да садржи сљедеће:

Хидротехнички и хидролошки аспекти:

- ▲ техничка документација,
- ▲ геодетске подлоге,
- ▲ хидролошке подлоге и
- ▲ геолошко-хидролошке подлоге.

Електротехнички аспект:

За сваку конкретну електрану се врши оптимизација параметара са циљем што бољег искориштења водотока. То се посебно односи на димензије појединих елемената, које су првенствено зависне од инсталисане снаге електране. Са аспекта просторног размјештаја, под претпоставком да је полазна тачка акумулација воде, а крајња мјесто прикључења хидроелектране на електродистрибутивну мрежу, хидроелектрана са свим њеним елементима заузима велику површину, па је потребно доставити Регулациони план ХЕ „БУК БИЈЕЛА“.

Биолошки, еколшки и заштитарски аспекти:

Студија треба да садржи квалитативне и квантитативне податке о биодиверзитету екосистема, конкретне процјене свих могућих утицаја, приказе вјероватних промјена које ће бити проузроковане тим утицајима, те мјере за ублажавање или отклањање негативних утицаја:

- ▲ Попис свих културних и природних вриједности у зони утицаја ХЕ, са тачно наведеним законским и подзаконским актима о проглашењу заштићених природних добара, о проглашењу природних и културних добара у претходној заштити, изводима из Просторног плана РС за природна добра која су Просторним планом РС предвиђена за заштиту итд.
- ▲ Приказ релевантних података из ранијих истраживања вегетације, флоре и фауне на предметном водотоку и у његовој околини, са посебним освртом на ендемичне, реликтне, ријетке и заштићене врсте, законом заштићена појединачна стабла и других природних објеката, ако постоје.

Допуњена верзија Студије утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела

- ▲ Приказ података о квалитативном саставу флоре и фауне на предметном водотоку и у његовој околини добијених теренским истраживањем. За флору и фауну бескичмењака довољан је приказ до нивоа породице или рода, док је за фауну риба неопходно дати потпун попис врста и подврста заступљених у водотоку са посебним освртом на стање популација ендемичних, ријетких и угрожених врста, односно економски и спортско-риболовно значајних врста риба, роковима сеоба и мријешћења важнијих врста риба, те биолошком минимуму за какво-такво одржавање популација.
- ▲ Дефинисати која количина и каквих шума мора бити посјечена ради изградње далековода и цјевовода за ХЕ.
- ▲ На основу снимка «нултог» стања (непоремећеног природног стања у тренутку истраживања приликом којег се утврђују биотички и абиотички фактори) на терену, дати процјене утицаја ХЕ на животну средину у квалитативном и квантитативном смислу, а посебно на рибље популације.
- ▲ Дефинисати које ће се промјене десити, на које врсте би пројекат могао имати утицај у виду смањења бројности популација, да ли ће се за поједине врсте еколошки фактори спустити до песимума.
- ▲ Дефинисати на који начин ће бити ријешен проблем рибљих миграција и очување рибљег фонда (препоруча – рибље стазе и преноснице).
- ▲ Мјере за спречавање и ублажавање негативних утицаја.
- ▲ Дефинисати ко ће бити задужен да прати и осматра објекте ХЕ у фази експлоатације, односно ко треба управљати системом обавјештавања и узбуђивања у случају акцидентних ситуација.
- ▲ Податке о томе ко ће бити надлежан за праћење (мониторинг) коришћења вода и заштите биодиверзитета.
- ▲ Тачан списак литературе из које су узимани флористички и фаунистички подаци, методолошке литературе која је кориштена за узимање узорака и процјењивање утицаја, као и кориштене домаће и међународне легислативе.

Смјернице за обликовање и материјализацију хидроелектране:

- 1) Димензије и габарити:
 - ▲ Објекти ХЕ треба да буду минималних габарита у којима је могуће развити предвиђени процес производње.
 - ▲ Уколико је могуће објекте пројектовати тако, да се каскадирањем и разуђеним габаритом, неутралише утисак величине.
- 2) Обликовање и материјализација:
 - ▲ Препорука је да се обликовању и материјализацији посвети посебна пажња, како се неби нарушиле карактеристике природног окружења.
 - ▲ Препоручује се, колико је год могуће, примјена локалних природних материјала (камен, дрво).
 - ▲ У спољној обради избјежавати употребу видљивог бетона, лима, пластични материјала.
- 3) Пројекат објекта ХЕ (архитектонска фаза) и пројекат вањског уређења доставити Заводу на мишљење.

Општина Фоча у свом мишљењу број 02-014-41/11 од 11.03.2011. године, истичу следеће:

- ▲ Да не прихватају парцијални приступ сагледавања утицаја енергетских објеката на животну средину, јер је простор „Горње Дрине“ јединствен и најмањи обухват интегралног рјешавања, јесте слив „Горње Дрине“ како је дефинисан закључком Владе РС. Просторни план „Горња Дрина“ за који су од свих општина донесене одлуке о његовој изради, треба свеобухватно да дефинише овај простор и са аспекта заштите животне средине.

Допуњена верзија Студије утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела

- ▲ Утицај на животну средину изградњом ХЕ „БУК БИЈЕЛА“ и других МХЕ на подручју Општине Фоча мора се заснивати на цјелокупном приступу сагледавања свих елемената простора, обухватајући и цијели слив горњег тока ријеке Дрине, а не појединачни утицај појединих ХЕ:
- ▲ Близина ХЕ „Мратиње“ на ријеци Пиви и ХЕ „Вишеград“ већ сада имају негативан утицај на животну средину у Општини Фоча.
- ▲ Дакле, док се кроз просторно планску документацију не дефинишу и параметри утицаја на планиране изградње свих хидроелектрана у горњем току ријеке Дрине на животну средину, није могуће дати адекватно мишљење о процјени и заштити животне средине појединачно за сваку хидроелектрану.

Дана 23.08.2012. године одржана је јавна расправа у просторијама центра за културу и информисање Фоча, са почетком у 12 часова. Предметну студију је презентовао представник „ИГ“ Институт за грађевинарство Бања Лука, израђивачи Студије, институције која је овлашћена од стране ресорног Министарства за обављање дјелатности из области заштите животне средине, а након тога су се у расправу укључили присутни. Расправа је затворена од стране представника Министарства, а записник је водио представник инвеститора.

У складу са чланом 65. став 3. Закона о заштити животне средине, носилац пројекта је доставио Записник са одржане јавне расправе, у законом прописаном року.

У складу са чланом 65. став 4. заинтересованој јавности је остављен рок 30 дана за подношење примједби у писаној форми, а у вези са захтјевом и нацртом Студије.

Дана 02.08.2012. године ресорно Министарство је запримило стручно мишљење под бројем 12.07.625/12 од Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, у којем се истиче сљедеће:

- Прегледајући понуђене документе пажњу су усмјерили на решења која су дата за коришћење и заштиту вода, шума, шумског и пољопривреног земљишта, а предмет су надлежности Министарства ПШВ, у складу са чланом 60. и 64. Закона о заштити животне средине-пречишћен текст („Службени гласник РС“, број 28/07, 41/08 и 29/10), и сматрају да је студија утицаја на животну средину овог пројекта прихватљива по свом садржају и обиму.
- Са циљем да се постигну предвиђени ефекти заштите животне средине и одрживог развоја предметног подручја, неопходно је спровођење и придржавање мјера и активности датих у студији утицаја на животну средину. Ефикасно планирање и спровођење мјера заштите неопходно је спроводити већ кроз фазу пројектовања, примјеном одговарајућих рјешења, којим ће се штетни утицаји свести у законски прописане норме и на тај начин сачувати еколошки капацитет животне средине у наредним фазама градње и експлоатације овог објекта.

Дана 21.08.2012. године ресорно Министарство је запримило стручно мишљење под бројем 11/04-012-242/12 од Министарства здравља и социјалне заштите у којем се истиче сљедеће:

- Простор који је предмет Студије утицаја на животну средину, неминовно праћен одређеним утицајима на животну средину, те да се при извођењу радова и касније током експлоатације очекује минималан негативан утицај на здравље оближњег становништва.

Пажња посветила обавезама концесионара у складу са законском регулативом, опису постојећег стања животне средине, техничком опису пројектног рјешења и градње, те су на крају истакнути могући утицаји на животну средину при градњи предметног објекта, односно током периода експлоатације.

- Предложене мјере ублажавања негативних утицаја узимају у обзир и позитивне ефекте предметног објекта на околину, развој подручја и планско праћење ефеката ублажавања и успостављање систематског мониторинга, уз компензационе мјере унапређења окружења, те је неопходно придржавати се истих.
- Стратешко опредјељење Републике Српске, да кроз Нацрт Просторног плана Републике Српске до 2015. године, иде у правцу развоја термо и хидроенергетских капацитета, усклађених са капацитетом расположивих сировинских ресурса и у дијелу који се односи на реализацију хидроелектрана.
- Сходно наведеном, а у односу на стандарде и нормативе чија примјена је обавезна код изградње предметног објекта, констатују, да изградња наведеног објекта, ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 93,52 MW, Инвеститора МХ „ЕРС“ - МП а.д. Требиње, може имати негативан утицај на здравље и животну средину, те су Студијом предвиђене диспозиционе мјере система или адекватне мјере заштите, којима се умањују неповољни ефекти, а максимизирају позитивни ефекти на окружење.

Дана 28.08.2012. године ресорно Министарство је запримило стручно мишљење под бројем 07/1.20,30/625-543-1/12 од Републичког завода за заштиту културно - историјског и природног наслеђа, у којем се даје сљедеће:

- Студија утицаја на животну средину урађена је у складу са Уредбом о пројектима за које се проводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о обавези спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Српске“ бр. 7/06 и 21/10) и у складу са Стручним мишљењем на Претходну процјену утицаја на животну средину, датог од стране Републичког завода за заштиту културно - историјског и природног наслеђа, број 07/1.30/625-094/11 од 09.03.2011. године.
- Рјешењем о одобрењу Студије утицаја на животну средину треба прописати обавезу Инвеститору да:
 - Уколико у току извођења радова наиђе на археолошки локалитет, а за који се претпоставља да има статус културног добра, о томе обавијести Завод и предузме све мјере како се културно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.
 - Уколико у току радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минералошко-петрографског поријекла, а за које се претпоставља да има својство споменика природе, обавијести Завод и предузме све мјере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.
- У ширем обухвату на подручју општине Фоча евидентиран је велики број културних добара, те како би се уважили сви елементи културно-историјског наслеђа, потребно је допунити дио документа који се односи на културно-историјско наслеђе.
- На списак који се односи на сакралне објекте из турског периода треба допунити сљедеће:

Допуњена верзија Студије утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела

- Кади Осман - ефендијина џамија (Шехова џамија) - налази се на Листи националних споменика БиХ.
- Културна добра која су евидентирана од стране Завода, а налазе се на Привременој листи националних споменика БиХ:
 - Црква Светог Василија Острошког у Челебићима (саграђена 1937. године).
 - Амбијентална цјелина Ћерезлук из 19. вијека.
 - Кућа Милана Хаџивуковића изграђена крајем 19. вијека.
- На крају су закључили да ће стручњаци Завода бити на располагању за све потребне информације и помоћ.

Дана 23.09.2012. године Центар за заштиту животне средине је доставио коментаре.

Дана 25.09.2012. године Green Home и канцеларије Медитерански програм су доставили коментаре који се налазе у прилогу Оцјене.

Дана 26.09.2012. године, Општина Фоча је доставила примједбе општине Фоча о урађеној Студији и примједбе заинтересоване јавности, а то су примједбе Спортско-риболовног друштва „Младица“ из Фоче, примједбе Мјесне заједнице Горње Поље и појединачна примједба Матовић Марка.

Дана 24.09.2012. године Министарство спољне трговине и економских односа БиХ је доставило информацију о објављеном новинском чланку у црногорском независном дневнику Вијести, у којем је наведено да није извршено обавјештавање надлежног органа у Црној Гори о пројектима хидроелектрана планираним на територији општине Фоча (Републике Српска), а чија реализација би према наводима дописа могла имати утицај на животну средину и заштићена подручја у Црној Гори. Како је Нацртом Студије утврђено, директних утицаја на сусједну државу нема, што је образложењем овлашћене институције, још једном потврђено, тако да у конкретном поступку није било потребе проводити активности по одредбама ЕЗРОО Конвенције.

Дана 18.10.2012. године МХ „ЕРС“ - МП а.д. Требиње, као инвеститор, је доставио ресорно Министарству прелиминарни стручни став о примљеним примједбама.

У прилозима ове Допуњене верзије Студије, налазе се Извјештај о извршеним допунама Нацрта Студије у којем су наведени сви пристигли коментари и одговори на њих.

Такође, текст ове верзије Студије садржи усвојене коментаре и обијективне сугестије, тако да је у односу на текст Нацрта Студије додатно побољшан.

1.3. ПРИЛОЖЕНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

У току израде Студије утицаја на животну средину ХЕ „Бук Бијела“ кориштена је документација коју је обезбиједио Инвеститор.

Документација добивена од Инвеститора:

- ✓ КОРИШЋЕЊЕ ХИДРОЕНЕРГЕТСКОГ ПОТЕНЦИЈАЛА ГОРЊЕ ДРИНЕ И СУТЈЕСКЕ НА ТЕРИТОРИЈИ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ - *ИДЕЈНО РЕШЕЊЕ И ПРЕТХОДНА СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ* - Конзорцијум пројектаната Енергопројект- Хидроинжењеринг, Београд и Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, Београд, 2009. Година

Допуњена верзија Студије утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела

- ✧ ИЗВЕШТАЈ О КОНЦЕПЦИЈИ ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА
 - ✧ ИЗВЕШТАЈ О ХИДРОЛОШКО-МЕТЕОРОЛОШКИМ УСЛОВИМА
 - ✧ ИЗВЕШТАЈ О ГЕОЛОШКИМ УСЛОВИМА
 - ✧ ИЗВЕШТАЈ О ЕРОЗИОНИМ ПРОЦЕСИМА И НАНОСУ У СЛИВУ
 - ✧ ИЗВЕШТАЈ О ТЕХНИЧКОМ РЕШЕЊУ - ХИДРОГРАЂЕВИНСКИ И АРХИТЕКТОНСКО ГРАЂЕВИНСКИ ДЕО
 - ХЕ Бук Бијела
 - ХЕ Фоча
 - ✧ ИЗВЕШТАЈ О ТЕХНИЧКОМ РЕШЕЊУ - МАШИНСКИ ДЕО
 - ХЕ Бук Бијела
 - ХЕ Фоча
 - ✧ ИЗВЕШТАЈ О ТЕХНИЧКОМ РЕШЕЊУ - ЕЛЕКТРО ДЕО
 - ХЕ Бук Бијела
 - ХЕ Фоча
 - ✧ ИЗВЕШТАЈ О УТИЦАЈУ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ЕВЕНТУАЛНИМ СУКОБИМА ИНТЕРЕСА РАЗЛИЧИТИХ СУБЈЕКТА И КОРИСНИКА ПРОСТОРА И ВОДЕ
 - ✧ ИЗВЕШТАЈ О ОРГАНИЗАЦИЈИ ГРАЂЕЊА ПРОГРАМ ДОПУНСКИХ ИСТРАЖНИХ РАДОВА
 - ✧ Претходна СТУДИЈА ОПРАВДАНОСТИ за ХЕ Бук Бијела
- ✓ Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча, - Конзорцијум пројектаната STUCKY Ltd у сарадњи са STUCKY Balkans и Институтом за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, Београд, Децембар 2011. Година,
- ✧ Извештај о инжењерско-геолошким и хидро-геолошким условима,
 - ✧ Извештај о хидролошко-метеоролошким условима,
 - ✧ Извештај о утицају на животну средину.

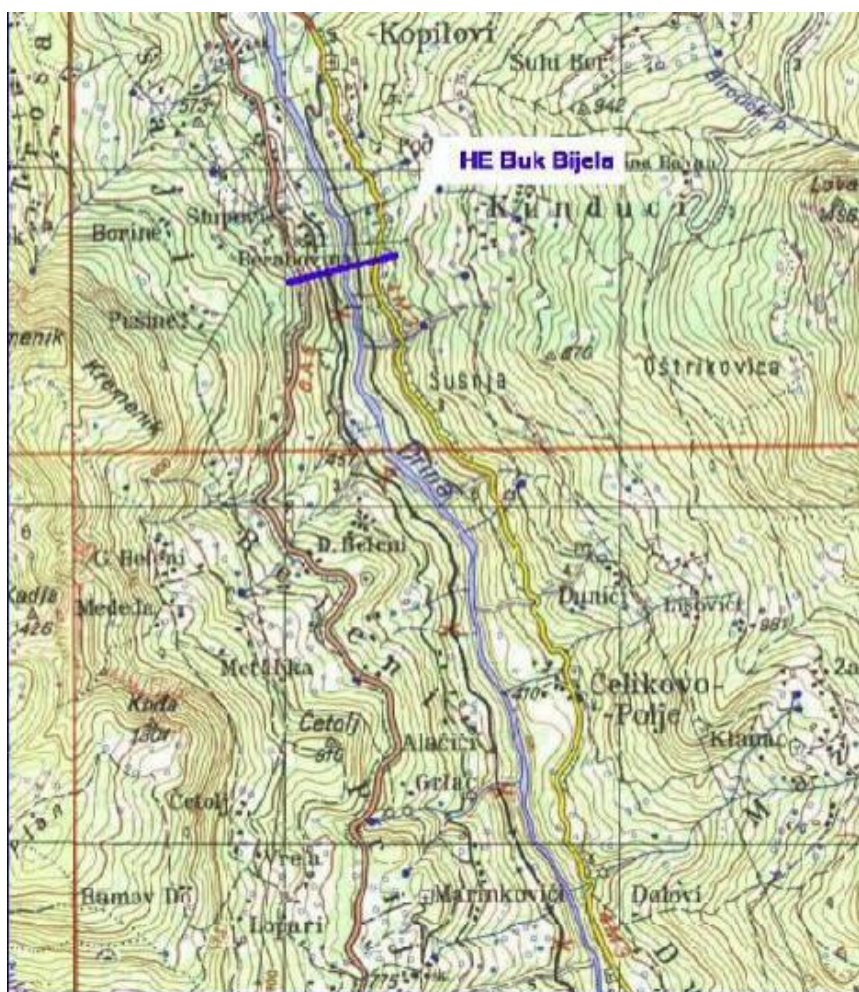
2. ТЕХНИЧКИ ДИО

2.1. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ И ПОДРУЧЈА МОГУЋЕГ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Хидроелектрана „Бук Бијела“ се налази на подручју Републике Српске. Ова констатација се односи и на акумулацију која је саставни део хидроелектране. Простор на коме је планирана изградња ХЕ Бук Бијела налази се на територији општине Фоча, на подручју Горње Дрине. Планирана хидроелектрана је удаљена од Фоче 11,5 km, на 334+550 km од ушћа Дрине у Саву. Непосредно поред преградног мјеста бране, лијевог обала Дрине пролази магистрални пут Фоча – Гацко – Требиње а десном обалом магистрални пут Фоча – Никшић.

Сама локација бране је била предмет бројних студија и анализа, извршених до сада, док су одређени припремни радови на самом профилу већ извршени.

Ријека Дрина је десна и највећа притока ријеке Саве и припада Црноморском сливу. Настаје спајањем ријека Таре и Пиве, код Шћепан Поља. Сливно подручје обухвата југозападни и западни дио Републике Србије, сјеверни дио Републике Црне Горе и источни дио Републике Српске, а заузима површину од 19 570 km². Дужина тока Дрине, заједно са Таром је око 500 km, а саме Дрине око 341 km, а просјечна ширина је око 100 km. Просјечан протицај Дрине код Шћепан поља је око 150 m³/s, а на ушћу у Саву око 400 m³/s.



Слика бр. 1 Положај преградног профила ХЕ Бук Бијела (микролокација)

До сад је на сливу ријеке Дрине изграђено 9 хидроелектрана (ХЕ Увац, ХЕ Кокин Брод, ХЕ Бистрица, ХЕ Потпећ, ХЕ Пива, ХЕ Вишеград, ХЕ Бајина Башта, РХЕ Бајина Башта и ХЕ Зворник) које имају укупну инсталисану снагу од 1935 MW и просјечну годишњу производњу од око 6350 GWh.

Слив ријеке Дрине представља најзначајнији неискоришћени хидро-потенцијал на Балкану.

Потребно је истаћи да се у региону Горње Дрине налази се и Национални парк „Сутјеска“. Разматрана варијантна рјешења лоцирања брана и акумулација налазе се изван садашњих граница Националног парка „Сутјеска“. У зони будућег проширења Националног парка „Сутјеска“ би се налазио дио акумулације „Сутјеска“ (десна обала Сутјеске) и део акумулације „Бук Бијеле“ узводно од ушћа Сутјеске у Дрину.

2.1.1. КОПИЈА ПЛАНА КАТАСТАРСКИХ ПАРЦЕЛА НА КОЈИМА СЕ ПРЕДВИЂА ИЗГРАДЊА ОБЈЕКТА ИЛИ ИЗВОЂЕЊЕ АКТИВНОСТИ, СА УЦРТАНИМ ПЛАНОМ СВИХ ОБЈЕКТА У САСТАВУ КОМПЛЕКСА

Изградња ХЕ Бук Бијела је планирана на подручју Горње Дрине, тј. на подручју општине Фоча, у источном дијелу Републике Српске. Планирана хидроелектрана се налази у горњем току ријеке Дрине и удаљена је 11,5 km од Фоче.

На простору изградње хидроелектране не постоји заснован савремени катастар са новим премјером, већ је на снази стари катастар са пописом катастарских честица које одговарају старом премјеру.

Прилогу бр. 3 План намјене површина и организације простора приказана је линија експропријације која уједно означава и границу нове парцеле, унутар које ће се налазити акумулација. Линија експропријације је на коти 437,5 mnm.

На графичком прилогу је приказано следеће:

- ▲ парцела акумулације, површине 124,74 ha, а која се састоји од следећих катастарских честица: **1051, 1535 (КО Мјешаји); 1504, 1533, 1504/1 (КО Белени); 1504/2, 1453 (КО Ћурево), 657, 1471, 1454 (КО Хум);**
- ▲ парцела хидроенергетског постројења, која се састоји од следећих катастарских честица: **506, 510, 972, 964, 966 све КО Челиково Поље;**
- ▲ парцела привредног градилишта, која се састоји од следећих катастарских честица: **967, 968, 969, све КО Челиково Поље;**
- ▲ парцела главног погона привредног градилишта и стамбеног насеља за смјештај радника, која се састоји од следећих катастарских честица: **к.ч. 283, 282/2, 281/1, 280, 281/3, 279, 282/2, 282/1, 971, 284, 285, 286, 287, 280, 271, 270, 272, 277, 274, 269/1, 268, 269/2, 276, 275, 273, 267, 266/1, 266/2, 265/1, 264, 265/2, 263/1, 263/2, 260, 261, све КО Мјешаји.**

2.1.2. ПОДАЦИ О ПОТРЕБНОЈ ПОВРШИНИ ЗЕМЉИШТА У М² ЗА ВРИЈЕМЕ ИЗГРАДЊЕ, СА ОПИСОМ ФИЗИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА И КАРТОГРАФСКИМ ПРИКАЗОМ ОДГОВАРАЈУЋЕ РАЗМЈЕРЕ, КАО И ПОВРШИНЕ КОЈЕ ЋЕ БИТИ ОБУХВАЋЕНЕ КАДА ОБЈЕКАТ БУДЕ ИЗГРАЂЕН

2.1.2.1. Главни објекти система

Површина коју обухвата акумулација за предвиђену кну износи 123,30 ха, а површина за експропријацију 171,34 ха. Дужина акумулације износи 11,50 km.

Експропријација и трошкови експропријације за раније планирану ХЕ „Бук Бијела“ са кну 500 mnm (кота експропријације 502 mnm) су процијењени и скоро у потпуности је спроведен поступак. Од укупно 1200 ха, на територији Републике Српске се налази 942 ха (78,5%) и на територији Републике Црне Горе 258 ха (21,5%).

Површине под шумама у друштвеној својини износе у Републици Српској 245,01 ха, а у Републици Црној Гори 141,00 ха. Према подацима добијеним од ХЕ на Дрини, стање по посједовним листовима према предмјеру из 1978. године показује да је на територији општине Фоча спроведена следећа експропријација:

Катастарска општина	Акумулација	Остало Члан 9 ЗЕП	Градилиште	Укупно	Свега
Мјешаји			647.854	647.854	647.854
Белани	1.987.153	128.058		128.058	2.115.211
Челиково Поље	1.355.340	749.772	210.102	959.874	2.315.214
Хум	1.461.976	445.126		445.126	1.907.102
Ђурево	1.481.400	190.204		190.204	1.671.604
Попов мост	380.483			0	380.483
Тохољи		24.257		24.257	24.257
Свеукупно	6.666.352	1.537.417	857.956	2.395.373	9.061.725

Из приказаног прегледа се види да је за ХЕ „Бук Бијела“ КНУ 500 mnm, већ експроприсано 666 ха за акумулацију, додатних 153 ха по члану 9. старог Закона о експропријацији и за градилиште 85,8 ха.

Преградни профил бране „Бук Бијела“ кну 434,00 mnm је km 334 + 550 m, на истом мјесту на ком је био предвиђен преградни профил велике бране „Бук Бијела“. Изградњом бране „Бук Бијела“ кну 434,00 mnm и формирањем акумулације плавила би се површина од 163,30 ха. Ова површина је увећана по стопи од 23%, колико је у просјеку додатно откупљено земљиште по члану 9. старог Закона о експропријацији за „Бук Бијелу“ кну 500 mnm. С обзиром да је поступак експропријације за ХЕ „Бук Бијела“ кну 500 mnm скоро у потпуности спроведен и да нижа брана на истом мјесту не захтијева додатне трошкове експропријације, то у оквиру економске анализе инвестиције неће бити оптерећене трошковима експропријације.

С обзиром да је поступак експропријације за ХЕ „Бук Бијела“ се већ спроведен, то на овом простору нема угрожених објеката. Приликом спровођења поступка експропријације, поред земљишта откупљени су и грађевински објекти и измјештено је становништво са подручја будуће акумулације „Бук Бијела“ кну 500,00 mnm.

Према Прегледу извршених радова за ХЕ „Бук Бијела“ у периоду од 1974. до конзервирања радова 1976. године, на подручју дуж акумулационог базена до Шћепан Поља откупљено је 475 грађевинских објеката - 78 кућа, 103 штала, 59 летњих кухиња, 43 сушнице, 188 осталих објеката, 2 школе, 1 продавница и 1 пословни објекат.

На основу расположивих података о броју експроприсаних грађевинских објеката за ХЕ „Бук Бијела“ кну 500 mpm, усвојено је да се на подручје ХЕ „Бук Бијела“ кну 434,00 mpm односи 40 стамбених објеката просјечне површине 100 m². Усвојена укупна површина грађевинских објеката од 4.000 m² репрезентује како стамбене, тако помоћне, пословне и друге објекте. Процјена вриједности експроприсаних грађевинских објеката је извршена примјеном актуелних тржишних цијена грађења од 400 EUR/m². Процијењена вриједност грађевинских објеката заједно са распоређеним учешћем у изграђеном мријестилишту представља вриједност извршене експропријације за грађевинске објекте за брану и акумулацију „Бук Бијела“ кну 434,00 mpm.

2.1.2.2. Приступни путеви и потенцијалне локације привредних градилишта и стамбених насеља

За бетонску брану Бук Бијела са котом круне 436,10 m, раније су сагледаване потенцијалне локације привредног градилишта и стамбеног насеља: низводно од профила бране Бук Бијела на око 600 m, на лијевој обали дјелимично је изведено привредно градилиште које ће се користити као дио привредног градилишта, док ће главно привредно градилиште са градилишним погонима бити смјештено низводно на лијевој обали удаљено око 1500 m од профила Бук Бијела. Уз њега је предвиђено и стамбено насеље које је већ изграђено.

У оквиру раније започетих радова изведен је дио приступних и градилишних путева и то:

- ▲ приступни асфалтни пут од пута Фоча – Гацко до привредног градилишта;
- ▲ пробијени су путеви око привредног градилишта на котама 415-420 mpm;
- ▲ приступни пут градилишном насељу;
- ▲ пробијен је пут до позајмишта шљунка Челик Поље.

2.1.3. РАЗЛОЗИ ЗА ИЗБОР ПРЕДЛОЖЕНЕ ЛОКАЦИЈЕ

Ријека Дрина настаје спајањем ријека Таре и Пиве, код Шћепан Поља. Дужина тока Дрине, заједно са Таром је око 500 km, а саме Дрине око 341 km. Слив ријеке Дрине је површине око 19 570 km². Просјечан протицај Дрине код Шћепан поља је око 150 m³/s а на ушћу у Саву око 400 m³/s.

До сада је на сливу ријеке Дрине изграђено 9 хидроелектрана (ХЕ Увац, ХЕ Кокин Брод, ХЕ Бистрица, ХЕ Потпећ, ХЕ Пива, ХЕ Вишеград, ХЕ Бајина Башта, РХЕ Бајина Башта и ХЕ Зворник) које имају укупну инсталисану снагу од 1932 MW и просјечну годишњу производњу од 6350 GWh. Даљом изградњом у сливу ријеке Дрине може се значајно повећати производња електричне енергије.

Повећање производње може се остварити како изградњом нових постројења, тако и повећањем капацитета постојећих.

Процењује се да се изградњом нових постројења може остварити годишња производња од преко 7500 GWh/год. Изградњом акумулација на сливу ријеке Дрине не би се само омогућило коришћење веома атрактивног и, у економском смислу, веома вриједног хидроенергетског потенцијала, већ би се такође створили и неопходни предуслови за рјешавање проблема плављења и обезбједиле потребне количине воде за све кориснике (водоснабдјевање, наводњавање и др.).

У смислу претходних напомена, систем хидроелектрана на Горњој Дрини је вјероватно најизводљивији пројекат (ако се изузму питања везана за изградњу високе ХЕ Бук Бијеле и у вези са тим, односи са Црном Гором).

Горња Дрина је дио тока ријеке Дрине који се налази у Босни и Херцеговини (највећим дијелом у Републици Српској). Низводна граница ове дионице је ХЕ „Вишеград“. Узводна граница ове дионице је спој ријека Пиве и Таре (Шћепан Поље) - граница са Црном Гором. Систем хидроелектрана на горњој Дрини на територији Републике Српске чине ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Паунци и ХЕ Сутјеска.

ХЕ Бук Бијела је најзначајнији и најатрактивнији хидроенергетски објекат горњег тока Дрине, која има дуги историјат. Профил Бук Бијела (12 km узводно од Фоче) контролише воде са сливне површине од око 4000 km² (20% укупног слива Дрине), са кога се генерише 44% од протицаја на ушћу Дрине у Саву (просјечан протицај 170 m³/s).

1965. године, након доношења одлуке о градњи узводне ХЕ Пива на ријеци Пиви, усвојена је кота успора ХЕ Бук Бијела 500 mnm. Идејни пројекат ХЕ Бук Бијела завршен је 1970. године. Након тога су изведени истражни радови, те главни пројекти оптичних тунела по којима је 1974. почело извођење радова. Радови су финансирани средствима из одобреног кредита Међународне банке за обнову и развој. 1976. године градња је прекинута, због нерјешених односа са Републиком Црном Гором, индуктованих, прије свега, питањима заштите ријеке Таре и превођења дијела вода ријеке Таре у Морачу.

Додатни истражни радови изведени у следећој фази су показали да постојећу пројектну документацију треба актуелизовати, што је урађено у периоду од 1983. до 1985. године. Главни пројекат новог рјешења је завршен 1987. године. Међународна банка је ревидовала и одобрила усвојено техничко рјешење.

Средином деведесетих година урађен је Идејни пројекат ХЕ „Фоча“, чија акумулација има улогу компензационог базена за смањење осцилација воде у зони и низводно од града Фоче. Обе електране би се реализовале као јединствен систем.

Систем висока ХЕ Бук Бијела - ХЕ Фоча базирао би се на сезонском и вршном раду ХЕ „Бук Бијела“ и коришћењу ХЕ „Фоча“ као регулационог резервоара. ХЕ „Бук Бијела“ би радила са честим и наглим промјенама протицаја у врло кратким временским интервалима.

Техничко рјешење високе ХЕ „Бук Бијела“ (кота успора 500 mnm) обухвата израду бетонске лучно-гравитационе бране са преливом и брзотоком постављеним преко машинске зграде. Са инсталацијом од 600 m³/s, снаге 450 MW добила би се просјечна годишња производња од око 1.150 GWh.

Главна улога ХЕ „Фоча“, као регулационог резервоара, је да умањи осцилације доње воде у зони града Фоча, које ће се јавити као посљедица предвиђеног рада ХЕ „Бук Бијела“.

Град Фоча се налази око 10 km низводно од ХЕ „Бук Бијела“ и максималне дневне осцилације у зони града су лимитиране на 1,3 m из разлога безбједности његових становника, који користе ријеку Дрину и њене обале за различите активности. За овакве услове рада ХЕ „Фоча“ користи активну запремину акумулације од 4,6 милиона m^3 и предпразњење резервоара. Рад ХЕ „Фоча“ је условљен радом ХЕ „Бук Бијела“. Предвиђено је да ХЕ „Фоча“ буде у погону цијелог дана испуштајући протицаје између минималног ($50 m^3/s$) и инсталисаног протицаја ($450 m^3/s$). Инсталисана снага од 55,5 MW производи око 195 GWh просјечно, годишње. Оваква ХЕ „Бук Бијела“ би, поред сопствене производње од око 1150 GWh/год. изузетно квалитетне енергије, знатно утицала на квалитет произведене енергије на већ постојећим низводним хидроелектранама.

Међутим, при коти успора 500 mnm, приближно једна трећина акумулације ХЕ „Бук Бијела“, налазила би се на територији Црне Горе, што је тражило постизање међурепубличког договора око начина изградње, финансирања, подјеле снаге и енергије и коришћења овог постројења. У том смислу, од 1976. године вођени су преговори са Р. Црном Гором о заједничкој изградњи и коришћењу ХЕ „Бук Бијела“. За потребе рјешавања овог питања рађене су обимне анализе и студије, што је резултовало постигнутим договором да се снага и енергија подјеле у односу 1/3:2/3 (Црна Гора : Р. Српска). 2001-2002. године урађена је лицитациона документација за извођење грађевинских радова, да би у августу 2002. године објављена јавна лицитација ради давања концесије за изградњу и експлоатацију ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“.

У поступку лицитације, Црна Гора је поново поставила питање заштите ријеке Таре и угрожености Националног парка Дурмитор акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“. Под притиском невладиних организација за заштиту околине, Влада Црне Горе донијела је одлуку о обустављању даљних активности по питању изградња ХЕ „Бук Бијела“, јер је постојала опасност да се подручје НП Дурмитор и р. Тара упишу на UNSKO-ву листу свјетске баштине у опасности. Парламент Црне Горе је, на сједници 14. децембра 2004. године, усвојио декларацију о заштити ријеке Таре, чиме је реализација актуелног концепта ХЕ „Бук Бијеле“ (са котом успора 500 mnm) заустављена.

У пројекат ХЕ „Бук Бијела“ је до сада доста инвестирано. Изведени су претходни и припремни радови у знатном обиму (изграђени приступни путеви, доведена вода, струја, телефон, изграђени објекти стамбеног насеља и привредног градилишта, извршена експропријација итд.). Такође, изведени су истражни радови и направљена комплетна техничка документација за извођење - Главни пројекат. У ове радове је уложено око 25 милиона евра, што представља мртав капитал преко 30 година, чему треба додати и трошкове заштите и одржавања ових објеката и имовине у протеклом периоду.

Хидроенергетско коришћење ријеке Сутјеске, на потезу до ушћа у Дрину, није било предмет предходне пројектне документације, јер је акумулација „Бук Бијела“ потапала котом успора 500,00 mnm највећи дио овог водотока до Поповог Моста.

У зони будуће акумулације ХЕ „Бук Бијела“ (са ниском котом успора до границе са Црном Гором) постоји неискоришћен хидропотенцијал на лијевој притоци - р. Сутјеска, који се може искористити изградњом ХЕ Сутјеска.

2.1.4. ПРИКАЗ ПЕДОЛОШКИХ, ГЕОМОРФОЛОШКИХ, ГЕОЛОШКИХ, ХИДРОГЕОЛОШКИХ И СЕИЗМОЛОШКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТЕРЕНА

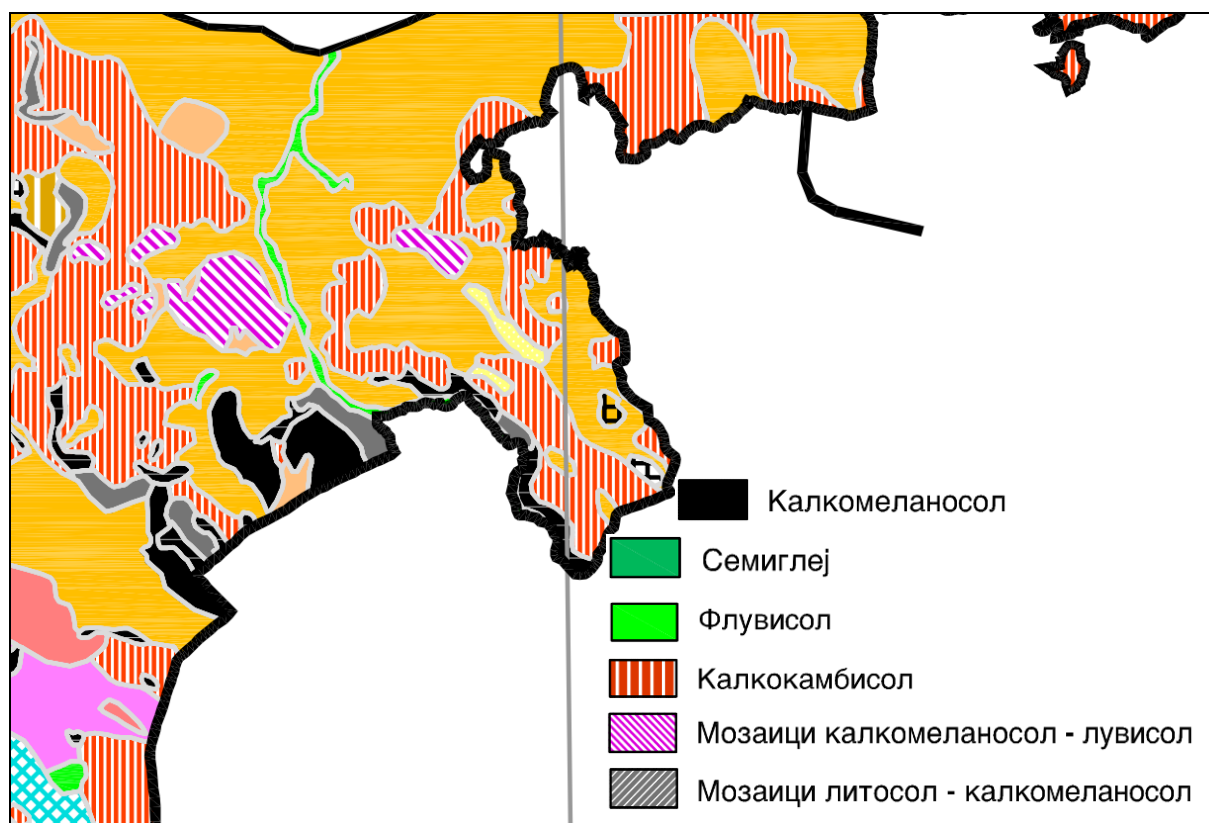
2.1.4.1. Педолошке карактеристике терена

Земљишни покривач сливног подручја ХЕ Бук Бијела одликује се разноликошћу која је последица морфолошке развијености присуства разних геолошких творевина и везано с тим природне вегетације. Углавном припада групи земљишта брдских и планинских предјела.

Од типова земљишта на овом подручју издвајају се:

- Лувијално делувијално земљиште

Ова су земљишта неразвијена и слабо развијена која имају (А) или Ап хоризонт. Стварају се спирањем земљишта и супстрата са виших (планинско брдских) терена бујичним водотоцима и површинским водама, те рецентном седиментацијом тако еродираниог материјала у подручју тих терена.



Слика бр. 2 Педолошка карта

- Еутрично смеђе земљиште (еутрични камбисол)

Ово земљиште је карактеристично за горње токове. Структура ових земљишта је добра. Едефски фактори за биљке на овим земљиштима су врло добри.

- Дистрично смеђе земљиште (Дистрични камбисол)

Ово земљиште је карактеристично за горње дијелове слива. Физичка својства ових земљишта су генерално гледано врло добра. Реакција земљишта је кисела и мала је обезбјеђеност хранљивим материјалима, посебно онима које су биљкама приступачне. Ова су земљишта погодна за узгој шума, ливада и пашњака.

- Рендзине

Рендзине су тип земљишта који се развија на растреситом карбонатном земљишту. Рендзине због еколошких разлика могу дјелимично послужити за интензивну пољопривреду а већим дијелом служе за природну вегетацију.

- Кречњачко доломитна црница

У питању су плитка, добро аерисана, сува и топла земљшта. Кисела смеђа и пароподзоласта земљишта. Дубина земљшта се креће око 50 cm, а хумусни слој од 5-10 cm. Везане су за киселе силикатне стијене. Производна вриједност им је солидна.

- Параподзоласта и неразвијена земљишта на флишу и лапорцу

Ова земљишта ако нису на врло нагнутим теренима имају довољну дубину. Генерално се може рећи да су подложна ерозији.

2.1.4.2. Геоморфологија подручја

Подручје Горње Дрине у геоморфолошком смислу може се подијелити на више цјелина између којих доминирају водени токови Дрине, Сутјеске, Бјелаве, Бистрице и Ћехотине.

Сваки од њих даје печат рељефу кроз који је усјечен. Од Шћепан Поља, ријека Дрина тече генералним правцем југ - сјевер док њене лијеве притоке Сутјеска, Бјелава и Бистрица у овом подручју имају смјер запад - исток. Долине ових ријека у морфолошком смислу формиране су у подручју представљеном високим гребенима, висоравнима и долинама водених токова усјечених у њима. Гребени су најстарији дијелови терена који су се раније јавили у рељефу и представљају ерозионе остатке неког старог рељефа. Представљају хипсометријски највише дијелове рељефа, а њихове висине крећу се и изнад 1500m. Насупрот овоме дна долина су на kotaма нижим од 500m.

Карбонатни седименти одвојени су оштрим одсјецима од ерозионо лабилнијих стијена у њиховој подини па је асиметричност долина последица неједнаког износа ерозије на геолошки различите материјале. Попречни профили долина су степеничasti и у њима се издваја неколико јасних нивоа акумулационих шљунковитих ријечних тераса.

Остаци тераса, осим мјестимично, нису сачувани на обема долинским странама што указује на накнадну деградацију тераса, вјероватно током холоцена. Ниже акумулационе терасе, шљунковито-конгломератичног састава, имају стрме терасне одсјеке.

Терен шире околине акумулационог језера чине средње до високе планине 1000-1500 до 1650 mnm, са карактеристичним превојима између њих.

Висове граде постојане стијенске масе, отпорне на ерозиони рад егзогених сила, углавном кречњаци и доломити. Превоји, седла, су бројнији и боље обрађени у низводном дијелу. Акумулациони простор Хе Бук Бијела обухвата уски појас ријечне долине Дрине и њених притока (КНУ износи 434 mm) од Шћепан поља, до преградног профила. Тај дио терена има уједначену „V“ долину. Извјесних одступања од оваквог облика има при дну долине, у зони корита, услјед маркантних ријечних тераса или пространих плавинских лепеза. Око 5 км од Шћепан поља, улива се једина значајна притока (лијева), Сутјеска. Од осталих сталних водотока, лијеве притоке су Грлац, Окрумски и Веленски поток, а десне Мазорлачки поток и Кремник. Сви ови водотоци су планинског типа, дакле са стрмим коритима (градијенти су $>>5\%$) и изразито неравномерних протока. Овакви геоморфолошки и хидролошки услови, заједно са карактеристикама стијенске масе у површинском дијелу терена проузроковали су формирање бројних и великих јаруга, декаметарске дубине и ширине. Дуж њих се обавило богато изношење пролувијалне масе и стварање хектометарских плавинских лепеза.

Осим пролувијалних, терен акумулационог простора је захваћен и колувијалним процесима, прије свега клизиштима. Она су бројна, поготово на лијевој долиној страни, узводно од бране до Космана. Имају различите дубине и динамику активности. Клизањем су најчешће захваћене квартарне, делувијално-елувијалне, творевине, а знатно ријеђе матична стијенска маса – верфенски шкриљци и кластити, карбонски аргилошисти. Процеси су у директној вези са атмосферским условима, активирају се у вријеме поводња.

На подручју акумулације, подразумевајући терене који се налазе и изнад кота нормалног успора, издвајају се два клизишта: „Веланско гробље” и „Маринковићи”. Осим бројних клизишта и лабилних падина, међу колувијалним појавама се посебно истиче обрушена кречњачко-доломитска стијенска маса на подручју Пушине-Гурићи. Сличних појава, знатно мањих димензија има на подручју Космана, Велена, Аличића. Ове покренуте масе имају хектометарске површине и дубине, а везане су за дивовске, старе, одроне тријаских карбоната.

Флувијални процес је такође изражен на подручју акумулације, а огледа се пространим ($n \times 100 \text{ m}$) и дебелим ($n \times 10 \text{ m}$) ријечним терасама, од којих се својим димензијама истичу: терасе на боковима завршног дијела акумулације, тераса Челиковог поља, терасе у зони Косманског поља (на обје обале) које се настављају терасама на ушћу Сутјеске.

Алувијални нанос није посебно развијен, ријетки су мањи спрудови, а и саме алувијалне насlage немају већу дебљину (у односу на терасе).

2.1.4.3. Геолошке карактеристике терена

Геолошка грађа терена у подручју Горње Дрине је разноврсна и сложена – ПРИЛОГ 4 Прегледна геолошка карта. Грађу терена у основи чине палеозојске и мезозојске формације. На терену су издвојени седименти млађег палеозоика, тријаса, јуре, квартара, затим магматске стијене - вулканити, који чине саставни дио тријаске вулканогено седиментне формације.

Палеозојске творевине су саставни дио једне пространије палеозојске масе која се простире од подручја Праче до црногорске границе. Ова маса је ријеком Дрином просјечена на потезу Бастаси - Фоча - Горажде.

На испитиваном терену откривени су само седименти млађег палеозоица који тону под тријаску формацију, градећи ниже дијелове терена.

Најстарије стијене на терену су карбонске. Континуитет уздужног простирања карбонских седимената (уздуж долине Дрине) није потпун, јер се прво код Челиковог поља, а затим и у зони преградног профила ХЕ Бук Бијела, прекидају и тону под млађе, пермске насlage. Седименти карбона представљени су алтернирајућом серијом кластичних стијена у чији састав улазе пјешчари, пјесковити шкриљци, аргилошисти, филитоаргилошисти, и подређено филити. Унутар ове серије доминантно мјесто имају пјешчари и пјесковити шкриљци над другим врстама стијена.

Пермске насlage започињу прво једним хоризонтом црвеносивих пјешчара и конгломерата у наизмјеничном смјењивању, а затим долазе црвени пјешчари и конгломерати. Перм лежи конкордантно на карбонским, сивим пјешчарима и шкриљцима. На преградном мјесту ХЕ "Бук Бијела" пермске насlage развијене су у конгломератско-пјешчарској фацији дебљине 350 – 400м.

Тријаски седименти имају велико пространство и унутар овог подручја. Покривају готово три четвртине од укупне површине терена. Доњи тријас лежи конкордантно на пермским конгломератима и пјешчарима. У најнижем дијелу мјестимично се јављају конгломерати, а тамо гдје ови изостају доњи тријас започиње лискуновитим пјешчарима.

Највеће пространство седименти доњег тријаса имају у долини Сутјеске. Седименти средњег тријаса су претежно карбонатног састава (кречњаци и доломити) али су такође заступљене и стијене вулканогено – седиментне формације. Горњи тријас развијен је првенствено у јужном дијелу подручја, на платоу и највишим дијеловима одсјека Вучева и затим на десној обали Дрине. Представљен је кречњацима и силификованим кречњацима у којима се парцијално јављају рожнаци и лапоровити кречњаци.

Јурски седименти развијени су у фацији бречастих кречњака, лапоровитих кречњака, лапораца и пјешчара. У бази су претежно кречњачке брече и бречасте кречњаци.

Унутар проучаваног терена откривене су на више мјеста еруптивне стијене а мјестом појављивања везане су за тријаски, претежно средње тријаски комплекс. По петрографском саставу то су аугитски андезити.

Квартарне насlage на овом подручју су доста распрострањене. Терасни седименти састављени од шљункова и слабовезаних конгломерата, запажени су у оквиру старих ријечних тераса Дрине и Сутјеске.

Највише су распрострањени крај Дрине, гдје граде пространије акумулационе терасе (Шћепан поље, Суво и Косман поље, Бастаси, Челиково поље, Дучела и др.). Дебљина терасних наслага износи 30-60м.

Делувијално-елувијалне насlage глиновито-дробинског састава, мјестимично и веће дебљине (10-15м), наталожене су првенствено у нижим дијеловима долине, или на благо заобљеним дијеловима долинских страна. У подножјима кречњачких одсјека налазе се нагомилања кречњачке дробине у виду сипара или дробинских маса насталих обрушавањима. Овакве масе скоро су редовна појава у подножју кречњачких одсјека на читавом истраживаном терену.

2.1.4.4. Хидрогеолошке карактеристике терена

Хидрогеолошке карактеристике простора су дефинисане примарним геолошким саставом и грађом – ПРИЛОГ 5 Хидрогеолошка карта подручја горњег тока Дрине. Можемо разликовати стијенске масе интергрануларне као и пукотинске порозности при чему региструјемо колекторе и изолаторе интергрануларне порозности као и колекторе и изолаторе пукотинске порозности.

Хидрогеолошки колектори интергрануларне порозности су прије свега алувијалне, затим терасне насlage и дробинске кречњачке масе. Алувијалне насlage су колектор са најбољим филтрационим карактеристикама, али ограниченог пространства. Представљене су шљунковима различитих гранулација и ситнозрним пјесковима. Дебљина ових седимената износи до 10 м. Прихрањивање је углавном од ријечног тока у периоду високог водостаја док се дренирање такође, врши у ријеку дифузним истицањем. Хидрауличка веза ријеке и пјесковито-шљунковите издани је веома добра.

Терасне насlage чине хетерогени шљункови и заглињени пијесак и сврставају се у доброводопропусне колекторе.

Прихрањивање ових наслага врши се путем инфилтрације падавина и подземним и површинским дотицајем са хипсометријски виших терена. Пражњење и дренирање се врши подземним отицајем ка нижим зонама и путем релативно честих и слабих извора на контакту терасних и подинских водонепропусних стијена.

Кречњачка дробина, поријеклом од масивних кречњака лоцираних на вишим котама на обе ријечне обале, покрива значајну површину и има добре филтрационе карактеристике што их сврстава у хидрогеолошке колекторе. Међутим, иако имају колекторска својства ријеч је о наслагама које немају већи хидрогеолошки значај. Прихрањују се инфилтрацијом и дотицајем са виших кота и најчешће само транспортују воду ка хипсометријски нижим зонама. Такође, остају без подземних вода у периодима малих падавина.

Хидрогеолошки изолатори интергрануларне порозности представљени су глиновитим делувијално-елувијалним седиментима које имају значајно распрострањење у зони кластичних наслага. Хидрогеолошки колектори пукотинске порозности и слабе водопрпусности формирани су у еруптивним стијенама малог простирања.

Подземна вода у овим стијенским масама креће се дуж великог броја релативно хомогених пукотина. Честа је запуњеност појединих дијелова пукотинског система продуктима распадања што узрокује појаве извора слабе издашности 0,1 до 1,1 l/s.

Када су у контакту са масивним кречњацима веће водопрпусности у том случају ове стијенске масе имају улогу хидрогеолошког изолатора.

Слабоводопрпусне до водонепропусне стијене које имају улогу хидрогеолошког изолатора пукотинске порозности представљене су моћном серијом кластичних седимената карбона, перма и доњег тријаса. Ове стијенске масе леже дубоко испод ерозионог базиса Дрине а изнад, достижу коте и 900-1000 мнм. Идући узводно оне тону залежући испод локалних хидрогеолошких колектора. На основу тога може се закључити да овај пространи хидрогеолошки изолатор има све особине подинског изолатора што је од посебног значаја за вододрживост будућих акумулација.

Генерална оцјена простора Горње Дрине са хидрогеолошког аспекта гласи, да је овај **простор изузетно повољан за формирање акумулација** због изражене вододрживости.

Интервенције у побољшању природних карактеристика стијенских маса, потребне су у зонама преградних профила, прије свега услјед постојања површинског, деградираног слоја стијена као и због појава локалних расједних зона са повећаном водопрпусношћу. То се може ријешити извођењем ињекционих завјеса испод и у боковима брана.

2.1.4.5. Инжењерскогеолошке карактеристике терена

Важан аспект инжењерскогеолошких испитивања терена у подручју Горње Дрине је утврђивање стабилности падина да би се одредиле мјере заштите акумулација. У више наврата за поједине зоне вршена је процјена стабилности падина, степена дезинтеграције стијенских маса, активности савремених геолошких појава и њиховог утицаја на запуњавање акумулација. Оцијењено је да структурни елементи унутар посматраног простора и дебљина падинског покривача, **представљају неповољан фактор**. Терен има значајне предиспозиције за формирање већих клизишта и запуњавање акумулационих простора.

У карбонском шкриљаво - пјешчарском комплексу на нижим дијеловима падина честе су појаве клизања и откидања тла. Наноси старих одрона и клизишта се најчешће срећу у зони карбонског комплекса. По саставу су мјешани материјали од блокова кластичних стијена обухваћених глиновитом материјом и ситнијом дробином. Углавном су привремено умирени на падинама, али при засјецањима или под утицајем осцилација воде у акумулацији поново се активирају.

Конгломерати и пјешчари перма представљају стабилне стијенске масе, изузев у механички оштећеним зонама, гдје при засјецању долази до одроњавања блокова.

Терасни материјал је релативно стабилан уз постојање стрмих одсјека на постојећим акумулационим терасама. Имају позитиван утицај на падине у залеђу. Такође, у односу на акумулацију може се очекивати релативно висока стабилност.

Бујични наноси са плавинским лепезама састављени су од лоше сортираног и сложеног материјала хетерогеног састава. Ови дијелови терена су јако еродобилни и представљају погодну средину за развој клизишта. Узрок томе је упијање релативно великих количина воде у кишној сезони која се кроз стијенску масу неравномјерно и споро дренажа, забрањује је и чини мобилном.

Терен подручја акумулације ХЕ Бук Бијела изграђен је углавном од млађе палеозојских, доње и средње тријаских седимената.

Они чине благу антиклиналу са осом динарског пружања. Припада крајњем дијелу спољашњих динарида тј. граничном појасу према унутрашњим динаридима. Ерозиона дјелатност ријеке не поклапа се са тјемом антиклинале већ је она разорена по сјевероисточном крилу. Језгро антиклинале изграђују карбонски пјешчари, алгилошисти и подређено аргилофилити и филити. Преко лежи серија пермских кварцних конгломерата и пјешчара у којој се фондирају брана и већина прибранских објеката. У ширем подручју су констатовани и остаци горњекредног флиша и мањи пробоји андезита.

Терен преградног мјеста изграђују првенствено црвени конгломерати и пјешчари пермске старости. У њима ће бити фундирана брана и већина прибранских објеката. Леже као издвојена цјелина преко серије карбонских сивих пјешчара и аргилошиста. Банкови и слојеви конгломерата наизмјенично се смјењују са пјешчарима. Полувезане стијене јављају се у виду глиновите дробине у оквиру површинског покривача. Хетерогеног су састава.

Невезане стијенске масе заступљене су крупнозрним материјалима у које спадају: терасни шљункови и дробина, ријечни шљункови и кречњачка крупна дробина.

Терасни шљункови високе дринске терасе на лијевој обали су релативно уједначеног састава, изузимајући прослојке и сочива слабо везаног конгломерата и дијелове гдје се мјешају са глиновитом дробином. Природне косине на терасном одсјеку држе се под нагибом од 35° - 45° , али има дијелова и са нагибом од 60° (конгломерат, слабовезан).

Укупна порозност стијенске масе је релативно ниска. Обзиром на склоп стијене, затим на малу густину пукотина и изолованост комплекса конгломерата, не постоје услови за већи прилив подземних вода у темељну јаму. Евентуална процуривања могу се очекивати из правца ријеке.

2.1.4.6. Сеизмолошке карактеристике терена

Слив горњег тока ријеке Дрине припада већим својим дијелом централној динарској зони. Јужни дио слива припада зони високог крша. Према грубим процјенама, у геолошком погледу, око 70% стијена у региону је мезозојске старости, око 20% је млађе - Кенозоик, а око 10% је палеозојске старости (према Чићић, 2002).

Тектонска и сеизмичка активност у овом региону је примарно условљена глобалним геодинамичким процесима у Медитеранском басену, чија је генеза везана за сучељавање Афричке и Евроазијске тектонске плоче. При томе дебели седиментни комплекс јадранско - јонске јединице врши снажан бочни притисак на спољашње и унутрашње Динариде, изазивајући велика тектонска помјерања, услјед чега долази до стварања планинских масива, хорстовских и грабенских структура, тектонских потолина, ровова и навлака као и нормалних, реверсних и транскурентних расједа.

Системи нормалних и реверсних расједних структура готово редовно су оријентисани паралелно Динаридима, често се карактеришу регионалним димензијама, са падним углом ка копну од 20° - 50° у односу на хоризонталну раван. Транскурентни расједи у Динаридима углавном се стварају у правцу управном на претходне, карактеришући се релативно малим димензијама и врло стрмим нагибом расједне равни (Главатовић, 1998.)

У региону преовлађују земљотреси изазвани реверзним кретањима расједа који се пружају у правцу СЗ - ЈИ, услјед кретања Афричке плоче у правцу сјеверозапада што изазива тектонске напоне у залеђу контакта са Евроазијском плочом. У зависности од растојања од примарног контакта тектонски напони постепено опадају. Испитивано подручје спада у поље примарних компресија (од 0 до 200 кт од примарног контакта) у коме се на сеизмогеним структурама могу генерисати земљотреси величине магнитуда $7.5 \geq M_{\text{Max}} \geq 6.5$ ($10 \geq I_0$ (°MSC) ≥ 9).

Према најновијим резултатима истраживања која су укључивала дубока геофизичка сондирања, геоелектрична и геодетска мјерења, као и на основу дубоких земљотреса, на територији Босне и Херцеговине утврђено је постојање десет дубоких расједа и око тридесет тектонских јединица (према Папеш, 1988. из Омербашић & Сијарић, 2006.). Четири од ових десет расједа допиру до мохо - дисконтинуитета. Најдужи од њих, сарајевски расјед (ФоФо) допире до мохо-а на дубини од 35 - 40 km, и протеже се дужином од преко 300 km. Други по дужини регионални расјед је бањалучки расјед који се протеже од Приједора све до Вишеграда.

Главни трансверзални дубоки расједи су Ф1Ф1-Градишки расјед, Ф2Ф2-Бихаћки расјед, Ф3Ф3-Ливањски расјед, Ф4-Ф4-Јабланички расјед и Ф5-Ф5 - Мостарски расјед. Сви главни трансверзални расједи се завршавају испод сарајевског расједа. Најдубљи земљотрес на територији Босне и Херцеговине догодио се 26.05.1997. на дубини од $x = 47$ km, у близини Лиштице, на јужном дијелу мостарског расједа.

Дуж трансверзалних дубоких расједа регистрована је јака сеизмичка активност, за разлику од ниске до умјерене сеизмичке активности дуж главних (најдужих) дубоких расједних зона. Ово упућује на то да су главни расједи веће старости и веће чврстоће, што указује да је дуж њих могућа већа акумулација сеизмичких напона, а тиме и на могућност појаве земљотреса магнитуде $M \geq 6$ (према Омербашић & Сијарић, 2006.).

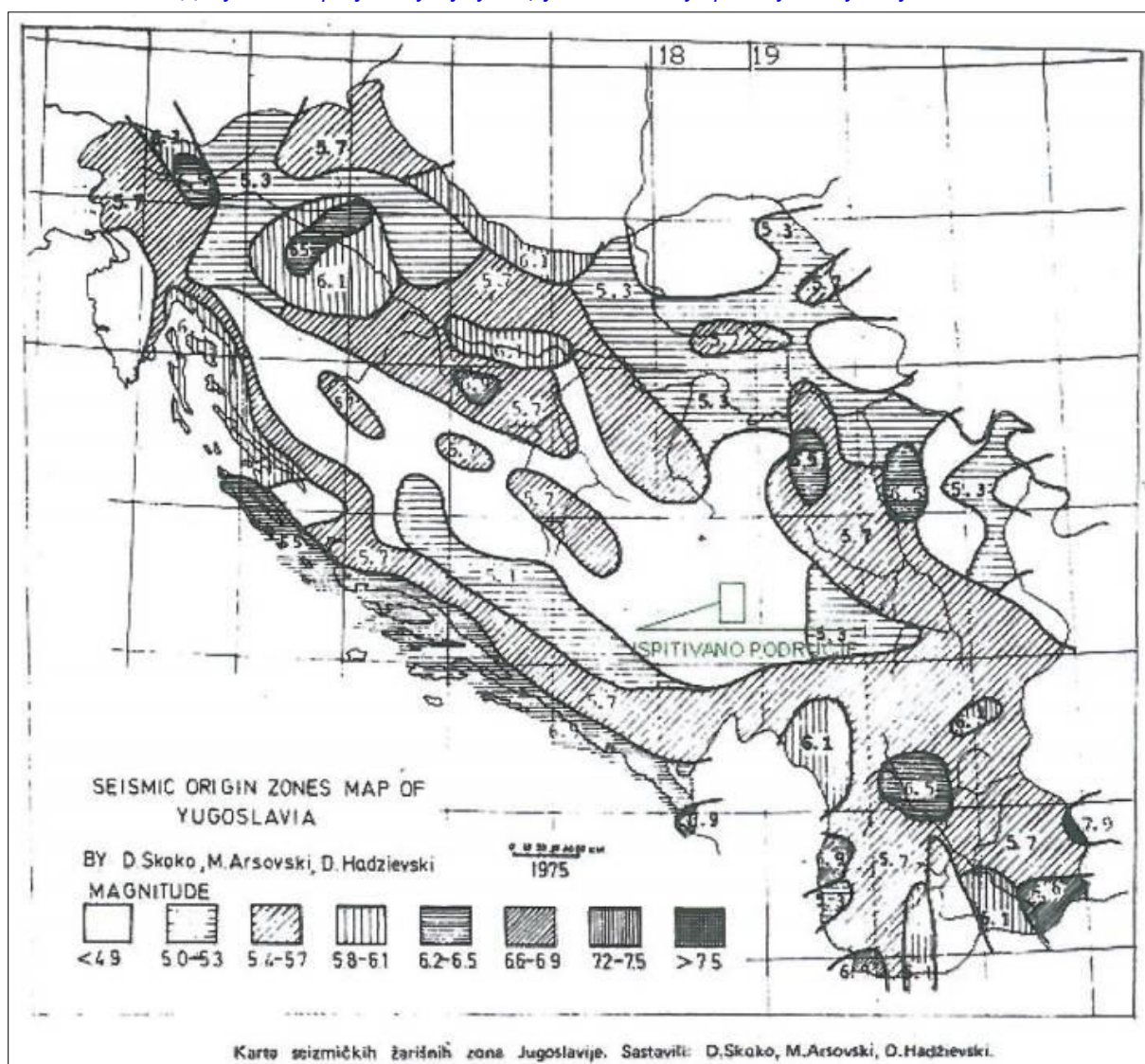
Треба, међутим имати у виду да не постоји потврда о појави јаких земљотреса у скорој геолошкој прошлости (последњих 50 000 година). Могло би да се закључи да се већина напонске сеизмичке енергије ослобађа дуж трансверзалних расједа, док је сарајевски расјед, и поред епизода јаких земљотреса у свом средишњем дијелу, у исто вријеме један од најмање активних (али потенцијално и најопаснијих) расједа у Босни и Херцеговини. Ово је од нарочитог значаја за посматрано подручје Горње Дрине, с обзиром да се оно налази у непосредној близини сарајевског расједа и на око 80 km од мостарског расједа.

У самом испитиваном подручју, различита кретања, прије свега издизање блокова, имало је одраза на промјењив нагиб ријечног корита. У дијеловима ријечног тока гдје он пресеца те расједе приближно управно, нагиб корита је стрм, а корито се усјеца у основним стијенским масама. У дијеловима тока између тих расједа нагиб корита је блажи, ток полаганији и у периодима малих вода врши се таложење пјесковитог - шљунковитог материјала. У тим дијеловима корито се не дуби у основним стијенским масама (према Сунарић, 2000.).

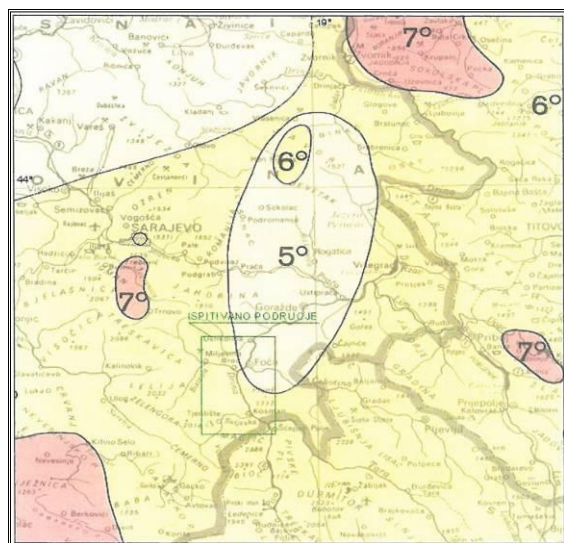
На слици бр. 3 приказан је просторни распоред сеизмогених зона од утицаја на посматрану локацију.

Са слике бр 3 се види да се посматрана локација налази у релативно мирној зони, без јаких сеизмичких жаришта у непосредној околини.

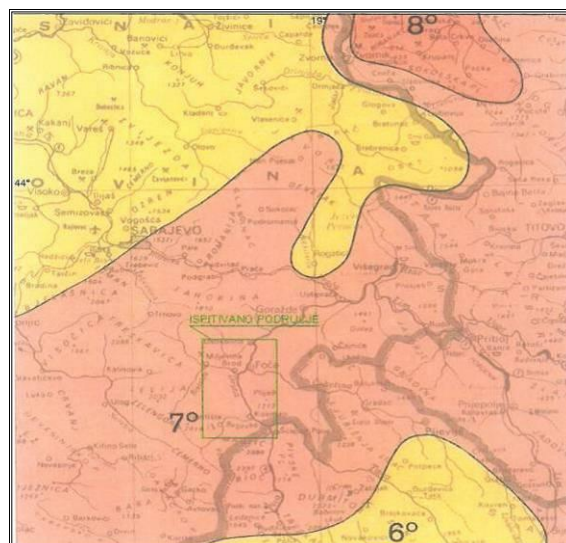
С обзиром да за подручје Босне и Херцеговине још не постоје детаљне карте сеизмичког хазарда по параметру максималног хоризонталног убрзања за све повратне периоде од интереса, као основу за процјену пројектних убрзања коришћене су сеизмолошке карте сеизмичког хазарда по параметру интензитета за повратне периоде од 50, 100, 200, 500, 1 000 и 10 000 година, које су приказане на сликама (4-9).



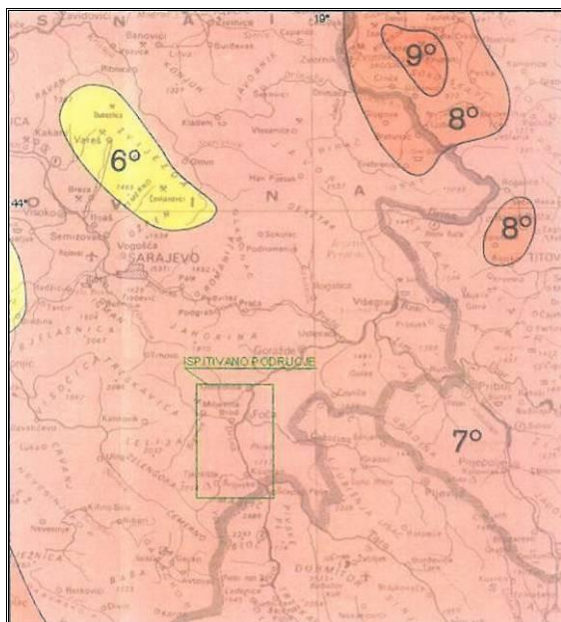
Слика бр. 3 Карта сеизмичких жаришних зона Југославије



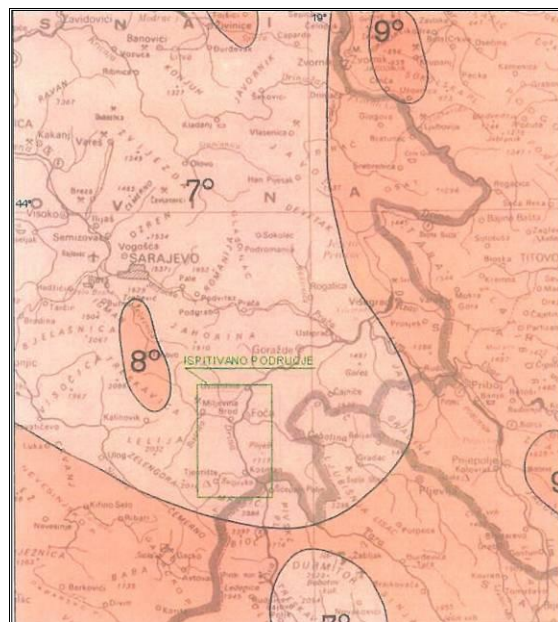
Слика бр. 4 Сеизмолошка карта за повратни период од 50 година



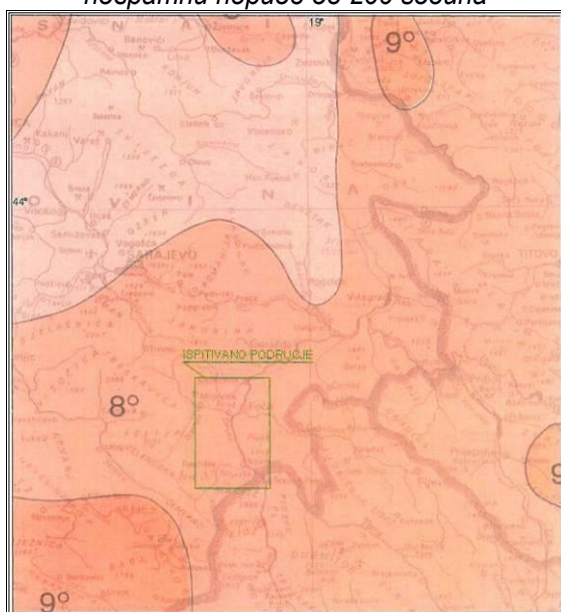
Слика бр. 5 Сеизмолошка карта за повратни период од 100 година



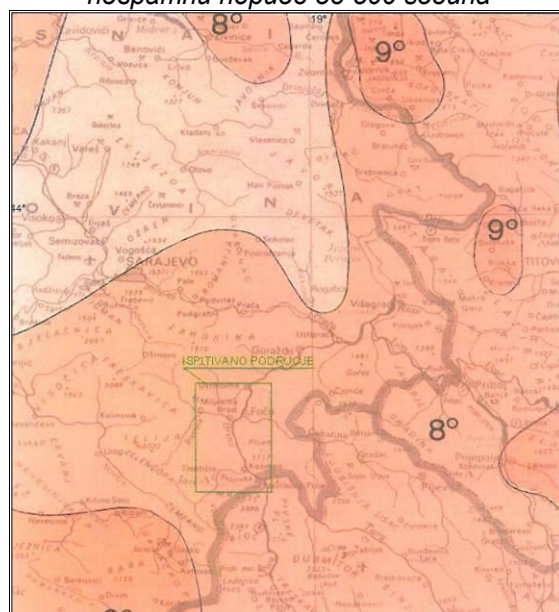
Слика бр. 6 Сеизмолошка карта за повратни период од 200 година



Слика бр. 7 Сеизмолошка карта за повратни период од 500 година



Слика бр. 8 Сеизмолошка карта за повратни период од 1.000 година



Слика бр. 9 Сеизмолошка карта за повратни период од 10.000 година

На основу ових карата види се да посматрано подручје спада у зону 5° и 6° MCS за повратни период од 50 година, гдје граница између зона пролази јужно од Фоче. За повратни период од 100 и 200 година све локације брана налазе се у зони 7° MCS за, за повратни период од 500 година спада такође у 7° MCS, с тим што је у близини сеизмогене зоне Трескавице која је 8° MCS док за повратни период од 1000 и 10 000 година све локације спадају у 8° MCS.

За конверзију интензитета у максимална хоризонтална убрзања примјењена је емпиријска формула каква је дата у Швајцарским прописима за пројектовање објеката акумулације у сеизмичким условима (OFEG 2003. Secupite des ouvrages d'accumulation).

$$\log a_h = 0.26I + 0.19$$

Гдје је:

I - сеизмички интензитет у (°MCS)

a_h - максимално хоризонтално убрзање у (cm/s^2)

На основу ове емпиријских релација добијене су следеће вриједности:

I (° MSC)	$a_h(\text{cm/s}^2)$	Тр (год.)
V	30.90	50
VI	56.23	50
VII	102.33	100
VII	102.33	200
VII	102.33	500
VIII	186.21	1000
VIII	186.21	10000

Као што се види из претходног вриједности убрзања изведених на основу сеизмолошких карата по параметру интензитета, за повратни период од 500 година, мање су од оних на слици бр. 7 према USGS, али су у складу са резултатима елабората из 1976. С друге стране резултати из елабората из 1985. су у складу са резултатима USGS, а добијене вриједности су веће од оних у датих у претходној табели. Треба напоменути да су резултати приказани елаборату из 1986 добијени коришћењем атенуационих релација изведених на основу података важећих углавном за запад Сједињених Америчких Држава, које дају веће вриједности убрзања од оних изведених за подручје бивше СФРЈ.

У овој фази пројекта, ради веће сигурности ипак се препоручује да се усвоје као мјеродавне вриједности добијене у елаборату из 1985. тј:

- 1) За ниво нормалног земљотреса (31) - $a_h=180 \text{ cm/s}^2$ за повратни период од $T_r=219$ год;
- 2) За ниво максималног пројектног земљотреса (32) - $a_h=228 \text{ cm/s}^2$ за повратни период од $T_r=1899$ год.

2.1.4.7. Ерозиони процеси у сливу

Све промјене на површинском слоју земљишног рељефа сливног подручја које настају као посљедица дјеловања климатско-метеоролошких прилика геолошке и педолошке подлоге, вегетационог покривача, везане за откидање, одношење, транспорт и таложење земљишних честица сагласне су појму ерозије земљишта.

На проучаваном сливу су заступљени разноврсни облици ерозије чије се дјеловање огледа у виду површинског спирања (површинска ерозија), одношења земљишта у танким слојевима различите дебљине (ламинарна ерозија), кретања крупнијих одломака стјеновитог земљишта (осулинама - распадинска ерозија), појаве бразди и јаруга (мјешовита и дубинска ерозија) и појаве хемијског разлагања кречњака.

Описани облици ерозије се на мањим површинама у иницијалној фази јављају у основној форми, док су на већим површинама и поодмаклим фазама развијености најчешће у комбинацији.

Ерозиони процеси овога подручја настали су као резултат деградације вегетационог покривача (непланско искориштавање шума и пашњака на нагнутим теренима) на геолошкој и педолошкој подлози која је у постојећим климатско метеоролошким условима у знатној мјери подложна ерозија.

Најизразитији су међутим процеси флувијалне ерозије који се манифестују одронима, разарањем обала, еродирањем и покретањем моћних плавина насталих дуготрајним таложењем наноса.

Овај вид ерозије забиљежен је како у главном тако и притокама вишег реда. Приликом надолазака великих вода у условима оштрих нагиба корита снажне вучне силе покрећу и транспортују знатне количине наноса. У зависности од интензитета бујичних надолазака материја који из притока стиже у главни ток бива исталожен у зонама природног таложења.

У сливу Бук Бијеле доминира површинска ерозија, али има и значајних подривања, обрушавања обала и клизање терена. Код мањих бујичних притока, корита притока бујичних ријека, плавине су пуне бујичних наноса, које вода одсјеца и сноси низводно.

Ерозиони процеси су присутни и у сливу Пиве (горњи ток) и то на подручју Шавника, на Тушињи око Бована, затим у Бијелој. Најатрактивнији процеси запажени су на ријеци Тари узводно од профила Високо, гдје је специфично спирање највеће.

На сливном подручју ХЕ „Бук Бијеле“ у првој половини двадесетог вијека, ерозиони процеси су били у сталном порасту. Овој чињеници је углавном допринио човјек са својим активностима. Стално се повећавао број становништва док се број запослених у том периоду није битно мијењао, тако да је притисак на природне ресурсе, а то су обрадиво земљиште и шума, перманентно растао. Да би се повећало обрадиво земљиште крчиле су се и уништавале постојеће шуме. Пољопривредно земљиште се прекомерно искориштавало. Потребне агротехничке мјере се нису примјењивале поготово оне које се односе на антиерозиону агротехнику. Шуме су се уништавале, како због техничког дрвета тако и због огревног. Пашарење у шумама је било стихијско. Никаква или симболична средства су одвајана за подизање и обнову шума и гајење постојећих шума. Може се рећи да су пољопривреда и шумарство као гране привреде били екстензивни. Све наведено је утицало на нагло повећање ерозије и појаву штета од спирања земљишта. Своју кулминацију ерозиони процеси су достигли у педесетим и шездесетим годинама. Од тада па надаље почиње супротан тренд. Нагло почиње да пада притисак становништва на пољопривредно земљиште. Присутна је миграција из села у град. Масовно се одлази на привремени рад у иностранство. Повећава се број запослених у привреди. Други видови конзумирања енергије утичу на смањено дрварење у шумама. Интензивирају се процеси производње у пољопривреди. Прелази се на стајски узгој стоке. Више се улаже у шумарство као грану привреде, шумама се поред економског ресектје и заштитни карактер.

Многобројне парцеле које су се интензивно искориштавале напуштају се, што доводи до њиховог затрављивања и природног закоровљавања. Све ово је утицало да се смањи ерозија па је по неким показатељима велики дио слива Бук Бијеле постао карактеристичан по нормалној геолошкој ерозији. Последње деценије друштвене прилике у сливу Бук Бијеле су се драстично промјениле.

Грађански рат је довео до пада друштвеног производа. Почела је интензивна експлоатација шуме. Повећао се притисак на пољопривредно земљиште. Агротехника која се примјењује не пружа потребну заштиту земљишта. Ерозиони процеси су почели да буду присутан феномен у сливу.

Реално је очекивати да се по питању ерозије стање знатно погоршава, чак и уз услов да у предстојећем периоду порасте стандард становништва у сливу и почне домаћински однос према природним ресурсима.

Изузетно је повољна околност што се у сливу Бук Бијеле налази и национални паркови који су својим активностима истакли опште корисне функције шуме и успели да сачувају природне вриједности шума.

Генерални закључак је да су захваљујући активностима националних паркова на дијеловима слива којим они газдују ерозиони процеси сведени на нормалну геолошку ерозију.

На овом потезу, који припада БиХ, а гравитира профилу Бук Бијела, ерозиони процеси су по карти ерозије врло неразвијени. Коефицијент z се креће од 0,1178 до 0,1797 што ово подручје сврстава у V категорију разорности карактеристичну по врло слабој ерозији.

Специфична продукција наноса се креће од $W_{\text{spec}}=176 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}$ до $W_{\text{spec}}=326 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}$.

Специфично доспјевање наноса у акумулацији се креће од $G_{\text{god}} = 38,45 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}$ до $G_{\text{god}} = 226,13 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{god}$.

Нанос из Сутјеске за потребе Бук Бијела није посебно анализиран јер се предвиђа градња енергетске степенице на Сутјесци која ће имати акумулацију.

Независно од констатације да акумулација ХЕ «Бук Бијела» није угрожена ерозионим наносом предложен је одређени обим антиерозионих радова с циљем да се сачува квалитет воде у акумулацији затим да се продужи њен вијек трајања, унаприједи шумарство у непосредном сливном подручју као и пашњаштво и ливадарство, а такође и спријече штете за објекат акумулацију од наноса из бочних притока.

Радови на заштити од ерозије утицаће на повећање корисних вода у сливу као и на очување и унапређење животне средине. У том смислу дат је акценат на биолошке радове, а посебна пажња је посвећена сипарима и падинама дуж акумулације како би се поправили визуелни ефекти и унаприједили услови за туризам.

Генерално може се рећи да ће предложени антиерозиони радови у многоме да допринесу економском просперитету подручја.

2.1.5. ПОДАЦИ О ИЗВОРИШТУ ВОДОСНАБДИЈЕВАЊА (УДАЉЕНОСТ, КАПАЦИТЕТ, УГРОЖЕНОСТ, ЗОНЕ САНИТАРНЕ ЗАШТИТЕ) И ПОДАЦИ О ОСНОВНИМ ХИДРОЛОШКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА

2.1.5.1. Изворишта водоснабдијевања, зоне санитарне заштите

Посматрани дио водотока Дрине се налази у цијелости на територији општине Фоча, непосредно узводно од градског језгра. У долини ријеке, на разматраном потезу налази се неколико мањих насеља. Нека од њих су обухваћена системом водоснабдевања (Брод на Дрини, насељ Б. Бијела), док остала користе мања локална изворишта. На цијелој територији општине Фоча, јавним водоводним системом је обухваћено око 3000 домаћинстава, односно око 35% становништва општине, што је знатно испод просјека у Републици Српској (приближно 50%, 2005.). Приликом израде овог документа није се располагало подацима о захватима воде појединачних корисника (Не постоји катастар објеката водоснабдевања, односно подаци о броју локалних водовода и изворишта).

Као резултат пројекта Фонда за заштиту животне средине Републике Српске “Израда ГИС базе података геолошких и хидрогеолошких карактеристика зона изворишта за водоснабдијевање градова и општинских центара на територији Републике Српске са детаљном анализом стања њихове санитарне заштите”, направљена је географска интерактивна база података (ГИС) и објављена је на Web страници Фонда. Пројекат је по Јавном позиву реализовао Институт за примијењену геологију и водоинжењеринг д.о.о. „ИПИН“ из Бијељине.

Циљ пројекта је био да се утврди ГИС база података који ће имати широку примјену код свих, а посебно у Фонду за заштиту животне средине РС, у заштити изворишта воде за пиће, заштити ресурса подземних вода, за ажурирање геолошких података и управљање водама.

Поступак израде базе података се састојао у прикупљању постојећих елабората о резервама и програму санитарне заштите изворишта за сваку општину појединачно, затим у прикупљању документације о бушотинама, бунарима, природним изворима подземних вода, те систематизацији и анализи прикупљених података.

Према овим истраживањима у ширем обухвату предметног пројекта ХЕ Бук Бијела налази се само једно извориште на лијевој обали ријеке Дрине. То је Лучко Врело, карстно-пукотинска издан која је удаљена од ријеке Дрине око 4 km. Овим извориштем управља предузеће ВИК „ИЗБОР“ из Фоче. Ово је главно извориште општине Фоча, а налази се на обали Бјелаве, на коти 575.80 mnm. Актуелни капацитет изворишта је око 120 L/s.

За извориште није урађен Елаборат о квалитету и резервама подземних вода и Програм санитарне заштите изворишта па самим тим нису ни успостављене зоне санитарне заштите око овог изворишта. Извориште је склоно замућењу након обилнијих падавина, а једни начин кондиционирања воде овог изворишта је хлорисање. Ово извориште се користи за водоснабдијевање око 15.000 становника.



Слика бр. 10 Локација изворишта Лучко Врело

Поред изворишта „Лучка Врела“, значајни су и извориште „Црни Врх“, капацитета 2-3 L/s са кога се снабђева насеље Обилићево и „Крупица“, такође капацитета 2-3 L/s са кога се снабдева водом насеље Миљевина. Оба ова изворишта су удаљена од предметне дионице водотока Дрине и не могу бити ни на који начин под утицајем планираних објеката.

Сагледавајући неопходне правце развоја водоснабдевања насеља на територији општине, која се налазе у долини ријеке Дрине, може се закључити да се планирани правци развоја тих система ни на који начин не ослањају на ријеку Дрину. Због тога се може закључити да разматрани систем неће имати никаквог утицаја на планирано снабдевање водом разматраног подручја.

2.1.5.2. Хидролошке карактеристике

Хидрографску мрежу сливног подручја ХЕ "Бук Бијела" сачињавају ријеке Дрина и Тара у цјелини као основни ток, тако и читав низ притока нижег реда.

Од најзначајнијих са лијеве стране (гледајући узводно од бране) у основни ток се уливају ријеке: Сутјеска, Пива до ХЕ "Пива", Сушица, Петровица, поток Стрма Стијена, Бистрица, Тврди поток, Шкара, Ститарица, Пчиња и Велика Просчаница. Са десне стране идући од изворишта низводно уливају се: Опасаница, Скрбуша, Свњача, Биоградска ријека, Бјелојевачка ријека, Рудница, Селачка ријека, ријека Драга, Љутаница и Јеловчев поток.

Сливно подручје основног тока веома је издужено (дужина главног тока износи 156 км), а уско (просјечна ширина креће се од 9 - 24 км). Ово указује на то да су притоке основног тока веома кратке (осим Сутјеске) са великим висинским разликама изворишних подручја и ушћа па су им нагиби корита веома изражени. Хидрографска мрежа притока је најчешће добро развијена па многе од њих представљају типичне бујичарске водотоке.

И сама Тара у прољеће - јесен има бујични карактер док у току лjeta њен ток слаби.

Дрина заузима централни дио Балканског полуострва и највећа је притока Саве. Настаје спајањем Пиве и Таре код Шћепан Поља и улива се у Саву непосредно низводно до Босанске Раче. Дрина је дугачка 346 km и карактерише је меандрирање, мада задржава доминантан меридијански правац од југа ка сјеверу. У горњем току, гдје би се налазиле бране и акумулације, Дрина је окружена бројним планинама и као типична брза планинска ријека је направила долину са изразито стрмим странама. У доњем току, иза Зворничког просјека, који је уједно и последње сужење, Дрина прераста у спору равничарску ријеку са бројним притокама. Слив ријеке Дрине је површине око 19.570 km², површина слива, узводно од профила Фоча износи око 4533 km². Просјечан протицај Дрине код Шћепан поља је око 150 m³/s а на ушћу у Саву око 400 m³/s.

Профил Бук Бијела (12 km узводно од Фоче) контролише воде са сливне површине од око 4158 km² (20% укупног слива Дрине), са кога се генерише 44% од протицаја на ушћу Дрине у Саву (просјечан протицај 170 m³/s).

2.1.5.3. Серија средње мјесечних и годишњих протицаја

За вриједности средњег годишњег протицаја коришћени су сви расположиви подаци у широј зони разматраног сектора ријеке Дрине: ХС Бастаси, ХС Фоча низв., ХС Горажде, ХС Бајина Башта, ХС Шћепан поље (Тара), ХС Шћепан поље (Пива), ХС Игоче, ХС Оплазићи, ХС Викоч и ХС Прибој. Усвојен период обраде је од 1946. до 2008. год.

Табела бр. 1 Основне карактеристике серија средње годишњих протицаја на разматраном профилу

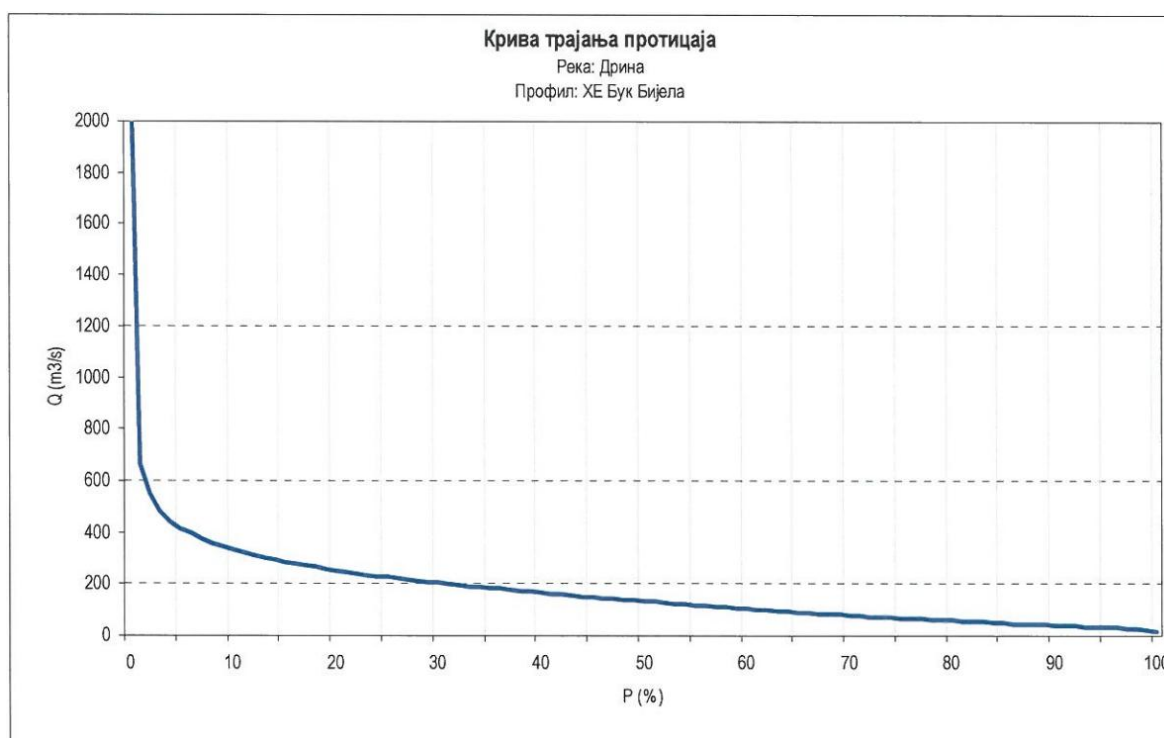
Профил	Qsr (m ³ /s)	Cv	Cs	Qmin (m ³ /s)	Qmax (m ³ /s)	Qmax/Qmin
ХЕ Бук Бијела	162,37	0,20	0,39	93,99	245,28	2,61

2.1.5.4. Криве трајања дневних протицаја

За дефинисање криве трајања протицаја коришћене су формиране серије дневних протицаја на разматраним профилима. Примјењене су стандардне процедуре прорачуна криве трајања, а резултати су приказани нумерички у следећој табели.

Табела бр. 2 Приказ криве трајања дневних протицаја на разматраним профилима (m^3/s)

Трајање (%)	ХС Бастаси	ХЕ Бук Бијела	ХЕ Фоча	ХС Фоча низводно
0	2239,0	2524,2	2623,4	2712,0
1	597,6	659,6	730,3	725,0
2	292,0	326,2	355,7	399,0
5	220,0	246,1	269,9	309,0
10	173,1	196,3	215,5	247,1
20	139,1	157,9	173,6	200,1
30	111,0	126,1	137,0	156,7
40	85,8	97,1	106,8	122,0
50	65,4	73,3	80,9	93,1
60	48,8	53,6	59,3	66,6
70	34,2	37,4	42,2	48,9
80	28,2	30,2	33,7	38,4
90	23,5	25,5	28,4	32,2
99	21,1	23,0	26,0	29,4
100	13,8	16,6	14,8	16,2



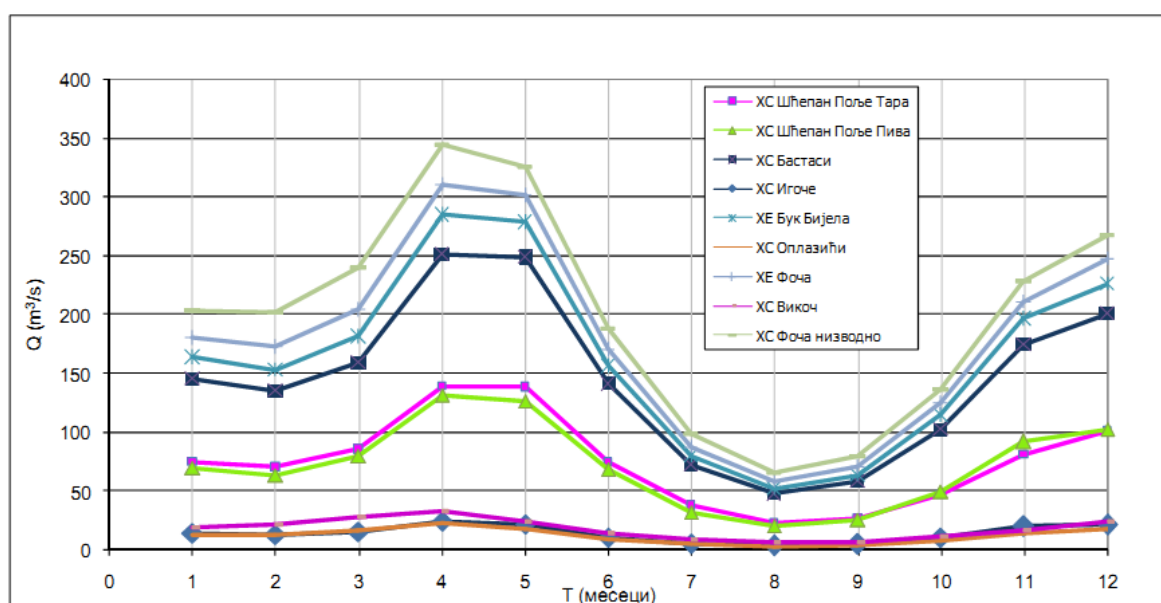
Слика бр. 11 Крива трајања протицаја на профилу ХЕ Бук Бијела

2.1.5.5. Унутаргодишња расподела протицаја

Карактер унутаргодишње расподеле протицаја у сливу ријеке Дрине на разматраним профилима сагледан је на основу просјечних вишегодишњих вриједности средње мјесечних и годишњих протицаја. У циљу упоређења резултата на свим анализираним профилима срачунати су одговарајући модули протицаја и приказани су у следећој табели.

Табела бр. 3 Унутаргодишња расподела протицаја на разматраним профилима

Профил		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	V- XI	XII	год
ХС Бастаси	Q (m^3/s)	145,0	134,9	158,8	251,3	248,9	140,9	72,2	47,8	58,1	102,5	174,4	200,5	144,6
	K	1,0	0,9	1,1	1,7	1,7	1,0	0,5	0,3	0,4	0,7	1,2	1,4	1,0
ХЕ Бук Бијела	Q (m^3/s)	163,8	152,7	181,4	284,5	278,0	156,2	79,5	52,1	63,8	114,3	196,4	225,8	162,4
	K	1,0	0,9	1,1	1,8	1,7	1,0	0,5	0,3	0,4	0,7	1,2	1,4	1,0
ХЕ Фоча	Q (m^3/s)	180,2	172,3	203,7	310,2	301,1	169,9	87,3	58,1	70,5	124,7	211,1	247,5	178,0
	K	1,0	1,0	1,1	1,7	1,7	1,0	0,5	0,3	0,4	0,7	1,2	1,4	1,0
ХС Фоча низводно	Q (m^3/s)	203,4	201,6	239,5	343,9	325,8	188,0	98,0	66,4	79,9	136,8	228,5	267,2	198,2
	K	1,0	1,0	1,2	1,7	1,6	0,9	0,5	0,3	0,4	0,7	1,2	1,3	1,0



Слика бр. 12 Унутаргодишња расподела протицаја на разматраним профилима

Табела бр. 4 Приказ вјероватноће појаве средње годишњих протока – Q (m^3/s) на разматраним профилима

Профил	Вјероватноћа појаве (%)								
	0,1	1	2	5	10	50	90	95	99
ХЕ Бук Бијела	282,4	248,1	236,5	219,8	205,6	160,2	121,9	112,3	95,6
ХЕ Фоча	315,2	274,9	261,5	242,2	226,0	175,2	133,8	123,7	106,6

2.1.5.6. Мале воде

Анализа малих вода веома је значајна за оцјену утицаја хидроенергетског система на окружење. Вјероватноће појаве минималних средње мјесечних протока су приказане у следећој табели.

Табела бр. 5 Приказ вјероватноћа појаве минималних средње мјесечних протицаја (m^3/s) на разматраним профилима

Профил	Вероватноћа појаве (%)							
	1	2	5	10	50	90	95	99
ХЕ Бук Бијела	101,7	90,2	75,8	65,3	40,6	27,0	24,4	20,3
ХЕ Фоча	110,4	98,7	83,7	72,7	45,5	29,8	26,7	21,9

Карактеристични протоци малих вода, вриједности минималног осмотреног средњег мјесечног протока ($Q_{\text{мин.мјес}}$), минималног средњег мјесечног протока деведесетпетопроцентне обезбјеђености ($Q_{\text{мин.мјес.95\%}}$) и минималног тридесетдневног протока деведесетпетопроцентне обезбјеђености ($Q_{30\text{дана} \cdot 95\%}$) су приказане у следећој табели.

Табела бр. 6 Приказ карактеристичних протока малих вода (m^3/s) на профилима разматраних брана

Профил	$Q_{\text{мин.мјес}}$	$Q_{\text{мин.мјес.95\%}}$	$Q_{30\text{дана} \cdot 95\%}$
ХЕ Бук Бијела	21,4	24,4	23,1
ХЕ Фоча	22,7	26,7	25,3

Може се закључити да еколошки прихватљиви протоци на посматраним профилима износе $24,4 m^3/s$, односно $26,7 m^3/s$.

2.1.5.6.1. Дефинисање еколошко прихватљивог протицаја

У складу са новим Законом о водама Републике Српске, члан 65, еколошко прихватљиви проток дефинише се "минимални средње мјесечни проток деведесетпетопроцентне обезбјеђеност".

За одређивање вриједности еколошко прихватљивог протицаја коришћене су срачунате серије минималних средње мјесечних протицаја и примјењена је класична процедура тестирања прилагођавања теоријских и емпиријских функција расподеле. При томе су коришћени Pearson III и log Pearson III закони расподеле а квалитет прилагођавања је провјерен по χ^2 тесту и тесту Колмогорова. У конкретном случају усвојене су вриједности добијене по log Pearson III закону расподеле, а резултати прорачуна су приказани нумерички у следећој табели.

Табела бр. 7 Приказ вјероватноћа појаве минималних средње мјесечних протицаја Q_{min} (m^3/s) на разматраним профилима

Профил	Вјероватноћа појаве (%)							
	1	2	5	10	50	90	95	99
ХС Бастаси	92,0	81,8	69,0	59,7	37,3	25,0	22,5	15,7
ХЕ Бук Бијела	101,7	90,2	75,8	65,3	40,6	27,0	24,4	20,3
ХЕ Фоча	110,4	98,7	83,7	72,7	45,5	29,8	26,7	21,9
ХС Фоча низводно	123,9	111,8	95,9	83,8	52,4	33,1	29,2	23,0

На основу приказаних резултата може се закључити да су "еколошки прихватљиви протицаји" - $Q_{\text{пер}}$ на разматраним профилима:

- Профил ХС Бастаси: $Q_{\text{пер}} = 22,5 m^3/s$
- Профил ХЕ Бук Бијела: $Q_{\text{пер}} = 24,4 m^3/s$**
- Профил ХЕ Фоча: $Q_{\text{пер}} = 26,7 m^3/s$
- Профил ХС Фоча низводно: $Q_{\text{пер}} = 29,2 m^3/s$

2.1.5.7. Велике воде

Мјеродавне велике воде различите вероватноће појаве су приказане у следећој табели. При томе, запремина поплавног таласа на профилу ХЕ Бук Бијела, за стогодишњу велику воду износи приближно $V_{1\%}=950 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$, док за педесетогодишњу велику воду износи око $V_{2\%}=873 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$.

На профилу ХЕ Фоча ове вредности износе $V_{1\%}=1005 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$, односно $V_{2\%}=923 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{s}$.

У овим анализама је узет у обзир утицај акумулације „Пива“, који није занемарљив. Тако је поплави талас за нпр. "хиљадугодишњу" воду ублажен у пику за око $550 \text{ m}^3/\text{s}$, што износи око 13%.

Табела бр. 8 Приказ вјероватноћа мјеродавних великих вода, различитих вјероватноћа појаве (m^3/s)

p(%)	ХЕ "Бук Бијела" (m^3/s)	ХЕ "Фоча" (m^3/s)
0,01	5484	5601
0,1	3789	3790
1	2467	2386
2	2129	2031

2.1.6. ПРИКАЗ КЛИМАТСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА СА ОДГОВАРАЈУЋИМ МЕТЕОРОЛОШКИМ ПОКАЗАТЕЉИМА

Слив Пиве и Таре до профила ХЕ Бук Бијела је веома рељефно изражено подручје и то условљава сложен систем поднебља. Утицај Јадранског мора, усред високих планина које окружују слив, није значајно изражен. Насупрот томе слив је са сјевера отворен, па је продирање хладног ваздуха са сјевера на југ олакшано. Углавном се може рећи да у долинама слива влада умјерено континентална клима, а у високим областима влада планинска клима.

Љета су свјежија и нешто краћа, а зиме су дуже и нешто хладније у долинама.

Средња температура најтоплијег мјесеца јула мјења се у предметном подручју од $18,9^\circ\text{C}$ (профил бране) до $15,0^\circ\text{C}$ (Жабљак), а минималне температуре спуштају се до $-30,^\circ\text{C}$. Средња годишња температура се налази у границама од $9,8^\circ\text{C}$ (Фоча) до $5,6^\circ\text{C}$ (Жабљак), а минималне температуре спуштају се до $-30,0^\circ\text{C}$.

Релативна влажност ваздуха се веома мало колеба у току године. Највећа релативна влажност је у децембру 91%, а најмање у јулу 72%. Тако, разлика између мјесеца са најмањом средњом релативном влажношћу и мјесеца са највећом износи 19%.

Облачност је цијеле године знатна. Годишње је просјечно 6 десетина неба под облацима. Највећа облачност је у новембру (7), а најмања у августу (4).

Средње годишње падавине на сливу до Фоче ($P = 4550 \text{ km}^2$) износе 1587 mm и доста су равномјерно распоређене по мјесецима. Најкишовитији мјесец добија 3 - 3.6 пута већу количину падавина од најсушнијег мјесеца. Главни максимум падавина је у новембру или децембру, а споредни у априлу и мају. Минимум падавина је у јулу и августу. Према овој карактеристици слив Дрине до Фоче припада модификованом маритимном плувиометријском режиму.

2.1.6.1. Температура ваздуха

У табели која слиједи приказан је годишњи ток температуре ваздуха за неколико мјеста у предметном подручју на разним надморским висинама.

Табела бр. 9 Годишњи ток температуре ваздуха на предметном подручју на различитим надморским висинама

Станица	Фоча Н = 395 m	Колашин Н = 965 m	Жабљак Н = 1450 m
Мјесец			
I	-1.0	-1.6	-4.0
II	2.2	-1.1	-3.4
III	5.7	2.2	0.0
IV	9.8	6.9	4.6
V	14.3	11.3	9.3
VI	17.5	14.7	12.8
VII	18.9	16.8	15.0
VIII	18.6	16.2	14.3
IX	15.2	13.0	11.0
X	10.2	9.0	6.9
XI	5.6	4.9	2.7
XII	0.6	0.1	-2.2
год.	9.8	7.7	5.6
год. амплитуда	19.9	18.4	19.0

Из годишњег тока температуре се види да је најхладнији мјесец јануар, а најтоплији јули. Годишња амплитуда температуре ваздуха, према подацима у табели 9. достиже вриједности од 18,9 °C, а то указује на континентални термички режим.

2.1.6.1.1. Средње мјесечне максималне и минималне температуре ваздуха

Средњи мјесечни максимуми и минимуми карактеришу температуру ваздуха у току најтоплијег дијела ноћи, а њихова разлика представља дневну амплитуду (непериодску) колебање температуре ваздуха.

Годишњи ток средње максималне и минималне температуре и њихове амплитуде приказан је у табели која слиједи.

Табела бр. 10 Годишњи ток средње макс. и мин. температуре и њихове амплитуде

Станица	Фоча			Колашин		
Мјесец	max	min	amp	max	min	amp
I	2.7	-4.3	7.0	2.3	-5.7	8.0
II	6.8	-1.8	8.6	3.8	-5.6	9.4
III	11.8	0.2	11.6	7.6	-2.3	9.9
IV	16.3	3.7	12.6	12.5	1.4	11.1
V	21.5	7.9	13.6	17.2	5.4	11.8
VI	24.6	11.4	13.2	17.2	8.0	13.2
VII	26.6	12.4	14.2	24.1	9.0	13.1

VIII	26.3	12.1	14.2	24.6	8.6	16.0
IX	22.5	9.6	12.9	20.7	5.9	14.8
X	16.7	5.2	11.5	14.8	3.1	11.7
XI	10.0	1.2	8.7	9.2	0.7	8.5
XII	3.4	-2.1	5.5	4.3	-3.9	8.2
год.	15.8	4.6	11.2	13.5	2.0	11.5

Разлика средње максималне и минималне температуре, то јест средња дневна амплитуда колебања, је релативно велика. У годишњем току она достиже највеће вриједности у августу, а најниже у децембру.

2.1.6.1.2. Апсолутне максималне и минималне температуре ваздуха

За станице Фоча и Колашин апсолутне максималне и минималне температуре, као и њихове апсолутне дневне амплитуде колебања дате су у табели која слиједи.

Табела бр. 11 Колебања апсолутних максималних и минималних температура

Станица	Фоча			Горажде			Пљевља			Колашин		
Мјесец	max	min	amp	max	min	amp	max	min	amp	max	min	amp
I	18.4	-21.2	39.6	17.2	-23.5	40.7	14.5	-29.4	43.9	12.2	-29.4	41.6
II	21.4	-18.2	39.6	21.2	-17.4	38.6	19.0	-28.1	47.1	17.6	-30.0	47.6
III	26.8	-16.0	42.8	27.0	-15.0	42.0	24.6	-24.6	49.2	21.7	-32.0	53.7
IV	30.4	-4.0	34.4	31.2	-5.0	36.2	28.4	-7.0	35.4	26.4	-8.0	34.4
V	35.0	-1.4	36.4	34.2	-2.0	36.2	30.2	-5.6	35.8	33.0	-5.0	38.0
VI	34.2	3.2	31.0	34.6	0.0	34.6	33.4	-2.0	35.4	31.0	-3.0	34.0
VII	37.4	5.8	31.6	38.2	4.5	33.7	36.7	0.5	36.2	32.7	1.3	31.4
VIII	38.8	4.8	34.0	37.6	3.0	34.8	38.0	-0.8	38.8	36.0	0.0	36.0
IX	35.0	-2.2	37.2	33.0	-2.0	35.0	34.9	-3.5	38.4	32.4	-5.5	37.9
X	28.8	-5.2	33.4	29.0	-6.0	35.0	30.0	-9.6	39.6	29.0	-7.3	36.3
XI	23.6	-15.6	39.2	24.6	-16.0	40.5	26.2	-16.6	42.8	20.0	-17.8	37.8
XII	17.2	-18.2	35.4	17.4	-19.0	36.4	17.1	-26.2	43.3	16.0	-23.0	39.0
год.	38.8	-21.2	60.0	38.2	-23.5	60.7	38.0	-29.4	67.4	36.0	-32.0	68.0

Из наведене табеле се види да апсолутни максимуми у годишњем току достижу високе вриједности не само у лјетњим, него и у зимским мјесецима.

Апсолутне негативне минималне температуре, као што се из података види, појављују се од септембра до јуна, а у високим областима, вјероватно, у току цијеле године.

2.1.6.1.3. Број дана са одређеном минималном и максималном температуром

Очигледнију представу о температурним приликама неког мјеста даје број дана са температуром испод и изнад неких граничних вриједности које имају нарочита имена у климатологији. Тако се мразни дан назива онај у коме је минимална температура нижа од 0°, док је ледени дан онај у коме је максимална температура нижа од 0°.

У овом дану, дакле, траје стално мраз. Дани се максималном температуром од 25° и вишом зову се лјетњи дани, а они са максималном температуром од 30° и вишом јесу тропски дани.

За метеоролошку станицу Фоча даје се у табели која слиједи број дана са одређеном минималном и максималном температуром.

Табела бр. 12 Број дана са минималном и максималном температуром

Станица	Фоча				
Мјесец	Min<10°C	Min < 0°C	Max < 0°C	Max > 25°C	Max > 30°C
I	4.0	24.0	7.0	-	—
II	2.0	18.0	2.0	-	-
III	0.4	14.0	0.6	0.2	-
IV	-	3.0	-	2.0	0.1
V		0.1	-	9.0	1.0
VI	-	-	-	16.0	4.0
VII	-	-	-	22.0	7.0
VIII	-	-	-	20.0	9.0
IX	-	0.1	-	10.0	2.0
X	-	3.0	-	2.0	-
XI	0.3	10.0	0.4	-	-
XII	2.0	20.0	6.0	-	-
год.	8.0	92.0	16.0	80.0	23.0

За ово подручје су карактеристичне температурне инверзије у котлинама, у току хладнијег дијела године, што се манифестује порастом температуре са висином. Ово условљава мању разлику у осмотреним средњим вриједностима температуре између нижих и виших зона. Тако просјечна температуре ваздуха у Фочи (395мнм), у току године износи око 10°C, док иста температура на околним планинским појасевима изнад 1100мнм износи 7.5°C.

2.1.6.2. Влажност ваздуха

Средње мјесечне вриједности релативне влажности ваздуха веома се мало колебају у току године за метеоролошке станице Фоча и Колашин у % дате су табели која слиједи.

Табела бр. 13 Средње мјесечне вриједности релативне влажности ваздуха

Станица	Фоча	Колашин
Мјесец		
I	82	82
II	78	80
III	75	76
IV	72	75
V	71	76
VI	72	77
VII	72	74

VIII	72	73
IX	77	80
X	79	82
XI	82	83
XII	83	84
год.	76	78

2.1.6.3. Вјетар

Честина вјетрова из разних праваца изражена у промилима укупног броја осматрања приказана је у табели која слиједи.

Табела бр. 14 Честине вјетрова

Правоц	S	S-I	I	J-I	J	J-Z	Z	S-Z	Тишина
Станица									
Фоча	350	4	-	4	100	2	-	10	530
Колашин	271	79	7	15	232	102	7	17	270

Из табеле се види да у наведеним мјесецима одлучујућу улога на расподјелу праваца вјетра игра експозиција терена, тј. правац пружања долина у којима се ова мјеста налазе.

Према пружању долине Таре од југа на сјевер Колашин има максималну честину вјетрова из ова два супротна смјера: сјеверни (271‰) и јужни (232‰), док су најрјеђи вјетрови са истока и запада (7‰).

Фоча лежи у долини Дрине, која се пружа од југа на сјевер, стога су и овдје најчешћи сјеверни (350‰) и јужни (100‰) вјетрови, док се источни и западни уопште не појављују.

2.1.6.4. Падавине

Подаци из табеле која слиједи показују да на предметном сливном подручју влада модификован маритимни плувиометријски режим.

Одлика модификованог маритимног плувиометријског режима је велика количина и честина падавина у зимској половини године и то нарочито у позној јесени, а споредни максимум у априлу или мају и суво лјето.

Табела бр. 15 Падавине

Станица	Фоча	Шћепан поље	Плужине	Савник	Колашин
Мјесец					
I	70	108	136	180	219
II	76	109	138	191	210
III	65	92	123	156	178
IV	76	103	124	164	180
V	80	112	111	108	126
VI	80	87	103	85	86

VII	74	86	64	63	76
VIII	62	62	69	73	82
IX	73	88	105	114	126
X	91	129	158	186	220
XI	100	157	207	273	287
XII	105	157	203	267	317
год.	952	1290	1541	1870	2117

Према подацима у табели средња годишња амплитуда падавина се мјења на територији слива од 43 mm (Фоча) до 241 mm (Колашин). Међутим, годишње амплитуде у времену, тј. разлике најсувљег и најкишнијег мјесеца у појединим годинама периода осматрања, могу се колебати у знатно ширим границама, што је у вези са разноврсним варијацијама сувих и влажних мјесеци, условљених особеностима циркулационих процеса у појединим годинама.

Посматрањем података у табели запажа се велика промјенљивост падавина у простору. На примјер, мјесечне суме падавина у најкишнијем мјесецу децембру се колебају од 105-317 mm али у сушним мјесецима, јулу и августу, те промјене су далеко мање, од 62-82 mm. Узрок томе су, пошто физичко-географски услови остају непромјењени, глобални циркулациони процеси у току лjeta над Европом.

Табела бр. 16 Коефицијент варијације (Цв) мјесечних падавина

Станица	Фоча	Шћепан поље	Плужине	Савник	Колашин
Мјесец					
I	0.56	0.53	0.50	0.63	0.57
II	0.56	0.61	0.53	0.62	0.62
III	0.64	0.49	0.64	0.62	0.56
IV	0.58	0.56	0.59	0.60	0.56
V	0.40	0.43	0.50	0.54	0.58
VI	0.50	0.42	0.49	0.48	0.39
VII	0.66	0.57	0.64	0.57	0.58
VIII	0.74	0.65	0.75	0.76	0.79
IX	0.65	0.64	0.64	0.61	0.68
X	0.66	0.66	0.74	0.76	0.76
XI	0.42	0.46	0.58	0.58	0.45
XII	0.51	0.60	0.63	0.61	0.58
год.	0.17	0.17	0.22	0.25	0.22

Анализа коефицијента варијације у табели указује на знатно већу промјенљивост мјесечних падавина у сравњењу са годишњим. То је, прије свега, у вези са скраћивањем интервала времена сумирања падавина. Пошто је мјесец 12-ти дио године, падавине сумиране у току мјесеца имају знатно већу промјенљивост од годишњих, тако да су C_v мјесечних падавина већи 2-4 пута од годишњих.

2.1.6.4.1. Дневни максимуми падавина

Анализирањем апсолутних мјесечних дневних максимума, који су се појавили у појединим годинама, може се закључити да у овом региону нема забиљежених рекордно високих падавина. Дневни максимум нигдје не прелази 200 mm.

Табела бр. 17. Дневни максимуми падавина

Станица	Фоча	Колашин
Мјесец		
I	73	114
II	64	93
III	69	108
IV	52	137
V	52	80
VI	61	127
VII	65	71
VIII	51	96
IX	63	126
X	110	189
XI	80	157
XII	68	120
год.	110	189

Мјесечни и годишњи дневни максимуми у табели служе само као индикатори горње могуће границе. Међутим, њихова апсолутна вриједност битно зависи од дужине периода осматрања и није искључено да се убудуће појаве већи максимуми од забиљежених.

2.1.6.4.2. Број дана са падавинама

Веома проста и прегледна карактеристика честине падавине је број дана са падавинама од 0.1 mm и више за дан.

Број дана са падавинама је у тијесној вези са количином падавина и њеном расподјелом у току године, али је мање промјенљив показатељ од ње, јер не зависи ни од интензитета ни од трајања падавина.

У табели која слиједи унијет је просјечан број дана са падавинама за неколико, у пракси најчешће коришћених, граничних вриједности.

Табела бр. 18 Број дана са падавинама

Станица	Шћепан поље				Плужине				Шавник				Колашин			
Мјесец	>0.1	>1	>10	>20	>0.1	>1	>10	>20	>0.1	>1	>10	>20	>0.1	>1	>10	>20
I	10.2	8.9	4.0	1.4	11.5	10.6	5.1	2.3	1.5	10.8	5.7	3.4	16.8	12.8	6.2	3.9
II	9.6	8.2	4.0	1.4	11.6	11.0	5.3	2.5	11.4	10.8	6.4	3.5	16.9	12.8	6.1	3.8
III	9.3	7.9	3.4	1.1	10.7	10.3	4.6	2.3	10.5	9.0	5.2	2.8	16.0	12.1	5.2	2.9
IV	10.0	8.5	4.0	1.0	10.5	10.0	4.3	1.9	11.8	10.9	4.8	2.7	16.0	13.2	5.2	2.7
V	11.2	9.4	4.3	1.2	10.5	10.0	3.6	1.7	11.7	10.3	3.9	1.5	15.4	12.7	4.0	1.8
VI	9.2	8.0	3.2	0.9	10.2	10.0	3.4	1.4	10.4	9.5	3.1	1.3	14.2	10.7	3.0	1.1

VII	8.2	7.1	3.4	1.1	7.5	7.2	2.0	0.8	7.5	6.6	2.1	1.0	11.2	8.5	2.6	1.2
VIII	6.7	5.7	2.5	0.6	6.4	6.1	2.3	0.9	6.9	6.3	2.5	0.9	9.0	7.1	2.7	1.0
IX	7.6	6.7	2.9	1.2	7.8	7.4	3.8	1.9	7.8	7.3	3.5	2.0	8.9	7.7	3.6	2.2
X	8.4	7.7	5.0	2.1	8.8	8.6	5.3	3.4	9.3	6.8	5.5	3.4	12.4	9.8	5.4	3.8
XI	11.4	10.2	5.8	2.2	12.3	12.1	7.0	4.2	12.9	12.2	7.4	5.0	17.3	14.2	7.8	4.9
XII	11.7	10.1	5.9	2.4	13.0	12.2	6.6	4.0	13.7	13.0	7.6	4.8	17.7	14.4	8.4	5.6
год.	113	98	48	17	121	116	53	27	126	116	58	32	173	135	60	35

Из табеле се види да је најкишнији мјесец децембар а најсушнији август. Међутим, код кишних дана није посебно изразит, с обзиром да је разлика између најсушнијег и најкишнијег мјесеца, код свих станица, релативно мала и креће се у границама од 5 (Шћепан Поље) до 9 дана (Колашин).

2.1.7. ОПИС ФЛОРЕ И ФАУНЕ, ПРИРОДНИХ ДОБАРА И ПОСЕБНЕ ВРИЈЕДНОСТИ (ЗАШТИЋЕНИХ) РИЈЕТКИХ И УГРОЖЕНИХ БИЉНИХ И ЖИВОТИЊСКИХ ВРСТА И ЊИХОВИХ СТАНИШТА И ВЕГЕТАЦИЈЕ

Подручје Републике Српске и цијеле Босне и Херцеговине је специфично у погледу општих природних карактеристика и посљедишно, одликује се специфичним саставом биљних и животињских врста. Хетерогеност територије у погледу општих природних карактеристика (клима, геолошка подлога, педолошка подлога, карактеристике рељефа) условљавају посебно разноврстан живи свијет. Флора, фауна и фунгија Босне и Херцеговине убрајају се у најразноврсније у Европи. На подручју се биљежи висок степен ендемизма. Томе доприносе и историјски развој флоре и фауне подручја.

Горњи ток Дрине се, уз друге ријечне системе (кањони Уне, Угра, притоке горњег тока ријеке Босне, притоке средњег тока Врбаса итд.), издваја се као посебно интересно подручје са станишта заштите свих нивоа биолошке разноврсности. Област се одликује високим степеном специјског диверзитета, као посљедица диверзитета станишта на подручју слива Дрине.

За подручје Републике Српске није урађена инвентаризација врста флоре, фауне и фунгије, као ни идентификација типова станишта према директиви о стаништима, што је основни предуслов за познавање биолошке разноврсности подручја, као и за дефинисање одговарајућих мјера заштите.

2.1.7.1. Флора

Простор на коме се планира изградња хидроелектрана у биогеографском погледу припада Горажданско-фочанском рејону у прелазно лирско-мезијској области, односно Горње-дринском подручју (Стефановић и сарадници, 1983). У биогеографском погледу, подручјем доминирају биоми шума храста сладуна и буково-јелове шуме. Према Фукареку (1977), област се налази у Динарско-мезијском подручју, али у близини прелаза ка унутрашњим Динаридима.

Вегетација

Подручјем доминирају шумски екосистеми. У нижим предјелима биљеже се биоценозе сладуна и цера (*Quercetum confertae – cerris*). У нешто вишим предјелима констатују шуме китњака и цера (*Quercetum petraeae – cerris*), и китњака (*Quercetum petraeae montanum*) на топлијим експозицијама, док су шуме букве (*Fagetum montanum*) заступљене на хладнијим стаништима.

У вишим предјелима констатују се и фрагменти заједнице букве, јеле и смрче (*Piceo – Abieti – Fagetum*).

Термофилне шумске заједнице црног граба и букве (*Orno – Ostryietum*) и црног граба (*Ostryo – Fagetum*) биљеже се на падинама са већим нагибом, углавном уз притоке Дрине.

На подручју горње Дрине, начелно, доминирају следеће врсте дендрофлоре: буква (*Fagus silvatica*), храст китњак (*Quercus petraea*), храст сладун (*Quercus frainetto*) и цер (*Quercus cerris*).

У долини Дрине биљеже се и, по површини, мање састојине црне јове (*Alnus glutinosa*).

На подручју општине Фоча, површине под шумом представљају најзначајнији њен дио. Најзаступљеније су шуме букве и јеле са смрчом (628,65 км²), затим шуме китњака и цера (118,25 км²), потом шуме сладуна и цера са китњаком (46,3 км²) и шуме црног бора и букве (45,4 км²). Заступљене су такође шуме клековине и бора (23,7 км²), као и шуме смрче (15,6 км²). Мјешовита, шумско пашњачка подручја су значајно заступљена са укупно 232,35 км².

У погледу висинског распореда, могу се уочити неколико зона вегетације. Ниже положаје заузимају шуме китњака и граба које покривају смеђа кречњачка земљишта. Букове шуме брдског појаса се налазе на висини од 600 до 1100 мнм, док се најзаступљеније, шуме букве, јеле и смрче се налазе у зони од 900 до 1500 мнм.

Највише положаје заузимају шуме сладуна и цера, гдје су такође заступљени храст китњак, јасен и клека, углавном на кисело смеђим земљиштима.

Ободна вегетација уз Дрину карактерише се доминацијом врбе (*Salix alba*), а пољски јасен (*Fraxinus angustifolia*) се биљежи спорадично.

У спрату грмља констатују се дрен (*Cornus sanguinea*), љеска (*Corylus avellana*), глог (*Crataegus monogyna*), клека (*Juniperus communis*), као и *Viburnum lantana*, *Sambucus racemosa*, *S. nigra* и *Acer tataricum*.

Приземна вегетација одликује се доминацијом врста које припадају флорним елементима широког распрострањења: *Galium silvaticum* (средњеевропски елемент), *Veronica chamaedrys*, *Pulmonaria officinalis* (суб-средњеевропски), *G. vernum* (пontiјско-субмедитерански), *Primula vulgaris* (субатланско-субмедитерански), *Stellaria holostea* (субевроазијски) и др. Поред тога, биљеже се и илирски флорни елементи: *Helleborus atrorubens*, *Epimedium alpinum* и др.

Као посљедица експлоатације шума, на ширем подручју изградње брана биљеже се и површине под брезом (*Betula pendula*) и јасиком (*Populus tremula*).

У кањону Дрине развија се посебно интересантна заједница на стјеновитим стаништима, гдје се биљежи црни бор (*Pinus nigra*) и већи број ендемореликтних заједница.



Слика бр. 13 Десна обала Дрине (подручје акумулације)

Како кањон Дрине представља рефугијално станиште, подручје се, начелно одликује високом разноврсношћу флоре. Рефугијална станишта кањона и клисура су полидоминантна и у састав заједница улази и више од 50 врста дендрофлоре. Посебно је значајна заједница *Aceri – Tiliatum mixtum* (заједница јавора и липе), која се јавља у долини Дрине.

У ширем појасу уз ријеку Дрину у оквиру предметног подручја биљеже се: *Pyrus pyraeaster*, *Carpinus orientalis*, *Acer campestre*, *Quercus petraea*, *Rosa canina*, *Fraxinus angustifolia*, *Clematis vitalba*, *Malus sylvestris*, *Salix alba*, *Picea abies*, *Pinus* sp. (сађена култура), *Robinia pseudoacacia*, *Corylus avellana*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*, *Galium mollugo*, *Lamium purpureum*, *Taraxacum officinale*, *Glechoma hederacea* и др.

Потврђено је присуство и следећих врста: *Rumex obtusifolius*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla reptans*, *Hypericum perforatum*, *Festuca pratensis*, *Scrophularia nodosa*, *Medicago lupulina*, *Silene vulgaris*, *Verbascum* sp., *Clematis vitalba*, *Calystegia sepium*, *Anagalis arvensis*, *Veronica persica*, *Chenopodium hybridum*, *Fontinalis* sp. (у води) и *Symphytum officinale*

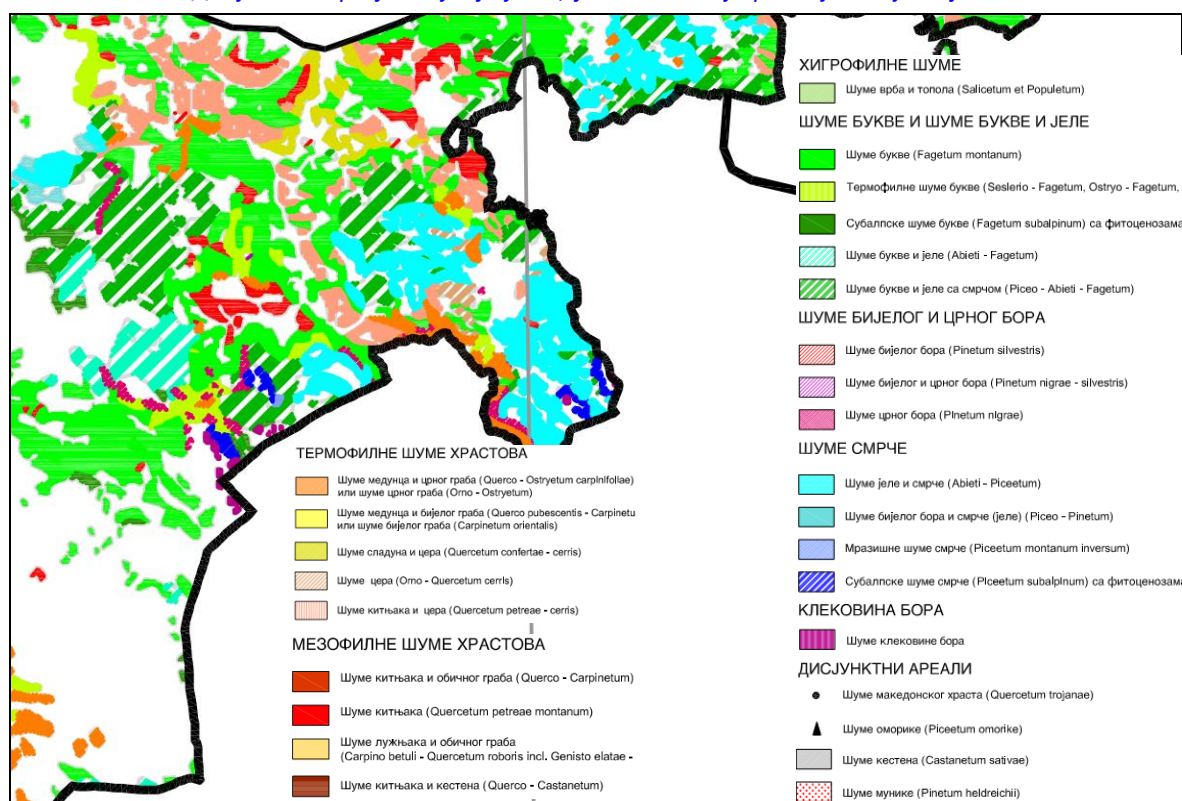
Кад су у питању пашњаци налазе се у средњим и горњим токовима ријека, а ливаде у долинама и на благим падинама. Травни покривач је слабог квалитета. Ливаде су под добрим травним покривачем.

Шуме су раширене по читавом сливу и то у виду мањих састојина, забрана и шикара. Главни дио шума се налази у изворишним дијеловима притока.

Шуме у изворишним дијеловима су боље сачуване и груписане у нешто већим комплексима, док су остале шуме и шикаре дијелом разрјеђене и закржљале, те не пружају готово никакву заштиту земљишта.



Слика бр. 14 Ток Дрине и приказ структуре земљишта (подручје акумулације)



Слика бр. 15 Реална шумска вегетација

Табела бр. 19 Потенцијално угрожене врсте флоре у предметном обухвату

НАЗИВ	ЛОКАЛИТЕТ	ШИЛИЋ
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	долина Сутјеске	
<i>Dipsacus pilosus</i> L.	долина Сутјеске	V
<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	у долини Сутјеске	R
<i>Adenophora lilifolia</i> (L.) Ledeb. ex A.DC.	Бастаси код ушћа Сутјеске	V
<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	долина Сутјеске	
<i>Himantoglossum calcaratum</i> (Beck) Schltr.	Фоча-Бастаси	
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	код Пребиља у долини Сутјеске	
<i>Cyperus fuscus</i> L.	Бастаси у долини Дрине	
<i>Pseudofumaria alba</i> (Mill.) LidÚn subsp. <i>leiosperma</i> (P.Conrath) LidÚn	долина Сутјеске	
<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	кањон Сутјеске	R
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	попов мост у долини Сутјеске	
<i>Ilex aquifolium</i> L.	у Сутјесци	V
<i>Teucrium arduinii</i> L.	кањон Сутјеске	
<i>Juniperus sabina</i> L.	Суша у долини Сутјеске	R
<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	Мјешајци у долини Сутјеске	
<i>Moehringia bavarica</i> (L.) Gren.	Просјеченица у кањону Сутјеске	E
<i>Campanula sparsa</i> Friv.	долина Дрине	K
<i>Vicia oroboides</i> Wulfen	Белени у долини Дрине	
<i>Asplenium lepidum</i> C.Presl	гудура Лукавице близу Бобовца код Сутјеске	R
<i>Streptopus amplexifolius</i> (L.) DC.	Двориште	

2.1.7.2. Фауна

2.1.7.2.1. Батрахофауна подручја

Водоземци су група кичмењака која обухвата више од 6000 рецентних врста распрострањених широм свијета, осим најхладнијих и најсувљих прједела и неких веома изолованих океанских острва (Cox i sar., 2006). Водоземци представљају једну од најугроженијих група кичмењака данас, због синергизма између комплексности сопственог животног циклуса, интензитета антропогених измјена аутохтоних предјела и срединских флукуација. Међународна унија за заштиту природе (engl. International Union for Conservation of Nature- IUCN) прогласила је многе врсте водоземаца глобално угроженим. Већина врста које насељавају Европу нема статус угрожених (Anthony i sar., 2006), углавном због великог ареала који насељавају. Међутим, на локалном нивоу, тј у оквиру постојећих држава, многе популације су означене као угрожене због разноврсних претњи очувању биолошке разноврсности.

Водоземци се одликују комплексним животним циклусом, који се одвија у двије средине – у води и на копну, при чему је водена средина неопходна за полагање јаја и развиће ларви до метаморфозе у сувоземни јувенилни стадијум.

Врсте водоземаца које насељавају територију Републике Српске, са изузетком шареног даждевњака (*Salamandra salamandra*) и грчке жабе (*Rana graeca*), процес парења и полагања јаја углавном (зелене жабе, крастаче) или обавезно (мрмољци, мукачи, крекетуше, шумска жаба, жаба травњача) обављају у стајаћим слатким водама. Стајаћице представљају станишта у великој мјери неопходна за поједине или све фазе животног циклуса многих врста риба, неких врста гмизаваца и птица, па самим тим представљају локалне центре биолошке разноврсности. У случају водоземаца, неопходно је напоменути да су стајаћице у којима се налазе рибе у већини случајева неподесне за репродукцију неких врста водоземаца (Српобrnja-Isailović i sar., 2005), тако да при евалуацији неопходности очувања појединих стајаћица већу вриједност по очување диверзитета локално присутних врста водоземаца имају стајаћице у којима нема риба.

Потенцијално присутне врсте водоземаца:

Од репатих водоземаца на ширем подручју долине Дрине са притокама потенцијално присутне врсте су шарени даждевњак (*Salamandra salamandra*) (Gasc et al, 1997), мали мрмољак (*Lyssotriton vulgaris*) и македонски велики мрмољак (*Triturus macedonicus*) (Wielstra and Arntzen, 2011).

Међу врстама безрепих водоземаца поменутом подручју очекивана је грчка жаба (*Rana graeca*), обична крастача (*Bufo bufo*), жутотрби мукач (*Bombina variegata*), и зелене жабе (*Phelophylax kl. esculentus*).

Потенцијално присутне врсте безрепих водоземаца на овом подручју још могу бити алпски мрмољак (*Ichthyosaura alpestris*), зелена крастача (*Pseudolepidaea viridis*), крекетуша (*Hyla arborea*) и шумска жаба (*Rana dalmatina*).



Слика бр. 16 Шарени даждевњак (*Salamandra salamandra*)

2.1.7.2.2. Херпетофауна подручја

Гмизавци су група кичмењака која у умјереним климатским предјелима дио године од јесени до пролећа проводи у стању смањене активности, у адекватним природним склоништима у којима је температура ваздуха и тла константна и већа од нуле.

Станишта повољна за опстанак гмизаваца су бројна али морају располагати адекватним мјестима за такозвани зимски сан. То могу бити јазбине глодара, пањеви, као и напуштени и исушени бунари, напуштени трапови и куће.

Од врста потенцијално присутних на истраженом подручју, претпоставља се да су чести зидни гуштер (*Podarcis muralis*), зелембаћ (*Lacerta viridis*) и слепић (*Anguis fragilis*), затим рибарица (*Natrix tessellata*), смук (*Coluber longissimus*), смукуља (*Coronella austriaca*) и поскок (*Vipera ammodytes*).

У мањим притокама је очекивано и присуство белоушке (*Natrix natrix*), а у зони храста кратконогог гуштера (*Ablepharus kitaibelii*) (Софразија, 1975).

Имајући у виду распоред присутних и потенцијално присутних врста гмизаваца у оквиру подручја које ће бити захваћено планираним антропогеним измјенама, посебну пажњу треба обратити на очување специфичних дијелова станишта врсте *Natrix tessellata* (рибарица), неопходних за комплетирање животног циклуса ове врсте.

2.1.7.2.3. Орнитофауна клисуре горње Дрине

Анализом је обухваћен горњи дио тока ријеке Дрине, укисурен изнад Фоче, на мјесту планираном за изградњу брана. Подручје се одликује великом разновршношћу станишта, па самим тим и птица и представља уточиште за бројне већ проређене и заштићене врсте Европе.

Попис врста који је сачињен на бази малобројних података из литературе, процјене очекиваних врста на основу општих природних карактеристика подручја, односно према аналогiji са сличним подручјима у региону (кисура Лима са Милешевком и у Увцем, на примјер), заступљених станишта, као и на основу личних опажања.

Све врсте птица су обухваћене неким мјерама заштите мада се увијек истичу црвене врсте Европе *Hieraaetus pennatus* – патуљаста орао, *Crex crex* – прдавац, *Eremophila alpestris* – ушата шева, *Ficedula parva* – мала мухарица. Присутни су и глацијални реликти: ушата шева, бореалне врсте: *Strix uralensis* – дугорепа сова, *Picoides tridactylus* – тропски дјетлић, *Pyrrhula pyrrhula* – обична зимовка, оромедитеранске врсте: *Monticola saxatilis* – дрозд камењар, *Regulus ignicapillus* – ватроглави краљић и врсте реликтних заједница: *Poecile lugubris* – медитеранска сјеница, *Emberiza cia* – планинска стрнадица.

Табела бр. 20 Потенцијално угрожене врсте птица у предметном обухвату

НАЗИВ	ЛОКАЦИЈА	НАПОМЕНА
<i>Aquila chrysaetos</i>	Тара: кањон наспрам Шћепан Поља	
<i>Alauda arvensis</i>	Национални парк Сутјеска: планинске рудине	Гнијезди се

На овом простору се срећу врсте са источномедитеранског распрострањења као и врста са западно медитеранским распрострањењем.

Подручје источне Босне је мало проучено. Процјењујемо да је приказано око 50% потенцијалних врста са овог простора, па би инвентаризација орнитофауне представљала реалну основу за валоризацију квалитета и значаја и могућност мониторинга.

Табела бр. 21 Орнитофауна посматраног подручја

1. <i>Phalacrocorax carbo</i> – велики корморан	45. <i>Turdus merula</i> – црни кос
2. <i>Ardea cinerea</i> – сива чапља	46. <i>Turdus philomelos</i> – дрозд пјевач
3. <i>Anas platyrhynchos</i> – патка глувара	47. <i>Turdus viscivorus</i> – дрозд имелаш
4. <i>Pernis apivorus</i> – осичар	48. <i>Erithacus rubecula</i> – обични црвендаћ
5. <i>Circaetus gallicus</i> – орао змијар	49. <i>Luscinia megarhynchos</i> – мали славуј
6. <i>Accipiter nisus</i> – обични кобац	50. <i>Phoenicurus ochruros</i> – планинска црвенорепка
7. <i>Accipiter gentilis</i> – северни јастреб	51. <i>Oenanthe oenanthe</i> – обична белогуга
8. <i>Buteo buteo</i> – обични мишар	52. <i>Regulus regulus</i> – обични краљић
9. <i>Aquila chrysaetos</i> – сури орао	53. <i>Regulus ignicapillus</i> – ватроглави краљић
10. <i>Hieraaetus pennatus</i> – патуљаста орао	54. <i>Phylloscopus collybita</i> – обични звиждак
11. <i>Falco tinnunculus</i> – обична ветрушка	55. <i>Sylvia atricapilla</i> – црноглава грмуша
12. <i>Falco subbuteo</i> – соко ластавичар	56. <i>Sylvia borin</i> – вртна грмуша
13. <i>Falco peregrinus</i> – сиви соко	57. <i>Sylvia communis</i> – обична грмуша
14. <i>Alectoris graeca</i> – јаребица камењарка	58. <i>Sylvia curruca</i> – грмуша чеврљинка
15. <i>Coturnix coturnix</i> – обична препелица	59. <i>Muscicapa striata</i> – сива мухарица
16. <i>Crex crex</i> – прдавац	60. <i>Ficedula parva</i> – мала мухарица
17. <i>Tringa hypoleucos</i> – мала полојка	61. <i>Poecile palustris</i> – обична сива сеница
18. <i>Chroicocephalus ridibundus</i> – ријечни галеб	62. <i>Poecile lugubris</i> – медитеранска сеница

19. <i>Columba livia</i> – голуб пећинар	63. <i>Lophophanes cristatus</i> – ђубаста сјеница
20. <i>Columba palumbus</i> – голуб гривнаш	64. <i>Parus major</i> – велика сјеница
21. <i>Cuculus canorus</i> – обична кукавица	65. <i>Cyanistes caeruleus</i> – плава сјеница
22. <i>Otus scops</i> - ђук	66. <i>Sitta europea</i> – обични бргљез
23. <i>Bubo bubo</i> - буљина	67. <i>Tichodroma muraria</i> - пузгавац
24. <i>Strix uralensis</i> – дугорепа сова	68. <i>Certhia brachydactyla</i> – дугокљун пузић
25. <i>Strix aluco</i> – шумска сова	69. <i>Emberiza citrinella</i> – стрнадица жутовољка
26. <i>Athene noctua</i> – обична кукумавка	70. <i>Emberiza cia</i> – планинска стрнадица
27. <i>Asio otus</i> – мала ушара	71. <i>Fringilla coelebs</i> – обична зеба
28. <i>Urops</i> – обични пупавац	72. <i>Serinus serinus</i> – обична жутарица
29. <i>Dendrocopos leucotos</i> – планински шарени детлић	73. <i>Carduelis chloris</i> – европска зелентарка
30. <i>Dendrocopos major</i> – велики шарени детлић	74. <i>Carduelis carduelis</i> – европски штиглиц
31. <i>Picoides tridactylus</i> – тропрсти детлић	75. <i>Carduelis cannabina</i> – обична конопљарка
32. <i>Dryocopus martius</i> – црна жуна	76. <i>Loxia curvirostra</i> – обични крстокљун
33. <i>Picus viridis</i> – зелена жуна	77. <i>Pyrrhula pyrrhula</i> – обична зимовка
34. <i>Alauda arvensis</i> – пољска шева	78. <i>Coccothraustes coccothraustes</i> – обични батокљун
35. <i>Eremophila alpestris</i> – ушата шева	79. <i>Passer montanus</i> - пољски врбач
36. <i>Lullula arborea</i> – шумска шева	80. <i>Sturnus vulgaris</i> – обични чворак
37. <i>Hirundo rustica</i> – сеоска ластва	81. <i>Oriolus oriolus</i> – златна вуга
38. <i>Hirundo daurica</i> – даурска ластва	82. <i>Garrulus glandarius</i> – обична креја
39. <i>Motacilla alba</i> – бијела плиска	83. <i>Pica pica</i> – обична сврака
40. <i>Motacilla cinerea</i> – горска плиска	84. <i>Nucifraga caryocatactes</i> – европска ђешникара
41. <i>Lanius collurio</i> – руси сврачак	85. <i>Corvus monedula</i> – обична чавка
42. <i>Cinclus cinclus</i> – европски водени кос	86. <i>Corvus corone</i> – сива врана
43. <i>Troglodytes troglodytes</i> – обични царић	87. <i>Corvus corax</i> – обични гавран
44. <i>Monticola saxatilis</i> – дрозд камењар	

2.1.7.2.4. Фауна сисара

Природне карактеристике подручја пружају услове за појаву великог броја врста сисара. Област је недовољно испитана, поготово у погледу ситних сисара и врста које нису од значаја за ловни туризам.

На подручју се биљеже вук (*Canis lupus*), дивља свиња (*Sus scrofa*), мрки медвјед (*Ursus arctos*), срна (*Capreolus capreolus*), дивља мачка (*Felis catus*), јазавац (*Meles meles*), твор (*Putorius puterius*), ласица (*Mustela nivalis*), зец (*Lepus europeus*) и друге врсте.

2.1.7.3. Водени екосистеми

2.1.7.3.1. Фитобентос

На основу доступних података о саставу заједнице фитобентоса ријеке Дрине, утврђено је 69 таксона који се сврставају у пет раздјела: *Cyanophyta*, *Chrysophyta*, *Xanthophyta*, *Bacillariophyta* и *Chlorophyta* (табела 22).

Припадници раздјела *Bacillariophyta* доминирају квантитативно и квалитативно, чинећи 85,5 % укупно идентификованих таксона. Врсте рода *Navicula* и *Gomphonema* су најразноврснији чланови бентосне заједнице силикатних алги, док је највећа релативна бројност забиљежена код врста *Cocconeis placentula*, *Cymbella ventricosa*, *Gomphonema constrictum* и *G. olivaceum*.

Табела бр. 22 Флористички састав фитобентоса ријеке Дрине

Cyanophyta	34. <i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rab.
1. <i>Nostoc</i> sp.	35. <i>Gomphonema constrictum</i> Ehr.
2. <i>Scytonema crispum</i> (C.Agardh) Bornet	36. <i>Gomphonema gracile</i> Ehr.
Chrysophyta	37. <i>Gomphonema olivaceum</i> Kütz.
3. <i>Hydrurus foetidus</i> (Vill.) Trev.	38. <i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Grun.
Xanthophyta	39. <i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.
4. <i>Vaucheria</i> sp.	40. <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rab.
Bacillariophyta	41. <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.
5. <i>Achnanthes</i> sp.	42. <i>Melosira varians</i> C.Ag.
6. <i>Achnanthes lanceolata</i> (Bréb. ex Kütz.) Grun.	43. <i>Meridion circulare</i> C.Ag.
7. <i>Achnanthes linearis</i> W. Sm.	44. <i>Navicula arcus</i> Ehr.
8. <i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	45. <i>Navicula cryptocephala</i> Kütz.
9. <i>Caloneis</i> sp.	46. <i>Navicula gracilis</i> Ehr.
10. <i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kütz.	47. <i>Navicula pussila</i> W. Sm.
11. <i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	48. <i>Navicula radiosa</i> Kütz.
12. <i>Cocconeis pediculus</i> Ehr.	49. <i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz.
13. <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutz.	50. <i>Navicula viridula</i> (Kütz.) Kütz.
14. <i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	51. <i>Nitzschia dissipata</i> Grun.
15. <i>Cyclotella radiosa</i> (Grun.) Lemmer.	52. <i>Nitzschia linearis</i> (C.Ag.) W.Sm.
16. <i>Cymatopleura elliptica</i> (Breb.) W. Sm.	53. <i>Nitzschia palea</i> W. Sm.
17. <i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W.Sm.	54. <i>Nitzschia</i> sp.
18. <i>Cymbella affinis</i> Kutz.	55. <i>Pinnularia</i> sp.
19. <i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) V.H.	56. <i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.
20. <i>Cymbella prostrata</i> (Berk.) Grun	57. <i>Reimeria sinuate</i> (W.Greg.) Koc. & St.
21. <i>Cymbella ventricosa</i> Kutz.	58. <i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Rab.
22. <i>Denticula tenuis</i> Kütz.	59. <i>Stauroneis gracilis</i> Ehr.
23. <i>Diatoma ehrenbergii</i> Kütz.	60. <i>Surirella amphyoxus</i> W.Sm.
24. <i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) C.Ag.	61. <i>Surirella biseriata</i> Breb.
25. <i>Diatoma hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (Ehr.) Grun.	62. <i>Surirella ovata</i> Kütz.
26. <i>Diatoma vulgare</i> (Roth.) Heib.	63. <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehr.
27. <i>Diatoma vulgare</i> var. <i>capitulata</i> (Grun.) A.Kurz	Chlorophyta
28. <i>Epithemia</i> sp.	64. <i>Cladophora glomerata</i> (L.) Kütz.
29. <i>Eunotia</i> sp.	65. <i>Cladophora</i> sp.
30. <i>Fragilaria pinnata</i> Ehr.	66. <i>Oedogonium</i> sp.
31. <i>Fragilaria</i> sp.	67. <i>Spirogyra</i> sp.
32. <i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	68. <i>Ulothrix</i> sp.
33. <i>Frustulia vulgaris</i> (Thw.) De Toni	69. <i>Ulothrix zonata</i> (Weber & Mohr) Kütz.

Поред доминантних силикатних алги, са високом учесталošћу истиче се и зелена алга *Cladophora glomerata*.

2.1.7.3.2. Водени макробескичмењаци

Подручје обухваћено радовима одликује се заједницом која је типична за веће водотоке са доминацијом крупних фракција дна.

Према анализи доступних података утврђено је присуство 27 врста из 10 таксономско-еколошких група (табела 23) и да је у заједници макробескичмењака доминира група *Gastropoda* са 29,60% учешћа, слиједе групе *Diptera* са 24,60%, *Oligochaeta* – 14,84%, *Trichoptera* – 12,90%, *Ephemeroptera* – 9,81% док је заступљеност сваке преостале групе: *Turbellaria*, *Crustacea*, *Hirudinea*, *Odonata* и *Plecoptera*, била мања од 2%. Према броју забиљежених таксона у оквиру група, највећу разноврсност имала је група *Diptera* (6 таксона), слиједе групе *Ephemeroptera* и *Trichoptera* (5 таксона), *Gastropoda* (3 таксона), *Oligochaeta* (2 таксона), док је у оквиру осталих група: *Turbellaria*, *Hirudinea*, *Crustacea*, *Odonata* и *Plecoptera* забиљежен само по један таксон.

Узимајући у обзир све забиљежене таксоне, већина врста је толерантна на известан степен органског загађења. Према еколошкој класификацији таксона, у односу на сапробну валенцу (Moog, 2002), 20,19% идентификованих таксона припадало је β -мезосапробној групи организама док је α -мезосапробну групу чинило 8,36% таксона.

Процентуална заступљеност таксона осјетљивих на органско загађење (ксено-сапробне и олиго-сапробне врсте) била је 17,25%. Врсте адаптиране на високо органско загађење (поли-сапробне) нису забиљежене.

Већина идентификованих таксона припадају групи врста класификованих као литофилне врсте (преферирају крупнији супстрат, преко 2 cm) и имају значајну заступљеност у укупној заједници од 34,52%. Такође у значајном броју су забележене и врсте прилагођене шљунковито-пјесковитом типу подлоге (пелал, псамал и аргилал) – 17,71%, као и фитофилне врсте (насељавају биљни супстрат) – 16,17% (AQEM, 2002).

Табела бр. 23 Списак забележених таксона

Turbellaria	Plecoptera
<i>Dugesia gonocephala</i> (Dugès, 1830)	<i>Leuctra</i> sp.
Gastropoda	Trichoptera
<i>Lymnaea palustris</i> (O. F. Müller, 1774)	<i>Hydropsyche angustipennis</i> (Curtis, 1834)
<i>Lymnaea</i> sp.	<i>Micrasema longulum</i> McLachlan, 1876
<i>Gyraulus albus</i> (O. F. Müller, 1774)	<i>Oecismus monedula</i> (Hagen, 1859)
Oligochaeta	<i>Brachycentrus maculatum</i> (Fourcroy, 1785)
<i>Tubificidae</i>	<i>Sericostoma</i> sp.
<i>Lumbriculidae</i>	Diptera
Hirudinea	<i>Aterix</i> sp.
<i>Haemopsis sanguisuga</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Limnodynidae</i>
Gammaridae	<i>Chironominae</i>
<i>Gammarus pulex</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Orthocladinae</i>
Ephemeroptera	<i>Tanyptodinae</i>
<i>Baetis scambus</i> Eaton, 1870	<i>Tipulidae</i>
<i>Ecdyonurus helveticus</i> Eaton, 1885	Odonata
<i>Ecdyonurus zelleri</i> Eaton, 1885	<i>Onychogomphus</i> sp.
<i>Ecdyonurus</i> sp.	
<i>Ephemera danica</i> Müller, 1764	

2.1.7.3.3. Ихтиофауна

Карактеристике тока Дрине, великих падова у горњем току и равничарских карактеристика низводно, су условиле заступљеност великог броја врста ријечне рибе.

У доњем току, од ушћа до Зворника, заступљене су ципринидне рибље врсте. У средњем току, до Бајине Баште преовлађује мрена као доминантна врста, док су у горњем току, узводно од Бајине Баште, заступљене заједнице салмонидних рибљих врста. Састав рибљег фонда на дијелу тока Дрине који је предвиђен за изградњу хидроелектрана процјењиван је на основу експерименталног излова и на основу више спроведених анкета улова спортских риболоваца.

За доминантне и/или риболовно значајне врсте риба израчунати су или процјењени следећи показатељи: бројност популација (N/km), биомаса (kg/km), реална продукција на годишњем нивоу (kg/km) и укупни морталитет.

Због недостатка поузданих дугорочних статистичких података о улову риба на рибарском подручју као и о криволову, тешко је прецизно процјенити укупне губитке на рибарском подручју, па се полази од констатације да ће укупни губици (морталитет) проузроковани различитим чиниоцима (угинућа, рибокрађа и др) износити око 30% биомасе, односно продукције. Овај показатељ је у знатној мјери емпиријски, мада је заснован на просјеку улова риболоваца али и на основу статистичких података корисника. При процјени риболовног оптерећења (негативних ефеката по популације риба) полази се и од чињенице да је улов све краћи и све млађи што је риболовни напор већи. Прерачунавања биомасе и продукције вршена су на основу података из узорак, према методологији коју даје Ricker (1958). Потенцијална продукција одређена је према методологији коју даје Huet (1994).

Резултати структуре рибље заједнице на дијелу Дрине у зони изградње хидроелектрана приказани су у табели 24.

На основу квалитативног састава рибљих заједница у истраживаном дијелу Дрине, запажамо присуство 11 рибљих врста. Према абунданци доминирају салмониде док су циприниде заступљене са стабилним али популацијама мање густине. Дио тока одговара прелазу горњег у средње салмонидно подручје. Посебно је значајно присуство младице.

Ради јаснијег сагледавања утицаја планираних хидроелектрана на рибљи фонд Дрине у овом дијелу тока у табели 25 даје се приказ квантитативних елемената структуре рибљих популација кроз односе између абунданце и процјењене биомасе.

Табела бр. 24 Квалитативна структура рибље заједнице Дрине – Фоча

ВРСТА РИБЕ РИБОЛОВНЕ ВОДЕ	Дрина
Поточна пастрмка <i>Salmo trutta</i>	+
Липљен <i>Thymallus thymallus</i>	+
Младица <i>Hucho hucho</i>	+
Клен <i>Leuciscus cephalus</i>	+
Шкобаљ <i>Chondrostoma nasus</i>	+
Поточна мрена <i>Barbus balcanicus</i>	+
Плиска <i>Alburnoides bipunctatus</i>	+
Ријечна мрена <i>Barbus barbus</i>	+
Укљева <i>Alburnus alburnus</i>	+
Велики вијун <i>Cobitis taenia</i>	+
Пеш <i>Cottus gobio</i>	
УКУПАН БРОЈ ВРСТА КОНСТАНТОВАНИХ ТОКОМ ИЗЛОВА	11

Табела бр. 25 Квантитативни елементи структуре рибљих заједница у дијелу тока Дрине гдје се планира изградња хидроелектране

Врста	Абунданција %	Биомаса Kg/km (процјена)
Младица	5,6	840
Поточна пастрмка	24,6	1146
Липљен	23,3	351,0
Ријечна мрена	1,1	33,3
Клен	11,1	403,63
Уклија	2,6	56,4
Шкобаљ	31,7	221,16
Укупно	100	3057

Анализом наведених резултата констатује се да у истраживаном дијелу тока доминирају салмонидне врсте и то прије свега поточна пастрмка, липљен и младица.

У првом реду среће се бројна популација поточне пастрмке и липљена док је младица слабије заступљена и има знатно мању биомасу и продукцију. У улову риболоваца на овом дијелу тока забиљежено је и присуство младице. С обзиром да ова врста није константована у излову вјероватно је да су популације ријеђе па је и продукција ове врсте мања у односу на поточну пастрмку и липљена.

Генерално, не узимајући процјењену биомасу салмонидна у обзир, запажа се на овом дијелу Дрине незадовољавајућа старосна структура поточне пастрмке јер доминирају рибе старости 1+ и 2+, док је одраслих полно зрелих примјерака веома мало, што указује на појачан риболовни притисак на овом дијелу тока.

Од ципринида највећу бројност и биомасу постиже шкобаљ, док клен, плотица и др. имају знатно мању бројност и биомасу.

Мало података из излова и недостатак дугорочних статистичких података о лову младице на овом дијелу Дрине онемогућава увид у реално стање популације. Међутим, расположиви подаци указују да су популације проређене и да је неопходна контрола улова и заштита популација.

Табела бр. 26 Потенцијално угрожене врсте риба у предметном обухвату

НАЗИВ	ЛОКАЛНИ НАЗИВ	ЛОКАЦИЈА	ЕНДЕМ
<i>Thymallus thymallus</i>	Липљен, Липљан	узводни дио тока (најнизоводнији ареал у ушћа Праче)	
<i>Hucho hucho</i>	Младица, Дунавски лосос	од Шћепан поља до ушћа Јадра у Дрину	ендем дунавског слива
<i>Chondrostoma nasus</i>	Подуст, Шкобаљ,	цијели ток Дрине осим најузводнијег дијела	
<i>Rutilus pigus</i>	Плотица, Црвенпера бјелица, Платница	цијели ток Дрине	ендем дунавског слива
<i>Salmo trutta m. fario</i>	Поточна пастрмка	слив Дунава (Сава)	
<i>Salmo trutta m. fario</i>	Поточна пастрмка	слив Дунава (Сава)	

2.1.8. ПРЕГЛЕД ОСНОВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПЕЈЗАЖА

Сливно подручје ХЕ „Бук Бијела“ издужено је и асиметрично. Дужина слива износи 161 km, а ширина варира од 9 до 24 km. Средња надморска висина слива је 1260 м. Може се сматрати да ријека скоро управно сијече планински појас спољашњих Динарида. У јужном подручју слива истичу се високе планине са врховима преко 2000 м: Дурмитор (2253), Маглић (2386), Биоч (2400), Волујак (2396), Зеленгора (2015) и др.

Генерални правац пружања планинских вијенаца је динарски. Рељеф у сливу је неједнако разуђен.

Разуђенији је у подручјима који су изграђени од класичних стијена. Падине су нешто блажег нагиба испресијецање мањим или већим водотоцима. Слабије је разуђен рељеф гдје су простране наслага кречњака. Падине су стрмије, са честим вертикалним отсјецима. У цјелини рељеф сливном подручју је јако изражен.

Литолошки састав, геолошки склоп и историјско-геолошки процеси, формирали су неке карактеристичне облике рељефа. Ако се сливно подручје посматра као цјелина и узимајући у обзир карактеристике макро и микро рељефа у морфолошком погледу могу се издвојити двије глобалне зоне:

- а) јужна са крашким рељефом
- б) сјеверна са нормалним рељефом.

У јужном дијелу слива поред истакнутих планинских масива налазе се и пространи заравни - површи изнад којих се дижу планински врхови (Дурмитор, Сињајевина итд.). Као специфичне морфолошке јединице - површи могу се поменути:

- ▲ површ Вољука. Маглића и Биоча између Пиве и Сутјеске средње висине око 2000 м;
- ▲ Пивска површ између Пиве, Таре и Дурмитора, средње висине 1500 - 1600 м;
- ▲ Дробњачка површ између Дурмитора и Кучајевце средње висине 1400 - 1500 м;
- ▲ површ Сињајевине између Сињвине и Таре средње висине 1800 - 1900 м.

То су крашке површи чији постанак Цвијић тумачи ритмичким повлачењем неогеног Панонског мора. Остаци ових наслага су се задржали у виду већих или мањих крпа у депресијама и лако сачували од денудације издизањем терена и повлачењем мора, дошло је до интензивног испирања и оголићавања кречњачких наслага, усјецања ријечних корита у кречњаке, формирања кањона са стрмим и вертикалним долинским странама, кањон Пиве, Таре, Сутјеске и др. Поред тога, овдје су развијени типични карстни облици, скрапе, вртаче и увале од којих су неки поредани у виду низова (површ Сињајевине). Они су обично формирани дуж бивших површинских токова, који су касније остали суви, а ријечна корита су деформисана и претворена у низове понора или вртача. Деструктивна ерозија је у многоме уништила и деформисала првобитне карактеристичне велике морфолошке јединице, формирањем нових облика рељефа, вртача, увала и главица на површинама.

У овом подручју велики утицај на формирање макро и микро рељефа имала је и глечерска ерозија, урезивањем глечера. Као остаци глечерских удубљења у вишим дијеловима задржала су се бројна мања или већа језера међу којима је најпознатије Биоградско језеро на Бијеласици. Од глечерских долина најпознатија је долина Плашнице код Колашина.

Сјеверни дио слива изграђен је углавном од класичних стијена гдје је развијен нормални рељеф под утицајем ерозије. У овом дијелу слива хидрографска мрежа је нормално развијена са изворишним челенкама. Денудација је разорила основне тектонске структурне облике, формирајући нови рељеф избраздана дубодолинама, са стрмим долинским странама, мање или више заобљен врховима, раздвојених седлима и јасно израженим планинским вијенцима.

2.1.9. ПРЕГЛЕД ПРИРОДНИХ ДОБАРА И ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ, НЕПОКРЕТНИХ КУЛТУРНИХ ДОБАРА

На територији општине Фоче налазе се археолошки локалитети, објекти и споменици из разних периода. Општини Фоча припада и национални парк „Сутјеска“.

На основу расположивих подлога, у зони предвиђене акумулације нема објеката од културно-историјског значаја.

Међутим, на ширем подручју акумулације налазе многобројени споменици културе и природне ријеткости.

Евидентирани су праисторијски цртежи у Леденој пећини у селу Будањ код Миљевине и на стијенама у Рибовићима (Ћелебићи). Оба локалитета су неистражена. У Леденој пећини на сјеверној површини поред улаза, може се препознати урезано тијело слона или младог мамута без кљова, а највећа група цртежа се налази на јужној површини. Према вјеровању локалног становништва да из унутрашњости пећине долазе нездрави вјетрови, половина отвора која води у пећину је преграђена каменом оградом.

Из периода касне антике и раног хришћанства евидентирана је старохришћанска базилика на локалитету Црквина. Овај локалитет је неистражен.

Постоји неколико евидентираних али неистражених локалитета из средњег вијека. То су грчки мост под Градином и старе тврђаве у следећим мјестима:

- тврђава Шећ у Потпећу,
- тврђава Кулина изнад села Доњи Будањ (недалеко од Миљевине),
- тврђава Прилеп у Кути (на супрот Кулини) и
- тврђава Фоча у Јелечу.

На подручју општине Фоча регистровано је преко 650 комада стећака (шљемењака, плоча и саркофага).

Сакрални објекти из турског периода су:

- Сат кула, средње сачувана, саграђена 1758. године.
- Велики хан, саграђен 1758. године, веома трошан; Православна црква Успења пресвете Богородице на Лућу, саграђена 1834. године;
- Православна црква Светог Николе у Ријечи (Челебићи), грађена од 1831. до 1834. године;
- Православна црква Светог Николе у Фочи, саграђена 1857. године;
- Кућа Идриг Абдагића звана Бегова кућа, саграђена половином 18. вијека, а адаптирана 1955. године. У току грађанског рата деведесетих година нарушен је приордни изглед;
- Цјелина Пријеке старе чаршије, амбијент нарушен у току грађанског рата деведесетих година;
- Алаца џамија, саграђена 1549. године, бисер оријенталне културе, срушена је у задњем рату. У току су припреме за обнављање тог објекта;
- Атик Али - пашина џамија названа и Муслук џамија саграђена 1546. године. Налази се у насељу Доње поље и обновљена је 2006. године;
- Џамија Мехмед паше Кукавице, саграђена 1752. године. У задњем рату је порушена. У току су припреме за обнову исте;

- Кади Осман - ефендијина џамија (Шехова џамија) - налази се на Листи националних споменика БиХ;
- Царева џамија, саграђена 1500. или 1501. године. Порушена у току грађанског рата деведесетих година. Остаци џамије постоје (харем са нишанима);
- Амбијентална цјелина Ћерезлук из 19. вијека налази се на Привременој листи националних споменика БиХ;
- Кућа Милана Хаџивуковића изграђена крајем 19. Вијека, налази се на Привременој листи националних споменика БиХ.

Из аустроугарског периода су жељезнички мост на Дрини саграђен 1884. године и зграде суда, дома здравља, дијела општине, касарне и дуванска станица.

Жељезнички мост је рушен у току првог и другог свјетског рата и 1995. године. Мост је стављен у привремену функцију за аутомобиле и пјешаке, а радови на обнови челичног дринског моста у Фочи почели су у септембру 2011. године. Предвиђено је ојачавање и проширивање темеља моста методом бушених шипова и ојачавање и проширивање стубова. Предвиђено је да до краја 2011. године буду завршени сви радови до постављања челичне конструкције. Нови мост ће имати двије саобраћајне траке и двије пјешачке стазе.

Цркве из двадесетог и двадесет првог вијека: Црква Светог Василија Острошког у Челебићима (саграђена 1937. године) налазе се на Привременој листи националних споменика БиХ, Црква Светог пророка Илије у Миљевини саграђена је 1939. године, а звоник подигнут 1980. године. У мјесту Околишта недалеко од Фоче 1938. године саграђена је црква посвећена Светом цару Константину и царици Јелени. Нови звоник за цркву подигнут је 1982. године. На месту Ћелије у Устиколини на старим темељима цркве саграђена је 1936. године црква посвећена Светој Тројици, а темељи цркве су освећени 1. јуна исте године.

Посебно је занимљиво истаћи да је звоно изливено у Јагодина за ту цркву поклатио Никола Губерина, отац познатог адвоката Вељка Губерине. У току другог светског рата црква је порушена а 1956. године је обновљена. Градња Цркве у Јабуци (Модро Поље) почета је 1936 .године, а укровљена је у јесен наредне године. Завршена је и освећена 2. јуна 1938. године. Храм је значајно обновљен и 1990. године, да би након рушења у рату деведесетих година прошлог вијека био обновљен (саграђен нови) 2005. године.

Година 1936. помиње се као година почетка градње цркве у Челебићима. У току градње је било неколико прекида, а најдужи прекид је био почетак другог светског рата па све до 1958. године. Чајничка црква 1959. године, поклања иконостас, а сарајевска звоно у знак помоћи народу тога краја. Радови су трајали двије године 1958. – 1959., да би се 1984. године наставило са доградњом. Тада је урађена нова фасада, промјењен кров, поравната порта, као и уређени гробови седамнаест поубијаних мјештана са свештеником (у Шуковцу). Поред тога што је црква посвећена Успењу Пресвете Богородице она је као спомен - црква стрељаним мјештанима Челебића.

Темељи Храма Светог Саве у центру Фоче, на десној обали ријеке Ћехотине, освештани су 2006. године. По изградњи, Храм Светог Саве у Фочи ће бити трећи по величини православни храм на Балкану.

Споменици из Другог свјетског рата и грађанског рата деведесетих година прошлог Вијека. Споменици који обележавају народно ослободилачку борбу током другог свјетског рата су:

- Споменик Фочанској омладинској чети, сачуван, пребачен са старог локалитета (стара основна школа) на локалитет испред Музеја;
- Спомен плоче на згради Суда, Музеја, Дома здравља, Центра за културу су сачуване, а односе се на период из 1942. године.

Након грађанског рата деведесетих година прошлог вијека, подигнут је споменик погинулим борцима Војске Републике Српске у Отаџбинском рату који се налази у центру Фоче.

Музеј Старе Херцеговине у Фочи постоји од 1956. године. Музеј је смјештен у згради некадашњег хотела „Герстл“ на централном градском тргу у Фочи. Садржи четири сталне поставке: 110 дана фочанске републике, спомен - соба погинулих бораца Војске Републике Српске, етнографска поставка „Фоча у прошлости“ и поставку етнографских предмета. Богата етнографска збирка говори о историји овога краја још од праисторијских времена па све до данас. Музејске поставке се освјежавају сваке године уз планирање нових програма. Своју галерију музеј често уступа за приказивање уметничких изложби.

Културно-историјски споменици на простору националног парка „Сутјеска“. Изузетно вриједан сегмент у комплексу националног парка „Сутјеска“ представљају историјски споменици и амбијенти културно - историјске вриједности. Они свједоче, не само о континуитету насељености овог подручја од праисторијске епохе до данас, већ и о сукцесији различитих културних посебности популација које су се овде смјењивале.

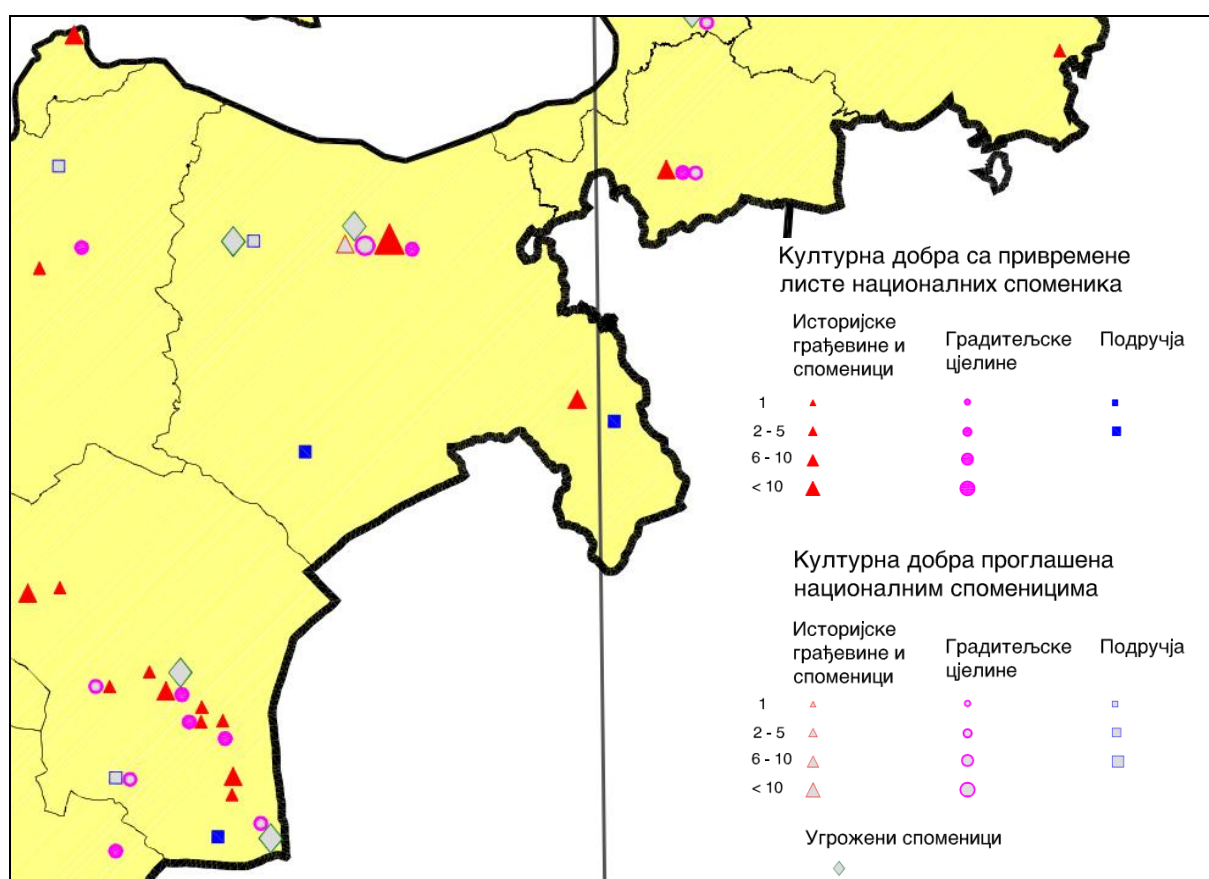
На основу евиденције у предузећу Национални парк „Сутјеска“ постоје следећи културни споменици:

- Гробне гомиле – камени, тулумуси на локалитетима у селу Суха и у селу Шадићи су споменици из праисторије. Ови споменици се налазе у стању запуштености.
- Из античког периода постоје дијелови трасе античког пута (покривени турском калдрмом) на потезу од Чемерна, долином Сутјеске, преко Шадића и Бастаса према Челебићима. Траса античке комуникације није маркирана на терену и налази се у лошем стању.
- Средњем вијеку припадају некрополе са стећцима у селу Шадићи, између Клека и Штиринског језера, код Завидежа, Љубиног гроба и Лучких колиба, као и остаци утврђених градова Вратар и Тођевац. Средњовјековна гробља су изложена пропадању од атмосфералија, надгробни споменици су дјелимично утонули у тло и механички оштећени.
- Средњовековни утврђени градови су запуштени и оронули.
- „Долина хероја“ је назив меморијалног комплекса, који се налази у близини села Тјентишта, у националном парку „Сутјеска“. Овај комплекс посвећен је бици на Сутјесци, која се одиграла од 15. маја до 15. јуна 1943. године, а свечано је отворен 1974. године. Меморијални комплекс „Долина хероја“ обухвата монументални споменик погинулим партизанским борцима, постављен је 1971. године, рад вајара Миодрага Живковића. Испред споменика се налази костурница у којој је сахрањен 3 301 борац. Комплекс чини и Спомен - дом битке на Сутјесци, грађен од 1964. до 1971. године, рад архитекте Ранка Радовића. Унутрашњост спомен - дома је у периоду од 1971. до 1974. године осликана фрескама, по ликовном концепту сликара Крсте

Хегедушића, а по идеји историчара др Душана Пленче. Фреске су инспирисе догађајима на Сутјесци. Спомен комплекс Битке на Сутјесци је у ратном периоду деведесетих година прошлог вијека претрпио је знатна механичка оштећења и изложен је даљој девастацији услед оштећења крова и дјеловања атмосфералија.

- Етнографско наслеђе представљају катунска насеља са карактеристичним покретним инвентаром. Катунска насеља су у великом дијелу напуштена и изложена пропадању, као и покретни инвентар у њима. На Пријевору су сточари самостално обновили три катунске кућице.

У непосредној зони предвиђене акумулације нема објеката од културно-историјског значаја који би били угрожени.



Слика бр. 17 Културна добра са привремене листе националних споменика

2.1.10. ПОДАЦИ О НАСЕЉЕНОСТИ, КОНЦЕНТРАЦИЈИ СТАНОВНИШТВА И ДЕМОГРАФСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА У ОДНОСУ НА ОБЈЕКТЕ И АКТИВНОСТИ

Преградни профили и акумулације се налазе на подручју општине Фоча, која покрива површину од 1115 km², од чега је окупирано насељима око 270 ha (податак из 1984. год.). Општина Фоча тренутно броји око 25000 становника, док у самом граду живи око 12000 становника, односно око 50% укупног броја становника општине.

Постојећа насеља су углавном збијеног типа, што је условљено котлинским рељефом посматраног подручја.

Насељеност читавог простора горње Дрине, па тако и општине Фоча, је условљена прије свега економским, али и социјалним чиниоцима. Уколико се посматра период после другог свјетског рата, уочавају се драматичне промјене у структури становништва. Ово се односи и на просторну структуру, гдје је дошло до значајне концентрације становништва у градском језгру, тако да се у последњих тридесетак година, пораст становништва везује искључиво за град Фочу. У периоду од 1951. до 1981. наталитет овог простора је смањен са око 43%, на приближно 14%, са тенденцијом даљег опадања и изразитим процесом старења становништва. Тако је у истом периоду, удио младог становништва, млађег од 15 година, опао са око 40%, на око 23%.

На основу ових података, може се закључити да се ради о изразито миграционом подручју (са негативним миграционим ефектом), што се посебно односи на сеоска насеља и пољопривредна домаћинства.



Слике бр. 18 Индивидуалне породичне куће и насељена мјеста на десној обали

Ужа околина преградног мјеста је насељена мањим бројем становника и на лијевој и на десној обали.

На лијевој обали, око магистралног пута Сарајево – Никшић налази се неколико објеката намијењених индивидуалном становању који ће бити у непосредном окружењу преградног мјеста и који ће бити највише изложени негативном утицају током изградње бране и пратећих објеката хидроелектране. Поред овог становништва из непосредног окружења бране на лијевој обали се налази и пар других села који гравитирају овом подручју.

Истовремено, треба истаћи да разматрано подручје посједује економске потенцијале који би могли да доведу до промјене тренда досадашњег демографског развоја. Овдје спадају енергетски, шумски, туристички, као и ресурси грађевинског материјала (шљунак, кречњак). Напомињемо да се у просторно-планским документима из 80-тих година истиче искоришћење енергетских капацитета, као основног замајца економског развоја овог подручја.

На десној обали, у непосредном окружењу преградног мјеста налази насеље Мјешаја. Становници и овог насеља ће бити највише изложени негативном утицају током изградње бране и пратећих објеката хидроелектране.



Слике бр. 19 Индивидуалне породичне куће и насељена мјеста на лијевој обали

2.1.11. ПОДАЦИ О ПОСТОЈЕЋИМ ПОСЛОВНИМ, СТАМБЕНИМ И ОБЈЕКТИМА ИНФРАСТРУКТУРЕ, УКЉУЧУЈУЋИ И САОБРАЋАЈНИЦЕ

Од изворишта Лучко Врело вода се транспортује са два азбест-цементна цјевовода, један пречника 200 mm, а други пречника 350 mm. Од ушћа Бјелаве одваја се цјевовод пречника 100 mm, којим се снабдјева водом насеље Б. Бијела. Цјевовод Ф200, од ушћа Бјелаве до насеља Брод је трасиран десном страном магистралног пута М20 Гацко-Фоча. Дрину прелази мостом у Броду (кота 413.70 mm), а затим је трасиран дуж саобраћајнице до Устиколине. Из овог цјевовода водом се снабдјева Брод на Дрини, дио Фоче и Устиколина.

Цјевовод Ф350 је трасиран уз жељезничку пругу, између пруге и магистралне саобраћајнице (осим на дионици од око 300m „Марков орах“, гдје је због клизишта трасиран уз магистрални пут), такође прелази на десну обалу Дрине мостом у насељу Брод на Дрини, води до насеља Табаци и завршава се у градском резервоару. Резервоар је запремине $2 \times 600 \text{ m}^3$, на коти 461.40 mnm.

Као што је наведено, окосницу система представљају два азбест-цементна цјевовода. Због старости и кртости материјала, али и због неповољних инжењерско-геолошких карактеристика њихових траса, чести су кварови на овом систему, а тиме и прекиди у водоснабдјевању. Такође, секундарна градска мрежа је стара и непоуздана. Наводи се да су у употреби и оловне цијеви из аустроугарског периода и да је процјене губитака у читавом систему око 50%. Са друге стране, врло је мали број домаћинстава са уграђеним водомјерима, што има за последицу и нерационалну потрошњу, посебно у лјетњим мјесецима. Све ово резултује честим редукацијама у испоруци воде током лјетњих мјесеци.

Водоводним системом управља предузеће за водовод и канализацију „Извор“, акционарско друштво са 65% државног власништва. Оснивач је општина Фоча, док је управљање предузећем у надлежности Владе РС. Контролу исправности воде за пиће обавља Завод за заштиту здравља РС, на основу уговора са предузећем „Извор“.

На основу наведеног, као основни правци развоја водоводних система на подручју општине се могу издвојити:

- реконструкција дотрајале мреже у циљу смањење губитака у систему;
- реконструкција, доградња и груписање постојећих сеоских водовода да би се обезбедило технички и хигијенски исправно водоснабдјевање становништва;
- изградња додатног резервоарског простора, како би се задовољиле потребе потрошача на „вишим“ котама.
- уградња водомјера и побољшање процента наплате испоручене воде;
- проширење постојећих и каптирање нових извора.

Саобраћајна мрежа ширег подручја је карактеристична пружањем дуж кањона, са доста превоја, оштрих кривина, значајних падова и релативно малом ширином коловоза. Све ово ограничава могућности саобраћаја, посебно у зимском периоду. У зони општине Фоча, најзначајнија су два путна правца: Вишеград – Фоча – Дубровник и Сарајево – Никшић. Функционалност ових праваца је отежана услијед индивидуалне градње уз саму саобраћајницу и постојање неадекватних приступних путева.

У зони акумулација насељеност је мала, при чему не постоје значајне индустријске дјелатности.

Услијед развоја туризма везаног за сплаварење ријеком Таром, у мјесту Бастаси на десној обали Дрине 15 km узводно од Фоче, формирано је и уређено седам кампова са бунгаловима. Ови објекти су саграђени без грађевинских дозвола и биће потопљени акумулацијом Бук Бијела. Изглед једног кампа је приказан на слици испод. Ови кампови функционишу без струје и грејања и приступни путеви су лоши.



Слика бр. 20 Рафтинг центар „Бастаси“

Поред овог кампа још узводније, али још увијек на ријеци Дрини налазе се и друга два рафтинг кампа Тара и Ивона.

У непосредној близини преградног мјеста налази се 400 kV далековод Сарајево – ХЕ Пива. Овај далековод је тренутно под 220 kV напоном, али изградњом ХЕ Бук Бијела посједује капацитет за пренос електричне енергије из овог објекта.



Слика бр. 21 400 kV далековод Сарајево – ХЕ Пива

Поред ових објеката у близини се налази и сепарација камена, фабрика бетона и асфалтна база предузећа Хидроградња Фоча.



Слика бр. 22 Сепарација камена, фабрика бетона и асфалтна база предузећа „Хидроградња“

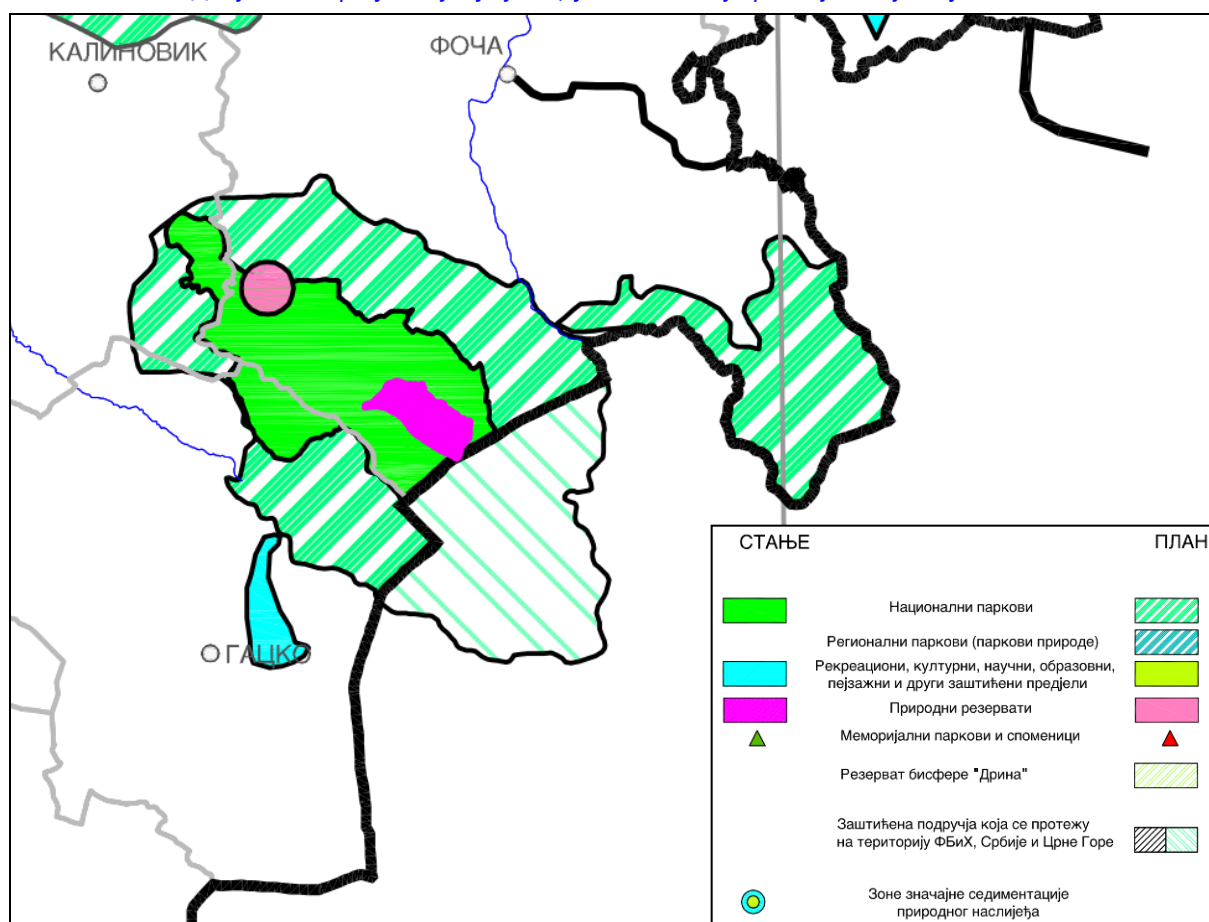
Поред енергетике, просторно-планским документима из 80-тих година истичу се могућности развоја у области хемијске индустрије, грађевинарства, дрвне индустрије, као и туристичке привреде. Економски развој ће свакако бити условљен развојем инфраструктуре, прије свега саобраћајне.

2.1.12. ПОДАЦИ О ДРУГИМ ЗАШТИЋЕНИМ ПОДРУЧЈИМА, ПОДРУЧЈИМА ПРЕДВИЂЕНИМ ЗА НАУЧНА ИСТРАЖИВАЊА, О АРХЕОЛОШКИМ НАЛАЗИШТИМА И ПОСЕБНО ОСЈЕТЉИВИМ ПОДРУЧЈИМА

Просторним Планом РС за период 2007. – 2015. година предвиђено је ширење НП „Сутјеска“ дијелом и на простор који је пројектом ХЕ Бук Бијела предвиђен за овај објекат. На следећој слици се може видјети просторни однос постојећих граница НП „Сутјеска“ и планираног проширења у односу на објекте и акумулацију ХЕ Бук Бијела.

Потребно је истаћи да се сва разматрана варијантна рјешења брана и акумулација у оквиру постојеће нове пројектне документације, налазе изван садашњих граница Националног парка „Сутјеска“. У зони будућег проширења Националног парка „Сутјеска“ налазио би се дио акумулације ХЕ „Сутјеска“ (десна обала Сутјеске) и дио акумулације „Бук Бијеле“ узводно од ушћа Сутјеске у Дрину.

Тренутно је у току израда пројеката “Планови управљања за Национални Парк Козара, заштићена подручја Јањ и Лом и ажурирање плана управљања за Национални Парк Сутјеска” који има за задатак да за НП „Сутјеска“ иновира постојећи план управљања и испита оправданост проширења парка и утврди могуће нове границе.



Слика бр. 23 Заштићена подручја природе, НП „Сутјеска“, стање и план

2.2. ПРИКАЗ И ОЦЈЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, КОЈА БИ МОГЛА БИТИ ИЗЛОЖЕНА ЗНАЧАЈНИМ УТИЦАЈИМА ПРОЈЕКТА, УКЉУЧУЈУЋИ ПОДАТКЕ О ЊЕНОМ ПОСТОЈЕЋЕМ ОПТЕРЕЂИВАЊУ

2.2.1. ИДЕНТИФИКОВАНИ ИЗВОРИ ЕМИСИЈА

Значајнији извори емисија у долини ријеке Дрине су магистралне саобраћајнице М20 (Гацко – Фоча – Устипрача) и М18 (Сарајево – Фоча – Никшић), стамбена насеља која су изграђена око ових саобраћајница, по свој прилици без поштовања просторно планске документације, од којих мало која имају ријешено одвођење санитарних отпадних вода, затим различити производни капацитети, итд.

Ово подручје има прилично развијену саобраћајну мрежу. Лијевом долинском страном лоцирана је најзначајнија саобраћајница магистрални пут М20 (Гацко – Фоча – Устипрача). На лијевој страни ријечне обале лоцирана је магистрална саобраћајница М18 (Сарајево – Фоча – Никшић). Одводња воде са ових саобраћајница није ријешена у складу са позитивним прописима заштите животне средине већ се све воде са ових саобраћајница уводе директно у околну земљиште и ријеку Дрину без било каквог третмана. Ове непречишћене воде су веома оптерећене суспендованим материјама (хабајући дијелови возила, гума, посипног материјала, превозени терети,...) и угљоводоницима (горива и мазива).

Ово представља и значајну опасност по будућу акумулацију у случају несрећа/хаварија возила која превозе опасне материје на овим путним правцима јер би сав тај садржај врло брзо доспио у акумулацију. Поред тога ове саобраћајнице представљају и значајне изворе буке и загађења ваздуха на овом подручју које настаје услед трења покретних дијелова возила и путне подлоге и као посљедица рада мотора са унутрашњим сагоријевањем.

Насеља која се налазе на лијевој, односно десној обали ријеке, повезана су са овим саобраћајницама преко локалних путева (асфалтни и обични).

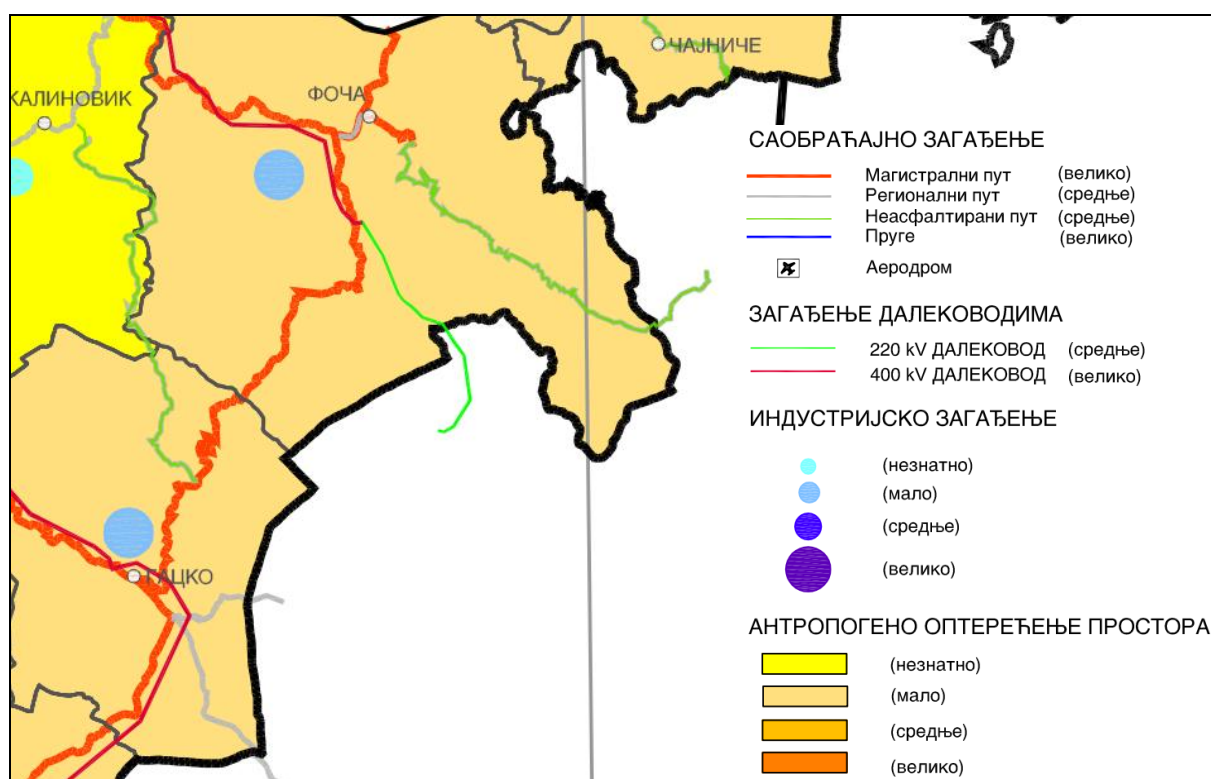
Веза са једне на другу обалу Дрине у непосредном подручју будуће акумулације остварује се преко моста у Броду на Дрини који је изграђен на овој ријеци. У зони акумулације налази се стари напуштени жељезнички мост.

Ријечна долина, од границе са Црном Гором па до Брода на Дрини, пружа слику релативно непоремећене природне средине којој се може дати и рекреативна наmjена. Становништво се екстензивно бави пољопривредом и сточарством.

На десној обали налазе се производни погони предузећа Хидроградња Фоча, тј. погони сепарације ломљеног камена, фабрике бетона и асфалтне базе. Ова постројења представљају велике емитере загађујућих материја у све елементе животне средине.

На лијевој обали поред индивидуалних стамбених објеката налази се изграђено будуће радничко насеље и управне зграде предузећа Хидроградња Фоча.

Такође, у непосредном окружењу преградног профила налази се 400 kV вод електричне енергије који представља значајан извор нејонизујућег зрачења на овом подручју иако је тренутно на овој дионици под напоном од 220 kV.



Слика бр. 24 Извори загађења процесом урбанизације

С обзиром да је у току израде Студије утицаја на животну средину било потребно извршити валоризацију постојећег стања животне средине Институт за грађевинарство „ИГ“ Бања Лука је извршио следећа мјерења:

- имисијске концентрације свих загађивача у ваздуху на предметној локацији,
- ниво саобраћајне и индустријске буке,
- ниво постојећег електромагнетног зрачења на локацији,
- квалитет земљишта и
- квалитет воде ријеке Дрине.

2.2.2. СТЕПЕН ЗАГАЂЕНОСТИ ВАЗДУХА ОСНОВНИМ И СПЕЦИФИЧНИМ ЗАГАЂУЈУЋИМ МАТЕРИЈАМА

У циљу утврђивања квалитета ваздуха на локацији планираног хидроенергетског захвата ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини, у периоду 11.-13.10.2011. године, помоћу покретне станице опремљене анализаторима за мјерење имисионих концентрација загађујућих материја извршено је мјерење квалитета ваздуха.

Мјерење квалитета ваздуха обављено је на десној обали Дрине на локацији гдје је планирана изградња бране (локација бр. 1.) и код „рафтинг“ кампа (локација бр. 2.) на удаљености од цца 7 км узводно од прве мјерне локације. Мјерење квалитета ваздуха на наведеним локацијама обухватило је имисионе концентрације SO₂, CO, NO, NO₂, NO_x, O₃, ULČ (укупне лебдеће честице), истовремено са мјерењем микрометеоролошких параметара: брзина и смјер вјетра, температура и релативна влажност ваздуха, интензитет сунчевог зрачења.

За оцјену квалитета ваздуха на предметној локацији планиране ХЕ Бук Бијела требало је обавити континуирана мјерења имисијских концентрација Покретним еколошким лабораторијем (ПЕЛ).

Помоћу покретне станице опремљене анализаторима за мјерење имисијских концентрација загађујућих материја у ваздуху на двије локације у обухвату планираног хидроенергетског система ХЕ „Бук Бијела“ код Фоче, извршено је мјерење квалитета ваздуха које је обухватило следеће параметре:

- оксиди азота (NO, NO₂, NO_x),
- угљенмоноксид (CO),
- сумпордиоксид (SO₂),
- укупне лебдеће честице (ULČ),
- озон (O₃).

Мјерење микрометеоролошких параметара обухватило је следеће параметре:

- брзина вјетра,
- смјер вјетра,
- температура ваздуха,
- релативна влажност ваздуха,
- атм. притисак,
- глобално сунчево зрачење.

2.2.2.1. Мјерни инструменти и методе мјерења

Мјерни инструменти и методе мјерења који су кориштени приликом утврђивања квалитета ваздуха на предметној локацији будуће ХЕ Бук Бијела, су сљедећи:

ХОРИБА АПХА 360	с/н 801004
Анализатор за мјерење укупних угљоводоника и метана	
мјерна подручја:	: 0-5 / 0-10 / 0-25 / 0-50 ppm
доња граница детекције:	0.05 ppm C (2 sigma)
метода мјерења:	пламеноионизацијска
ХОРИБА АПМА 360	с/н 909001
Анализатор за мјерење концентрације угљенмоноксида (CO)	
мјерна подручја:	мјерна подручја:
доња граница детекције:	доња граница детекције:
метода мјерења:	метода мјерења:
ХОРИБА АПСА 350	
Анализатор за мјерење концентрације сумпордиоксида SO ₂	
мјерна подручја:	мјерна подручја:
доња граница детекције:	доња граница детекције:
метода мјерења:	метода мјерења:
ХОРИБА АПНА 350Е	
Анализатор за мјерење концентрације азотних оксида NO , NO ₂ , NO _x	
мјерна подручја:	мјерна подручја:
доња граница детекције:	доња граница детекције:
метода мјерења:	метода мјерења:
ХОРИБА АПОА 350Е	
Анализатор за мјерење концентрације озона O ₃	
мјерна подручја:	мјерна подручја:
доња граница детекције:	доња граница детекције:
метода мјерења:	метода мјерења:
мјерна подручја:	мјерна подручја:
ХОРИБА АПБА 250Е	
Анализатор за мјерење концентрације CO ₂	
мјерно подручје:	0-3000 ppm
доња граница детекције:	1.0 ppm (2 sigma)
метода мјерења:	инфрацрвена апсорпција
ФХ 62 И-Н	
Анализатор за мјерење укупних лебдећих честица промјера < 10µм	
мјерно подручје:	0-2,4 mg/m ³
доња граница детекције:	1.0 µg/m ³ (2 sigma)
метода мјерења:	апсорпција β ⁻ зрачења
НЕТЗ "АЛЦУОН"	
Трокомпонентни анемометар за брзину и смјер вјетра	
мјерно подручје:	0-30 m/s
доња граница детекције:	0.1 m/s (2 sigma)
метода мјерења:	оптоелектроничка

мјерно подручје: 900 - 1100 hPa
метода мјерења: механичко-електроничка

КИПП & ЗОНЕН ЦМ5

Солариметар за мјерење глобалног сунчевог зрачења
мјерно подручје: 0 – 1000 W/m²
метода мјерења: пиранометријска



Слика бр. 25 Унутрашњост ПЕЛ-а, са свом непоходном опремом за брза и прецизна мјерења

Контрола квалитета ваздуха, урађена је у складу са Законом о заштити животне средине (Службени гласник РС, бр. 28/07), Закон о заштити ваздуха (Сл. гласник РС, бр. 53/02), Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС, бр. 39/2005) и Правилником о мониторингу ваздуха (Сл. гласник РС, бр. 39/05). Контрола квалитета ваздуха је подразумијевала 24 – часовна мјерења и анализе имисионих параметара квалитета ваздуха.

2.2.2.2. Ознаке мјерних вриједности

Прикупљени подаци обрађени су и анализирани у складу са Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС бр. 39/05). При томе су коришћене следеће ознаке:

ГВВ (24 h)	гранична вриједност ваздуха	вријеме усредњавања	24 h
ГВВ (1 h)	гранична вриједност ваздуха	вријеме усредњавања	1 h
ЦВВ (24 h)	циљана вриједност ваздуха	вријеме усредњавања	24 h
ЦВВ (1 h)	циљана вриједност ваздуха	вријеме усредњавања	1 h

За приказ мјерених вриједности користили су се сљедећи статистички показатељи:

ЦБВ (24 h) аритметичка средина вријеме усредњавања 24 h
измјерених вриједности

- гдје: слово “Ц” има значење “циљана”, а
- слово “Г” има значење “гранична”.

Граничне вриједности квалитета ваздуха су дефинисане Правилником о граничним вриједностима квалитета зрака – Сл. гласник РС, 39/05;

Табела бр. 27 Граничне вриједности ваздуха

Загађујућа материја	Период узорковања	Просјечна годишња вриједност (μm^3)	Висока вриједност (μm^3)
SO ₂	1 час	90	500
SO ₂	24 часа	90	240
NO ₂	1 час	60	300
NO ₂	24 часа	60	140
ЛЧ 10	24 часа	50	100
УЛЧ	24 часа	150	350
дим	24 часа	30	60
CO	8 часова		10.000
O ₃	8 часова		150

У сљедећој табели дате су циљане вриједности квалитета ваздуха за поједине полутанте.

Табела бр. 28 Циљане вриједности ваздуха

Загађујућа материја	Период узорковања	Просјечна годишња вриједност (μm^3)	Висока вриједност (μm^3)
SO ₂	1 час	60	350
SO ₂	24 часа	60	160
NO ₂	1 час	60	200
NO ₂	24 часа	40	90
ЛЧ 10	24 часа	40	60
УЛЧ	24 часа	40	120
дим	24 часа	75	120
CO	8 часова	-	

Граничне вриједности ваздуха - ГВ у циљу заштите екосистема су.

Табела бр. 29 Граничне вриједности ваздуха - ГВ у циљу заштите екосистема

Загађујућа материја	Период узорковања	Просјечна годишња вриједност ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Висока вриједност ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	календарска година и зима	20 (напомена 1)	-
NO _x	календарска година	30	-
O ₃	пет година	18000 (напомена 2)	-

Напомена 1: Зима значи период од 1. октобра до 31. марта

Напомена 2: Односи се на збир часовних прекорачења вриједности од 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ у периоду мај – јули у току пет година

2.2.2.3. Резултати мјерења квалитета ваздуха

Прегледом статистичких показатеља квалитета ваздуха тј. измјерених концентрација загађујућих материја у ваздуху на двије локације унутар обухвата ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини за мјерни период 11.-13.10.2011. год. и упоређивањем са циљним и граничним вриједностима према наведеном „правилнику“ дошло се до следећих резултата:

Табела бр. 30 Резултати мјерења квалитета ваздуха

Загађивач	Период узорковања	Измјерена вриједност (локација I)	Измјерена вриједност (локација II)	Јединица	Циљана вриједност ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Гранична вриједност ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	24 часа	11,9	13,6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	90
	1 час	15,3	17,0	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	90
ULC	24 часа	12,7	23,3	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	150
	1 час	16,9	35,2	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-
CO	24 часа	46	51	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	висока вриједност 10.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
O ₃	24 часа	24,7	30,4	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	висока вриједност 120 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	висока вриједност 150 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO	24 часа	2,7	3,4	($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Аритметичка средина	-	-
	1 час	3,9	7,3	($\mu\text{g}/\text{m}^3$) макс. врије.	-	-
NO _x	24 часа	12,6	14,9	($\mu\text{g}/\text{m}^3$) макс. врије.	-	-
	1 час	15,4	18,1		-	-
NO ₂	24 часа	9,8	11,8	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	60
	1 час	11,5	14,3	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	60

2.2.2.4. Анализа загађености ваздуха на предметној локацији

У току мјерног периода вријеме је било са повременим кишом само у другој половини првог мјерног периода. Температура ваздуха у укупном мјерном периоду кретала се у интервалу 2-10 °C. Вјетар је имао карактеристичан смјер за ово доба године и углавном у току мјерења регистровано је више вјетрова од којих су преовладавали из смјера југоистока и југозапада. Смјер вјетра условљен је годишњим добом и конфигурацијом терена, те географским положајем самог подручја гдје је извршено мјерење. Вјетар је у току мјерења дувао брзином од 0,2 до 1,7 m/s.

Усредњене дневне концентрације SO₂ у ваздуху на одабраним мјерним позицијама у обухвату ХЕ „Бук Бијела“ подразумјевале су вриједност од 11,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ за први мјерни период односно 13,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ за други мјерни период.

Регистроване концентрације SO_2 у ваздуху осциловале су у интервалу од 10,1 до 17,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ која је испод граничне вриједности од 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Просјечна дневна концентрација NO_2 у ваздуху на првој мјерној локацији износила је 9,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, а на другом мјерном мјесту 11,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Максимална регистрована концентрација NO_2 у ваздуху од 14,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ регистрована у кратком интервалу почетком другог мјерног периода је испод дозвољене граничне вриједности од 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Усредњена дневна концентрација укупних лебдећих честица на првој мјерној локацији износила је 12,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ док је на другом мјерном мјесту подразумијевала вриједност од 23,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Највиша регистрована концентрација УЛЧ у ваздуху од 35,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ је испод граничне вриједности од 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Вриједности концентрација осталих измјерених полутаната у ваздуху (NO_x , CO , O_3) такође не прелазе граничне вриједности утврђене Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Српске“ бр. 39/05).

У прилозима Студије налази се комплетан Извјештај о мјерењу квалитета ваздуха на локацији ХЕ „Бук Бијела“ код Фоче.

2.2.3. НИВО САОБРАЋАЈНЕ И ИНДУСТРИЈСКЕ БУКЕ

На отвореном простору на четири микролокалитета планиране ХЕ Бук Бијела на карактеристичним мјерним позицијама извршено је мјерење петнаестоминутног еквивалентног нивоа комуналне буке.

Елаборат је требао дати увид у постојеће стање на локацији, које се не смије нарушити приликом одвијања усвојених радних процеса и активности, унутар предметног подручја.

2.2.3.1. Примјењени прописи и стандарди

- Закон о заштити животне средине („Службени гласник Републике Српске“ бр. 28/07, 41/08),
- Правилник о дозвољеним границама интензитета звука и шума („Службени лист СРБиХ бр. 46/89),
- Уредба о индикаторима буке, граничним вриједностима, методама за оцјењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини („Службени гласник Републике Србије“ бр. 75/10),
- ISO 1996-1: Акустика-описивање, мјерење и оцјењивање буке у животној средини - дио 1 (основне величине и процедуре оцјењивања),
- ISO 1996-2: Акустика-описивање, мјерење и оцјењивање буке у животној средини – дио 2 (одређивање нивоа буке у животној средини),
- 2002/49/ЕС - Европска директива за процјену и управљање буком у животној средини.

2.2.3.2. Методе и инструменти

Основна сврха мјерења буке у животној средини јесте одређивање мјеродавног нивоа укупне буке на дефинисаним мјерним мјестима за референтне временске интервале утврђене прописима и стандардима, при чему је потребно дефинисати изворе специфичне буке и резидуалну буку на посматраним мјерним мјестима.

За мјерење буке на одабраним мјерним мјестима кориштен је букомјер EXTECH 407790 мјерног опсега 30-130 dB, кориштењем филтра (A), односно систем за мјерење и аквизацију података који омогућава аутоматски временски запис еквивалентног нивоа буке L_{eq} кориштењем (A) фреквенцијске криве.

Букомјер задовољава захтјеве стандарда IEC 651, IEC 804 и ANSI S1.4 тип 2. Динамичка карактеристика инструмента је „fast“, „slow“, „impulse“.

Мјерење интензитета укупног петнаестоминутног еквивалентног нивоа буке, извршено је на дефинисаним мјерним мјестима, а нормирање извршено у складу са Правилником о дозвољеним границама интензитета звука и шума и ISO препорукама. Ниво буке мјерне је инструментом букомјер – INTEGRATING SOUND LEVEL DATALOGGER, Модел 407780, произвођача EXTECH (Слика 26), кориштењем филтра „A“.

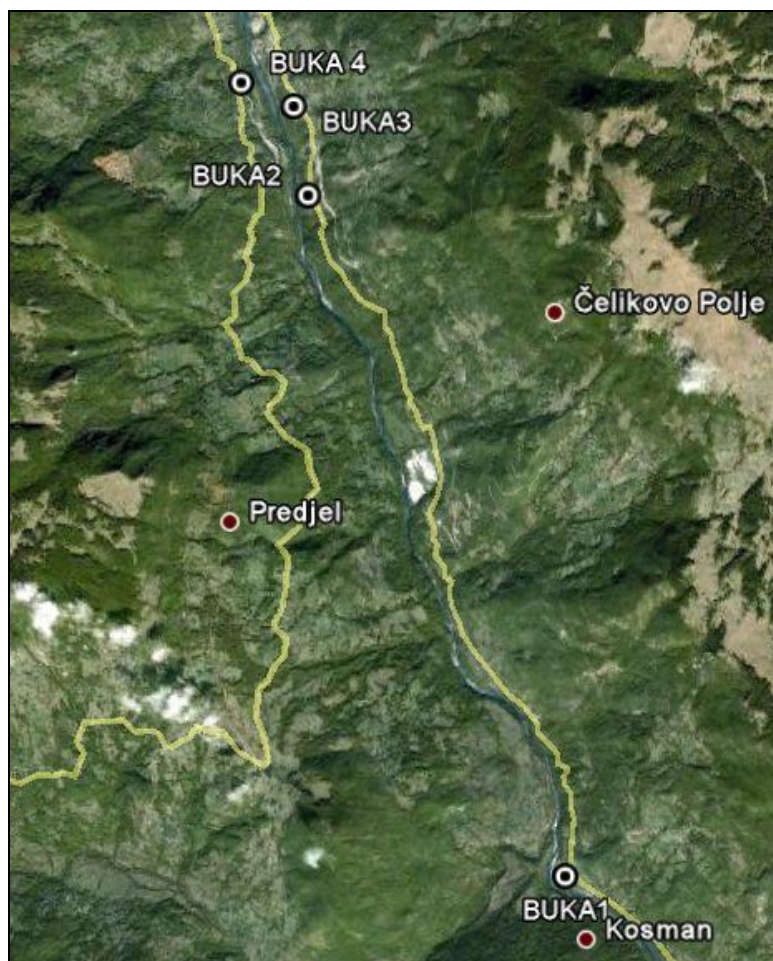


Слика бр. 26 Букомјер - Integrating sound level datalogger, Model 407780, EXTECH

2.2.3.3. Мјерна мјеста

Мјерење комуналне буке на подручју планираном за изградњу хидроенергетског система ХЕ „Бук Бијела“ на подручју општине Фоча, извршено је на следећим локацијама:

1. Мјерно мјесто бр. 1. - „рафтинг“ камп, десна обала Дрине, цца 500 м узводно од ушћа водотока Сутјеска,
2. Мјерно мјесто бр. 2. - десна обала Дрине, уз магистрални пут М-18, цца 6 км низводно од „рафтинг“ кампа,
3. Мјерно мјесто бр. 3. - код магистралне саобраћајнице М-18 (Фоча – Шћепан Поље), десна обала Дрине (преградно мјесто),
4. Мјерно мјесто бр. 4. - уз магистрални пут М-20 (Фоча – Гацко), лијева обала Дрине (преградно мјесто).



Слика бр. 27 Локације мјерења буке на подручју ХЕ „Бук Бијела“

2.2.3.4. Резултати мјерења интензитета буке у вањској средини

Нормирање измјереног интензитета буке (петнаестоминутних еквивалентних нивоа), извршено је у складу са „Правилником о дозвољеним границама интензитета звука и шума („Службени лист“ СР БиХ број 46/89). Дозвољени нивои вањске буке за дефинисана подручја приказани су у следећој табели.

Табела бр. 31 Дозвољени нивои вањске буке према Правилнику о дозвољеним границама интензитета звука и шума („Службени лист“ СР БиХ број 46/89)

Подручје (зона)	НАМЈЕНА ПОДРУЧЈА	Највише дозвољени нивои вањске буке dB (A)			
		Еквивалентни нивои Leq		Вршни нивои	
		Дан	Ноћ	L ₁₀	L ₁
I	Болничко, љечилишно	45	40	55	60
II	Туристичко, рекреацијско, опоравилишно	50	40	60	65

III	Чисто стамбено, васпитно-образовне и здравствене институције, јавне зелене и рекреационе површине	55	45	65	70
IV	Трговачко, пословно, стамбено и стамбено уз саобраћајне коридоре	60	50	70	75
V	Пословно, управно, трговачко, занатско, сервисно	65	60	75	80
VI	Индустријско, складишно, сервисно и саобраћајно подручје без станова	70	70	80	85

На свим мјерним позицијама мјерење буке у дневном периоду подразумјевало је по један 15-минутни мјерни интервал.

Резултати мјерења 15-минутног еквивалентног нивоа буке (L_{eq}) за дневни период на мјерним позицијама бр. 1 до 4 приказани су у следећој табели.

Табела бр. 32 Резултати мјерења буке на дефинисаним мјерним мјестима

Табела бр. 02.1. Резултати мјерења звука на одређеним мјерним мјестима

Мјерно мјесто	„рафтинг“ камп, десна обала Дрине, сса 500 m узводно од ушћа Сутјеске					
Датум мјерења	11.10.2011. год					
Референтни период	Мјерни интервал	Мјерна величина	Измјерена вриједност dB (A)	Највиши дозвољени ниво dB (A)	Подручје (зона)	Метеоролошки параметри
Дан (06-22 h)	15 мин.	L _{eq}	50,8	60	IV	T= 7° C rH= 82 % V _v = 0,3 m/s
		L ₁₀	50,0	70		
		L ₁	50,0	75		
Мјерно мјесто	десна обала Дрине, уз магистрални пут М-18, цца 6 км низводно од „рафтинг“ кампа					
Датум мјерења	11.10.2011. год					
Референтни период	Мјерни интервал	Мјерна величина	Измјерена вриједност dB (A)	Највиши дозвољени ниво dB (A)	Подручје (зона)	Метеоролошки параметри
Дан (06-22 h)	15 мин.	L _{eq}	47,9	60	IV	T= 9° C rH= 81 % V _v = 0,5 m/s
		L ₁₀	48,0	70		
		L ₁	48,0	75		
Мјерно мјесто	у близини регионалне саобраћајнице М-18, десна обала Дрине (преградно мјесто)					
Датум мјерења	11.10.2011. год					
Референтни период	Мјерни интервал	Мјерна величина	Измјерена вриједност dB (A)	Највиши дозвољени ниво dB	Подручје (зона)	Метеоролошки параметри
Дан (06-22 h)	15 мин.	L _{eq}	51,1	60	IV	T= 7° C rH= 81 % V _v = 0,3 m/s
		L ₁₀	59	70		
		L ₁	65	75		

Мјерно мјесто	уз магистрални пут М-20 (Фоча – Гацко), лијева обала Дрине (преградно мјесто)					
Датум мјерења	11.10.2011. год					
Референтни период	Мјерни интервал	Мјерна величина	Измјерена вриједност dB (A)	Највиши дозвољени ниво dB (A)	Подручје (зона)	Метеоролошки параметри
Дан (06-22 h)	15 мин.	L_{eq}	55,8	60	IV	T= 8° C rH= 81 % V _v = 0,3 m/s
		L_{10}	46,0	70		
		L_1	46,0	75		

*L_{eq} - еквивалентни ниво буке**L₁₀ - ниво звучног притиска премјештен у 10% мјерног интервала**L₁ - ниво звучног притиска премјештен у 1% мјерног интервала*

Мјерење 15-минутног L_{eq} нивоа буке на мјерној позицији бр. 1. извршено је на удаљености сса 20 m од самог водотока. На посматраној локацији нису евидентирани специфични извори буке. Регистрована вриједност еквивалентног нивоа буке за дневни период од 50,8 dB(A) не прелази гранични ниво буке за акустичке зоне IV, V, VI и VII одређене Правилником о дозвољеним границама интензитета звука и шума („Службени лист” СРБиХ бр. 46/89).

Мјерење еквивалентног нивоа буке уз магистрални пут М-18, сса 6 km низводно од „рафтинг“ кампа извршено је на затрављеној површини, на удаљености од сса 150 m од водотока Дрина. На посматраном мјесту нису евидентирани извори специфичне буке. Измјерена вриједност еквивалентног нивоа буке на мјерноме мјесту бр. 2. износила је 47,9 dB(A) што је испод највишег дозвољеног нивоа буке за акустичке зоне IV, V, VI и VII.

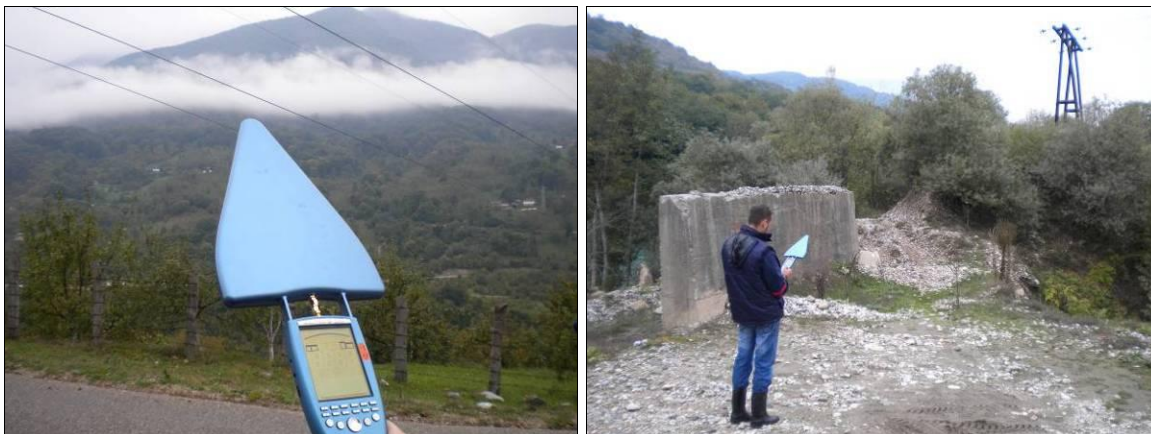
Мјерење еквивалентног нивоа буке на мјерној позицији бр. 3. Извршено је на отвореној површини на удаљености сса 15 m од магистралне саобраћајнице М-18. Од значајних извора специфичне буке на посматраном мјесту доминира бука од моторних возила и издвојених сеоских домаћинстава. Измјерена вриједност 15-минутног еквивалентног нивоа буке на посматраној локацији за дневни период такође не прекорачује највиши допуштени ниво за IV, V, VI и VII акустичну зону.

Мјерење 15-минутног еквивалентног нивоа буке на мјерној позицији бр. 4. у дневном периоду обављено је уз магистралну саобраћајницу М20 (Фоча – Гацко). Од значајних извора специфичне буке на посматраном мјесту може се издвојити бука коју производе моторна возила. На ужој локацији присутни су већином индивидуални објекти становања. Измјерена вриједност еквивалентног нивоа буке на мјерноме мјесту бр. 4. за дневни период не прелази гранични ниво буке за подручје означено као IV, V, VI и VII акустичка зона према Правилнику о дозвољеним границама интензитета звука и шума („Службени лист” СРБиХ бр. 46/89).

У прилозима Студије налази се комплетан Извјештај о мјерењу буке на подручју планиране ХЕ “Бук Бијела” код Фоче.

2.2.4. НИВО ЈОНИЗУЈУЋИХ И НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА

За потребе израде Студије утицаја на животну средину Институт за грађевинарство „ИГ“ Бања Лука је извршио мјерења нивоа постојећег електромагнетног зрачења на локацији као би се утврдило стање прије изградње овог енергетског комплекса на ријеци Дрини.



Слика бр. 28 Мјерење нискофреквентног електромагнетног зрачења на локацији будуће ХЕ Бук Бијела

Електромагнетна зрачења су последица кретања електрично набијених честица. Тај наизмјенични ток електричног набоја производи временски промјенљиво магнетно поље које у процесу названим индукција, производи временски промјенљиво (наизмјенично) електрично поље. Наизмјенично промјенљиво електрично поље производи наизмјенично промјенљиво магнетно поље тако редом.

Према томе, електромагнетно зрачење садржи таласе електричне и магнетне енергије који се заједно крећу кроз простор, зрак или безваздушни простор брзином свјетлости (300 000 km/s) и може да преноси информацију.

Сви електромагнетни таласи се одликују таласном дужином и фреквенцијом који су међусобно везани једноставном математичком релацијом $C = \lambda \times f$. Пошто је брзина свјетлости фиксан број очигледно је да таласи високе фреквенције имају малу таласну дужину и обратно.

Електромагнетни спектар укључује различите облике електромагнетног зрачења рангираног од екстремно ниских фреквенција (ELF- 3 до 30 KHz) са врло великим таласним дужинама до X – зрака и гама зрака са врло високим фреквенцијама (30 до 300 GHz) а са врло малим таласним дужинама. Између ових екстрема су смјештени радио таласи, микроталаси, инфрацрвено зрачење, видљива свјетлост и ултраљубичасто зрачење.

2.2.4.1. Примјењени прописи и стандарди

Граничне вриједности интензитета електромагнетног зрачења су прописане у Правилнику о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz (Сл. гласник РС бр. 112/05).

Табела бр. 33 Граничне вриједности интензитета електричног поља, интензитета магнетног поља и средње густине снаге, у случају континуалног излагања електромагнетном пољу-за подручја професионалне изложености

Фреквенција f	Интензитет електричног поља $E(V/m)$	Интензитет магнетног поља $H(A/m)$	Густина средње снаге $S_{ekv}(W/m^2)$
< 1 Hz	14 000	32 000	
1 – 8 Hz	10 000	$32\,000/f^2$	
8 – 25 Hz	10 000	$4\,000/f$	
0,025–0,8KHz	250/f	4/f	

Фреквенција f	Интензитет електричног поља $E(V/m)$	Интензитет магнетног поља $H(A/m)$	Густина средње снаге $S_{ekv}(W/m^2)$
0,8 – 3 KHz	250/ f	5	
3 – 100 KHz	87	5	
100 – 150 KHz	87	5	
0,5 – 1 MHz	87	0,73/ f	
1 – 10 MHz	87/ $f^{1/2}$	0,73/ f	
10-400 MHz	28	0,073	2
400-2000 MHz	1,375 $f^{1/2}$	0,037 $f^{1/2}$	$f/200$
2-10 GHz	61	0,16	10
10-300 GHz	61	0,16	10

Према табели бр. 3332, граничне вриједности за опсег 50 Hz су:

- 5 V/m – интензитет електричног поља,
- 0,08 A/m – интензитет магнетног поља

Табела бр. 34 Граничне вршине вриједности интензитета електричног поља, интензитета магнетног поља и средње густине снаге, за подручја повећане осјетљивости

Фреквенција f	Интензитет електричног поља $E(V/m)$	Интензитет магнетног поља $H(A/m)$	Густина средње снаге $S_{ekv}(W/m^2)$
< 1 Hz	5 600	12 800	
1 – 8 Hz	4 000	12 800/ f^2	
8 – 25 Hz	4 000	1 600/ f	
0,025– 0,8 KHz	100/ f	1,6/ f	
0,8 – 3 KHz	100/ f	2	
3 – 100 KHz	34,8	2	
100 – 150 KHz	34,8	2	
0,5 – 1 MHz	34,8	0,292/ f	
1 – 10 MHz	34,8/ $f^{1/2}$	0,292/ f	
10-400 MHz	11,2	0,0292	0,326
400-2000 MHz	0,55 $f^{1/2}$	0,00148 $f^{1/2}$	$f/1250$
2-10 GHz	24,4	0,064	1,6
10-300 GHz	24,4	0,0064	1,6

Према табели број 34 граничне вриједности за фреквенцију 50 Hz су:

- 2 V/m – интензитет електричног поља,
- 0,032 A/m – интензитет магнетног поља

2.2.4.2. Резултати мјерења

У склопу одређивања нултог стања на локацији гдје се планира изградити будуће хидроенергетско постројење „Бук Бијела“, извршено је мјерење нискофреквентног елетромагнетног зрачења, на локацији обухвата будуће бране поред садашњег 400 kV далековода.

Списак кориштене опреме за мјерење:

- Преносиви анализатор спектра SPECTRAN HF 5010 фирме Aaronia AG
- “Hyper Log” Антена 7040
- Бусола
- Камера

Процедура мјерења. Анализатор спектра SPECTRAN HF 5010 се укључи и постави у радни мод: „Exposure limit calculation“ који омогућује да на дисплеју буду истовремено приказани густина снаге електромагнетног зрачења и јачина електричног поља (може се изабрати јачина магнетног поља и снага).

Затим се анализатор спектра постави у сљедећи почетни положај:

- Frequency band: 45 – 55 Hz
- Central frequency: 50 Hz
- Frequency span : 5 Hz
- RBW: 3 Hz
- VBW: 3 Hz
- Sample time: 10 sec
- Reference level :0 dBm
- Range: 100 dB
- Attenuator: auto
- Demodulator: off
- Pulse: Std.
- Disp: PkHold
- Unit: V/m
- Marker: -70 dBm
- Marker position mode: frequency
- Antenna type: HL7040
- Cable: None

Табела бр. 35 Резултати мјерења

Тачке мјерења	f [Hz]	E [V/m]	гранична вриједност	H [A/m]	гранична вриједност
M1	51,6	0,12	2 V/m	0,00032	0,032 A/m
M2	50,4	0,1	2 V/m	0,00028	0,032 A/m
M3	48	0,09	2 V/m	0,00025	0,032 A/m
M4	50,2	0,07	2 V/m	0,0002	0,032 A/m

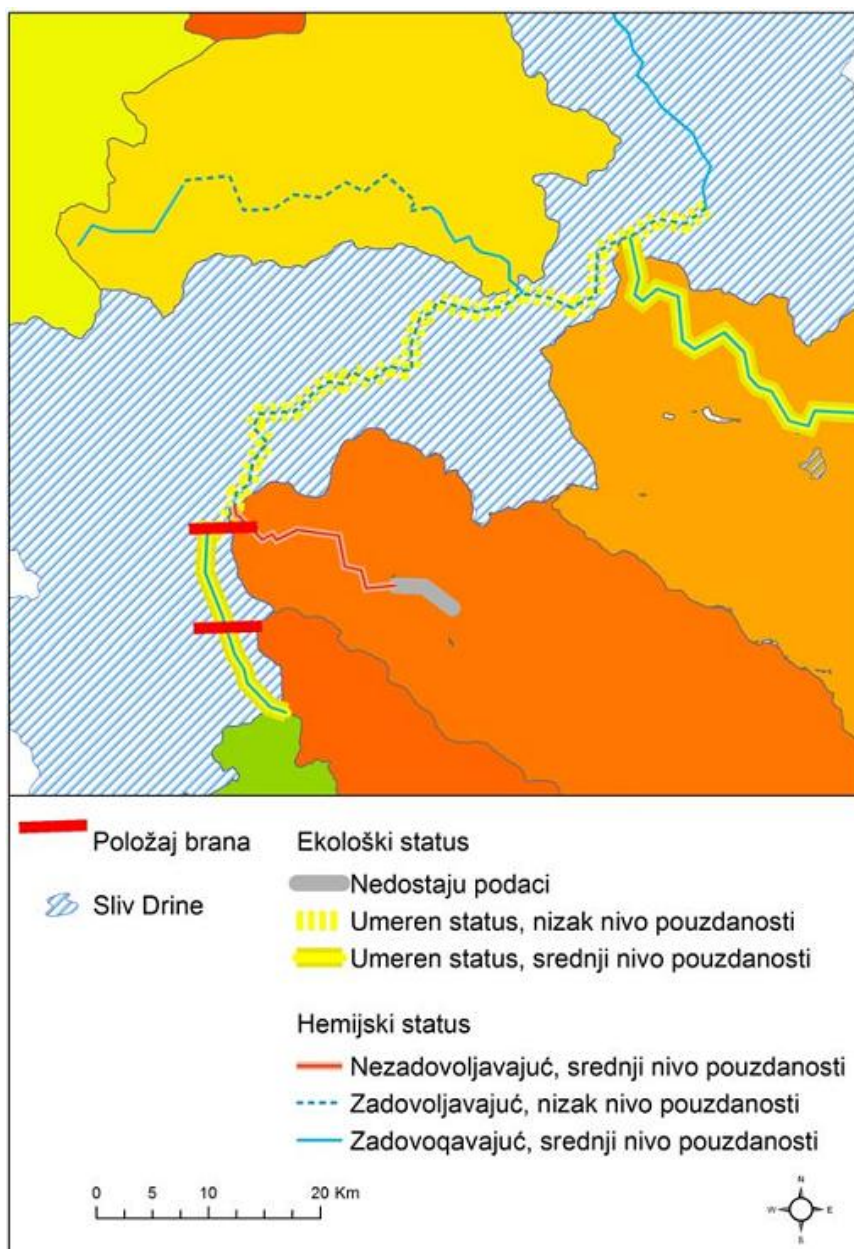
Резултати мјерења јачине нискофреквентног електромагнетног зрачења су испод граничне и тренутно не представљају опасност по здравље и животну средину.

2.2.5. КВАЛИТЕТ ПОВРШИНСКИХ ВОДА И УГРОЖЕНОСТ ОТПАДНИМ ВОДАМА ИНДУСТРИЈЕ, НАСЕЉА И ПОЉОПРИВРЕДНЕ ПРОИЗВОДЊЕ

Мјерење квалитета воде ријеке Дрине се врши на локацији Фоча, од стране Републичке дирекције за воде Републике Српске.

Квалитет сектора Дрине на коме се планира изградња хидроелектране се, према подацима са мониторинг станица Фоча и Горажде, може окарактерисати као задовољавајући. Ипак, како се на секторима бележи хидроморфолошка модификација, еколошки статус окарактерисан је као умјерен (Слика 29). Хемијски статус оцјењен је као задовољавајући, односно не биљежи се прекорачење вриједности приоритетних и хазардних супстанци¹.

¹ Оцјена еколошког и хемијског статуса преузета је из Sava River Basin Management Plan, Final Draft, Zagreb, November 2011.



Слика бр. 29 Приказ еколошког и хемијског статуса

Према подацима из извештаја мониторинга квалитета површинских вода у Републици Српској, Републичке дирекције за воде РС – Бјељина, у периоду од 2001. до 2009. године, може се закључити из приказане оцјене класе квалитета на профилу Дрина – Фоча, прописану Уредбом о класификацији вода и категоризацији водотока (Службени гласник Републике Српске бр. 42), да је квалитет вода наведеног локалитета у поменутом периоду био задовољавајући и да је већина параметара задовољавала услове који су прописани за прву класу вода. Према подацима из периода 2007. – 2010. година, може се закључити да поједини хемијски параметри не задовољавају вриједности прописане класе.

Од генералних хемијских параметара рН, укупна тврдоћа CaCO_3 , електропроводљивост, НРК – KMnO_4 , $\text{NO}_2 - \text{N}$, $\text{NO}_3 - \text{N}$ и растворени кисеоник задовољавају услове прописане за прву класу квалитета.

Вриједности укупних чврстих материја повремено не задовољавају прописане захтјеве за прву класу на овом локалитету (13.05.2007., четврта класа).

Високе вриједности укупних суспендованих материја нађене су при изласку 15.04.2008. године и улазе у оквир прописан за пету класу. Приликом мјерења 13.05. и 18.07. 2007., измјерене вриједности су се кретале у оквиру треће класе.

Вриједности са једанаест излазака задовољавају прописане вриједности за другу класу (јул 2007., јун, септембар и октобар 2008., сва четири изласка 2009., јул и август 2010. године).

Вриједности добијене за укупну тврдоћу приликом мјерења у мају и јулу 2007., у априлу, јуну и августу 2008., у априлу 2009. и јулу 2010. године задовољавале су вриједности треће класе, а вриједности мјерене у јулу и септембру 2007., у октобру 2008., у септембру 2009. и јулу, августу и септембру 2010. године задовољавале су оквиру друге класе вода.

Вриједности концентрација хемијске потрошње кисеоника (НПК дихроматна) излазе из оквира прве класе приликом мјерења 25.07.2007. године и задовољавају вриједности прописане за другу класу, као и вриједности добијене приликом мерења 15.04. и 04.06.2008. године, које улазе у оквир треће класе.

Вриједности ВРК5, који представља мјеру концентрације петодневне биохемијске потрошње кисеоника, приликом седам излазака (18.06. и 10.09. 2007., 04.06. и 07. 09. 2008., 21.08.2009. и 10.08. и 06.09.2010. године), у ове четири године, излази из оквира прве класе тј. задовољава вриједности прописане за другу класу.

Концентрације укупног азота 2008. и 2009. године, приликом сва четири изласка, као и јулу и августу 2010. године, задовољавају вриједности прописане за другу класу. Вриједности овог параметра мјереног током 2007. године, као и приликом осталих мјерења током 2010. године не излазе из оквира прве класе.

Вриједности амонијачног азота задовољава прописане вриједности за другу класу при изласцима 10.08.2010. и 06.09.2010., остале вриједности овог параметра крећу се у оквиру прве класе.

Највеће концентрације укупног фосфора забележене су 10.08. и 06.09. 2010. када су вриједности улазиле у оквир четврте категорије, 04.06.2008. и 16.06.2009. када су вриједности биле у оквиру треће категорије и 18.06.2007. и 01.10.2008. када су забиљежене вриједности биле у оквиру друге категорије.

Вриједности концентрација хлорида, који су мјерени током 2009. и 2010. године, излазе из оквира прве класе приликом мјерења 06.09.2010. и улазе у оквир друге класе, а вриједности мјерене 21.08. 2009. и 13.06.2010. улазе у оквир треће класе.

Проценат засићења кисеоником излази из оквира прве класе приликом мјерења у августу 2009. године и улази у оквир треће класе, а приликом мјерења 25.07.2007. и 11.11.2010. вриједности су улазиле у оквир друге класе.

Од тешких метала чије су концентрације мјерене током анализираног периода, концентрације гвожђа, мангана, арсена, живе и цинка задовољавају услове прве класе вода. Концентрација кадмијума је у два случаја (10.06. и 06.09.2010.) задовољавала услове друге класе вода, а концентрације никла су у три случаја излазиле из оквира предвиђених за прву и другу класу (16.06.2009. – трећа класа, 06.09.2010. – четврта класа, 21.08.2009. – пета класа).

Мјерене концентрације специфичних загађујућих супстанци биле су испод граница детекције и улазе у оквир прве класе вода.

Допуњена верзија Студије утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела

Напомиње се да наведени подаци потичу са профила низводно од ушћа Ћехотине, па се са сигурношћу може трвдити да је стање квалитета воде на дијелу водотока планираних акумулација боље од наведеног.

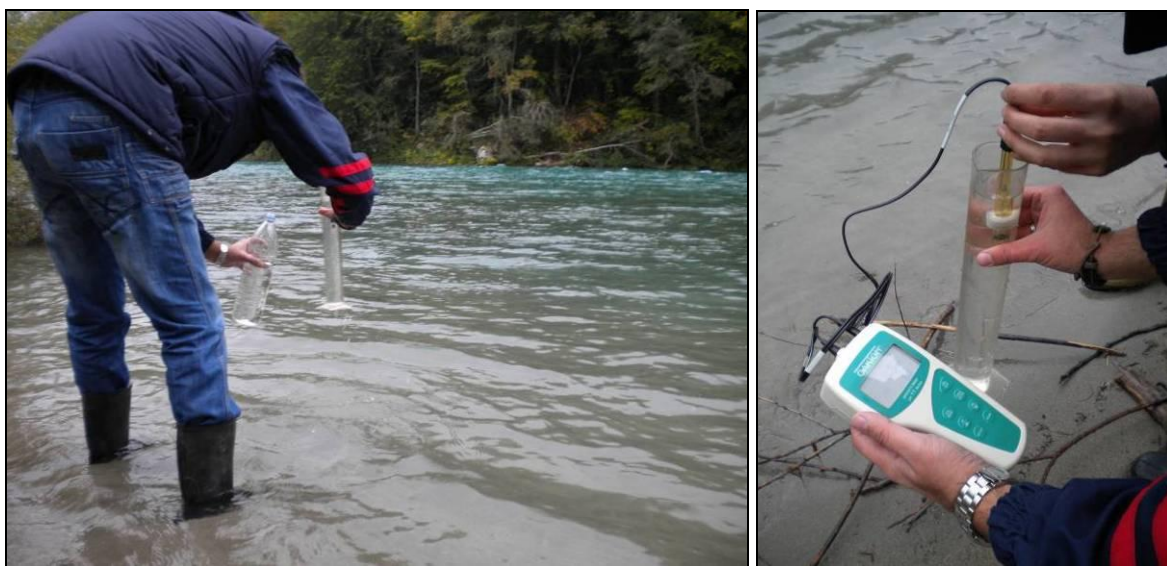
Због тога је у току израде Студије утицаја на животну средину, а за потребе утврђивања постојећег стања животне средине на локалитету будуће ХЕ Бук Бијела Институт за грађевинарство „ИГ“ извршио узорковање и испитивање два узорка воде ријеке Дрина.

Узорковање и дијелом теренско мјерење је извршено 11.10.2011. године на двије локације: узводно од ушћа ријеке Сутјеске у ријеку Дрину и на мјесту на ком је планирана изградња бране и других објеката ХЕ Бук Бијела.

У захваћеним узорцима воде одређивани су физичко-хемијски параметри квалитета површинских вода.

Комплетна испитивања вода обављена су у акредитованој лабораторији з испитивање вода »Еуроинспект« д.о.о. Осјечани, Добој, а резултати синтетизовани и презентовани у табелама бр. 36 и 37. Оригинални извјештаји испитне лабораторије о испитивању налазе се у прилозима ове Студије.

Резултати анализа узорака воде ријеке Дрине коментарисани у складу са Уредбом о класификацији и категоризацији водотока (Службени гласник РС, бр. 42/01).



Слика бр. 30 Узорковање узводно од ушћа Сутјеска



Слика бр. 31 Узорковање на преградном профилу

Табела бр. 36 Резултати физичко-хемијске анализе узорка воде ријеке Дрина узводно од ушћа ријеке Сутјеске

Р.Бр.	ПАРАМЕТАР	Резултат (± мј.несиг)	Ознака методе
1.	Температура °C	6,9	JUS H.Z1.106:1970; EPA 170.1
2.	Боја °Co-Pt skale	-	BAS ISO 7887:2002; EPA 110.2
3.	Мутноћа NTU	-	BAS ISO 7027:2002; EPA 180.1
4.	pH	8,30	BAS ISO 10523:2002; EPA 150.1
5.	Утрошак KMnO_4 mgO_2/l	-	BAS ISO 8467:2002
6.	Остатак испарења-укупни mg/l	206	EPA 160.3:1971
7.	Укупне суспендоване материје на 105 °C mg/l	2	BAS EN 872:2002; EPA 160.2
8.	Остатак -филтрабилни mg/l	204	EPA 160.1:1971
9.	Суспендоване материје по Имхофф-у ml/l	<0,1	EPA 160.5
10.	Жарени остатак mg/l	170	JUS H.Z1 160:1987
11.	Губитак жарењем mg/l	36	JUS H.Z1 160:1987
12.	Електропроводљивост /20 °C $\mu\text{S/cm}$	254	BAS EN 27888:2002; EPA 120.1
13.	Растворени кисеоник mg/l	-	BAS EN 25814:2000; EPA 360.1
	% zasićenja	-	BAS EN 25814:2000; EPA 360.1
14.	Биолошка потрошња кисеоника након 5 дана (БПК ₅) $\text{mg O}_2/\text{l}$	<1,0	BAS ISO 5851-1
15.	Тврдоћа воде °dH	4,42	BAS ISO 6059:2000; EPA 130.2
16.	Алкалитет mg/l CaCO_3	142,50	BAS ISO 9963-1:2000; EPA 310.1
17.	Ацидитет mg/l CaCO_3	-	BAS ISO 9963-1:2000; EPA 305.1
18.	Амонијак mg/l	< 0,2	BAS ISO 6778:2002; EPA 350.3
	Амонијачни азот mg/l	< 0,16	
19.	Укупни азот по Kjeldahl-у mg/l	< 0,1	JUS ISO 5663
20.	Нитритни азот mg/l	< 0,01	EPA 354.1:1971
21.	Нитрити mg/l	< 0,03	EPA 354.1:1971
22.	Нитратни азот mg/l	< 0,06	JUS ISO 7890-1:1994
23.	Нитрати mg/l	< 0,26	JUS ISO 7890-1:1994
24.	Гвожђе mg/l	< 0,01	BAS ISO 6332:2000
25.	Манган mg/l	< 0,01	BAS ISO 6333:2003
26.	ХПК mg/l	< 30,0	JUS ISO 6060
27.	Укупни фосфор	0,018	EPA 365.2:1971
28.	Масти и уља	< 13,4	JUS H.Z1.150:1972
29.	Алуминијум	-	BAS ISO 10566
30.	Бакар mg/l	-	BAS ISO 8288
31.	Кобалт mg/l	-	BAS ISO 8288
32.	Никл mg/l	-	BAS ISO 8288
33.	Олово mg/l	-	BAS ISO 8288

Р.Бр.	ПАРАМЕТАР	Резултат (± мј.несиг)	Ознака методе
34.	Цинк mg/l	-	BAS ISO 8288
35.	Кадмијум mg/l	-	BAS ISO 8288

Табела бр. 37 Резултати физичко-хемијске анализе узорка воде ријеке Дрина на преградном профилу

Р.Бр.	ПАРАМЕТАР	Резултат (± мј.несиг)	Ознака методе
1.	Температура °C	8,3	JUS H.Z1.106:1970; EPA 170.1
2.	Боја °Co-Pt skale	-	BAS ISO 7887:2002; EPA 110.2
3.	Мутноћа NTU	-	BAS ISO 7027:2002; EPA 180.1
4.	pH	8,23	BAS ISO 10523:2002; EPA 150.1
5.	Утрошак KMnO ₄ mgO ₂ /l	-	BAS ISO 8467:2002
6.	Остатак испарења-укупни mg/l	166	EPA 160.3:1971
7.	Укупне суспендоване материје на 105 °C mg/l	2	BAS EN 872:2002; EPA 160.2
8.	Остатак -филтрабилни mg/l	164	EPA 160.1:1971
9.	Суспендоване материје по Имхофф-у ml/l	<0,1	EPA 160.5
10.	Жарени остатак mg/l	122	JUS H.Z1 160:1987
11.	Губитак жарењем mg/l	44	JUS H.Z1 160:1987
12.	Електропроводљивост /20 °C µS/cm	247	BAS EN 27888:2002; EPA 120.1
13.	Растворени кисеоник mg/l	-	BAS EN 25814:2000; EPA 360.1
	% zasićenja	-	BAS EN 25814:2000; EPA 360.1
14.	Биолошка потрошња кисеоника након 5 дана (БПК ₅) mg O ₂ /l	<1,0	BAS ISO 5851-1
15.	Тврдоћа воде °dH	4,6	BAS ISO 6059:2000; EPA 130.2
16.	Алкалитет mg/l CaCO ₃	139,0	BAS ISO 9963-1:2000;EPA 310.1
17.	Ацидитет mg/l CaCO ₃	-	BAS ISO 9963-1:2000;EPA 305.1
18.	Амонијак mg/l	< 0,2	BAS ISO 6778:2002; EPA 350.3
	Амонијачни азот mg/l	< 0,16	
19.	Укупни азот по Kjeldahl-у mg/l	< 0,1	JUS ISO 5663
20.	Нитритни азот mg/l	< 0,01	EPA 354.1:1971
21.	Нитрити mg/l	< 0,03	EPA 354.1:1971
22.	Нитратни азот mg/l	< 0,06	JUS ISO 7890-1:1994
23.	Нитрати mg/l	< 0,26	JUS ISO 7890-1:1994
24.	Гвожђе mg/l	< 0,01	BAS ISO 6332:2000
25.	Манган mg/l	< 0,01	BAS ISO 6333:2003
26.	ХПК mg/l	< 30,0	JUS ISO 6060
27.	Укупни фосфор	0,014	EPA 365.2:1971
28.	Масти и угља	< 13,4	JUS H.Z1.150:1972
29.	Алуминијум	-	BAS ISO 10566
30.	Бакар mg/l	-	BAS ISO 8288
31.	Кобалт mg/l	-	BAS ISO 8288
32.	Никл mg/l	-	BAS ISO 8288
33.	Олово mg/l	-	BAS ISO 8288
34.	Цинк mg/l	-	BAS ISO 8288
35.	Кадмијум mg/l	-	BAS ISO 8288

Након извршених физичко – хемијских испитивања могу се дати сљедећи коментари резултата у складу са Уредбом о класификацији и категоризацији водотока (Службени гласник РС, бр. 42/01).

Измјерена pH вриједност у узетим узорцима воде је износила од 8,23 до 8,30 што је у границама за прву класу квалитета површинских водотока која износи од 6,8 – 8,5.

Такође, измјерена вриједност електропроводљивости од 247 до 254 $\mu\text{S}/\text{cm}$, сврстава предметни водоток у прву класу површинских водотока, као и вриједности концентрација укупно суспендованих материја од 2 mg/l и хемијске потрошње кисеоника испод 1,0 $\text{mg O}_2/\text{l}$. Исто тако и вриједности нитратног, нитритног и укупног азота по Kjeldahl-у сврставају овај водоток у прву класу квалитета водотока.

Међутим, концентрације укупног фосфора од 0,014 до 0,018 mg/l , затим алкалитета од 139 до 142,50 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$ и тврдоће од 4,2 до 4,62 $^\circ\text{dH}$ сврставају овај водоток у више класе квалитета, другу, трећу и четврту, респективно.

На територији Републике Српске, Уредбом о класификацији и категоризацији водотока (Службени гласник РС, бр. 42/01), успостављају се критеријуми за класификацију и врши класификација квалитета површинских и подземних вода, као и категоризација водотока.

Табела бр. 38 Категоризација водотока Републике Српске према Уредби о категоризацији водотока (Сл. гласник РС, број: 42/01)

Слив	Водоток	Категорија
Дрина	Дрина цијелом дужином	2.
	Сутјеска	1.
	Бистрица код Србиња од Миљевине	1.
	Ћехотина	2.

Ријека Дрина према овој категоризацији спада у другу категорију водотока, или према Нормативним дефиницијама еколошког статуса квалитета ријека и језера има ДОБАР СТАТУС.

Воде са ДОБАРИМ СТАТУСОМ карактеришу општи елементи такви да вриједности елемената биолошког квалитета показују врло мало одступање које је резултат људске активности, али су одступања мала у односу на непоремећене услове.

Биолошки елементи таквих вода су такви да вриједности елемената биолошког квалитета врло мало одступају од непоремећених услова као посљедица људских активности; постоји блага промјена састава и абунданце таксона фитопланктона, макрофита и фитобентоса, као и фауне бентичких безкичмењака, зоопланктона и риба у односу на тип специфичне заједнице; промјене не указују на убрзан раст алги, макрофита и фитобентоса као резултат неповољног поремећаја равнотеже организама у водотоку или физичко-хемијском квалитету воде и седимента; може се појавити слабо повећање фреквенције и интензитета цвјетања тип-специфичног планктона; однос поремећаја осјетљивих према неосјетљивим таксонима и ниво диверзитета безкичмењака показује благо одступање од нивоа специфичног типа; под антропогеним утицајем на хидроморфолошке и физичко-хемијске елементе старосна структура рибље заједнице показује знаке поремећаја и у неким случајевима и одсуство репродукције и развоја појединих врста, као и изостанак неких старосних група.

Сви хидроморфолошки елементи конзистентни су са достигнутим вриједностима елемената биолошког квалитета.

Физичко-хемијски елементи таквих вода су такви да температура, рН, алкалитет, кисеоник, садржај укупних минералних материја и садржај нутријената не прелазе граничне вриједности дијапазона који обезбјеђује функционисање тип-специфичног екосистема и постизање вриједности наведене за елементе биолошког система.

Специфични приоритети полутанти су у концентрацијама које не прелазе вриједности стандарда квалитета остали специфични полутанти су у концентрацијама које не прелазе вриједности стандарда квалитета.

2.2.6. НИВО ПОДЗЕМНИХ ВОДА, ПРАВЦИ ЊИХОВОГ КРЕТАЊА И ЊИХОВ КВАЛИТЕТ

Дринска долина почиње од Шћепан Поља и пружа се углавном према сјевероистоку. До ушћа Сутјеске лијева обала је врло стрма, састављена од тријаских кречњака, а десна је блажа, углавном у шкриљцима и испресијецања споредним долинама. Непосредно прије Фоче уливају се у Дрину, са лијеве стране Бистрица, а са десне Ћехотина. У овом дијелу слива има многобројних потока и извора који стварају мање долине и истовремено омогућавају денудацију корита Дрине. Између Фоче и профила ХЕ Паунци обале су блаже и такође разуђене, са неколико стјеновитих и више шљунковитих тераса.

На простору акумулације, најзначајнија је збијена издан, формирана у терасним седиментима, која представља сталну издан. Најзначајније прихрањивање ове издани врши се директно – инфилтрацијом вода атмосферских падавина, као и инфилтрацијом вода из ријеке Дрине за вријеме високог водостаја. Мањим дијелом, издан се прихрањује из залеђа, кроз елувијално-делувијалне насlage. Дренирање издани врши се на два начина: истицањем у Дрину (за вријеме ниског водостаја) и преко извора. По механизму истицања, извори су силазног типа-контактни и јављају се на контакту терасних седимената са творевинама палеозоика. Посебан случај представљају јаче издани формиране у тијелу сипара, састављеног од кречњачких блокова.

Наиме, пространи сипари декаметарске дебљине и хектометарског пространства имају капацитет за акумулисање значајне количине подземних вода, чије се пражњење обавља дуж обода преко извора различите издашност који у максимуму достижу $Q_{\max} \gg 10,0 \text{ L/s}$.

По формирању акумулације нивои подземних вода у изданима тераса и ријечњачких нагомилања ће се подићи, али не постоје хидрогеолошки-хидраулички услови да се они празне изван слива акумулације. Како не постоји директна веза са тријаским карбонатима, утицај акумулације на ову формацију ће бити знатно успорен и малог значаја. Дакле, не постоје хидрогеолошки услови за провирање акумулисане воде у други слив односно сви показатељи указују на поуздану вододрживост акумулационог подручја.

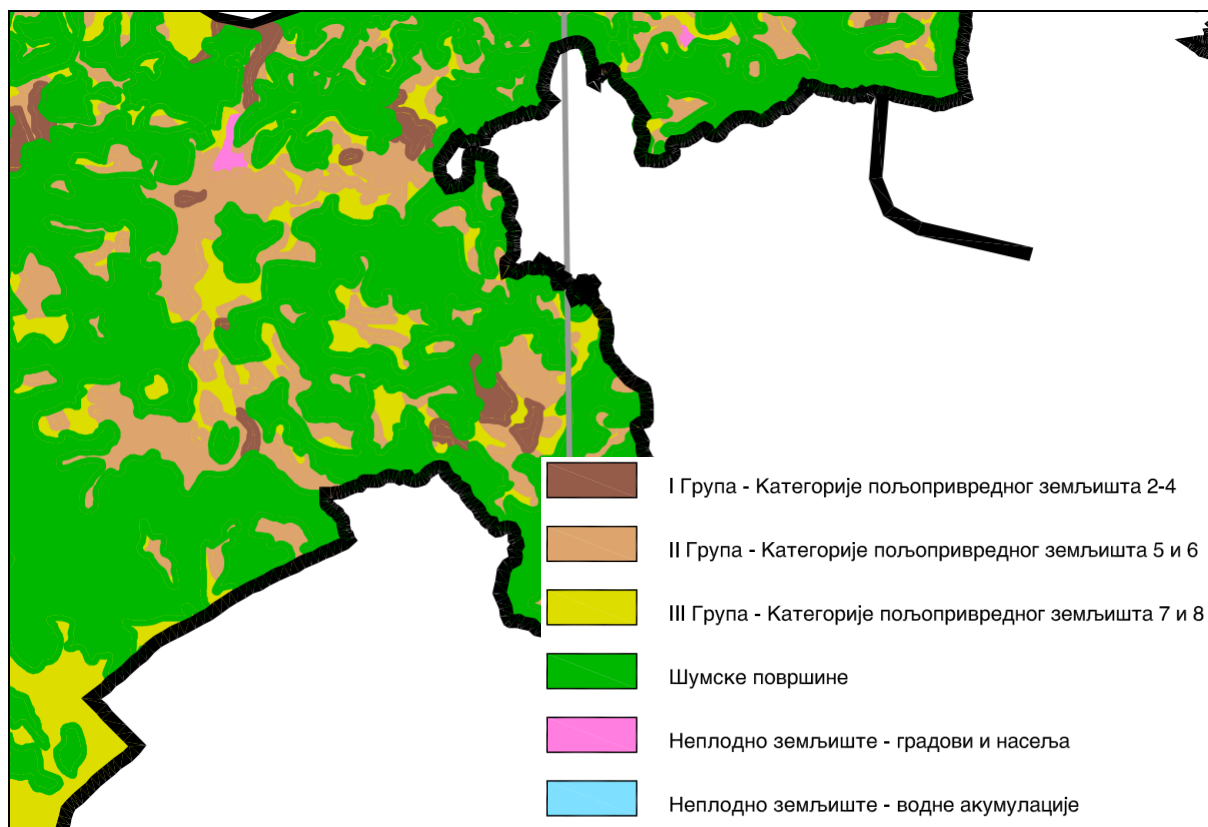
2.2.7. БОНИТЕТ И НАМЈЕНА КОРИШЋЕЊА ЗЕМЉИШТА И САДРЖАЈ ШТЕТНИХ И ОТПАДНИХ ЈЕДИЊЕЊА У ЗЕМЉИШТУ

Земљишни покривач сливног подручја Бук Бијеле одликује се разноликошћу. Углавном припада групи земљишта брдских и планинских предјела. Од типова земљишта издвајају се:

- флувијално делувијално земљиште;
- еутрично смеђе земљиште (еутрични камбисол);
- дистрично смеђе земљиште (дистрични камбисол);
- рендзине;
- кречњачко - доломитна црница;

- кисела смеђа и параподзоласта земљишта;
- параподзоласта и неразвијена земљишта на флишу и лапорцу.

Кад су у питању пашњаци налазе се у средњим и горњим токовима ријека, а ливаде у долинама и по благим падинама. Травни покривач је слабог квалитета. Ливаде су под добрим травним покривачем. Шуме су раширене по читавом сливу и то у виду мањих састојина, забрана и шикара.



Слика бр. 32 Употребна вриједност земљишта

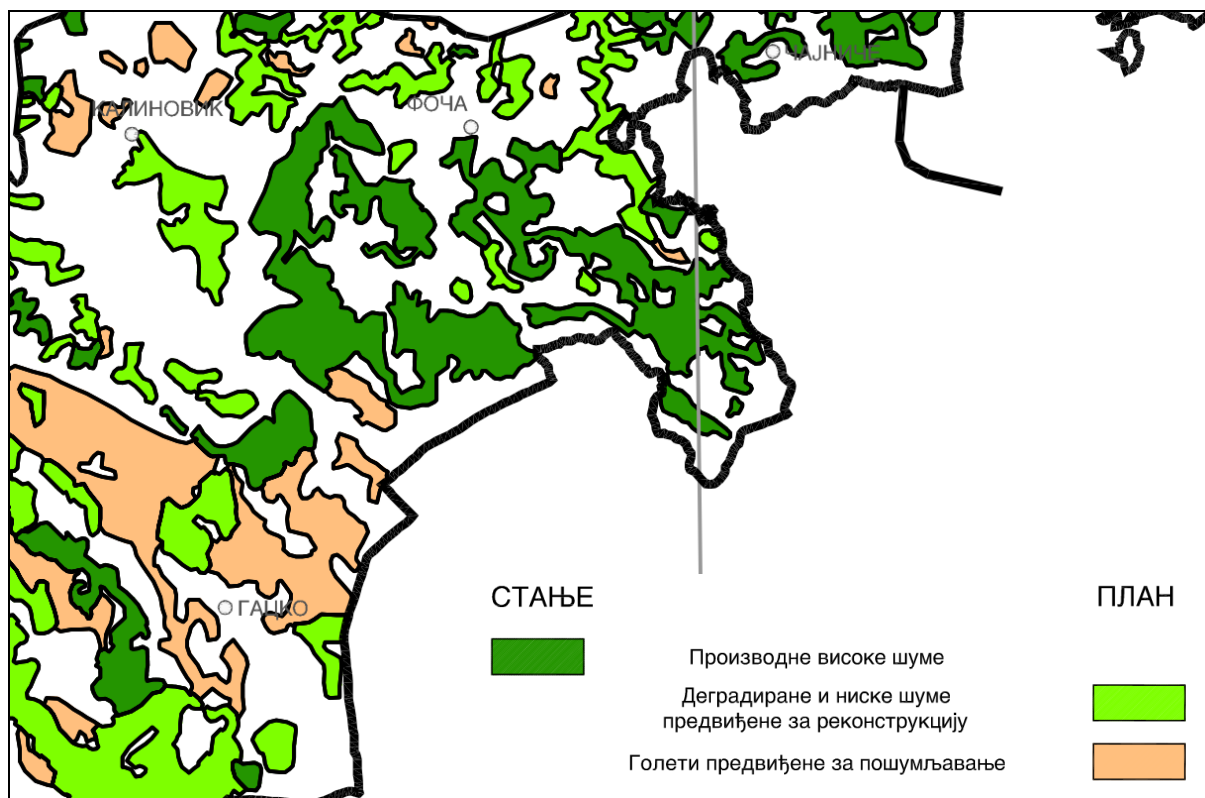
У наредној табели приказани су структура и намјена кориштења земљишта које је планирано за заузимање објектима ХЕ Бук Бијела.

Табела бр. 39 Тренутна намјена кориштења земљишта које је планирано за заузимање објектима ХЕ Бук Бијела

Редни број	Позиција	Брана и акумулација Бук Бијела 433,6 mm
1	Структура земљишта (ha)	
1.1.	Ливаде	12,474
1.2.	Њиве	1,2474
1.3.	Воћњаци	1,2474
1.4.	Врт	3,7422
1.5.	Шуме	56,133
1.6.	Пашњак	43,659
1.7.	Неплодно	6,237
1.8.	Укупно	124,74
1.9.	Ријечно корито	57,16
1.10.	Свега	181,9

Главни дио шума се налази у изворишним дијеловима притока. Шуме у изворишним дијеловима су боље сачуване и груписане у нешто већим комплексима, док су остале шуме и шикаре дијелом разријеђене закржљале, те не пружају никакву заштиту земљишту.

Неповољна околност је што у сливу високе шуме не представљају ни трећину обраслих површина.



Слика бр. 33 Шуме и шумска земљишта

Угрожено земљиште се налази у потпуности на територији општине Фоча у Републици Српској. На овој површини највише су заступљене шуме и пашњаци, са малим парцелама обрадивог земљишта.

Становништво насељено на подручју општине Фоча је заинтересовано за изградњу хидроелектрана, јер би покретање привредних активности утицало на већу запосленост и побољшање стандарда становништва.

На основу укупно сагледане проблематике експропријације везане за изградњу бране и формирање акумулација „Бук Бијела“ може се закључити следеће:

- Експропријација за брану и акумулацију „Бук Бијела“ је у потпуности спроведена и ријешени су сви социо-економски проблеми.
- С обзиром да је експропријација земљишта за ХЕ „Бук Бијелу“ кну 500 mpm скоро у потпуности извршена и да је она знатно већа од потребне површине земљишта за ХЕ Бук Бијела кну 434 mpm, то се преостала површина земљишта може понудити старим власницима, дати у замјену власницима који се расељавају са других акумулација на подручју Горње Дрине, користити у туристичке, рекреативне или друге сврхе.

2.2.7.1. Садржај штетних и отпадних једињења у земљишту

У циљу дефинисања стања квалитета земљишта и садржаја штетних и опасних једињења у земљишту у околини преградног мјеста и у подручју акумулације, аутори израде Студије утицаја су 11.10.2011. године извршили узорковање 2 узорака земљишта из околине преградног мјеста и у подручју акумулације.

За дефинисање „нултог“ стања земљишта на самој локацији, узорковање се вршило у локацијама које ће заузимати објекти ХЕ Бук Бијела и њиховој околини, на којима је узиман по један површински композитни узорак и по један дубински композитни узорак.

Узорци су узимани на сљедећим мјестима:

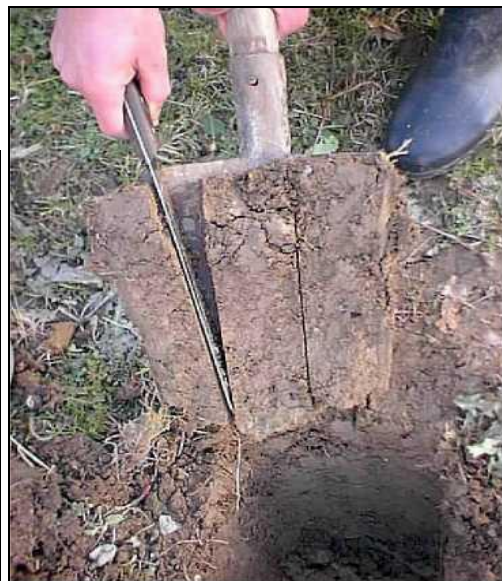
1. Узорак 1 – зелена површина на удаљености сса 100 m од водотока и сса 300 m узводно од преградног мјеста планираног ХЕ,
2. Узорак 2 – зелена површина сса 500 m узводно од ушћа Сутјеске код „рафтинг“ кампа.

Узорковање земљишта је вршено на сљедећи начин:

- Обезбијеђен је потребан алат: ашов, нож, канта, графитна оловка, цедуљице и пластичне кесе;
- Одстрањени су остаци биљног материјала, минералног ђубрива, кречног материјала, итд;
- Направљена је рупа дубине 25 - 30 cm;
- Поравната је чеона страна и по читавој дубини засјечен је слој земљишта дебљине 2 - 5 cm;
- Засјечени слој земљишта извадили смо на радном дијелу ашова;



- Ножем смо одсјекли и одбацили вишак земљишта са обе стране радног дијела ашова;
- Средњи слој земљишта убацили смо у канту. Ова количина земљишта представља просјечан узорак;



- Цјелокупну количину земљишта у канти смо добро, измјешали и одстранили нечистоће (биљни материјал);
- Из уситњене, измјешане количине у чисту кесу пренијели смо 1 - 2 кг земљишта (колико је довољно за анализу);



Слика бр. 34 Узорковање земљишта за физичко-хемијске анализе

У узетим узорцима земљишта одређиване су физичко-хемијске карактеристике, анализе микроелемената и тешких метала у земљишту.

Допуњена верзија Студије утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела

Комплетна испитивања земљишта су обављена у Пољопривредном институту Републике Српске, Бања Лука, у лабораторији за педологију, а резултати синтетизовани и презентовани у приложеним следећим табелама.

Систематизовани и презентовани резултати физичко-хемијске, анализе микроелемената и тешких метала у земљишту представљају *бонитет* земљишта предметне локације.

Табела бр. 40 Физичко-хемијске, анализе микроелемената и тешких метала у земљишту узорка из околине преградног мјеста

ПАРАМЕТРИ	ЈЕД. МЈЕРЕ	ВРИЈЕДНОСТ ПАРАМЕТАРА УЗОРКА бр. 1.	ВРИЈЕДНОСТ ПАРАМЕТАРА УЗОРКА бр. 2.	ГРАНИЧНЕ ВРИЈЕДНОСТИ ТЕШКИХ МЕТАЛА У УКУПНОМ ОБЛИКУ (mg/kg)*
Текстурна ознака земљишта	-	прашката иловача	иловача	-
Жељезо Fe	mg/kg	17000	16000	-
Манган Mn	mg/kg	1130	770	-
Олово – Pb	mg/kg	55	44	150
Кадмијум Cd	mg/kg	1,8	1,6	2,0
Зинк Zn	mg/kg	96	74	300
Бакар Cu	mg/kg	22	23	100
pH (H ₂ O)	jed. pH	6,3	7,9	-
pH (KCl)	jed. pH	5,5	7,4	-
Хумус	%	3,3	2,3	-
Орган. материја	%	14,9	12,6	-
N	%	0,12	0,06	-
Fe	%	1,7	1,6	-
P ₂ O ₅	mg/100g	0,6	1,1	-
K ₂ O	mg/100g	14,8	6,2	-
Честице пијеска	2-0,06 mm%	35,52	48,42	-
Честице праха	0,06-0,002 mm%	51,85	41,10	-
Честице глине	<0,002 mm%	12,63	10,48	-

* граничне вриједности према Уредби о утврђивању дозвољених количина штетних и опасних твари у земљишту и методе њиховог испитивања („Службени новине ФБиХ“ бр. 11/99).

Количине испитиваних штетних материја (тешких метала) у укупном облику у земљишту узоркованом на локацији планираног хидроенергетског система ХЕ „Бук Бијела“ на територији општине Фоча су испод граничних вриједности утврђених Уредбом о утврђивању дозвољених количина штетних и опасних твари у земљишту и методама њиховог испитивања („Службени новине ФБиХ“ бр. 11/99).

У прилозима Студије налази се комплетан Извјештај о испитивању земљишта на подручју планиране ХЕ “Бук Бијела” код Фоче.

2.3. ОПИС ПРОЈЕКТА, УКЉУЧУЈУЋИ ПОДАТКЕ О ЊЕГОВОЈ НАМЈЕНИ И ВЕЛИЧИНИ

2.3.1. ОПИС ФИЗИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЦИЈЕЛОГ ПРОЈЕКТА И УСЛОВЕ УПОТРЕБЕ ЗЕМЉИШТА У ТОКУ ГРАДЊЕ И РАДА ПОГОНА ПОСТРОЈЕЊА ПРЕДВИЂЕНОГ ПРОЈЕКТОМ

На горњем току ријеке Дрине, стационажи 334+550, предвиђена је изградња гравитационе бетонске бране са котом круне 436,10 mnm. Ширина бране у круни је промјенљива 9,85 - 15,50 m.

Њеном изградњом се формира акумулација са котом нормалног успора 434 mnm и укупном запремином 15,70 мил.м³.

Брана се састоји од преливног и непреливног дијела, укупне дужине у круни 197,30 m. Непреливни дио на лијевој обали је укупне дужине 68,20 m, а на десној обали дужине 33,50 m. Све непреливне ламеле имају вертикално узводно лице, док је низводно лице у нагибу 1:0,8.

Вододрживост преградног профила се обезбјеђује извођењем ињекционе завјесе из галерије у тијелу бране димензија 2,50 x 3,50 m, дужине 234 m.

Табела бр. 41 Основни подаци о величини пројекта

Редни број	Позиција	Брана и акумулација Бук Бијела 433,6 mnm
I	Технички параметри	
I 1.	Стационажа (km)	334+550
I 2.	Кота нормалног успора (mnm)	434
I 3.	Кота максималног нивоа (mnm)	434
I 4.	Кота за експропријацију (mnm)	437,0
I 5.	Дужина акумулације (km)	11,50
I 6.	Укупна запремина акумулације (10 ⁶ m ³)	15,70
I 7.	Корисна запремина (10 ⁶ m ³)	11,0
I 8.	Запремина мртвог простора (10 ⁶ m ³)	4,70
I 9.	Површина плављења (ha)	163,30
I 10.	Површина под ријечним коритом (ha)	52,85
I 11.	Број агрегата	2+1
I 12.	Инсталирани протицај m ³ /s	150 + 150 + 50 = 350
I 13.	Тип турбине	Каплан
I 14.	Инсталисана снага MW	2x40,11 + 1 x 13,3 = 93,52
II	Површина земљишта и број објеката за експр.	
II 1.	Површина земљишта за експропријацију (ha)	124,74
II 2.	Број стамбених објеката за експропријацију	40
II 3.	Број помоћних објеката за експропријацију	0
II 4.	Број привредних објеката	0
II 5.	Број гробаља	0
II 6.	Број споменика на гробљима	0
II 7.	Споменик палим борцима у другом свјетском рату	0

2.3.1.1. Концепција и организација изградње ХЕ Бук Бијела

Предвиђено је да се ХЕ Бук Бијела изгради за 4,5 године.

Обзиром да су преградно мјесто, акумулациони простор и позајмишта материјала, у ранијем периоду, доста истражени, а како је током осамдесетих година прошлог вијека већ кренуло са радовима на изградњи бране у оквиру којих је изведен дио припремних радова, концепција изградње бетонске бране и ХЕ на предложеном профилу је генерално позната.

Ради се о изградњи бетонске гравитационе бране са котом круне 436,10 mpm и максималне висине 57,80 m, која у себи садржи преливни дио и машинску зграду. Укупна количина бетона коју је потребно уградити у њу је 237.048 m³.

Паралелно са организовањем припремних радова, тј формирањем привредног градилишта и инсталирањем фабрике бетона, складишта цемента, агрегата, лабораторија и радионица креће се са изградњом објеката за скретање ријеке.

На основу анализе хидролошких података о сливу Дрине, топографије и геологије терена, диспозиционог рјешења објеката, предвиђено је скретање ријеке опточним тунелом на десној обали. Ископ опточног тунела од 85.198 m³ урадиће се током прве године изградње.

Паралелно са ископом опточног тунела, док још није скренута ријека, могуће је вршити ископе (191.573 m³) на лијевом боку бране изнад коте 436,10 обзиром да је терен изнад корита ријеке и да је могуће са постојећег пута Гацко - Фоча механизацијом (багер, булдозер, колна бушилица, дамperi, кипер камиони) прићи терену за ископ. Остатак ископа на лијевом боку бране (137.295 m³) од коте 436,10 до коте 415,50 урадиће се по скретању ријеке у другој години изградње.

Почетком друге године изградње предвиђено је бетонирање опточног тунела (23.016 m³). По завршеном бетонирању тунела, у маловодном периоду урадиће се узводни бетонски загат и низводни насути загат чиме ће се ријека скренути у опточни тунел и омогућити почетак радова на ископу за брану и машинску зграду.

У другој половини друге године изградње и током прве половине треће године изградње завршиће се радови на ископу за преливни дио бране и машинску зграду.

Како су количине материјала из ископа велике (прелив и десни бок бране 302.952 m³, машинска зграда и лијеви бок бране 285.028 m³) потребно је истовремено ангажовање више ископне и транспортне механизације као и радне снаге. Оваква динамика радова захтјева добро организовање градилишта по питању укључивања потребног броја грађевинских машина, адекватне мреже градилишних путева како би се радови одвијали без застоја.

Са завршеним ископима, у другој половини треће године креће бетонирање преливног дијела бране (126.536 m³) које ће се наставити и у четвртој години заједно са бетонирањем машинске зграде (110.512 m³). Адекватан распоред торањских кранова, довољан број аутомиксера и бетонских пумпи а као најбитније равномјерно справљање бетона у фабрици бетона предуслов су за планирано напредовање радова.

Током четврте и у првој половини пете године, а паралелно са бетонским радовима на машинској згради врши се уградња хидромеханичке, машинске и електро опреме. Такође, током четврте године урадиће се ињектирање бране.

Прокопавање корита низводно од преградног мјеста је активност која није условљена ниједном другом активношћу па зато може да се обавља у било којој години изградње. Једини услов за извођење ових радова јесте да се радови изводе у сушном периоду када је ниво Дрине најнижи.

2.3.1.2. Елементи организације грађења

Припремни радови обухватиће већи број активности у функцији обезбјеђења услова за несметано напредовање главних радова на изградњи бране, а најважније су следеће активности:

- Набавка, допремање и монтажа главне грађевинске механизације и опреме, торањског крана, фабрике бетона, сепарације, механизације за ископ и транспорт итд.;
- Изградња свих приступних путева као и одговарајућих градилишних путева који су неопходни у почетној фази изградње бране,
- Изградња привредног градилишта на лијевој обали Дрине низводно од бране у оквиру кога ће бити изграђени следећи најважнији објекти: армирачки, тесарски, браварски, и др. погони и одговарајуће радионице, складишта и магацини различитог типа, сервисна станица за ремонт и одржавање механизације, магацин горива и мазива итд. и, на посебној локацији, магацин експлозива;
- Изградња управних зграда на лијевој обали Дрине непосредно низводно од објекта главног привредног градилишта (канцеларије инвеститора и извођача), укључујући и изградњу више теренских канцеларија (уз сепарацију, фабрику бетона итд.);
- Реконструкција постојећег стамбеног насеља и изградња пратећих објекта (друштвене просторије, продавница, амбуланта, сервиси и сл.);
- Изградња свих инфраструктурних објекта за потребе обезбјеђења водоснабдијевања, електричне енергије, телекомуникационих веза и сл.;
- Набавка и складиштење свих материјала у количини која је неопходна у почетној фази изградње бране као што је гориво, мазиво, цемент, дрвна грађа, експлозив и сл.

2.3.1.3. Приступ преградном профилу и потенцијалне локације привредних градилишта и стамбених насеља

Током седамдесетих година прошлог вијека предузеће «Хидроградња» из Сарајева урадило је пројектну документацију којом је брана Бук Бијела дефинисана као насута брана. По овој документацији отпочели су радови на изградњи бране у оквиру којих је изведен дио припремних радова (дио приступних и градилишних путева, неки од објекта привредног и стамбеног градилишта) и, од главних радова, улази и излази тунела. Међутим, радови су прекинути и донијета је одлука да се још једном размотре и техно-економски упореде могућа варијантна рјешења бране и прибранских објекта.

Новим пројектним рјешењем предложена је бетонска брана Бук Бијела са котом круне 436,10 у коју је уклопљен преливни дио и машинска зграда са три агрегата.

За овакво пројектно рјешење сагледане су потенцијалне локације привредног градилишта и стамбеног насеља низводно од профила бране Бук Бијела на око 600 m, на лијевој обали дјелимично је изведено привредно градилиште које ће се користити као дио привредног градилишта, док ће главно привредно градилиште са градилишним погонима бити смјештено низводно на лијевој обали удаљено око 1500 m од профила бране Бук Бијела. Уз њега је предвиђено и стамбено насеље које је већ изграђено.



Слика бр. 36 Радничко стамбено насеље на лијевој обали

У оквиру радова који су започети по пројекту «Хидроградње» изведен је дио приступних и градилишних путева и то:

- приступни асфалтни пут од пута Фоча – Гацко до привредног градилишта;
- пробијени су путеви око привредног градилишта на котама 415-420 mnm;
- приступни пут градилишном насељу и
- пробијен је пут до позајмишта шљунка Челик Поље.

2.3.1.4. Евакуација воде у току градње

Евакуација воде за вријеме грађења врши се кроз оптични тунел на десној обали ријеке. Тунел је димензионисан да пропусти двадесетгодишњу велику воду од $1,711 \text{ m}^3/\text{s}$.

Усвојен је кружни попречни пресјек, пречника 14 m. Тунел је дугачак 285 m и има двије хоризонталне кривине. Узводна кривина је полупречника $R_{uzv} = 35 \text{ m}$ и скретног угла $\alpha_{uzv} = 58^\circ$, а низводна полупречника $R_{niz} = 100 \text{ m}$ и угла $\alpha_{niz} = 22^\circ$. Кота дна улаза у тунел је 397,00 mnm, а улазна грађевина је хидраулички обликована са три стране. Кота дна излаз је 396,50 mnm, па је тунел у благом подужном паду од 0,175 %.

Облога тунела је бетонска, дебљине 1 m. Темељна јама се штити од воде узводном и низводном предбраном.

Узводна предбрана је бетонска. Круна бране је на коти 423,70 mnm, а ширина у круни износи 3,50 m. Предбрана је укупне висине 23,7 m. Дужина у круни 133,6 m. Због хидрауличке стабилности на предбрани је предвиђен прелив са котом круне прелива 422,7 mnm, укупне дужине 40 m.

Низводна предбрана је насута са глиним језгром. Круна бране је на коти 411,60 mpm, а ширина у круни износи 5,00 m. Дужина у круни 133,60 m. Нагиби узводне и низводне косине су 1:1,5. на низводној косини предвиђена је банка ширине 4 m на коти 404,5 mpm. Низводна косина предбране заштићена је каменим набачајем.

Након изградње бране опточни тунел се заптива бетонским чепом у пресеку инјекционе завјесе са опточним тунелом, да би се омогућило пуњење акумулације.



Слика бр. 37 Евакуација воде током грађења

2.3.1.5. Евакуација воде у току експлоатације

За евакуацију воде у току експлоатације предвиђен је један дубински испуст и прелив са два преливна поља, сви контролисани уставима.

Димензионисање евакуационих објеката извршено је на велику воду повратног периода 1000 год. (3790 m³/s) и то кад једна устава није отворена. За провјеру сигурности бране усвојена је велика вода повратног периода 10 000 год. (5484 m³/s), при свим отвореним уставима без преливања бране и значајних оштећења пратећих објеката.

а) Прелив

Усвојена су два преливна поља, димензија 13,6 x 20,1 m, са котом круне прелива прага 416,00 mnm котом нормалног и максималног успора 434,00 mnm. Преливна поља опремљена су сегментним уставама. Уставе су опремљене клапнама. Укупна дужина прелива са раздијелним стубом износи 32,2 m. Ширина стуба 5 m.

Низводно од прелива је предвиђено слапиште за умирење преливног млаза. на стубу између преливних поља на коти 436,10 mnm предвиђена је просторија димензија 3 x 3 x 3 m. У овој просторији смјештене су хидрауличке јединице за покретање сервомотора.

б) Дубински испуст

Поред улоге евакуације вода, овај испуст је предвиђен и за потребе управљања наносом. Попречни пресјек је правоугаони ширине 8,5 m и висине 9,3 m. Прелаз са дубинског испуста на слапиште предвиђен је преко кружног лука.

Испуст је опремљен сегментном уставом на низводном крају.

Блок у коме је смјештен испуст дужине је 15,5 m. Од преливног дијела и машинске зграде одвојен је дилатационим спојницама.

Хидрауличке јединице за погон сервомотора уставе и хаваријског затварача смјештене су у посебној просторији у тијелу бране (5 x 3 x 3 m), којој се прилази са врха машинске зграде (кота 420,65 mnm).

в) Слапиште прелива и дубинског испуста

Димензионисање слапишта прелива и дубинског испуста извршено је за мјеропдавни протицај 3790 m³/s, а провјера извршена за протицај 5484 m³/s.

Укупна ширина слапишта прелива је обухватила ширину два преливна поља по 13,6 m иједан стуб од 5 m што је укупно 32,2 m. Укупна ширина прелива дубинског испуста је 12,5 m.

Кота дна слапишта прелива је 392 mnm, односно 390,5 mnm прелива дубинског испуста.

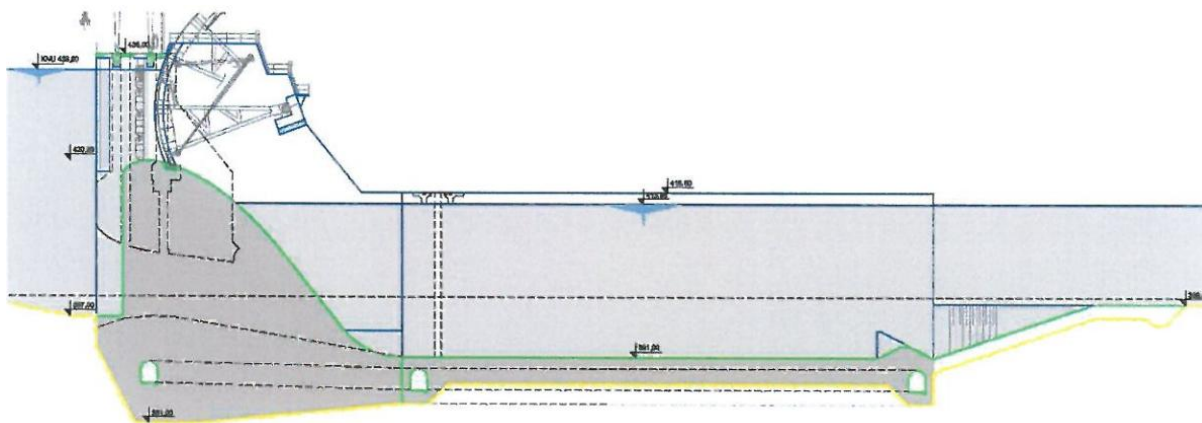
Усвојена дужина слапишта прелива је 100 m, а слапишта дубинског испуста 90 m.

Слапишна плоча је од армираног бетона дебљине 2 m. Плоча прелива од плоче дубинског испуста одвојена је вертикалним зидом. зид је висине 28,7 m, а дебљине 3,5 m у доњем и 1,5 m у горњем дијелу.

С десне стране слапиште прелива је ограничено подужним обалним зидом висине 28,7 m у нагибу 10:1. У темељу дуж овог зида смјештена је дренажна галерија димензија 1,5 x 2,5 m.

С лијеве стране слапишта дубинског испуста предвиђен је раздијелни зид који слапиште одваја од одводне ваде. Висина зида мјереног од дна одводне ваде је 31,9 m, а дебљина 3,5 m до 1,5 m од доњег ка горњем дијелу.

Ради заштите рјечног корита низводно од слапишта на дужини око 30 m предвиђена је заштита рјечног дна каменим блоковима величина 0,5 m.



Слика бр. 38 ХЕ Бук Бијела попречни пресјек кроз преливни дио

2.3.1.6. Хидроелектрана

Елементи који су били мјеродавни за димензионисање машинске зграде су: Кота нормалног успора (434,0 mnm) и кота минималног радног нивоа (420,5 mnm). Укупна осцилација нивоа у акумулацији је 13,5 m. Током времена акумулација се засипа тако да се кота минималног радног нивоа стално помјера на горе. Кота доње воде се мијења у зависности од протицаја кроз турбине. Потребна је због дефинисања минималног и максималног пада као и одређивање потребне дубине потапања. Инсталисани протицај (350 m³/s). Усвојена су два већа и један мањи агрегат за еколошки прихватљив проток. Тип турбине – Каплан.

Машинска зграда је лоцирана у кориту ријеке, у лијевој половини корита и обале. Проточни тракт паралелан је са лијевом обалом. Са лијеве стране преко дилатационе спојнице наслања се на монтажни блок и гравитациони дио бране. Са десне стране се дилатационом спојницом наслања на блок дубинског испуста. Укупна дужина машинске зграде мјерено дуж осе бране износи 42 m (без монтажног блока). Укупна ширина машинске зграде, гледано у правцу тока од улазне грађевине (решетке) до одводне ваде износи 54,7 m, а укључујући и улазни праг и одводну ваду, износи 130 m.

Најдубља тачка фундирања је 378,3 mnm, тако да је највећа грађевинска висина машинске зграде 57,8 m, а мјерено од речног дна је 21,7 m. Монтажни простор је функционално везан за машинску зграду, а одвојен је дилатационом спојницом тако да је статичка цјелина са лијевим гравитационим дијелом бране. Машинска зграда има улогу и бране, јер преграђује, затвара рјечно корито са монтажним блоком на дужини од 42 m.

Са магистралног пута Вишеград-Требиње предвиђен је приступни пут са низводне стране до монтажног простора који се једним краком одваја и доводи до коте круне бране. С обзиром да са десне стране није предвиђен приступни пут, предвиђа се на десном дијелу бране плато за окретање возила. Плато је смјештен на дијелу десног гравитационог блока и димензија је 30 m x 10 m.

У склопу машинске зграде за сваку турбину је предвиђен посебан улаз у проточни тракт. Проточни трактови већих турбина су подијељени на два дијела, док је код мањег агрегата он јединствен. Круна улазног прага већег агрегата предвиђена је на коти 399,17 mnm, а то је 0,17 m изнад коте дна продубљеног рјечног дна.

Круна улазног прага мањег агрегата предвиђена је на коти 407,50 mnm, то је 8,5 m изнад коте дна продубљеног рјечног дна. У подужном правцу улазна грађевина је хидраулички обликована тако да има прелазну дионицу од прага према улазној решетки. Прелаз је обликован са кривином полупречника 1 m и скретним углом 16° код већих агрегата и са кривином полупречника 1 m и скретним углом 33°.

Улазна грађевина почиње челичном решетком на почетку проточног тракта, наставља се ремонтним (вишедјелним) затварачима и завршава низводно од предтурбинских затварача. Пошто је проточни тракт већих агрегата подељен на два дијела, предвиђена су четири предтурбинска затварача. Код мањег агрегата проточни тракт је јединствен и предвиђен је један затварач. Диспозиција улазне грађевине је изабрана тако да омогућује, сагласно притицању воде штаповима решетки, мале брзине притицања воде, уградњу опреме, чишћење и ревизију решетки, погонске услове у свим ситуацијама и затварање дотока воде у случају ревизије главне опреме.

На улазу је предвиђена решетка од правоугаоних профила 12/120 на размаку од 140 m за већи и 12/100 на размаку од 90 m за мањи агрегат. Вертикална укрућења су на размаку 0,8 m по вертикали, али тако постављена да буде омогућено чистилицама несметани рад. Укупна висина решетки већих агрегата је 21 m са бетонским ослонцима на сваких 3,5 m по вертикали, док је код мањег агрегата 13 m са бетонским ослонцима на сваких 3,5 m. Ширина улаза која је покривена решетком код већих агрегата износи 7 m и 9 m код мањих агрегата. Улазни лијевак већих турбина обликован је тако што је усвојен правоугаони пресјек до низводне стране предтурбинског затварача, затим на дужини од 8,4 m прелази у кружни пресјек пречника 5,7 m. Код мање турбине на дужини од 13,9 m прелази у кружни пресјек пречника 3,9 m. На мјесту ниша предтурбинског затварача проточни тракт има висину 10,5 m код веће и 6 m код мање турбине и ширину од 2 x 4,9 m код веће и 6,45 m код мање турбине.

Главни (брзи) претурбински затварач постављен је узводно од турбине. На излазу је предвиђен ремонтни сифонски затварач 2 x (4,9 x 6,75) m код већих агрегата и 6,45 x 3,8 m код мањег агрегата.

Цјелокупном својом површином темељне спојнице, машинска зграда са одводном вадом лежи на стијени. Одводна вада има укупну дужину 75,5 m, ширину 40,1 m. Кота дна одводне ваде се креће од 388,8 mnm у узводном дијелу до 399,0 у низводном дијелу. Нагиб одводне ваде је 1:6,3. Према лијевој обали предвиђен је зид до коте 420,65 mnm, цијелом дужином одводне ваде. Са десне стране према слапишту дубинског испуста, предвиђен је раздијелни зид дебљине 3,1 m у дну до 1,5 m при врху. Улога овог зида је да омогући мирно отицање воде из електране, без утицаја преливених вода или вода испуштених кроз дубински испуст.

Трансформатори агрегата (2 x 45 MVA и 1 x 15 MVA) смјештени су у оквиру зграде разводног постројења 110 kV у којој је смјештен и дизел агрегат са вишедневним резервоаром горива. Низводно од ове зграде постављен је портални кран за сифонске затвараче, као и шине трансформатора. Предвиђено је да се манипулација блок и дистрибутивних трансформатора врши помоћу главног порталног крана машинске зграде.

У оквиру објекта разводног постројења 220 kV и 400 kV смјештена су и два дистрибутивна трансформатора 110/400 kV и 220/400 kV.

Један проточни тракт има три затварача и то:

Узводни ремонтни вишеделни затварач укупне висине 10,9 m, и ширине 4,9 m код већег агрегата (два затварача) и код мањег агрегата висине 8,2 m, и ширине 6,45 m. Предвиђена је само једна гарнитура вишедјелних ремонтних затварача за веће и један за мањи агрегат. Када су ван употребе смјештени су у депонијама која се налази у гравитационом делу бране на левој обали. Димензије задовољавају услове да се затварачи могу сместити.

Брзи или сигурносни затварач смештен је са узводне стране турбине. Укупно има пет брзих затварача, четири за веће и један за мањи агрегат. Дизање и спуштање затварача предвиђено је серво-уређајима који се налази у посебној просторији на коти 410,15 mnm.

Ремонтни низводни (сифонски) затварачи су димензија 2 x (4,9 x 6,75) m код већих агрегата и 6,45 x 3,8 m код мањег агрегата. И овде постоји само по једна гарнитура за веће и мање агрегате. Када су ван употребе, затварачи већих агрегата су овјешани по један комад у нишама, док је за затвараче мањег агрегата предвиђена депонија лијево од проточног тракта на платоу машинске зграде.

Укупно имају четири дизалице, три порталне и једна мостна дизалица које опслужују машинску зграду, дубински испуст и прелив и сифонске затвараче.

За производњу електричне енергије предвиђена су три трофазна синхрона генератора, напонског нивоа 10,5 kV, два снаге од по 45 MVA и један снаге 15 MVA.

За везу генератора са преносним системом, односно разводним постројењем 110 kV, предвиђена су три трофазна трансформатора, снага идентичних снагама генератора, који раде у блок споју са генераторима. Веза између генератора и блок трансформатора биће изведена оклопљеним шинским везама.

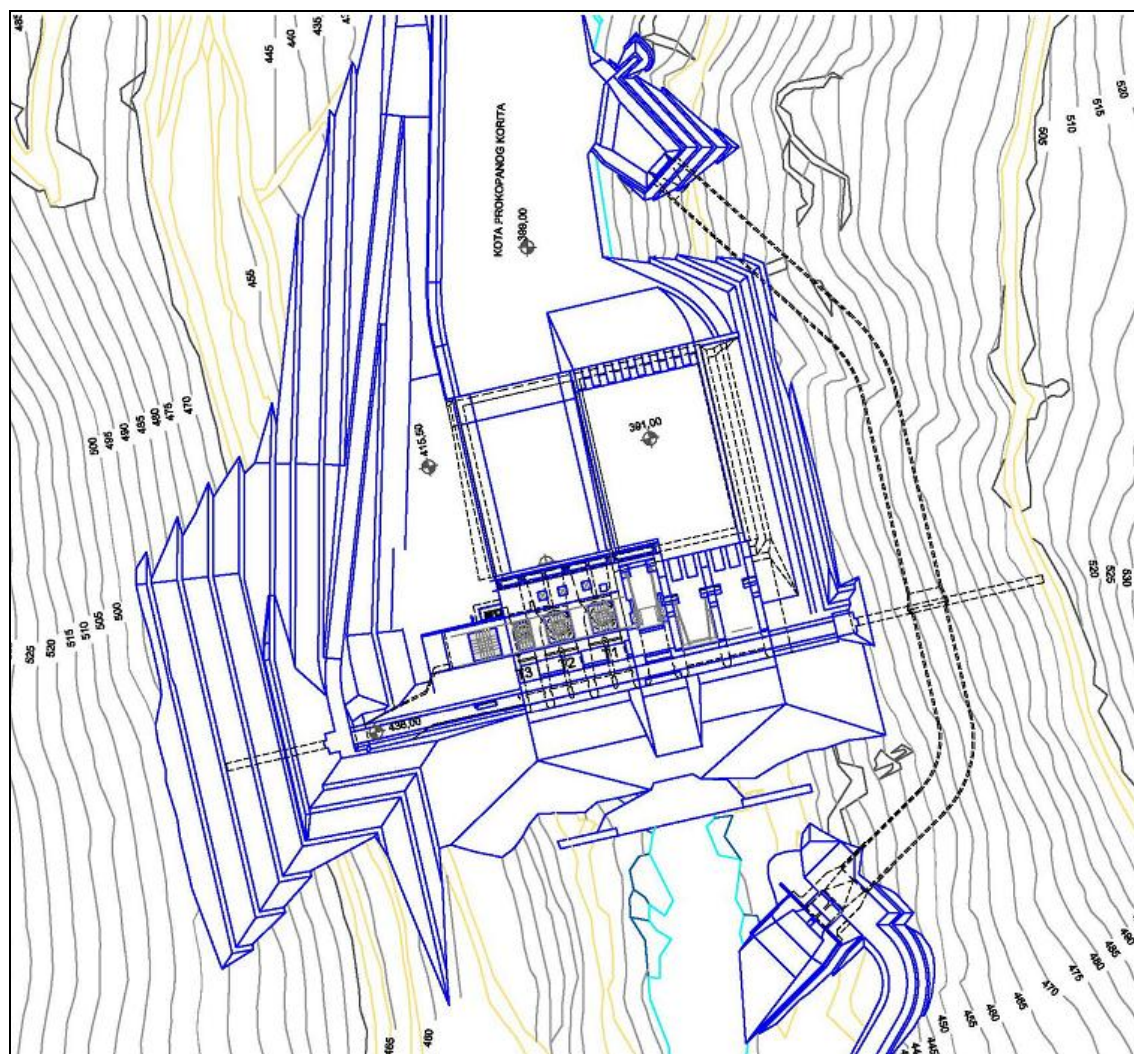
Веза ХЕ „Бук Бијела“ са електроенергетским системом Босне и Херцеговине остварена је на 400 kV напонском нивоу, које је преко два аутотрансформатора повезано са постројењима 110 kV, које служи за пласман енергије из генератора и 220 kV, које служи за везу са ХЕ Пивом.

2.3.2. ОПИС ПРОЈЕКТА, ПЛАНИРАНОГ ПРОИЗВОДНОГ ПРОЦЕСА, ЊИХОВЕ ТЕХНОЛОШКЕ И ДРУГЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

На преградном профилу ХЕ Бук Бијела, лоцираном 10,5 km узводно од града Фоче предвиђена је изградња прибранског акумулационог хидроенергетског постројења.

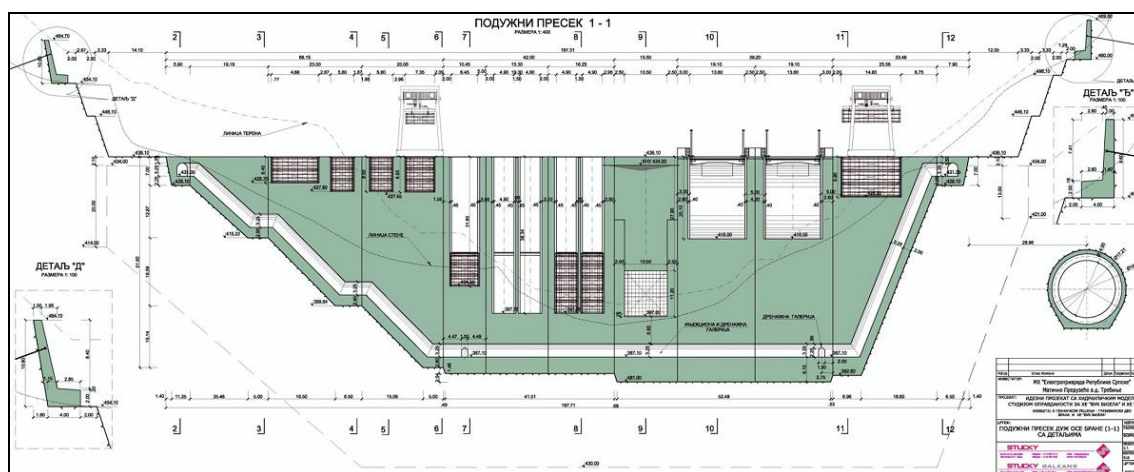
Кота нормалног успора акумулације је једнозначно дефинисана из услова да се ниво успора не пропагира на територију Црне Гора. Примјеном усвојеног прорачунског критеријума, да ниво на контролном профилу (на граници Р. Српске и Црне Горе) за мјеродавни протицај (инсталисани протицај на ХЕ Пива - 240 m³/s и средњи протицај на Тари - 70 m³/s) у постојећем и стању са ХЕ Бук Бијела буде идентичан, добијена је кота нормалног успора акумулације од 434,0 mnm.

На разматраној локацији предвиђена је изградња гравитационе бетонске бране. Круна бране је на коти 436,10 mnm, а ширина бране у круни је промјењљива и износи 9,85 – 15,50 m.



Слика бр. 39 Брана ХЕ Бук Бијела, ситуација

Брана се састоји од преливног и непреливног дијела, укупне дужине 197,30 m.



Слика бр. 40 Подужни пресјек дуж осе бране Бук Бијела

Непреливни дио на лијевој обали је укупне дужине 68,20 m и у њему је смјештена машинска зграда ХЕ, а на десној обали дужине 33,50 m. Преливни дио се састоји од два преливна поља, ширине 14,00 m. Између њих се налази стуб, ширине 3,00 m.

2.3.2.1. Машинска зграда

Машинска зграда се састоји од:

- Каплан турбина са регулаторима,
- главне порталне дизалице,
- помоћне мостне дизалице,
- предтурбинских табластих затварача и
- помоћне опреме.

Хидроелектрана има три агрегата. Два агрегата имају исти инсталисани протицај (по $Q_{ins} = 150 \text{ m}^3/\text{s}$), а трећи агрегат је намијењен за коришћење **гарантованог еколошког протока**, па је његов инсталисан протицај мањи (**$Q_{ins} = 50 \text{ m}^3/\text{s}$**).

Сви агрегати имају турбине типа Каплан.

Сваки агрегат има свој независни довод. Доводи већих агрегата подијељени су вертикалним зидом на два дијела. На свакој улазној грађевини довода постављена је решетка, висине 21,50 m, а њена ширина је прилагођена ширини довода.

На већим доводима постављене су по двије решетке (на сваком дијелу довода по једна), ширине 6,45 m, а на мањем доводу се налази једна решетка исте ширине (6,45 m).

Решетке се наслањају на бетонске елементе, који уједно и усмјеравају воду ка доводу турбине. Чишћење решетке обавља се грајфером, којим се управља са порталног крана на круни бране.

Од улазне грађевине до турбине предвиђена су два затварача, од којих је низводни хаваријски, а узводни ремонтни. Брзи хаваријски предтурбински затварач је табласти (са точковима), а покреће га серво-мотор који се налази на коти 405,50 mnm. Већи агрегати имају по два хаваријска затварача ширине 5,45 m и висине 7,80 m, док агрегат за коришћење гарантованог еколошког протока на свом доводу има један, ширине 6,45 m и висине 7,80 m.

Узводни ремонтни затварач је гредичастог типа, а његови елементи се спуштају у мирну воду помоћу порталног крана (распона 5 m и носивости 2 x 250 kN) који се налази на круни бране. Већи агрегати имају по два узводна ремонтна затварача, а мањи агрегат један. Сви затварачи су истих димензија, ширине 6,45 m и висине 16,00 m.

Оса радног кола је на коти 392,80 mnm.

Вода из турбине се сифоном одводи до доње воде. На излазу из сифона постављен је ремонтни гредичасти затварач, чији елементи се спуштају сифонским краном, који се налази на низводном платоу (415,50 mnm). Већи агрегати имају по два ремонтна сифонска затварача, а мањи агрегат један. Сви затварачи су истих димензија, ширине 6,45 m и висине 5,90 m.

Пражњење проточног тракта за потребе ремонта (оба ремонтна затварача су спуштена), обавља се помоћу црпне станице. Поред пражњења проточног тракта, црпна станица омогућава и евакуацију провирних вода из дренажних галерија и машинске зграде.

Транспорт до електране се обавља приступним путем на лијевом боку.

Дизалица узводних ремонтних затварача креће се по кранској стази на коти круне бране 436,00.

За низводни ремонтни затварач излазне грађевине користи се иста дизалица која опслужује низводни ремонтни затварач на потопљеном преливном пољу. Дизалица низводних ремонтних затварача креће се по кранској стази на коти приступног платоа 415,50.

Путни приступ на круну бране је са десне стране, преко прелива.

На прилазу машинској згради, са низводне стране, смјештен је приступни плато и окретница за возила. Комуникација са приступног платоа на круну бране је помоћу степеништа наслоњеног уз брану.

Комуникација са приступног платоа у подземну машинску зграду је помоћу засебног шахта опремљеног стпеништем и лифтом.

За транспорт опреме на монтажни простор и у електрану предвиђен је приступни пут на коту 415,50 монтажног блока, са пута Гацко-Фоча.

2.3.2.2. Турбине са регулаторима

На ХЕ Бук Бијела предвиђене су три Каплан турбине са којима се обезбјеђује рад електране у условима пропуштања минималног гарантованог протока кроз електрану од $50 \text{ m}^3/\text{s}$, и укупног инсталисаног протока хидроелектране од $350 \text{ m}^3/\text{s}$.

Добре енергетске карактеристике агрегата се постижу са два агрегата са номиналним протоком од $150 \text{ m}^3/\text{s}$, и једним од $50 \text{ m}^3/\text{s}$.

Три вертикалне Каплан турбине биће монтиране у електрани лоцираној на лијевој страни бетонске бране. Једна од турбина је мања, предвиђена за покривање гарантованог минимума, а заједно са двије веће турбине обезбјеђује укупни инсталисани проток електране.

Основни параметри турбина су следећи:

		Велики агрегати	Мањи агрегат
Номинални пад турбине	m	29	29
Номинални проток турбине	m^3/s	150	50
Номинална снага турбине	MW	40,11	13,3
Број обртаја вратила турбине	min-1	150	272,73
Пречник радног кола	m	4,3	2,45
Кота осе радног кола	mm	392,80	394,30

Потапање турбина је изабрано за коту доње воде 403,69 што одговара раду електране са инсталисаним протоком.

При пропуштању гарантованог минимума кота доње воде је 401,96. Турбина малог агрегата 3 је изабрана тако да при пропуштању гарантованог минимума има повољне кавитацијске услове и ради у зони високих степена корисности.

2.3.2.3. Генератори

У ХЕ "Бук Бијела" предвиђена су два трофазна вертикална синхрона генератора привидне снаге по 45 MVA и један привидне снаге 15 MVA прилагођена за рад са Каплан турбином и следећих основних карактеристика:

1. Генератори снаге 55 MVA:

називна снага генератора при фактору снаге 0.95, називном напону, називној учестаности и порасту температуре дозвољеном за класу Ф изоације	45 MVA
називни напон између фаза	10.5 kV
опсег регулације напона	± 5 %
називна учестаност	50 Hz
називни број обртаја	150 мин*1
тежина генератора	463.400 kg

2. Генератор снаге 14 MVA:

називна снага генератора при фактору снаге 0.95, називном напону, називној учестаности и порасту температуре дозвољеном за класу Ф изоације	15 MVA
називни напон између фаза	10.5 kV
опсег регулације напона	± 5 %
називна учестаност	50 Hz
називни број обртаја	272.73 мин"1
тежина генератора	156.000 kg

Укупно инсталисана снага ХЕ „Бук Бијела“ износи 105 MVA.

2.3.2.4. Трансформатори и разводна постројења

За трансформацију напона произведене енергије генератора снаге 45 MVA служе 2 енергетска трофазна двонамотајна блок трансформатора за спољашњу монтажу следећих основних карактеристика:

- називна снага 45 MVA
- називни примарни напон 10,5 kV
- називни секундарни напон 115 kV ± 2x2.5%
- група споја YNd5
- називна учестаност 50 Hz
- хлађење ONWF
- нула секундара изведена и изолована за пун напон 123 kV
- тежина трансформатора 60 000 kg

Прикључци трансформатора треба да буду прилагођени за прикључак на шине (10,5 kV страна) и каблове (110 kV страна).

Трансформатор се испоручује са свом помоћном опремом као што су конзерватор уља, Бухолц релеј, термометри, показивач нивоа уља и сл.

За трансформацију напона произведене енергије генератора снаге 15 MVA за напајање сопствене потрошње служи енергетски трофазни двонамотајни блок трансформатор за спољашњу монтажу следећих основних карактеристика:

- | | |
|----------------------------|--|
| • називна снага | 15 MVA |
| • називни примарни напон | 10,5 kV |
| • називни секундарни напон | 115 kV $\pm$ 2x2.5% |
| • група споја | YNd5 |
| • називна учестаност | 50 Hz |
| • хлађење | ONWF |
| • нула секундара | изведена и изолована за пун напон 123 kV |
| • тежина трансформатора | 30 000 kg |

За интерконекцију мрежа 400 kV и 220 kV односно 400 kV и 110 kV служе трофазни, тронамотајни, уљни трансформатори за спољашњу монтажу 400/231/31.5 kV привидне снаге 400/400/100 MVA, групе споја YNd5 и 400/110/31.5 kV привидне снаге 300/300/100 MVA групе споја YNd5.

Трансформатори се налазе на низводном платоу (кота 415,50 mnm) уз тијело бране.

Веза електране са мрежом предвиђена је на напонском нивоу 400 kV, преко SF₆ гасом изолованог разводног постројења 400/220/110 kV. Разводно постојење је смјештено на лијевој обали ријеке.

У разводном постројењу 400 kV предвиђен је прикључак 4 далековода, правци ХЕ "Сарајево", ХЕ "Вишеград", ХЕ "Гацко" и ХЕ "Бук Бијела".

2.3.3. ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ПОТРЕБНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ЕНЕРГЕНАТА, ВОДЕ, СИРОВИНА, ПОТРЕБНОГ МАТЕРИЈАЛА ЗА ИЗГРАДЊУ И ДР

Приликом извођења радова на изградњи ХЕ „Бук Бијела“ највећа ће бити потрошња бетона као основног грађевинског конструктивног материјала и насипног материјала потребног за формирање привремених загата и обала акумулације.

На овом подручју се налази велики број шљункара из којих се експлоатише шљунак за различите сврхе. Ови материјали се оцењују повољним (по квалитету и резервама) за коришћење као бетонски агрегат и као материјали за изградњу насипа.

Позајмишта прашинастих и глиновитих материјала могу бити на локацијама дуж долине у подручју наслага поводња.

С обзиром да је терен дуж тока ријеке Дрине изграђен од пјешчара, кречњака, доломита може се рећи да у простору предвиђених објеката ХЕ, постоје повољне могућности за позајмишта природних грађевинских материјала о чему је у наставку дат детаљнији приказ.

Ископи који су потребни за изградњу главних објеката, приступних и одводних вада, за продубљивање ријечног корита и његово профилисање, оптичног тунела, обезбјеђују довољне количине материјала потребних за изградњу, при томе са минималним транспортним даљинама.

Остатак ископа ће се користити као грађевински материјал (агрегат за бетон) депонован у напуштеним дијеловима постојећег ријечног корита.

У следећој табели наведене су количине ископа, количине за насипање, потребне количине бетона за изградњу појединих дијелова ХЕ „Бук Бијела“ и осталих грађевинских материјала.

Табела бр. 42 Врсте и количине материјала потребних за изградњу ХЕ „Бук Бијела“

ОБЈЕКТИ	ИСКОПИ (m ³)	НАСИПАЊЕ (m ³)	БЕТОН (m ³)	АРМАТУРА (t)
Низводни загат	1.126	9.804	-	
Узводни загат	3.545	-	8380	30
Опточни тунел	85.198	3.478	23.016	1.843
Прокопавање и регулисање ријечног корита	144.170	-	735	4.364
Машинска зграда и лијеви бок броне	484.901	-	110.512	3.241
Прелив и десни бок бране	302.952	11.040	126.536	3.166
Приступни путеви и платои	17.067	2.671	5.365	456
УКУПНО	1.038.959	26.993	274.544	13.100

Снабдијевање цементом, грађом, арматуром, експлозивом, горивом и осталим материјалима, биће из најближих градских центара који са истим располажу, водећи рачуна о цијенама репро и другог потрошног материјала.

2.3.3.1. Обезбјеђивање грађевинског материјала за потребе изградње

Позајмишта шљунка

Током претходних радова испитиване су четири потенцијалне локације позајмишта шљунка. Доказане су знатне резерве на Челиковом пољу, Косманском пољу, Сувом пољу и Бастасима.

Челиково поље је главно позајмиште шљунка 3 km узводно од бране Бук Бијела. Лоцирано је на ријечној тераси на десној обали Дрине. Испитивана је цјелокупна тераса и детаљније њен јужни дио. Ово је повољнији дио, мање прекривен дробинским материјалом (јаловином). Терасу чини шљунак са ријетким прослојцима пјесковито - прашинастог шљунка и слабо везаног конгломерата. Дебљина слоја шљунка износи око 40 m.

Укупне резерве шљунка у налазишту Челиково поље срачунате су и износе 670 000 m³. Количина глине процијењена је на око 50 000 m³. Препоручено је да се експлоатација позајмишта врши у фазама ниских водостаја и шљунак депонује на вишу коту јер ће при већим водама позајмиште бити потопљено.

Косманско поље се налази на лијевој обали непосредно испод ушћа Сутјеске у Дрину. То је висока ријечна тераса чија максимална дебљина прелази 30 m. Површина локације је преко 25 ha. Просјечна дебљина слоја шљунка је око 15 m. Укупне резерве шљунка су процијењене на преко 3 750 000 m³.

Суво поље се налази на самом ушћу Сутјеске у Дрину. Лоцирано је у троуглу између десне обале Сутјеске и лијеве обале Дрине. Дебљина дробине не прелази 0,5 m. Шљунак је уједначене гранулације и без већих примјеса глиновитог материјала.

Површина позајмишта износи 8,5 ha, а средња експлоатациона дебљина слоја шљунка је 15 m. Резерве шљунка износе 1 250 000 m³. Констатовано је да је овдје шљунак бољег квалитета од шљунка на локацији Косманско поље.

Бастаси се налазе непосредно узводно од ушћа Сутјеске у Дрину на десној обали Дрине. процијењена је просјечна дебљина шљунковите терасе на 10 – 12 m. Дебљина делувијалног покривача је 0,5-1,0 m. Површина локације износи 4,5 ha а процијењена експлоатациона дебљина шљунка 10 m. Резерве шљунка процјењују се на 450 000 m³.

Укупне резерве шљунка са описане четири локације износе преко 6.120.000 m³. Генерално, резерве шљунка задовољавајућег квалитета су довољне за изградњу брана у систему Горње Дрине и Сутјеске а локалитети се налазе уз постојеће саобраћајнице.

Позајмишта глине

Потребна количина глиновитог материјала за изградњу глиненог језгра за брану Сутјеска износи 161.000 m³.

Детаљно су истражене четири локације и прорачунате резерве по појединим позајмиштима. Овдје се даје следећа рекапитулација расположивих количина глине:

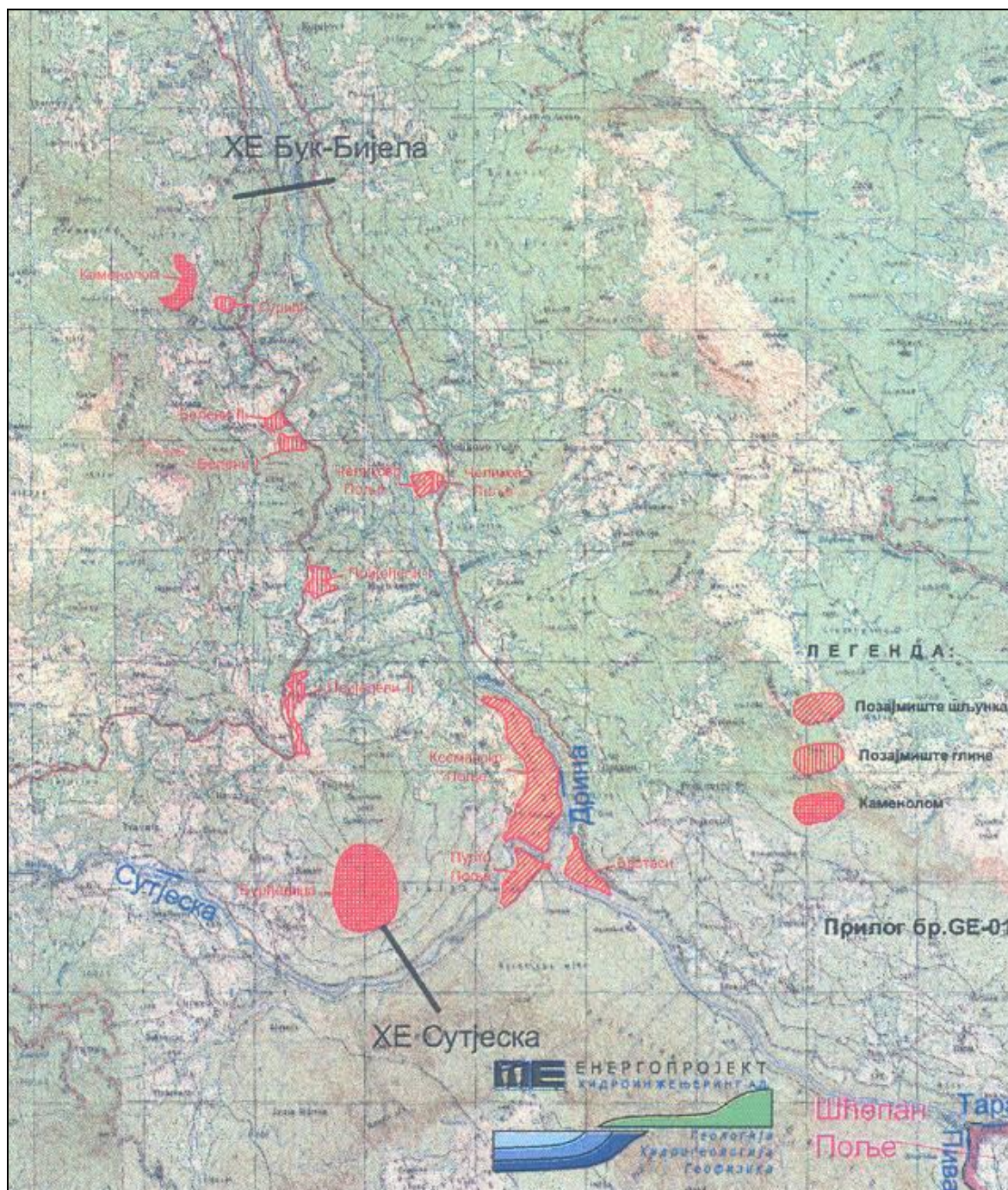
Позајмиште	Запремина (m ³)	Растојање од бране Б. Бијела
„БЕЛЕНИ I“	100.000	2,4 km
„БЕЛЕНИ II“	60.000	2,1 km
„ПРИЈЕДЈЕЛИ I“	120.000	3,5 km
„ПРИЈЕДЈЕЛИ II“	120.000	4,5 km
УКУПНО:	400.000 m ³	

Поред ових резерви глине може се рачунати још са резервним (неистраженим) позајмиштима гдје се могу добити следеће количине глине:

Налазиште „Гурићи“ 100.000 m³

Налазиште „Челиково Поље“ 50.000 m³

Укупно: 150.000 m³



Слика бр. 42 Локације позајмишта грађевинског материјала

Каменоломи

На лијевој долиној страни акумулације Бук Бијела дефинисана су два налазишта изнад постојећег пута Фоча – Гацко – Требиње која су на међусобном малом растојању, али се разликују по својим инжењерскогеолошким карактеристикама.

Основне карактеристике ових налазишта (каменолома) биле би следеће:

- Каменолом I (доње налазиште камена) - камен се у овом каменолому налази у виду крупних блокова, камените, крупне дробине и каменито - глиновите дробине.

Обзиром на распоред појединих типова материјала, за експлоатацију се препоручује горња зона крупних блокова и крупне дробине кречњачког састава, која је између коте 735,00 и 785,00 mnm. Унутар дефинисане зоне овог каменолома прорачуном су добијене резерве у износу од 500.000 m³ са количином јаловине од око 150 000 m³.

Обзиром на лимитиране расположиве количине и поменуте тешкоће које могу настати због већих партија јаловине (заглињене дробине), овај каменолом се третира као секундарно налазиште камена и може се користити за почетак радова при изградњи загата помоћне бране и других радова у припремном периоду.

- Каменолом II (горње налазиште камена)

Камен се у овом каменолому јавља као једар и чврст кречњак. Због појаве попречног расједа и дебљих наслага покривача, каменолом је подјељен на два дијела, јужни и сјеверни.

Јужни дио каменолома је релативно чист кречњак, док се у сјеверном дијелу јављају прослојци других материјала.

Процјењене резерве камена и јаловине износе:

	Камена (m ³)	Јаловине (m ³)
Јужни дио каменолома	1.165.561	105.004
Сјеверни дио каменолома	3.601.732	219.315
УКУПНО	4.767.293	324.319

Током картирања терена за избор преградног мјеста ХЕ Сутјеска одређена је и локација потенцијалног каменолома на падини брда Ђурђевац непосредно изнад лијевог бока бране. Према прелиминарној процјени резерве камена су толике да задовољавају потребе за насипањем камена у брану док квалитет средњетријаскогкречњака тек треба испитати.

2.3.4. ПРИКАЗ ВРСТЕ И КОЛИЧИНЕ ИСПУШТЕНИХ ГАСОВА, ВОДЕ И ДРУГИХ ТЕЧНИХ И ГАСОВИТИХ ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА, ПОСМАТРАНО ПО ТЕХНОЛОШКИМ ЦЈЕЛИНАМА, УКЉУЧУЈУЋИ: ЕМИСИЈЕ У ВАЗДУХ, ИСПУШТАЊЕ У ВОДУ И ЗЕМЉИШТЕ, БУКУ, ВИБРАЦИЈЕ, СВЈЕТЛОСТ, ТОПЛОТУ, ЗРАЧЕЊА (ЈОНИЗУЈУЋА И НЕЈОНИЗУЈУЋА)

Током изградње предметног енергетског комплекса доћи ће неминовно до емисије прашине у ваздух, емисија буке и вибрација у облику сеизмичких таласа.

Изградња великог хидроенергетског објекта као што је ХЕ „Бук Бијела“ је велики грађевински захват уз ангажовање „тешке“ грађевинске оперативе. Коришћена механизација издувним гасовима повећава локално загађивање ваздуха, нивоа буке, а могуће је загађење површинских и подземних вода.

Издувни гасови дизел мотора садрже углавном оксиде угљеника, азота и сумпора, алдехиде, несагорјеле угљоводонике и честице чађи.

Процентуална заступљеност појединих штетних материја у издувним гасовима зависи од квалитета горива, режима рада и оптерећења мотора. Аерозагађење настаје последица рада грађевинских машина, које је, имајући у виду предметни локалитет значајније по параметру суспендованих чврстих честица него по издувним гасовима (NO_x, CO, SO₂ и др.) како из разлога близине великих саобраћајница, тако и прашине коју стварају камиони и друга механизација на градилишту.

Суспендоване материје и честично загађење могу садржавати једињења угљоводоника од значаја за здравље људи: НхСу, НСНО и др., укључујући и ароматичне угљоводонике, једињења која имају потенцијал канцерогенозе као што је бензо(а)пирен. Емисија сумпорних једињења директно зависи од садржаја сумпора у фосилним горивима.

Понашање прашине у ваздуху је првенствено у функцији способности таложења, која зависи од густине и пречника саме честице и подлеже Стоксовом закону. Честице мање од 0.1µm имају мале брзине <10 m/s. Основна одступања од овог закона настају првенствено због неправилног облика честица, случајног кретања у ваздушној струји и метеоролошких прилика.

Обзиром на наведене карактеристике честица, могуће је очекивати да: честице прашине веће од 10 микрона спонтано седиментирају, честице од 1 до 10 микрона седиментирају по Стоксовом закону, константном брзином и дуж лебде у ваздуху, а честице од 0.1 до 1 микрон не седиментирају већ плове у ваздуху по закону Брауновог кретања и имају способност дифузије сличну гасовима.

На основу досадашњих искустава на сличним градилиштима и литературних података могуће је очекивати да ће се честице пречника већег од 50 микрона исталожити на блиским растојањима до 50 m, честице од 20 микрона до удаљености од 200 m, честице од 10 микрона ће се таложити на растојањима до 500 m, а ситније честице (<10 µm) се могу појавити и на већим растојањима (< 800 m).

Наведене штетне утицаје је потребно спријечити правилним руковањем грађевинском механизацијом, употребом технички исправних стројева, досипањем горива само на мјесту које је за то предвиђено.

У процесу ископа, насипања и изградње ХЕ „Бук Бијела“ доћи ће и до замућености воде ријеке Дрине услјед испирања финих фракција земљишта уз замућење површинских токова. Из тих разлога неопходно је предвидјети мјере заштите при руковању разним машинским уљима и мазивима, нафтним дериватима као и сакупљање уља и мазива уз спречавање било каквог угрожавања околне флоре и фауне с посебним освртом на ихтиофауну.

Неконтролисане емисије отпадних вода приликом изградња објеката у комплексу хидроелектране неће бити уколико се извођачи радова буду придржавали свим мјера дефинисаних пројектом.

При разматрању угрожености земљишта од загађивања, основа је физичка деградација (уклањање површинског слоја) а затим и његово загађивање активностима грађевинских возила и др. транспортних средстава, процуривања горива, мазива и моторног уља. Евентуално загађено земљиште има карактер опасног отпада и са њиме се поступа у складу са Правилником о поступању са отпадом који има својства опасних материја.

Обавеза је Носиоца пројекта да изврши ремедијацију угроженог земљишта и доведе га у првобитно стање.

Количина овог земљишта није предвидива и зависи од врсте загађења и величине угроженог подручја.

На опрему и објекте примјењено је сеизмичко пројектовање. У оквиру цијелог објекта спроведен је систем противпожарне заштите.

Комунални отпад ће бити сакупљан у одговарајуће контејнере, који ће бити уредно пражњени у сарадњи са локалном комуналном службом.

2.3.5. ИДЕНТИФИКАЦИЈА ВРСТА И ПРОЦЈЕНА КОЛИЧИНЕ МОГУЋЕГ ОТПАДА, ПРИКАЗ ТЕХНОЛОГИЈЕ ТРЕТИРАЊА (ПРЕРАДА, РЕЦИКЛАЖА, ОДЛАГАЊЕ) СВИХ ВРСТА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА

Приликом извођења грађевинских радова на изградњи предметног енергетског комплекса могуће је да настану мање количине грађевинског отпада. Правилним прорачунима, правилним извођењима радова и одговорним поступањем са грађевинским материјалом те ће количине бити минималне и вјероватно ће се моћи опет употрејевити као грађевински материјал.

Приликом извођења грађевинских радова (дубоки ископи, уништавање и скидање природног покровног слоја и др.) доћи ће до спирања финих фракција које ће доспијевати у површинске токове.

Током изградње оптичног тунела и припреме ријечног корита и лијеве и десне обале за изградњу бране доћи ће до ископа стијенског и земљаног материјала у већим количинама (види тачку 2.3.3.). Овај материјал ће бити депонован на за то посебно припремљену депонију у складу са позитивним начелима заштите животне средине што ће бити обавеза извођача радова, или ће се употребити на неким другим градилиштима као грађевински материјал.

Хумусни материјал са површина које ће се користити за изградњу објекта хидроелектране ће се сачувати на посебној депонији за тај материјал, која неће бити изложена утицају грађевинских радова и на коју се неће одлагати неки други материјали, а касније након завршетка изградње хидроелектране ће се употрејевити за биолошку санацију оштећених површина земљишта.

Као чврсти отпад у току процеса изградње настајаће још и чврсти комунални отпад који ће бити неопходно сакупљати у контејнер за ту врсту отпада, а који ће се празнити надлежна комунална служба.

Такође се предвиђа да ће током изградње предметног енергетског комплекса доћи до емисије прашине у ваздух, емисија буке и вибрација.

2.4. ОПИС МОГУЋИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ПОЈЕДИНЕ ЊЕНЕ ЕЛЕМЕНТЕ, У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА, У РЕДОВНИМ И ВАНРЕДНИМ ОКОЛНОСТИМА, УКЉУЧУЈУЋИ И МОГУЋЕ КУМУЛАТИВНЕ УТИЦАЈЕ

Деградација квалитета основних природних елемената може настати као посљедица природних или антропогених процеса. Предметно подручје са свим својим природним елементима под утицајем је антропогене деградације која траје прилично дуго година тако да је данас добила кумулативни карактер.

Идентификовани извори емисија на овом подручју су магистралне саобраћајнице М20 (Гацко – Фоча – Устипрача) и М18 (Сарајево – Фоча – Никшић), погони предузећа Хидроградња Фоча, тј. погони сепарације ломљеног камена, фабрике бетона и асфалтне базе, 400 kV вод електричне енергије, стамбена насеља која су изграђена око наведених саобраћајница.

Ефекти изградње хидроенергетских објеката на животну средину сврставају се у двије основне категорије: позитивни и негативни ефекти.

Негативни ефекти изградње хидроенергетских капацитета валоризирају се проценом могућих утицаја и посљедица пројекта на компоненте животне средине, темељне природне и културно-историјске вриједности и развојне могућности, и могу се сврстати у двије категорије.

Прву категорију представљају утицаји који су посљедица изградње објеката брана и акумулација и имају привремени карактер. Посљедице настају ради употребе тешке механизације, грађевинске технологије и организације градилишта. Негативни утицаји, такођер, су резултат ископа и одлагања материјала, транспорта и уградње великих количина грађевинског материјала.

Другу категорију сачињавају утицаји који произилазе из успостављања брана и акумулација на одређеном подручју и њиховог функционисања. Ти утицаји имају сталан (трајан) карактер и као такви представљају утицаје од посебног интереса.

Сви процеси унутар сложене релације бране и акумулације - животна средина функционишу на бази међусобне интеракције, те позитивних и негативних промјена у екосистему.

Најзначајнији утицаји на животну средину радова на изградњи предметног енергетског комплекса и његовој каснијој експлоатацији могу се јавити као карактеристични утицаји на:

- утицаји на квалитет воде,
- утицаји на квалитет ваздуха,
- утицаји на квалитет земљишта,
- утицаји на укупан ниво буке,
- утицаји на интензитета вибрација и зрачења,
- утицаји на квалитет флоре и фауне,
- утицаји на здравље становништва,
- утицаји на метеоролошке параметре и климатске карактеристике,
- утицаји на квалитет екосистема,
- утицаји на насељеност, концентрацију и миграцију становништва,

- утицаји на квалитет намјене и коришћења површина (изграђене и неизграђене површине, употреба пољопривредног земљишта),
- утицаји на природна добра посебних вриједности, културна добра, материјална добра укључујући културно - историјско и археолошко наслеђе,
- утицаји на квалитет пејзажних карактеристика подручја.

2.4.1. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ВОДЕ

2.4.1.1. Утицаји на квалитет воде за вријеме изградње

У току изградње бране, привремено може да дође до замућености воде уследијед радова на ископу у кориту ријеке, као и на обалама, затим у току насипања и уградње материјала. Такође, у фази изградње, може да дође до спирања разних материјала који се користе на градилишту.

До замућености воде ријеке Дрине доћи ће за вријеме извођења грађевинских радова ископа, насипања и одлагања материјала, док се буду градила брана, машинска зграда, разводно постројење, приступни путеви, привремене и трајне саобраћајнице.

Замућење воде доводи до смањења кисеоника раствореног у води што може врло неповољно да утиче на поменуто ихтиофауну тог дијела ријеке Дрине.

Приликом извођења ових радова може доћи до испирања финих фракција под дејством падавина. Тиме ће се замућити површински токови. Под истим условима долази до спирања материјала приликом транспорта или са привремених депонија.

Отпадне материје, машинско уље гориво и сл. могу бити расуте због неисправности грађевинских машина и возила или немарности особља. Из тих разлога неопходно је предвидјети мјере заштите при руковању разним машинским уљима и мазивима, нафтним дериватима као и сакупљање уља и мазива уз спречавање било каквог угрожавања околне флоре и фауне.

Приликом формирања градилишта биће неопходно изградити и систем за сакупљање и обраду отпадних санитарних вода да не би дошло до неконтролисане одводње санитарних вода и онечишћених оборинских вода.

2.4.1.2. Утицаји на квалитет воде за вријеме експлоатације

Услијед формирања акумулације (језера), неминовно ће доћи до промјена физичких, хемијских и биолошких карактеристика воденог тока. Између осталог, искуства са сличних објеката показују да долази до промјене температуре воде, узводно и низводно од акумулације.

Приликом експлоатације ХЕ Бук Бијела, због изградње бране и формирања акумулације доћи ће до промјена еколошких услова ријечног екосистема Дрине и дијелом Сутјеске, у услове језерског типа.

Узводно од преграде екосистем ће се измјенити од карактеристичног за текућицу до карактеристика сличних природним језерима. У формираној акумулацији доћи ће до повећања температуре воде, и до губитка одређене количине кисеоника раствореног у води.

Значајнији од евидентираних негативних утицаја изградње хидроакумулација – хидеокапацитета су:

- Промјена еколошких услова ријечног екосистема у услове језерског типа - еутрофикација;
- Потапање земљишта;
- Крчење шумског фонда и друге вегетације;
- Губитак аутохтоних станишта биљног и животињског свијета и насељавање нових врста;
- Поремећај еколошке равнотеже и миграционих путева за акватичне организме;
- Промјене микроклиматских услова;
- Утицај на квалитет ваздуха, воде и земљишта у току изградње и експлоатације објекта;
- Ерозивни процеси.

Еутрофикација представља природни процес старења водних тијела током кога долази до прелаза из ниско продуктивног стања (олиготрофног) у високо продуктивно стање (еутрофно). Код оваквог стања, већина органске масе која се продукује у површинским слојевима се не разграђује у потпуности, већ се акумулира на дну, гдје се обавља разградња. Услијед повећаног (вјештачког) уноса нутријената, овај процес се знатно убрзава, реметећи природну равнотежу између продукције биомасе и минерализације, при чему продукција постаје вишеструко већа. Услед тога, може да дође до значајног смањења концентрација кисеоника при дну еутрофног језера, а у неповољнијим случајевима и до анаеробног стања. Ово може да има за посљедицу повећање концентрација амонијака, гвожђа, мангана и других материја, као и појаве водоник сулфида и метана, што негативно утиче на квалитет, како са становишта биотопа, тако и у смислу могућности коришћења воде.

Вјештачке акумулације се генерално граде вишенамјенски, за потребе различитих корисника. Негативни ефекти еутрофикације се највише огледају на могућности коришћења воде за водоснабдевање и рекреативно спортске активности. Основна намјена планиране каскаде ХЕ је производња енергије, при чему се потенцијално отварају могућности и коришћење формираних успора за унапређење постојећих и развој нових туристичко спортских активности на том простору. У том смислу, развој еутрофикационих процеса може да има неколико кључних ефеката на могућности коришћења акумулација за рекреацију и спорт:

- развој макрофита у литоралним зонама акумулација, што негативно утиче на могућности прилаза;
- смањење транспарентности воде услед интензивног развоја алги;
- интензиван развој алги може да доведе до акумулирања биомасе у појединим зонама акумулације са смањеном циркулацијом воде.

Ово са једне стране има негативне естетске последице, а са друге може да доведе до појаве непријатних мириса у ближој околини.

Такође, развој еутрофикације негативно утиче на могућности коришћења вода за спортско или комерцијално рибарство. Иако еутрофикација подразумева повећање продукције ихтиофауне, долази до промјена у заступљеним врстама рибе и то у правцу замјене племенитих врста са врстама које то нису.

Нутријенти

Примарна продукција, као први и основни елемент у процесу еутрофикације, је условљена расположивим количинама нутријената у води, прије свега азота, фосфора и угљеника. При томе, обично се сматра да је ограничавајући фактор присуство прва два наведена елемента.

Азот представља значајан елемент у продукцији алгалне биомасе, односно у изградњи основне масе ћелије. Поред тога, има важну улогу у смислу регулатора различитих биохемијских процеса. Основни извор повећаних концентрација азота у води представљају употребљене отпадне вода из насеља, као и различите пољопривредне и индустријске активности. На основу расположивих података о квалитету воде у периоду 2007.-2009. године, може се констатовати да просјечна вриједност садржаја различитих форми азота (NH_4^{4+} , NO_2^{-} , NO_3^{-}) износи око 1,13 mg/L. на профилу непосредно низводно од ушћа Ћехотине.

Фосфор представља кључни елемент у процесу фотосинтезе и обично представља лимитирајући фактор примарне продукције. Сматра се да гранична вриједност концентрације расположивог фосфора за ефикасно одвијање фотосинтезе износи око 0,01 mg/L. Осмотрена просјечна вриједност ортофосфата у ријеци Дрини, на профилу Фоча, износи 0,0125 mg/L, док су концентрације укупног фосфора око 0.24 mg/L.

Однос просјечних годишњих вриједности садржаја азота и фосфора износи приближно 50, што указује да би у евентуалним процесима еутрофикације изразито лимитирајући нутријент представљао фосфор. То може да упућује и на потребне мјере заштите у фази експлоатације планиране акумулације у смислу мјера за спречавање уношења фосфорних супстанци у ријеку, као што је контрола и третман употребљених вода или контрола ерозионих процеса.

Са друге стране, познато је да су фосфорна једињења склона адсорбовању на чврстим честицама наноса. Након формирања акумулације, очекује се таложење суспендованог наноса, што би довело и до заробљавања расположивог фосфора на дну и сигурно значајно мање концентрације растворених једињења фосфора. Примјери из иностранства показују да и до 80% унесеног фосфора се акумулира у седименту путем природних процеса. Реактивација фосфора из седимента је могућа у условима дефицита кисеоника при дну, што се у случају предметне акумулације не може очекивати, обзиром на природу проточне ХЕ и кратког времена задржавања воде у акумулацији.

Следећа табела приказује карактеристике планиране акумулације и процјењено просјечно вријеме задржавања воде у најтоплијем дијелу године (јул-септембар).

Табела бр. 43 Просјечно вријеме задржавања воде у акумулацији у топлијем (вегетационом) дијелу године (јул-септембар)

Преграда	F (km ²)*	V x 10 ⁶ (m ³)*	Qsr (m ³ /s) годишње	Qsr (m ³ /s)**	T (дани) *
ХЕ Бук Бијела	1,21	15,7	162,4	65,12	2,8

*При коти нормалног успора

**У периоду јул-септембар

Из горње табеле може се видјети да је вријеме задржавања изузетно мало, са вриједношћу на узовдној степеници, ХЕ „Бук Бијела“ од 2,8 дана. У хладнијем дијелу године ради се о још мањим временима услед већег протицаја на профилу (вријеме задржавања краће од једног дана). Самим тим, не може се очекивати погоршање параметара квалитета воде услед еутрофикационих процеса у акумулацији. Такође се напомиње да су добијене вриједности срачунате за укупну (брuto) запремину акумулације, и да ће временом неминовно доћи до одређеног засипања акумулације, што ће довести до још краћег времена задржавања воде у њима.

Пројекција трофичког статуса будућих акумулација

При анализи података који се користе за израду анализе утицаја могуће је примјенити два основна приступа. Први је дефинисање адекватних модела новонасталих ентитета, у овом случају акумулације, или новог воденог тијела. За то је неопходно имати велики број мјерења на самим локацијама гдје ће настати нови ентитет. Затим, неопходно је познавати профиле, њихове промјене као и низ батиметријских параметара.

По успостављању акумулације, мјерењем њених карактеристика, како хидролошких тако и хемијско биолошких, могуће је добити адекватан модел за праћење.

Други приступ је посматрати новонастали ентитет и његову интеракцију са околином, као динамички систем, при чему се ефекти посматрају преко одабраних индикатора.

Суштина оваквог приступа је да се језеро посматра као водно тијело, које показује свој утицај на околину преко индикатора, у овом случају нутријената, односно продукцијом азота, амонијак и фосфора у водно тијело и околину. За овакав приступ потребно је мањи број улазних података.

У случају изградње хидроелектрана на ријеци Дрини први приступ је у овој фази неприменљив јер постоји велики број параметара који у овом тренутку није познат. Други приступ је примјењив, јер не зависи од хидропараметара акумулације. Јасно је да тај приступ не даје једнозначан модел понашања акумулације са аспекта квалитета воде, али јасно описује услове који ће настати после одређеног периода и на основу којих је могуће анализирати даљу судбину акумулације. Такође, оно што је значајније добија се прогноза промјене присуства нутријената у одговарајућем временском периоду.

При анализи понашања акумулација, водених базена, основа је наћи услове при којима се остварује могућност почетка еутрофикације. Таква анализа се ради на основу предвиђања промјене основних нутријената, фосфора, азота и амонијака, током одређеног времена. Анализа се базира на полазним подацима мјерења квалитета воде урађеним у околини локација, односно на главном водотоку, при чему су основа биолошка потрошња кисеоника (БПК₅), хемијска потрошња кисеоника (ХПК) и мјерења хлорофила. На основу њих праве се биланси поменутих елемената уз одређене претпоставке, као што је број измјена воде у акумулацији, температура воде и количина раствореног кисеоника. Претпоставка је да ниво нутријената у акумулацији потиче из околине, затим из водотока као и отпуштањем из нагомиланих седимената у самој акумулацији.

У овој анализи коришћен је билансни модел основних нутријената, односно индикатора еутрофикационих процеса у акумулацијама. На примјер, промјена концентрације укупног фосфора је одређена интеграцијом следеће диференцијалне једначине:

$$\frac{dP}{dT} = UP - IP$$

гдје је Р концентрација укупног фосфора, t вријеме, UP означава све процесе који представљају изворни члан у билансу фосфора, док IP представља процесе који утичу на смањење раствореног фосфора у акумулацији.

Измјерене концентрације фосфора и азота у води ријеке Дрине на локацији Фоча, представљају улаз за модел промјене концентрација у будућој акумулацији.

За моделирање, односно анализу утицаја броја измјена воде у акумулацији, коришћене су и измјерене вриједности биолошке потрошње кисеоника (БПК5) на локацији Фоча, при чему је коришћен услов да вриједности БПК5 не изађу из оквира дисипације измјерених вриједности.

У моделу је претпостављено да се у просјеку врши 10 измјена воде у току мјесеца, што је крајње „песимистички“ сценарио, имајући у виду податке наведене у табели бр. 43.

Кључни елемент је фосфор и сматра се да већ концентрација од 0,01 mg/L представља границу за почетак еутрофикационих процеса. Симулацијом за 10 измјена у току мјесеца, добијене су вриједности концентрације фосфора ће бити на граници на којој почиње еутрофикације (0,016 mg/L), што је у границама постојећег стања на разматраним профилима.

Моделовање, односно симулације, на основу полазних мјерених параметара и усвојених претпоставки најлошијег сценарија, неће довести до стварања довољних количина азота за почетак еутрофикационих процеса акумулације Бук Бијела.

Наиме, према „песимистичком“ сценарију, 5 година након почетка формирања акумулације концентрације азота у води се могу очекивати на нивоу од око 0.15 mg/L.

Удио амонијака у језеру за првих пет година акумулације опада и самим тим неће се остварити услови за почетак еутрофикације, а самим тим и смањење квалитета воде, како у самој акумулацији, тако и низводно. Проблем који се јавља је процјена количине седимената која ће се производити по изградњи бране. Без обзира на количину, према симулацији, за период од пет година, неће доћи до значајнијег оптерећења акумулације и утицаја на квалитет воде у доњем току Дрине, послје бране.

Очекује се да формирана акумулација буде мезотрофна, односно да се вриједности Carlson-овог индекса (1977) (Carlson's Trophic State Index - TSI) крећу у оквиру вриједности између 45 и 50, у наредних 10 година од формирања акумулације. У истом периоду бројност фитопланктона не би требало да премаши 6.000 јединки/mL, док се процјењује да биомаса не би требало да премаши 5.000 µg/L, тако да би еколошки потенцијал био задовољавајући.

У наредном периоду, степен трофије ће директно зависити од начина управљања, односно мјера које ће се примјенити са циљем редукције уноса нутријената и органског загађења у систем.

У измјењеним хидролошким условима, често долази до појачаног дејства неког од фактора који утичу на процес еутрофикације, или може доћи до смањења капацитета аутопурификације (самопречишћавања) система. Тако се процес убрзава. Измјењен режим проноса седимента и таложeње могу имати ефекте на продукцију макрофита. Уз повећање продукције фитопланктона, процес еутрофикације може се знатно убрзати. С тога је неопходно утицати на редукцију уноса нутријената и органског загађења у секторима у зони акумулације, као и у водним тијелима смјештеним узводно од зоне акумулације.

Због веома кратког времена задржавања воде у акумулацијама и постојања сталне циркулације, не постоје услови термичке стратификације воде и евентуалног интензивирања еутрофикационих процеса који би довели до аноксичних услова на дну акумулације. Подразумјева се да ће прије формирања акумулације комплетна површина испод одговарајућих кота бити припремљена у смислу уклањања вегетације и површинског слоја земљишта.

У току периода нормалне експлоатације енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“ до утицаја на квалитет воде могло би доћи услед испуштање отпадних и штетних материја у акумулацију и испуштања плутајућег наноса на брани у низводни ток ријеке Дрине.

До загађење вода у периоду нормалног рада хидроелектране може доћи због неисправности уређаја за третман сакупљених оборинских и санитарних вода, као и услед акцидентних ситуација као што је исцуривање трансформаторског изолационог и турбинског уља.

У случајевима исправности свих система електране и постројења за обраду отпадних вода у току нормалног рада загађења вода не би требало бити.

У преградном профилу заступљене су стијене палеозоика, конгломерати, пјешчари, шкриљци, пукотинске порозности, представљају повољну средину по питању водопропусности која се испољава само у зонама повећане испуцалости и распаднутости. Оне су карактеристичне за површинску зону. Подручје повећане водопропусности представља расједна зона у лијевом боку. Акумулациони простор граде водонепропусне стијене палеозоика и доњег тријаса (кварцни конгломерати и пјешчари), док се средњетријаски кречњаци јављају усамљено тј. окружени водонепропусним стијенама. О карактеристикама евентуалних издани заступљених на овом подручју нема података. Обзиром на наведене карактеристике стијенских маса, положај и величину предвиђене акумулације, не очекује се значајан утицај на режим подземних вода, а који би негативно утицао на кориснике околног простора и воде.

Осим горе наведеног, утицаји ће се огледати и у нарушавању амбијенталних карактеристика ријечне долине и кањона, промјена и поремећаја живота у водотоку (ихтиофауна и флора).

Утицај на режим вода у маловодном периоду

Гарантовани еколошки проток се код планираног система обезбеђује радом прелива и дубинског испуста. Потреба испуштања (обезбјеђивања) гарантованог протока јавља се и у случајевима када ХЕ испадне из погона.

Гарантовани проток који се мора обезбједити низводно од преградних објеката дефинисан је као минимални средњемјесечни проток деведесетпетопроцентне обезбјеђености. Ова вриједност на профилу Бук Бијела износи $24,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

Иако се ради о проточној ХЕ, на основу приказаних хидролошких анализа, режима малих вода и расположиве корисне запремине акумулације, може се констатовати значајна могућност у смислу управљања, односно побољшања водних режима у периодима екстремно малих вода.

Наиме, уколико се посматрају вјероватноће појаве трајања малих вода у односу на еколошки гарантовани проток на низводном профилу, а са друге стране, укупна корисна запремина пројектованог система од око $15 \times 10^6 \text{ m}^3$, може се видети да то представља више него довољно обезбјеђење гарантованог еколошког протока и у екстремним периодима маловођа. На примјер, за вјероватноћу појаве “једном у сто година” за малу воду трајања 7 дана расположива запремина може обезбједити испуштање гарантованог еколошког протока низводно од ХЕ Фоча у трајању од око 36 дана, што је од непроцењивог еколошког значаја у овако неповољним условима.

Утицај на режим вода у периоду великих вода

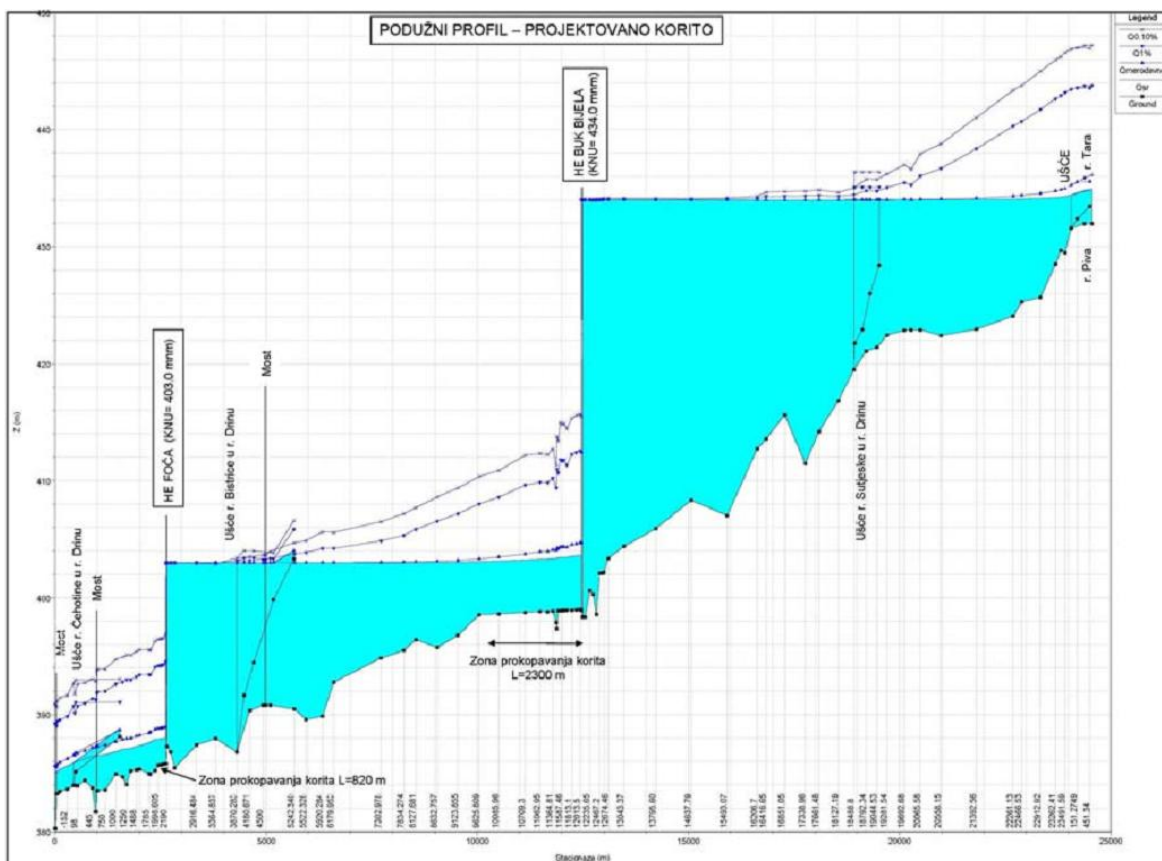
Пројектом је предвиђена диспозиција бране са преливним пољима који су димензионисани да нормално пропусте велике воде $Q_{0.01\%}$, односно велике воде које се јављају једном у десет хиљада година, на основу чега се може закључити да се не могу очекивати значајни утицаји на режиме великих вода. У условима потпуне отворености сегментних устава, у периоду наилаaska поводња мале вјероватноћа појаве, практично се обезбеђује стања без успора, тј. такав профил течења гдје се горња и доња вода у зони објеката готово изједначавају. У таквим околностима успоставља се режим течења и успорних линија који је врло близак са режимима течења у природним условима. Другим ријечима, пропаганција великих вода се одвија у условима који су приближни условима у којима би ријека текла при таквим протоцима и да система нема.

Слика бр. 43 приказује подужни профил разматране дионице са уцртаним нивоима за различите вјероватноће појаве великих вода у условима постојања разматраних акумулација, ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча. Поређењем са линијама нивоа у природним условима, може се видети да ван зона самих акумулација практично не постоји било какав утицај.

У том контексту, може се очекивати одређени утицај засипања акумулација након дужег периода експлоатације, у смислу повишења нивоа у периодима поводња. Извјесно је такође да ће већи дио тог наноса бити однешен у периодима великих вода.

Због тога ће бити потребно предвидјети активне мјере праћења засипања акумулација и оперативног управљање наносом у смислу повременог отварања устава и контроле ерозионих процеса на сливу.

На ХЕ Бук Бијела предвиђена су два преливна поља, укупне ширине 27,2 m са сегментним уставама висине 18,75 m и клапнама, при чему висина клапни износи 2.5 m. При потпуно спуштеној клапни, ширине 7,7 m, може да се прелије око $64,7 \text{ m}^3/\text{s}$, што значи да преко прелива са два преливна поља (и две клапне), при потпуно отвореним клапнама може да се испушта око $130 \text{ m}^3/\text{s}$.

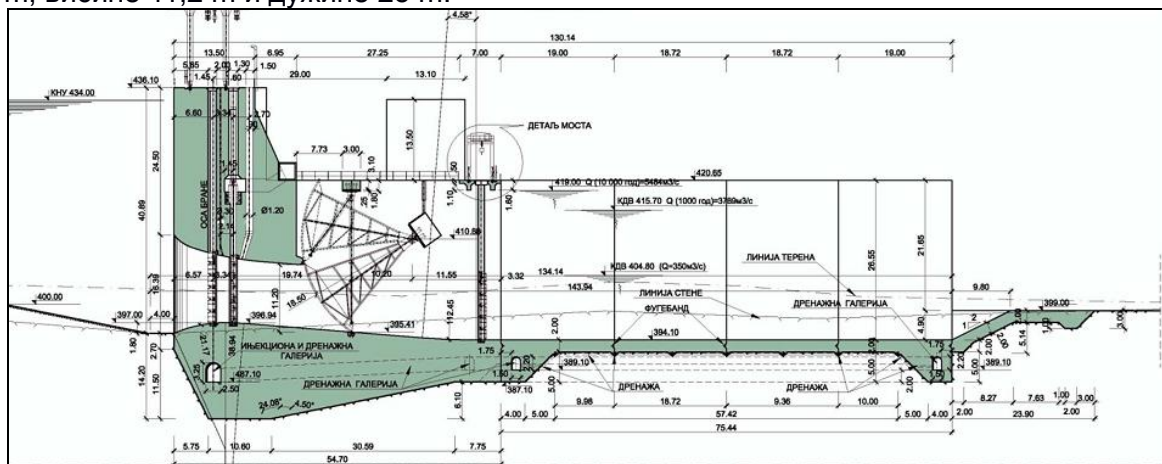


Слика бр. 43 Подужни профил разматране дионице ријеке са уцртаним акумулацијама и линијама нивоа великих вода вјероватноће појаве једном у сто и једном у хиљаду година

Када доток премаши ову вриједност, вода се више не може пропуштати преливањем преко клапни, већ је потребно подизање устава. Наравно, при овим режимима (са дјелимично отвореним устима) отежано је одржавање захтјевањег нивоа воде у акумулацији.

При потпуно отвореној устави, капацитет једног прелива износи $1895 \text{ m}^3/\text{s}$, што значи да капацитет преливних поља на ХЕ Бук Бијела укупно износи $3790 \text{ m}^3/\text{s}$. У овим условима агрегати се искључују и чека се да поплавни талас прође.

Поред тога, предвиђен је и дубински испуст са сегментним затварачем капацитета $1670 \text{ m}^3/\text{s}$ у условима десетхиљадугодишње воде. Дубински испуст је ширине 10,5 m, висине 11,2 m и дужине 25 m.



Слика бр. 44 Дубински испуст бране ХЕ Бук Бијела

2.4.2. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ВАЗДУХА

2.4.2.1. Утицаји на квалитет ваздуха за вријеме изградње

Прашина, као посљедица транспорта и извођења радова (ископи, утовар и истовар материјала), издувни гасови грађевинских машина и моторних возила могу утицати на смањење квалитета ваздуха у зони преградног мјеста за вријеме извођења радова. Свим овим утицајима изложени су запослени на изградњи објекта, становништво у непосредној околини преградног мјеста, као биљни и животињски свијет у ближој околини. Ови утицаји могу се ефикасно контролисати кроз правилно планирање и стриктно провођење мјера заштите на раду.

Утицај градилишта на метеоролошке параметре је недоказив, али ће се највјероватније осјетити само на простору којег запосједа градилиште, а испољиће се кроз повишење влажности услјед квашења приступних и унутрашњих путева, депоа грађевинског материјала, позајмишта материјала, радних и манипулативних површина, у циљу обарања лебдећих честица. Посљедице ових микроклиматских промјена испољиће се тек у нешто интензивнијим процесима евапорације и евапотранспирације.

Према предвиђеним грађевинским радовима и потребној механизацији која је планирана за извођење тих радова може доћи до загађења ваздуха издувним гасовима и прашином у периоду интензивних ископа и извођења грађевинских радова, али према диманичком плану извођења ових радова то су временски кратки утицаји који неће оставити трајне утицаје на квалитет ваздуха предметног подручја. На онечишћење ваздуха предметног подручја издувним гасовима тренутно знатно већи утицај имају магистралне саобраћајнице М20 (Гацко – Фоча – Устипрача) и М18 (Сарајево – Фоча – Никшић) и погони предузећа Хидроградња Фоча, тј. погони сепарације ломљеног камена, фабрике бетона и асфалтне базе.

Потреба да се обезбиједи континуитет процеса изградње бране, условљава најчешће складиштење знатних количина агрегата на депонијама. Ове депоније су најчешће извор дифузног загађења прашином, будући да најситније фракције бивају ношене ваздушним струјањима. Велике и неуређене депоније обично представљају и елемент визуелног загађења. Уређење депоније и одржавање оптималне влажности агрегата представљају основни предуслов за елиминисање ових ефеката.

У условима сувог и топлог времена (љети) и током вјетровита времена, могуће је загађење ваздуха лебдећим честицама (прашином) услјед кретања камиона и рада механизације на градилишту.

2.4.2.2. Утицаји на квалитет ваздуха за вријеме експлоатације

У току периода нормалне експлоатације енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“ нема опасности од емитовања прашине и загађивања ваздуха.

С обзиром да ХЕ „Бук Бијела“ формира акумулацију воде одређене запремине то ће узроковати поремећај еколошке равнотеже у аутентичном сливом подручју ријеке Дрине.

Значајнији од евидентираних негативних утицаја изградње хидроакумулације – хидеокапацитета су промјене микроклиматских услова на предметном подручју.

2.4.3. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ЗЕМЉИШТА

Код земљишта као основног природног елемента, посебно треба истаћи да земљиште као сложени еколошки систем реагује на врло мале промјене, у ком смислу долази и до деградације његових основних карактеристика.

Посебна чињеница нам намеће обавезу да се за сваки конкретан случај истражи велики број могућих утицаја, који се могу систематизовати у двије основне групе:

- загађења земљишта и
- деградација земљишта.

Проблематика заузимања површина неопходних за изградњу оваквих постројења, један је од параметра мјеродавних за дефинисање односа изградње објекта и животне средине.

Изучавање ове проблематике постало је актуелно оног тренутка када се напokon схватило да површине које заузимају постројења овакве намјене, представљају изгубљени ресурс и да се тешко могу привести својој предходној намјени. Запосједање простора има више еколошких аспеката, међу осталим: уништавање или значајно оштећење затечених, али и других, с њима повезаних екосистема и губитак земљишта за друге привредне намјене (у првом реду земљорадњу).

За вријеме изградње оваквих хидроенергетских објеката, да би се организациона шема са успјешном динамиком завршавања објеката могла спровести, неопходно је привремено заузети извјестан простор.

У току изградње, одређени простор ће бити заузет помоћним објектима, депонијама за одлагање грађевинског материјала, изградњом инфраструктуре градилишта и на мјесту позајмишта материјала. Након завршетка изградње, неопходно је све привремено угрожене површине вратити у првобитно стање мјерама биолошке рекултивације.

Након завршетка радова ове површине се враћају у првобитно стање уз могућа побољшања. Ово се односи на локацију пратећих објеката и инсталација за градилиште, позајмишта и одлагалишта грађевинског материјала за потребе извођења радова и привремених одлагалишта материјала из ископа (привремене депоније).

Потребно је да извођач радова прије почетка грађевинских радова, дефинише локације за депоновање материјала, те да по завршеној изградњи уклони наведене депоније, да би се простор оплеменио у мјери у којој је то могуће. Овај вид формирања депонија је привремено заузимње површина током рада.

Под појмом деградације земљишта у смислу утицаја на животну средину, подразумјева се више различитих процеса од којих посебну тежину имају појаве клизања, одрона, ерозија, промјене пермеабилитета земљишта, деградација земљишта због формирања депонија, као и други утицаји који у конкретним просторним условима могу имати мањи или већи утицај.

Деградација земљишта у овом случају је веома значајна, обзиром да се ради о формирању акумулације воде, трајног потапања земљишта, активирања ерозионих процеса на обалама акумулације и засијецања обала приликом изградње водозавхвата.

Обзиром на величину предвиђене акумулације, од овде разматраних могућих утицаја, реална је појава клизишта у зони акумулације. Појаве клизишта се могу очекивати на обе обале Дрине, у дијелу гдје терен граде дебље наслаге измијењених, деградираних пјешчара или аргилошиста, глинаца, метапјешчара. Такође, дугачки сипар, узводно од ушћа Сутјеске, представља појаву за потенцијално покретање већих количина стијенских маса.

Утицај на земљиште се огледа кроз губитак површине земљишта потапањем и изградњом објеката, као и формирањем заштитне зоне око језера. Не очекује се значајан утицај на промјену квалитета земљишта.

До утицаја на околну тло може доћи и индиректно, уколико се отпадне материје, машинско уље гориво и сл. расипају због неисправности грађевинских машина и возила или немарности особља или се непрочишћене површинске и санитарне упуштају у тло.

Затварањем и рекултивацијом градилишта негативан утицај на земљиште свест ће се на најмању могућу мјеру.

Привремена заузимања површина, посебно за привремена одлагалишта ископаног материјала из ископа, за привремене депоније грађевинског материјала највећим дијелом се могу локацијски усмјеравати тако да не стварају неповољне утицаје.

То подразумјева да се, по правилу, за разне градилишне садржаје користе само дијелови површина који ће се касније наћи у зони успора. Није допустиво да се земљиште највиших бонитетних класа на брањеном подручју, оно која се трајно не запосједа објектима система, деградира током грађења разним видовима привременог запосједања. Уколико је на неком мјесту то неизбежно, морају се предузети техничке мјере да се земљиште касније врати у првобитно стање, уз побољшања.

Планирање приступних путева обавити водећи рачуна о положају катастарских парцела, тако да се обезбједи пуна обрадива функционалност околних површина, без непотребног пресијецања парцела на технолошки неупотребљиве дијелове. Након завршетка радова приступни путеви се морају обновити (ревитализација коловоза, уређење банкина) као би се укључили у локалну мрежу путева. То треба схватити и као вид компензације локалном становништву за ометање посједа и сметње које су имали током изградње објеката.

Значајнији од евидентираних негативних утицаја изградње хидроакумулација – хидеокапацитета су:

- Потапање земљишта и
- Активирања ерозионих процеса.

2.4.4. УТИЦАЈИ НА УКУПАН НИВО БУКЕ

2.4.4.1. Утицаји на укупан ниво буке за вријеме изградње

Истраживања из домена животне средине код извођења грађевинских радова овакве врсте, недвосмислено показује да и бука представља један од просторно изражених утицаја.

Бука је описана као звук без прихватљивог музичког квалитета, или као непожељан звук. Бука настаје неправилним вибраторним треперењем чврстих тијела, течних и гасовитих флуида, чије се осцилације преносе до нашег уха.

Повремени извори буке везани су на ископе, минирање стјенске масе, који укључују буку (већег интензитета) код бушења минских бушотина и краткотрајни бучни удар приликом активирања минских пуњења.

Повремени свакодневни извор буке (мањег интензитета - варира током дана) је утовар и истовар камионима, као и рад друге грађевинске механизације. Бука камионских мотора варира зависно о стању и одржавању мотора, оптерећењу возила и карактеристикама пута којом се возило креће (нагиб уздужног профила и врста пута).

Наведени укупни извори буке (осим звучног удара приликом минирања и буке камиона) првенствено могу имати утицај на запослене на самом градилишту, а утицај укупне буке на околни - контактни простор зависи од низа физичких и метеоролошких услова.

Утицај укупне буке зависи од величине и трајања:

- јачина звука,
- звучног спектра,
- звучне фреквенције,
- звучне снаге,
- звучног притиска,
- смјеру и јачини вјетра у односу на насеља у ширем простору.

На самом градилишту дјеловање буке може утицати на:

- ометање говорне комуникације и комуникације путем уређаја (бука изнад 65 dB смањује могућност споразумијевања говором на удаљености испод једног метра, а отежава фонску комуникацију),
- смањење радне способности, продуктивности и концентрације услед дужег излагања јачој буци,
- оштећења слуха.

У односу на чињеницу да ће главни утицај буке бити на самом градилишту, у табели бр. 44 приказано је допуштено вријеме излагања буци с обзиром на ниво трајања буке.

Табела бр. 44 Допуштено вријеме излагања буци у односу на ниво буке

Дневно излагање у сатима	Ниво буке у dB
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1	102
1'	105
1"	110

У контактном простору дјеловање буке може утицати на појаву психичког замора уз смањење пажње и осјећај нелагоде.

Дјеловање буке изван граница градилишта не смије прелазити дозвољену границу нивоа буке од 55 dB (A) дању и 45 dB (A) ноћу, а односи се на стамбена градска подручја, остала насеља, туристичке зоне, кампови и др.

2.4.4.2. Утицаји на укупан ниво буке за вријеме експлоатације

У току нормалног рада инсталисана опрема неће производити буку и вибрације изван дозвољених граница.

У току радова на периодичном ремонту и одржавању могуће је повећање нивоа буке и вибрација, али углавном не толико да би околина била угрожена.

2.4.5. УТИЦАЈИ НА ИНТЕНЗИТЕТА ВИБРАЦИЈА И ЗРАЧЕЊА

Секундарна посљедица рада тешке грађевинске механизације је појава подрхтавања тла, вибрација, узрокованог створеним сеизмичким таласима.

Изградњом предметног енергетског комплекса доћи ће до повећања нивоа електромагнетних зрачења у односу на садашњи ниво тих зрачења.

Наелектрисана тијела генеришу електромагнетно поље и помоћу њега интерреагују са материјалном средином. Електромагнетно поље је посебан физички ентитет који представља један од облика егзистенције материје, простире се коначном брзином, посједује енергију и у информатичком смислу, носилац је информација и/или шума.

Начин интеракције као и ниво на коме се одвија интеракција електромагнетног поља са материјалном средином зависи прије свега од његових временских карактеристика (појавних облика). Она се битно разликује за статистичка, стационарна, квазистационарна и динамичка поља. Код квазистационарних и динамичких поља примарна интеракција зависи и од односа димензија структуре која ступа у интеракцију и таласне дужине поља у медијуму у коме се налази структура.

Пријемници енергије електромагнетног поља могу бити природни и вјештачки. Природни су људи, животиње и биље, а вјештачки: конструкције, опрема, компоненте и дијелови уређаја, самостални уређаји, велике инсталације и мреже.

Изградњом и експлоатацијом овог енергетског објекта доћи ће неминовно до стварања нових извора електромагнетног зрачења на предметној локацији (генератори, трансформатори, водови електричне енергије) који ће довести до повећања садашњег нивоа електромагнетног зрачења на локацији.

Електромагнетско поље о коме је овдје ријеч, је поље које спада у нејонизирајућа поља, то значи да његова енергија у примарном акту инциденције није довољна да изазове јонизацију молекула у биолошком ткиву.

2.4.6. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ФЛОРЕ И ФАУНЕ

2.4.6.1. Утицаји на квалитет флоре и фауне за вријеме изградње

Утицај изградње ХЕ огледаће се прије свега у промјенама акватичних екосистема, али се могу очекивати и утицаји на терестричне екосистеме. Ради лакшег сагледавања потенцијалних утицаја, разматраће се три аспекта: утицај предвиђених радова на животну средину, непосредан утицај преграђивања и формирања акумулације на животну средину, као и потенцијални утицај акумулације на притоке.

Утицај предвиђених радова огледа се у:

- потенцијалном негативном физичком утицају механизације на биолошку разноврсност, кроз директну девастацију терена;
- потенцијалном утицају емисије честичног загађења на биолошку разноврсност, преко директног дејства на организме;
- потенцијалном утицају депонија отпадног материјала који настаје током изградње бране, путем уништења површина;
- потенцијалном утицају привремених складишта грађевинског материјала на биолошку разноврсност, путем уништења станишта и
- негативном утицају хидротехничких радова на миграцију водених организама, поготово у периодима размножавања.

У току изградње бране, пратећих објеката и формирања акумулације, биће потребно искрчити сву вегетацију на површинама које ће заузимати ови објекти. Посебно велика количина вегетације ће бити скинута са површине коју ће заузимати будућа акумулација.

Неминовни негативни утицај произаћи ће из сагоријевања фосилних горива чији ће штетни продукти највише дјеловати на осјетљиву флору, (ријетку црногорицу), околног подручја.

У току радова неминовно ће доћи до губитка аутохтоних станишта и вегетације у обухвату будуће акумулације, бране и траса сервисних путева за механизацију и транспорт.

Уништавањем флоре на предметном подручју потеже за собом читав низ других неповољних утицаја као што су: испирање тла и смањење хранљивих материја у тлу, промјена микроклиматских услова, уништавање склоништа потребног животињским врстама и остали штетни учинци.

Планирани грађевински захвати у кориту ријеке Дрине ће утицати на постојеће природне процесе како у самом току тако и у његовом приобаљу. Ови утицаји ће бити ограниченог карактера јер ће њихова временска дужина овисити о трајању изградње планиране хидроелектране са пратећом инфраструктуром.

У том периоду значајно ће се одразити на флору и фауну ријеке Дрине и њеног приобаља кроз сљедеће негативне антропогене утицаје:

- промјене водостаја,
- замућење водотока,
- евентуално загађење горивима,
- прашина, бука и вибрације,
- промјене попречних профила корита на микролокацијама грађевинских захвата.

Наведени негативни ефекти ће утицати на миграцију поточне пастрмке узводно и низводно од микролокације хидроенергетског објекта. Вјероватно ће се одразити на популацију ријечних ракова, водених инсеката, дијатомеја и водених маховина.

У периоду изградње доћи ће свакако до измјене пејсажно-амбијенталног склопа микролокација. Градњом енергетског објекта и транспортом материјала ће бити емитовани у околину прашина, бука и вибрације који ће негативно утицати на дивље животиње и птице овог дијела водотока Дрине. Узевши у обзир горе наведено за очекивати је да ће се у дужини кањона, због промјене количине воде, битније пореметити број животињске популације и биљног свијета у самом кориту ријеке која протиче кроз кањон и у околини корита.

Од популације риба ријеке Дрине, посебно би биле угрожене поточна пастрмка и младица. Мање би биле угрожене популације ципридних врста риба, које су иначе у природним условима бројније на низводним локалитетима. То се, прије свега, односи на популацију шкобаља, који је интересантна спортско – риболовна врста ријеке Дрине.

2.4.6.2. Утицаји на квалитет флоре и фауне за вријеме експлоатације

Изградња вјештачких акумулација у кањонима и клисурама доводи до великог утицаја на популације врста и екосистема у зонама потапања. Проблем приликом изградње акумулација у узаним кањонима и клисурама, представља прекид комуникација ријечног насеља доњег и горњег тока ријеке и то не само због непостојања одговарајућих коридора (тзв. рибље стазе) већ и због потпуно измијењених еколошких услова који владају у једном ријечном и вјештачком лакустичном екосистему.

С обзиром да ће се изградњом предметне хидроелектране формирати акумулација одређене запремине то ће узроковати поремећај еколошке равнотеже у аутентичном сливом подручју тог дијела ријеке Дрине. Узводно од водозахвата екосистем ће се измијенити од карактеристичног за текућницу до карактеристика сличних малим природним језерима.

Значајнији од евидентираних негативних утицаја изградње хидроакумулација – хидрокапацитета су:

- Промјена еколошких услова ријечног екосистема у услове језерског типа;
- Крчење шумског фонда и друге вегетације;
- Губитак аутохтоних станишта биљног и животињског свијета и насељавање нових врста;
- Микроклиматских промјена;
- Поремећај еколошке равнотеже и миграционих путева за акватичне организме;

У последње вријеме све је више доказа како велике хидроелектране у неким случајевима могу озбиљно и неповратно нарушити екосистеме ријека на којима се граде у смислу промјене екосистема ријеке и микроклиме.

Свака промјена микроклиме неминовно ће довести до промјене у погледу састава вегетације. Осим тога, продубљивањем корита ријеке, а једној страни и стварањем акумулације на другој, долази до промјена нивоа подземних вода у ширем заоблању што има негативан ефект на околну вегетацију.

Изградњом будућег хидроенергетског комплекса, без ријешеног проблема миграције риба ка узводним локалитетима или квалитетног програма порибљавања природно бројно стање јединки би се могло промијенити. Посљедица тога би била деградација не само рибље популације и постојећих акватичних заједница, већ и формирање нових акватичних цјелина. Изградњом акумулације биће највише погођене рибље врсте које живе у ријеци Дрини, и њиховим притокама због прекида њиховог природног кретања. Такође, промјене температуре воде и количине кисеоника угрозиле би живот неких рибљих врста.

Процењује се да ће, у случају изградње хидроцентрала на ријеци Дрини, могући негативни утицаји на терестричне екосистеме. Утицај акумулација на терестричне екосистеме обухвата следеће потенцијалне притиске:

- локалне промјене (микро)климатских фактора могу утицати на измјене састава вегетације у ужој зони уз обале акумулација;
- евентуална висока колебања водостаја могу негативно дјеловати на ободну вегетацију, а посљедично и на друге организме који су везани за ова станишта;
- промјене у нивоу подземних вода могу негативно утицати на станишта уз акумулације и низводно од њих; и
- промјене водног режима могу имати негативне посљедице на поједине врсте које су стенофагне (имају уску валенцу у погледу исхране), као на примјер на воденкоса, птицу која се храни пужевицама који су карактеристични за текуће воде.

Потенцијални утицаји пратећих објеката огледају се у утицају далеководна на орнитофауну. Познато је да далеководи узрокују висок морталитет птица, које често страдају од струјног удара, у колико далеководи нису конструисани да буду безбједни.

У оквиру коректне анализе утицаја изградње хидроенергетских објеката на Дрини, тачније утицаја изградње бране на ихтиофауну, мора се напоменути да је миграциони пут ријетким салмонидним врстама Дрине већ пресјечен постојећим хидроенергетским објектима, ХЕ „Вишеград“, низводно и ХЕ „Пива“, узводно.

Иако се налази у непосредној близини 3 национална парка, акумулације ХЕ "Бук Бијела" физички не залази у територију ових резервата природе. На тај начин, оне директно не угрожавају ни једну ендемичну врсту.

Формирањем језера, добија се релативно мирна водена површина коју ће населити разне врсте биљног и животињског свијета адаптиране на новонастале услове. Реално је очекивати и појаву нових врста водених птица селица и грабљивица (барских птица).

Од биљног свијета потапањем ће бити угрожена само мала површина под шикаром у долини ријеке Дрине.

2.4.6.3. Утицај на ихтиофауну и остале водене биоценозе

Утицај на флору и фауну почиње од припремних радова за изградњу објеката. Утицај у овој фази се огледа кроз уклањање биљног покривача у зони објеката, као и губитка станишта у зони акумулације. За очекивати је да ће се дио фауне из угрожене зоне брзо преселити и прилагодити на нешто вишим котама.

Међутим, дио акватичне флоре и фауне у зони акумулације ће након потапања бити под трајним утицајем.

Утицај утицај преграђивања и формирања акумулације огледа се у:

- фрагментацији водених станишта;
- спречавању миграције;
- измјени услова, а тиме и функционалности водених екосистема, кроз измјену хидролошких услова и промјену режима наноса, и
- потенцијалну промјену статуса/квалитета воде, као посљедицу измјене у хидролошким, а последично и другим особинама система.

Утицај преграђивања и формирања акумулације на притоке, очекује с прије свега, у спречавању миграција риба, чиме се може пореметити састав и структура заједнице, поготово у доњим токовима притока.

Након изградње бране доћи ће до промјена хидролошких и морфолошких карактеристика ријечног система, односно до смањења брзине воде, повећања дубине, измјена режима проноса седимента и, посљедично, промјена карактеристика дна. Овакве промјене неминовно доводе и до промјена у структури заједница водених организама.

Наиме, на дијелу водотока долази до трајне промјене акватичног станишта у зони акумулације. Прије свега, долази до претварања брдско-планинског ријечног тока у језеро, што неминовно доводи до трајне промјене биоценоза у самом водотоку, али и у непосредној околини.

Услијед промјена односа лотичких (текуће воде) и лентичких зона (стајаће воде), у корист значајног повећања лентичких зона, стварају се услови за опстанак, као и повећање абунданце организама који су прилагођени на такве карактеристике средине.

Успорјење тока и формирање услова сличних потамону (споротекућим ријекама) или језерима, доводи до формирања планктонске заједнице. Ријека Дрина, у свом горњем току, одликује се доминацијом бентосних алги, што је посљедица брзог струјања водене масе.

Након измјена типа водног тијела, очекује се да ће бити створени услови за формирање планктонских заједница. Постепено формирање заједнице фитопланктона очекује се у веома кратком периоду након формирања акумулације. Продукција фитопланктона зависи од уноса органске материје и нутријената у систем. С обзиром да се у ријеци Дрини, на сектору на коме се планира изградња бране ХЕ Бук Бијела, биљежи ниско, до умјерено загађење органским материјама и нутријентима, процјењује се да ће и планктонска заједница постићи умјерену продукцију, бар у периоду од 10 година након формирања акумулације, уз услов да ће вегетација и слој земљишта у зони потапања бити уклоњени. У каснијем периоду, продукција планктонске заједнице директно ће зависити од уноса нутријената и органског загађења.

У зонама са измјењеним морфолошким и хидролошким условима доћи ће и до промјена у структури фауне дна, у смислу повећања удјела псамофилних (које преферирају пијесак) и пелофилних форми (које преферирају муљевиту подлогу), прије свега из група олигохета и хирономида. Биомаса ових организама, у оваквим измењеним условима, може да износи и до 60 g/m². Поред тога, очекује се повећање продуктивности *Mollusca* (пужеви и шкољке).

Стварањем дубоких и мирних дијелова тока изградњом бране, доћи ће до повећања биомасе и продукције појединих врста риба. Зоне успора нарочито погодују повећању продукције сома и ријечне мрене, а сториће се погодни услови и за бенто-елагијалне форме, прије свега укљеве (*Alburnus alburnus*) и бодорке (*Rutilus rutilus*).

Измјениће се првенствено састав рибљег насеља што се односи на салмоинидне рибље врсте поточне пастрмке и липљена. Поточна пастрмка у оваквој средини расте далеко брже (има већу количину природне хране), достиже комадну масу од 10 kg/ком.

Младица се задржава у водама акумулације, једино код периода мреста мигрира или у веће бочне притоке или у проточни сектор водотока, док се поточна пастрмка у периоду размножавања повлачи у изворишни дио бочних притока. Липљен из мирнијих вода акумулације мигрира у текући дио главне притоке Таре и Сутјеске. У водама акумулације се формира рибље насеље ципринидних рибљих врста (клен, сапача, плотица и др.) које имају у овој ситуације повољније услове за живот мрест и исхрану.

Успоравање тока ријеке Дрине и доњих дијелова њених притока на означеном подручју може довести до промјене услова неопходних за полагање јаја и ембрионални развој грчке жабе (*Rana graeca*), у том смислу што ова врста јаја полаже у дијелове тока брзих планинских ријека. Из литературе је познато да успоравање тока може довести до неповољних промјена услова неопходних за развиће и преживљавање ембрионалних стадијума, а можда и пуноглаваца у првим мјесецима живота, код оних врста безрепих водоземаца који се искључиво мријесте у текућим водама овог типа (Wheeler i Welsh, 2008).

У зони плављења, свим потенцијално присутним врстама водоземаца, осим шареног даждевњака (*Salamandra salamandra*) и грчке жабе (*Rana graeca*), за комплетирање репродуктивне фазе животне историје неопходне су стајанице у којима ће се одвијати парење и развиће ембриона и ларви. Обзиром на конфигурацију терена, стајанице нису очекиване у овој зони, али се препоручује, на мјестима гдје постоје мање, ниске ријечне терасе, а у склопу извођења радова, формирање стајаница које би допринијеле одржавању локалног диверзитета батрахофауне.

На дијеловима тока Дрине који ће бити под утицајем успора доћи ће до формирања зона са стајаћом водом, чиме се стварају услови за образовање заједнице водених макрофита.

Цијели склоп станишта који ће се формирати представља екотонска подручја, која су значајна за очување биолошке разноврсности. Ове зоне нарочито могу бити погодне за неке гмизавце и водоземце. Промјене које ће довести до нестајања малих плитких водених басена дјелимично изолованих од главног тока ријеке, такође могу негативно утицати на преживљавање јувенилних стадијума водених змија (првенствено рибарице– *Natrix tessellata*).

Уопштено, промјене се очекују у структури заједница (до сада описане промјене), али и у функцији. Тако ће доћи до промјена у односу функционалних група у исхрани (Functional Feeding Groups), односно доћи ће до повећања релативног учешћа организама који се хране филтрирањем или сакупљањем ситних честица са подлоге, а смањена учешћа група које користе у исхрани крупнију билгњу храну (кидачи). У односу на цијели систем, након неког времена од формирања акумулације, очекује се повећање продуктивности.

Фрагментација станишта

Подједнако значајан утицај на водене екосистеме очекује се услјед утицаја бране, као физичких баријера, које доводе до фрагментације станишта. Брана ће, несумњиво, имати утицај на аутохтону рибљу заједницу, у виду пада бројности јединки и продукције већег броја врста, прије свега салмонидних врста.

Фрагментација станишта може имати негативан утицај и на популације других водених организама, прије свега оних који цијели животни циклус проводе у воденој средини – *Mollusca*, *Oligochaeta*, као и поједине групе инсеката.

Формирање акумулације подразумјева смјену, односно сукцесију биолошких заједница. Током пуњења акумулације драстично се мјењају услови, тако да постојећа заједница у одређеној мјери буде девастирана. Тако се ствара „празан простор“, који постепено бива насељаван пионирским заједницама. Ове заједнице су, обично, мање ложене, односно одликују се мањом разноврсношћу. Временом, те пионирске заједнице, бивају замјењене заједницама које су развијене и типичне за дати тип водног тијела, односно „климакс“ заједницама.

Након пуњења акумулације, као што је већ поменуто, формираће се планктонска заједница, која није типична за ријеку Дрину у овом сектору.

Насељавање водених макробескичмењака, начелно, одвија се у двије фазе. Прва фаза почиње одмах након пуњења и одликује се насељавањем организама који се хране на основу уноса материја из околног подручја, односно храном алохтоног поријекла. У случају акумулације на ријеци Дрини, насељавање ће се вршити прво воденим инсектима, који ће воденим дрифтом бити донијети из узводних дијелова и притока.

Насељавање је обично брзо, и интензивно је током првог прољећа након пуњења акумулације. Та фаза траје више година. Почетак друге фазе зависи од типа акумулације, односно од услова који владају у новоформираном водном тијелу.

Насељавање организама дна у тој фази зависи од стварања аутохтоних извора хране, односно доступности хранљивих материја које настају у самом систему. Тада се, заправо, стварају услови који ће владати у будућем систему када достигне „климакс“ (када се потпуно „устале“ услови). У случају ријеке Дрине, тада ће доћи до повећања удјела организама који се хране филтрирањем и сакупљањем хране из седимента.

Тип климакс заједнице водених макробескичмењака ће зависити, поред интензитета седиментације и уноса органских материја и нутријената, и од интензитета и учесталости колебања водостаја у акумулацији. Код акумулација код којих је варирање водостаја фреквентно и већег интензитета, литорална заједница водених макробескичмењака не развија се, или је мање разноврсна и абундантна. Код оваквих система развијена је заједница средине језера, а тип заједнице зависи од услова који владају у овој зони. У случају акумулације на ријеци Дрини, формирање стабилне заједнице литорала биће могуће ако колебање водостаја не превазилази 3-4 цм дневно. Конфигурација терена, односно стрме камените обале са степенастим терасама уз обалу, омогућаваће формирање микростаништа, која су значајна не само за макробескичмењаке, већ и за млађ риба, водоземце и гмизавце и представљају значајне површине за очување функционалности екосистема.

Постепено мјењање водостаја, уз конфигурацију терена (степенасте терасе уз обале), омогућавају формирање оваквих ниша у различитим нивоима водостаја, али је услов да колебање не буде нагло, како би једно микростаниште могло бити замјењено другим.

Очекиване промене низводно од акумулација

У зони која се налази низводно од планираних акумулација, такође се очекују промјене у заједницама водених организама.

Поред утицаја брана на спречавање миграције водених организама, систем електрана ће утицати и на промјену режима наноса у дијелу низводно од бране код Фоче, што ће условити измјену заједница водених организама.

Посебне се промјене очекују уколико режим рада електрана захтјева нагле промјене количине испуштања воде, односно нагло колебање водостаја низводно од бране (Hydropeaking). Оваква нагла колебања, која у појединим случајевима износе и 1м дневно (на пр. ријека Врбас), па и више, негативно утичу на све водене организме и ремете равнотежу воденог екосистема.

Посебну пажњу потребно је посветити дефинисању режима рада електрана, како би се обезбједио биолошки/еколошки прихватљив проток (количина воде која обезбјеђује функционалност екосистема, односно услови који обезбеђују постизање најмање доброг еколошког статуса).

2.4.7. УТИЦАЈИ НА ЗДРАВЉЕ СТАНОВНИШТВА

Потенцијална опасност по безбједност људи постоји услјед рушења бране и тај случај је описан у тачци 2.4.16. Могући утицаји у акцидентним ситуацијама.

Повећање влажности, броја облачних дана и појаве магле могу имати негативног дејства на реуматска и респираторна обољења људи, али као што је раније речено, не очекује се битнији утицај ових климатских промјена, тако да нема основа за вјеровање да би изградња акумулације битно угрозила здравље становништва. Ипак, неопходно је примјенити све неопходне поступке заштите средине на садашње носиоце загађења и будуће потенцијалне загађиваче. Ово се прије свега односи на пречишћавање отпадних вода из насеља и индустрије.

2.4.8. УТИЦАЈИ НА МЕТЕРОЛОШКЕ ПАРАМЕТРЕ И КЛИМАТСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Планирана акумулација има малу запремину, којом није предвиђено значајно регулисање протока. Генерално, акумулација је смјештена у кањонском дијелу ријеке, због чега се ширина ријеке након изградње система повећава са око 70 m на 110 m у просјеку. Наравно, поједини дијелови водотока ће бити веће ширине (до 190 m), док је дуж највећег дијела водотока ширина повећана веома мало или нимало. Из тих разлогасе ни површина воденог огледала неће значајније повећаваћи након изградње система.

На основу истраживања која су вршена код нас и у свијету, такве акваторије практично немају никакав утицај на микроклиматске промјене.

Чак и услучају изузетно великих акумулација (као што је, на примјер, акумулација Билећа), тај утицај је изузетно мали и може се регистровати најпрецизнијим инструментима до око 300 m од руба акваторије на најширем мијесту. Резултати до којих се дошло на основу испитивања која се могу наћи у литератури показују следеће:

- Језера имају одлике топлотног резервоара и као таква дјелују на уједначавање температурних режима, првенствено смањењем дневних амплитуда (до 3 °C), смањујући високе лјетње температуре, док се ниске зимске температуре повећавају.

Овај ефекат је у непосредној зони акваторије посебно позитиван у лјетњем периоду, што ће свакако допринијети развоју излетничких и спортско-рекреативних садржаја. То је главни разлог због чега људи у врло топло лјетње вријеме теже да се нађу у непосредној близини акваторија.

- Најјачи топлотни утицај на околину испољава се у јесен, с обзиром да су тада највеће температурне разлике између површине воде и терена на копну.
- Акумулације, због повећаног испаравања могу утицати на повећање влажности, највише до 15%. Најзначајније промјене ове врсте јављају се у лјето. Значајнији утицаји се осјећају на удаљености до стотинак метара од обале, под условом да је обала равна.
- На удаљености 100 m – 300 m од обале разлике између температуре и влажности над језером и њихових вриједности над подручјем смањује се два пута.
- Слабљење ефекта језера удаљавањем од обале није равномјерно, већ прогресивно, а изражава се сложеним функцијским релацијама.
- Водена површина акумулације утиче на повећање брзине вјетра (15% - 30%). Гранична брзина вјетра у већини случајева утврђује се на 4 m/s, а флуктуације метеоелемената под утицајем вјетра расту највише до 500 m удаљености од обале.
- Нагиб и висина долињских страна могу представљати значајан модификатор границе области утицаја, односно преношења микроклиматских промјена у хоризонталном и вертикалном правцу. У овом случају то је релевантна чињеница, јер стрме и доста високе падине кањона значајно ограничавају распрострањење таквих утицаја.

До сличних резултата дошло се и испитивањима која су спроведена у оквиру хидросистема Требишњица (акумулација Билећа, површине 2700 ha), као и подацима за акумулацију Љубичево, чија ширина у појединим профилима достиже и 3 km. С обзиром да површина акумулације у предметном случају бити знатно мања од површине испитиваних акумулација може се претпоставити да ће њихов утицај на климатске карактеристике подручја бити занемарљиве.

Горе поменути истраживања на хидросистему „Требишњица“ су показала и различит утицај на укупан број дана са појавом магле. Тако је на једном мјерном мјесту просјечан број дана повећан за 4,6 дана, док је на другом смањен за 6,2 дана годишње. Такође је регистровано да је појава магле чешће везује за сам централни дио акумулације.

Табела бр. 45 Основни параметри који се односе на површину акумулација

	КНУ (mm)	Стационарна преградног објекта	Дужина акумулације (km)	Прос. ширина ријеке (m)	Просјечна ширина акум. (m)	Површина (ha)	Фактор повећања површ./ширине
ХЕ Б.Бијела	434	12+040	11,61	46,6	104,7	121,56	2,25
ХЕ Фоча	403	2+190	9,14	68,8	109,8	100,38	1,60

Укупна дужина разматраног дијела водотока ријеке Дрине износи 21,5km, а просјечна ширина водотока у природним условима, при средњим протоцима износи око 70 m. Разматрани систем проточних хидроелектрана планиран је највећом својом дужином у кањонском дијелу ријеке.

У случају акумулације ХЕ Фоча, на дужини од око 9.1 km просјечна ширина водотока након изградње система повећаће се у просјеку за 1,6 пута у односу на ширину водотока у природним условима. Просјечна ширина водотока на том дијелу износиће након изградње система око 110m.

Просјечна ширина водотока након формирања акумулације Бук Бијела се повећава у просјеку за 2,25 пута, односно просјечна ширина након изградње система износиће у просјеку око 105 m.

С обзиром на релативно мале запремине акумулација, као и мало повећање површине водотока у односу на природне услове не очекују се промјене просјечних дневних температура ваздуха у околини акумулација.

Евентуалне, веома мале промјене (око 1 °C) могу се очекивати у погледу екстремних дневних температура. У том смислу могуће је очекивати позитивне промјене у виду смањења дневних амплитуда, посебно у лјетњем периоду. Међутим, овај утицај ограничен је на веома уску приобалну зону, с обзиром да се ради о кањонским акумулацијама, и не очекује се преношење ових утицаја у долине бочних притока.

У зони разматраног система може се јавити повећање влажности ваздуха и броја дана са маглом, али због релативно малог повећања водене површине не очекује се значајнија промјена ових параметара. Процјењује се да је могуће повећање ових параметара за највише 5%, а промјене ће бити ограничене само на водени ток/акумулацију и његову ближу околину. Распростирање према унутрашњости ће бити врло ограничено, имајући у виду конфигурацију ријечне долине и струјања која се очекују у низводном правцу.

Формирањем акумулација повећава се испаравање што директно утиче на вриједност влажности ваздуха и могућност појаве магле. Како у овој зони нема индустријских објеката који могу битије погоршати стање аерозагађења, може се очекивати да изградња акумулације неће значајније повећати број дана са маглом и смогом.

Један број климатских фактора имаће негативне, а други позитивне промјене, али укупно се не очекују измјене климатских фактора које могу битно промијенити климу подручја. Да би се тачно утврдио овај обим неопходно је предвидјети детаљно снимање садашњег стања и праћење промјена у току и по завршетку изградње.

2.4.9. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ЕКОСИСТЕМА

Изградња бране и формирање акумулације узрокује поремећај еколошке равнотеже у аутентичном сливном подручју ријеке Дрине. Узводно од бране екосистем ће се измјенити од карактеристичног за текућицу до карактеристика сличних природним језерима.

Дакле, доћи ће до промјена еколошких услова ријечног екосистема у услове језерског типа, потапања земљишта, крчења шумског фонда и друге вегетације, губитка аутохтоних станишта биљног и животињског свијета и насељавање нових врста.

Доћи ће, исто тако, и до поремећаја еколошке равнотеже и миграционих путева за акватичне организме.

2.4.10. УТИЦАЈИ НА НАСЕЉЕНОСТ, КОНЦЕНТРАЦИЈУ И МИГРАЦИЈУ СТАНОВНИШТВА

Изградња акумулације је својеврстан културолошки стрес за људе у околини акумулације и тај стрес не треба појачавати било каквим промјенама на које постојеће, становништво може одговорити негативно - напуштањем имовине и коначним демографским пражњењем подручја.

У том смислу, препоручују се мјере очување пољопривредног земљишта, иако се ради о малим површинама битно је за постојеће становништво које друге земље нема, а није оспособљено да се бави другим занимањима.

У фази изградње бране и енергетске инфраструктуре доћи ће до прилива квалификоване радне снаге која ће покривати квалификоване послове. Локално становништво, као посљедица неоспособљености за специфичне послове, радиће на помоћним пословима, снабдјевању прехранбеним производима и сл.

Завршетком градње система доћи ће до одлива квалификоване радне снаге која је учествовала у његовој изградњи. Остаће мали број радника који су запослени на пословима одржавања система. Мали број локалних становника ће бити запослен на тим пословима.

Завршетком изградње хидроенергетског система оствариваће велики приход електропривреда Републике Српске.

Предуслов за повећање прихода становништва у околини акумулације је отварање подручја које ће се по логици ствари десити у самом процесу изградње акумулације. Отварање подручја треба да буде иницијални фактор привредног развоја па и повећања прихода становништва.

2.4.11. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ НАМЈЕНЕ И КОРИШЋЕЊА ПОВРШИНА (ИЗГРАЂЕНЕ И НЕИЗГРАЂЕНЕ ПОВРШИНЕ, УПОТРЕБА ПОЉОПРИВРЕДНОГ ЗЕМЉИШТА)

Захваљујући претходном пројекту изградње ХЕ "Бук Бијела", у периоду од 1974. - 1976. године, извршена је експропријација некретнина на подручју Републике Српске у обиму од око 80% за планирану коту успора акумулације од 500 mnm.

За нови пројекат са котом успора 432,4 mnm, експроприсано је земљиште за потребе изградње и експлоатације комплетног постројења, за коначно формирање привредног градилишта, за изградњу стамбеног насеља у пуном планираном капацитету, и око 98 % земљишта за формирање акумулације. Подаци су добијени планиметрисањем са карте 1:10000.

Укупна површина која ће бити потопљена износи око 125 ha од чега:

- ријечно корито око 78 ha,
- шуме 32 ha и
- пашњаци и неплодно земљиште 15 ha.

Изградња ХЕ "Бук Бијела" утицаће на квалитет намјене и коришћења површина, пошто се изградњом предметног енергетског комплекса, првенствено формирањем акумулације, заузимају и потапају мање површина шума и пашњака.

2.4.12. УТИЦАЈИ НА КОМУНАЛНУ ИНФРАСТРУКТУРУ

На ужем предметном простору ХЕ „Бук Бијела“ не постоје објекти који би формирањем акумулације ХЕ "Бук Бијела" били потопљени.

Изградња ХЕ "Бук Бијела" би довела до изградње магистралне саобраћајнице на садашњем путном правцу. Овим би се значајно унаприједили услови развоја туризма овог подручја, а тиме и његовог економског опоравка. Туризам се заснива на потенцијалима чисте и квалитетне животне средине. Његове активности спадају у активности које најмање угрожавају животну средину уколико се води рачуна да планиране активности буду усклађене са еколошким капацитетом простора.

На простору у широј зони утицаја планираног преградног мјеста препознају су двије основне туристичке активности, не искључујући и низ других. Двије основне активности за које овај простор располаже потенцијалима су спортови и рекреација на води и зимски спортови. Обзиром на положај поменутог путног правца, његовим унапређењем би се такође створили услови развоја транзитног туризма.

Изградња овог енергетског постројења захтјева и строжу контролу емисија загађења у воде што ће условити изградњу уређаја за пречишћавање отпадних вода околног становништва и привредних субјекта који тренутно испуштају отпадне воде без третмана у ријеку Дрину или околно подручје алувиона Дрине. Ово ће надаље условити изградњу канализационе мреже за сва насеља и привредне субјекте који гравитирају подручју акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

2.4.13. УТИЦАЈИ НА ПРИРОДНА ДОБРА ПОСЕБНИХ ВРИЈЕДНОСТИ, КУЛТУРНА ДОБРА, МАТЕРИЈАЛНА ДОБРА УКЉУЧУЈУЋИ КУЛТУРНО - ИСТОРИЈСКО И АРХОЛОШКО НАСЉЕЂЕ

У наредним фазама израде пројектне документације, а на основу процјене Завода за заштиту споменика Републике Српске, потребно је предвидјети мјере очувања евентуалних знаменитости. На основу расположивих подлога, у зони предвиђене акумулације нема објеката од културно-историјског значаја који би били угрожени.

2.4.14. УТИЦАЈИ НА КВАЛИТЕТ ПЕЈЗАЖНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ПОДРУЧЈА

Визуелно естетске промјене огледају се прије свега у заузећу простора на локацијама објеката система. При избору диспозиционог рјешења, пројектант је посебну пажњу посветио уклапању ових објеката у околину. Након формирања језера, може се очекивати оплемењивање простора воденом површином.

Негативни естетски ефекти могу се очекивати при снижавању воде у акумулацији.

По завршетку радова могу се очекивати и интензивнији ерозиони процеси и то:

- низводно од преградног мјеста до успостављања равнотежног стања и
- у зони приобаља, што се може спријечити антиерозионим радовима.

2.4.15. ОПИС МЕЋУСОБНИХ ОДНОСА ГОРЕ НАВЕДЕНИХ ФАКТОРА

Сви процеси унутар сложене релације новоизграђене бране и акумулације - животна средина функционишу на бази међусобне интеракције, те позитивних и негативних промјена у екосистему.

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

Могући утицај на сеизмичност ширег подручја је условљена геолошким, тектонским и сеизмичким карактеристикама подручја, као и величином новоформираних акумулација. С обзиром на величину планираних акумулација, чија укупна запремина износи свега око $25 \times 10^6 \text{ m}^3$, са сигурношћу се може тврдити да овакав систем не може да има било какав утицај на сеизмичност терена у ближој или даљој околини.

Приликом изградње и експлоатације ХЕ Бук Бијела, због изградње бране и формирања акумулације доћи ће до привремене замућености воде ријеке Дрине (у току изградње) и промјена еколошких услова ријечног екосистема Дрине и дијелом Сутјеске, у услове језерског типа, тј. доћи ће до промјена физичких, хемијских и биолошких карактеристика воденог тока.

Проблем приликом изградње акумулација у узаним кањонима и клисурама, представља прекид комуникација ријечног насеља доњег и горњег тока ријеке и то не само због непостојања одговарајућих коридора већ и због потпуно измијењених еколошких услова који владају у једном ријечном и вјештачком лакустричном екосистему. Наведени негативни ефекти ће утицати на миграцију поточне пастрмке узводно и низводно од микролокације хидроенергетског објеката. Вјероватно ће се одразити на популацију ријечних ракова, водених инсеката, дијатомеја и водених маховина.

Формирањем језера, добија се релативно мирна водена површина коју ће населити разне врсте биљног и животињског свијета адаптиране на новонастале услове. Реално је очекивати и појаву нових врста водених птица селица и грабљивица (барских птица).

Обзиром на карактеристике стијенских маса, положај и величину предвиђене акумулације, не очекује се значајан утицај на режим подземних вода, а који би негативно утицао на кориснике околног простора и воде.

Прашина, као посљедица транспорта и извођења радова (ископи, утовар и истовар материјала), издувни гасови грађевинских машина и моторних возила могу утицати на смањење квалитета ваздуха у зони преградног мјеста за вријеме извођења радова.

У току изградње бране, пратећих објеката и формирања акумулације, биће потребно искрчити сву вегетацију на површинама које ће заузимати ови објекти. Посебно велика количина вегетације ће бити скинута са површине коју ће заузимати будућа акумулација. Ово за собом потезе читав низ других неповољних утицаја као што су: испирање тла и смањење храњивих материја у тлу, промјена микроклиматских услова, уништавање склоништа потребног животињским врстама, као и појаве клизишта у зони акумулације.

Због осцилација нивоа воде у акумулацијама, могућа је појава клизишта на појединим локацијама. Према доступним подацима, потребна је санација најмање двије локације у зони акумулације ХЕ Фоча: клизиште Буковица на лијевој обали, непосредно низводно од ушћа Бјелаве, и клизиште Врело на десној обали, приближно 500м узводно од преградног профила. Такође, уколико се у фази експлоатације утврде потенцијално нове локације клизишта, подразумјева се да је санација таквих локација у обавези инвеститора.

Повећање влажности, броја облачних дана и појаве магле могу имати негативног дејства на реуматска и респираторна обољења људи, међутим не очекују се битнији утицај ових климатских промјена пошто ће бити минорне, тако да нема основа за вјеровање да би изградња акумулације битно угрозила здравље становништва.

На ужем предметном простору ХЕ „Бук Бијела“ не постоје објекти који би формирањем акумулације ХЕ „Бук Бијела“ били потопљени, али изградња ХЕ „Бук Бијела“ довешће до изградње магистралне саобраћајнице на садашњем путном правцу. Овим би се значајно унаприједили услови развоја туризма овог подручја, а тиме и његовог економског опоравка.

Изградња овог енергетског постројења захтјева и строжу контролу емисија загађења у воде што ће условити изградњу уређаја за пречишћавање отпадних вода околног становништва и привредних субјекта који тренутно испуштају отпадне воде без третмана у ријеку Дрину или околно подручје алувиона Дрине. Ово ће надаље условити изградњу канализационе мреже за сва насеља и привредне субјекте који гравитирају подручју акумулације ХЕ „Бук Бијела“.

Визуелно естетске промјене огледају се прије свега у заузећу простора на локацијама објеката система. При избору диспозиционог рјешења, пројектант је посебну пажњу посветио уклапању ових објеката у околину. Након формирања језера, може се очекивати оплемењивање простора воденом површином.

Врло значајан позитиван ефекат изградње акумулације се огледа у могућности изравнања вода у току године, односно у оплемењивању малих вода у маловодним периодима. Овај ефекат се, наравно, преноси на читав низводни дио ријеке Дрине, што представља значајан еколошки чинилац. Истовремено, ретенциони капацитет предвиђене акумулације пружа могућност ублажавања поплавних таласа.

2.4.16. ОПИС МЕТОДА КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗА ПРОЦЈЕНУ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Методe коришћене за процјену утицаја на животну средину различите су зависно од сврхе саме процјене.

Утицај на флору и фауну процијењен је на темељу познатих сазнања о утицају објеката овог типа на биљне и животињске заједнице (на бази литературе), утицај на воде процијењен је на основу геолошких и хидрогеолошких карактеристика терена, а утицај на ваздух, земљиште и климатске факторе у складу са препорукама ЕРА (US Environmental Protection Agency), www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch13/final/c13s02-5.pdf.

Утицај на материјална добра, укључујући културно-историјско и археолошко наслеђе, процијењен је на темељу обрађених података из коментара Завода за заштиту културно – историјског и природног наслеђа РС наведених у Рјешењу Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске и увидом у постојећу документацију Просторног плана РС до 2015. године (Урбанистички завод Бања Лука, 2008.) и Привремену листу националних споменика Босне и Херцеговине, (Сл. гласник РС, бр. 33/02). Такође, коришћене су и информација са веб стране: <http://www.nasljedje.org/>.

Процјена утицаја захвата на пејзаж проведена је на основу експертске методе приказане у сљедећим изворима – L. Ortolano, Environmental Regulation and Impact Assessment, J. Douglas Porteus, Environmental Aesthetics.

Утицај на становништво процијењен је на основу прорачуна емисија буке и прашине у ваздух и њеног задржавање на тлу са посебним освртом на најближа насељена подручја.

2.4.17. ВЈЕРОВАТНОЋА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ДРУГОГ ЕНТИТЕТА, БРЧКО ДИСТРИКТА ИЛИ ДРУГЕ ДРЖАВЕ

Управљање водним богатством на начин да се побољшају, очувају и заштите воде произлази из међународних обвеза како Босне и Херцеговине тако и Републике Српске и Федерације БиХ. Обавезе су настале потврђивањем међународних конвенција и протокола о кориштењу и заштити вода. На основу "Конвенције о заштити и употреби прекограничних водотока и међународних језера", Босна и Херцеговина и сусједне државе су се споразумјеле да ће подузети све нужне мјере за надзор, спречавање и смањење прекограничних посљедица.

У Конвенцији се наводе начела којих ће се странке придржавати у примјени кориштења вода:

- осигурати да се прекограничне воде користе у циљу еколошки сигурног и рационалног управљања водама, заштите водених ресурса и животне средине,
- осигурати да се прекограничне воде користе рационално и праведно, узимајући у обзир њихов међународни карактер, у свези с дјелатностима које изазивају или би могле изазвати прекограничне посљедице,
- осигурати чување и гдје је потребно обнову екосистема.

У provedби мјера везаних за кориштење вода странке се морају придржавати слиједећег начела:

- водним ресурсима треба управљати тако да се потребе садашње генерације задовољавају тако, да се не доводи у питање могућност будућих генерација да задовоље властите потребе.

Даље се наводи, да спречавање, контролу и смањење прекограничних посљедица странке морају разрадити, прихватити и провести и колико је могуће, ускладити важеће законске, административне, економске, финансијске и техничке мјере ради постизања, међу осталим слједеће:

- просуђивање о утицају на животну средину,
- промоцију одрживог управљања водним ресурсима, уз уважавање екосистема.

Све ове одредбе које се односе на прекограничне односе двије државе могу и требају се примјењивати и на међуентитетске односе Републике Српске и Федерације БиХ.

Дионица захвата налази се комплетно на територији Републике Српске. Најближе међуентитетске границе се налазе сјеверно око 14 км и западно око 33 км од планираног пројекта. Према "Конвенције о процјени утицаја на животну средину преко државних граница", Espoo, Финска 1991. године (Босна и Херцеговина је потписница те конвенције), обвеза је између осталих анализирати и прекогранични утицај планираног захвата.

Та обавеза је уграђена и у Закон о заштити животне средине РС (Сл. Гласник РС, бр. 28/07), члан 70.

Када министарство надлежно за заштиту животне средине оцијени да пројекат може имати значајан утицај на животну средину другог ентитета или Брчко Дистрикта, или када надлежни орган тих субјеката или међуентитетско тијело то затражи, одредиће рјешењем којим утврђује обавезу подносиоца захтјева да спроведе процјену утицаја пројекта и прибави студију о процјени утицаја на животну средину обавезу израде посебног дијела студије о могућим утицајима на животну средину другог ентитета или Брчко Дистрикта.

Ресорно Министарство је издало Рјешење о утврђивању обавезе спровођења процјене утицаја и изради Студије утицаја на животну средину број: 15-96-9/11 од 28.03.2011. године, којим се налаже Инвеститору, МХ „ЕРС“ - МП а.д. Требиње, да достави Студију утицаја на животну средину овом Министарству (Прилог 2), а тим Рјешењем није наложено да се ради посебан дио студије о могућим утицајима на животну средину другог ентитета или Брчко Дистрикта.

Ово је због тога што у вријеме припремних радњи, као и у вријеме грађења те кориштења овог енергетског објекта, планирани захват неће производити битније елементе прекограничног утицаја на животну средину другог ентитета, а који нису у складу с националним нормама или противне међународним обавезама Босне и Херцеговине.

2.4.17.1. Вјероватноћа и природа утицаја на животну средину Р. Црне Горе

ХЕ Бук Бијела је најзначајнији и најатрактивнији хидроенергетски објект горњег тока Дрине, која има дуги историјат. Профил Бук Бијела (12 km узводно од Фоче) контролише воде са сливне површине од око 4000 km² (20% укупног слива Дрине), са кога се генерише 44% од протицаја на ушћу Дрине у Саву (просјечан протицај 170 m³/s).

Још од 1965. године, након доношења одлуке о градњи узводне ХЕ Пива на ријеци Пиви, постојали су планови за коришћење овог великог хидроенергетског потенцијала. Тада је и усвојена кота успора ХЕ Бук Бијела 500 mnm. Ово рјешење је подразумјевало израду бетонске лучно-гравитационе бране са преливом и брзотоком постављеним преко машинске зграде. Са инсталацијом од 600 m³/s, снаге 450 MW добила би се просјечна годишња производња од око 1.150 GWh.

Међутим, при коти успора 500 mnm, приближно једна трећина акумулације ХЕ „Бук Бијела“, налазила би се на територији Црне Горе што би довело до промјена на територији кањона Таре, који је под заштитом UNESCO-а, кроз програм: «Човјек и биосфера», а од 1980. године кањон ријеке Таре је заштићен и као мјесто свјетског наслеђа UNESCO-а.

Управо због овога, великих прекограничних утицаја пројекта на животну средину друге државе и угрожавања вриједног кањона ријеке Таре, напуштен је овај концепт ХЕ Бук Бијела (**висока**) и приступило се изради Идејног пројекта са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела (**ниска**) и ХЕ Фоча. Предметну документацију су урадили свјетски реномирани консултанци – Конзорцијум STUCKY Ltd у сарадњи са STUCKY Balkans и Институтом за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, Београд, у децембру 2011. године.

Овим идејним рјешењем планирана је изградња мањег хидроенергетског постројења², ХЕ Бук Бијела – ниска, са котом успора од 434,00 mnm, а све у циљу избјегавања било каквих утицаја на животну средину Р. Црне Горе и вриједног кањона ријеке Таре.

Хидроелектрана „Бук Бијела“ се налази на подручју Републике Српске. Ова констатација се односи и на акумулацију која је саставни дио хидроелектране. Простор на коме је планирана изградња ХЕ Бук Бијела налази се на територији општине Фоча, на подручју Горње Дрине. Планирана хидроелектрана је удаљена од Фоче 11,5 km, на 334+550 km од ушћа Дрине у Саву.

Преградни профил бране „Бук Бијела“ кну 434,00 mnm (ниска) је km 334 + 550 m, на истом мјесту на ком је био предвиђен преградни профил велике бране „Бук Бијела“.

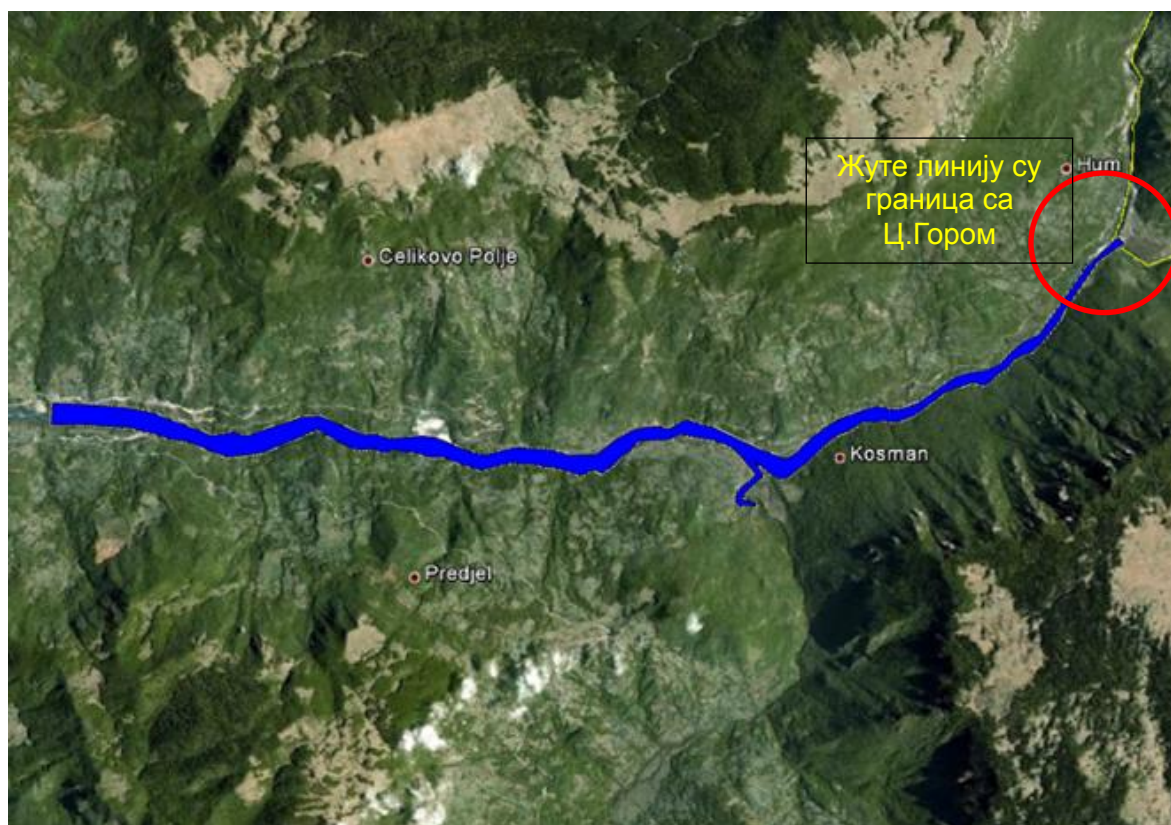
Њеном изградњом се формира акумулација дужине 11,5 km, са котом нормалног успора 434 mnm и укупном запремином 15,70 мил.m³.

² Брана ХЕ Бук Бијела – ниска је нижа за 66,4 m у односу на првобитно планирано рјешење ХЕ Бук Бијела – висока.

Табела бр. 46 Основни подаци о величини пројекта

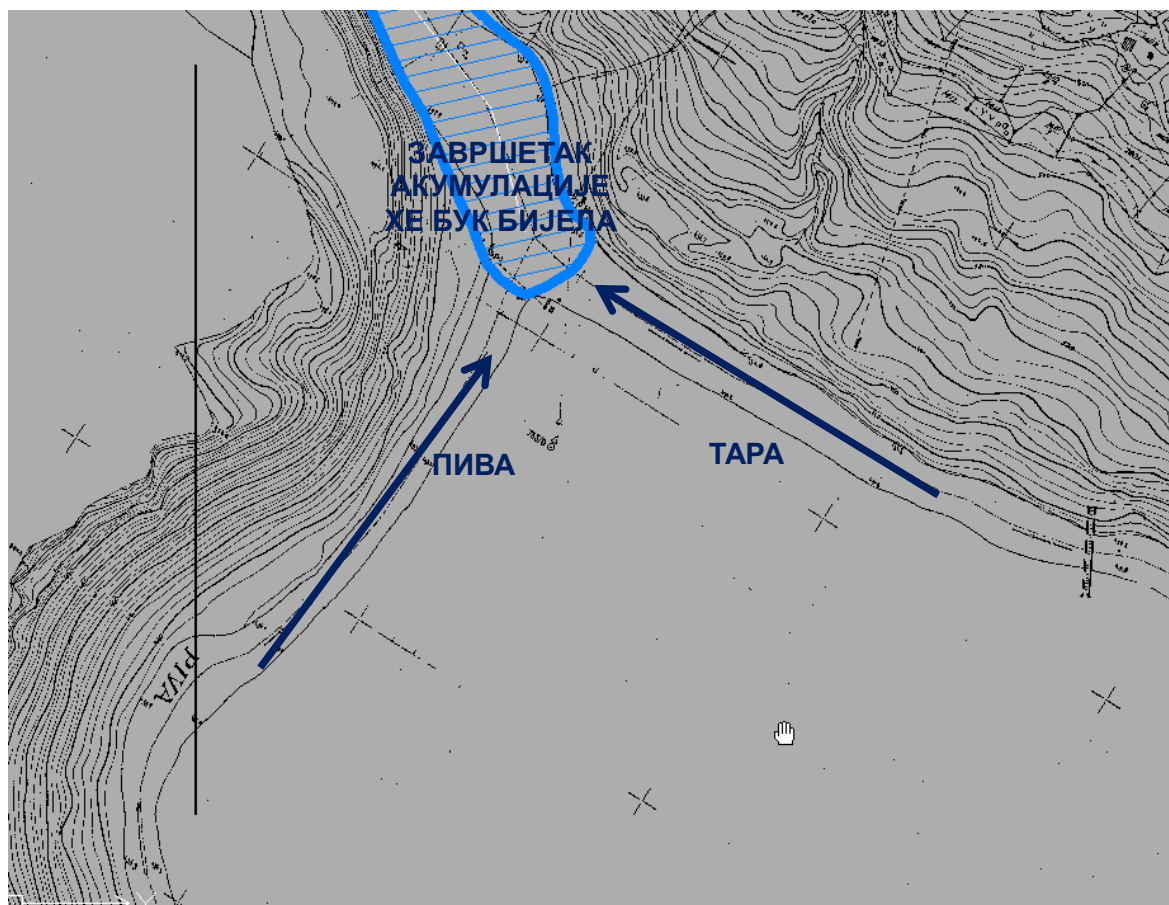
Редни број	Позиција	Брана и акумулација Бук Бијела 433,6 mnm
I	Технички параметри	
I 1.	Стационажа (km)	334+550
I 2.	Кота нормалног успора (mnm)	434
I 3.	Кота максималног нивоа (mnm)	434
I 4.	Кота за експропријацију (mnm)	437,0
I 5.	Дужина акумулације (km)	11,50
I 6.	Укупна запремина акумулације (10^6 m^3)	15,70
I 7.	Корисна запремина (10^6 m^3)	11,0
I 8.	Запремина мртвог простора (10^6 m^3)	4,70
I 9.	Површина плављења (ha)	163,30
I 10.	Површина под ријечним коритом (ha)	52,85

Кота нормалног успора од 434 mnm налази се на ушћу ријека Плаве и Таре, односно на граници Републике Црне Горе и Републике Српске. Ово је једини елемент цијелог комплекса хидроелектрана Горња Дрина који има неки додир са Црном Гором.



Слика бр. 45 Изглед и положај акумулације ХЕ Бук Бијела у простору и односу на границу са Р. Црном Гором

На следећој слици регион у црвеном кругу са претходне слике је увећан и приказан на геодетском плану.



Слика бр. 46 Графички приказ завршетка/почетка акумулације на геодетском плану 1:2500

Из графичких приказа видљиво је да кота нормалног успора акумулације ХЕ Бук Бијела долази до границе са Црном Гором, али је не прелази и цјелокупна акумулације предметне ХЕ остаје у границама Републике Српске.

Овдје је важно је и познавање термина „кота нормалног успора“ који на крају акумулације (као што је овдје случај) означава коту на којој акумулација прелази у нормалан, непоремећен ток ријеке, тј. узводно од коте нормалног успора акумулације ХЕ Бук Бијела ријеке Тара и Пива ће имати непоремећен, досадашњи ток.

Према изнешеном ХЕ Бук Бијела и њена акумулација неће имати никакв хидраулички утицај на ријеке Пиву и Тару. Такође изградња и кориштење планиране хидроелектране неће утицати на квалитет воде ријека Таре и Пиве.

Пошто се акумулација цијелом својом дужином налази на територији Републике Српске, тј. Босне и Херцеговине, нећи доћи до заузимања нити деградације земљишта на територији Црне Горе.

Урађеним моделом утицаја акумулације на микроклиматске параметре доказано је да због веома малог повећања површине под воденим оглдалом (Слика бр. 47) да ће ти утицаји бити занемарљиви и неће имати никакав утицај на климу околине, па самим тим и на стање биодиверзитета на територији Р. Црне Горе.



Слика бр. 47 Графички приказ односа садашње површине ријеке Дрине и површине будуће акумулације

У оквиру коректне анализе утицаја изградње хидроенергетских објеката на Дрини, тачније утицаја изградње бране на ихтиофауну, мора се напоменути да је миграциони пут ријетким салмонидним врстама Дрине већ пресјечен постојећим хидроенергетским објектима, ХЕ „Вишеград“, низводно и ХЕ „Пива“, узводно, тако да се изградњом ХЕ Бук Бијела неће пореметити бројност итиофауне у ријекама Тари и Пиви. Поред овога, овом Студијом наложене су мјере за смањење и корекцију утицаја на ихтиофауну кроз изградњу објеката на будућим преградама који ће омогућавати лонгитудиналну миграцију риба, праћење бројности и стања рибље популације и њихово одржавање на оптималном стању провођењем контролисаног порибљавања.

Утицаји на животну средину током изградње ХЕ Бук Бијела неће имати никакав утицај на Р. Црну Гору, због саме природе тих утицаја и удаљености локације градилишта од 11,5 km, од границе.

На основу свега наведеног може се закључити да утицаји који ће настајати, током припремних радњи, као и у вријеме грађења те кориштења ХЕ Бук Бијела, те њихов интензитет, неће производити елементе значајног, неповољног прекограничног утицаја на животну средину и заштићена подручја Републике Црне Горе, тако да у складу са Додатком III, Конвенције о процјени утицаја на животну средину преко државних граница (Espoo, Финска 1991. године), није потребно радити посебну документацију о утицају ХЕ Бук Бијела на подручје Републике Црне Горе (Додатак II поменуте Конвенције), као и да се на предметни пројекат не могу примјењивати одредбе ове Конвенције.

2.4.18. МОГУЋИ УТИЦАЈИ У АКЦИДЕНТНИМ СИТУАЦИЈАМА

Под акцидентним ситуацијама могу се сматрати неповољни догађаји настали током експлоатације система, било због хаварија, или због дјеловања више силе. Са гледишта планираног система посебно битне следеће акцидентне ситуације:

- хаварије возила са нафтним дериватима и другим опасним материјама на комуникацијама у близини система, када постоји опасност да загађујуће супстанце доспију непосредно у водоток или да загаде околне алувионе из којих подземне воде комуницирају са ријечним акваторијама;
- пробој и процуривање уља из трансформатора, трафо-станица или система за подмазивање лежајева;

- до акцидентних изливања нафтних деривата може да дође и у фази изградње, услјед неисправне грађевинске механизације или у току манипулације овим материјама. Због тога је неопходно предвидјети и спровести мјере и процедуре у случају акцидентних ситуација у току изградње.
- кварови на уставама преливног дијела брана, који могу да доведу у питање њихову функционалност и конструкцијску безбједност;
- оштећење бетонских дијелова конструкција брана, које се детерминишу визуелно или на инструментима оскултационог система;
- геотехничко-конструкцијска оштећења насутих дијелова брана и заштитних насипа током евакуације великих вода;
- формирање ерозионих лијевкова у ријечном кориту непосредно иза рисберни слапишта на бранама, током евакуације екстремно великих вода;
- Могућност појаве индукованих земљотреса.

За брану ХЕ "Бук Бијела" највећа акцидентна ситуација јесте пролом бране. Обзиром на висину бране "Бук Бијела", њен тип и величину акумулације, њено рушење може да представља значајну опасност за насеља и саобраћајнице лоциране низводно од преградног профила. Највеће штете трпи сам град Фоча.

При пројектовању бране, пошло се од захтјева да се оствари максимална безбједност. Брана испуњава услове хидрауличке, статичке и конструкционе стабилности и, у току експлоатације, налазиће се под свакодневним оскултацијама и анализама понашања. Уколико би се показало да су неке вриједности оскултационих мјерења упозоравајуће, предвиђена је могућност брзог обарања нивоа у акумулацији.

Обзиром на све предузете мјере заштите пролом бране је најпесимистичнија ситуација која се анализира.

Дио поплавног таласа услјед рушења бране "Бук Бијела" ублажио би се предвиђеном акумулацијом ХЕ „Фоча“. Обзиром на величину акумулационог базена ХЕ „Фоча“ и чињеницу да се хипотетичко рушење бране "Бук Бијела" дешава тренутно, извјесно је да ће доћи до пролома и бране ХЕ „Фоча“.

Законски захтјев је да се уради пројекат пролома бране ради прорачуна простирања поплавног таласа услјед хипотетичког рушења бране. За познато вријеме доласка чела таласа потребно је урадити план узбуњивања и евакуације људи из угрожених подручја.

Након завршетка објеката, а већ током пуњења акумулације може доћи до појаве индуковане сеизмичности, тј. до појачане сеизмичке активности подручја. Ова појава се може јавити и касније у току експлоатације система али је најизраженија управо у току пуњења језера (према искуству на са ХЕ "Пива").

Најјачи измјерени земљотрес у овом рејону је VII степени MSC скале. Пројектант је при димензионисању објеката водио рачуна о измјереним и могућим интензитетима земљотреса. Планским пуњењем акумулације могуће је ефекте индуковане сеизмичности умањити.

Појачана сеизмичка активност има негативне ефекте како на људе тако и на животиње у погођеној области.

У току израде пројекта ХЕ, ефекти оваквих акцидентних ситуација се морају предвидјети и у складу са тим укључити одговарајућа рјешења кроз планирање изливних површина, изградњу потребних резервоара, итд. Такође, све манипулативне површине и радни простори морају бити снабђевени уљним сепараторима.

2.5. СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖИВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Након проведене анализе утицаја на животну средину пројекта изградње енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“, дошло се до закључка да обзиром на карактер утицаја и њихов значај, постоји одређени ниво утицаја.

Анализирајући сваки од утицаја Аутори су дефинисали и мјере за спречавање, умањивање или ублажавање тих утицаја на животну средину кроз дефинисање мјера за уређење простора, техничко – технолошке, санитарно – хигијенске, биолошке, организационе, правне и друге мјере.

2.5.1. МЈЕРЕ ЗА УРЕЂЕЊЕ ПРОСТОРА

Мјере за уређење простора ће се имплементирати у току извођења радова на изградњи кроз стриктно придржавање услова наведених у Урбанистичко – техничкој документацији.

Реализација пројекта хидроелектрана на горњем току ријеке Дрине, треба да створи ново полазиште за развојно понашање свих субјеката на читавом сливу. То подразумева:

- уређење и ревитализацију потеза ријечне долине обухваћене пројектом;
- стварање услова за урбанизацију, санитацију и уређење комуналне инфраструктуре насеља на потезу обухваћеном пројектом, посебно у смислу њиховог урбаног складног повезивања са акваторијама које се формирају реализацијом планираног система ХЕ;
- стварање повољног економског амбијента и услова за заштиту вода на подручју слива;
- стварање услова и амбијента обавезе да се реализују пројекти заштите водених и приобалних екосистема;
- постепено ширење потеза обухваћеног интегралним пројектом и на низводни дио ријеке Дрине и ширег подручја слива.

Саставни дио пројекта мора да буде реконструкција и потпуна рехабилитација путева дуж десне и лијеве обале Дрине, са елементима савременог пута регионалног значаја. Наиме, пут Фоча – Шћепан Поље је својевремено планиран у оквиру пројекта Система ХЕ Бук Бијела – ХЕ Фоча и зато је стално одлагана његова изградња, у исчекивању реализације пројекта који ће га потпуно израдити као саобраћајницу планираног ранга савремено пута. Пошто се у оквиру пројекта Система ХЕ Бук Бијела – Фоча предвиђена санација бројних клизишта на десној обали Дрине, непосредно у зони пута, реализација те обавезе је најтешње спрегнута са обновом и изградњом пута дуж обе акумулације на цијелој релацији Фоча – Шћепан Поље и Фоча – Тјентиште. То треба третирати како саставни дио пројекта, јер се санација клизишта не може реализовати без симултаних радова на доњем строју тих пута. Реализација тих путева је кључни развојни сегмент општине Фоча, а технолошки је потпуно спрегнут са изградњом Система, тако да се у техничкој документацији за изградњу система ове двије ХЕ мора урадити и техничко рјешење за реконструкцију ове двије веома важне саобраћајнице.

Обавезност изградње пута проистиче по још једној основи. Транспорт тешких возила у зони градилишта и допремање тешке опреме до оба објекта од којих ће се неки елементи допремати тешким вишеосовинским возилима, захтеваће одговарајућу поуздану путну комуникацију. Сасвим је извесио да ће пут у садашњем стању бити додатно руиниран након изградње и постати неупотребљив за саобраћај других возила. Зато треба применити принцип из свих сличних пројеката у свету по коме ће паралелно са завршавањем производног Система завршава и пут, који се доводи у стање да одговара елементима пута који је ту предвиђен просторним планским документима, а то је ранг магистралног пута.

Изградња овог енергетског постројења захтјева и строжу контролу емисија загађења у воде акумулација. Са тим у вези неопходно је у склопу техничке документације ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча урадити техничко рјешење колекторског система прикупљања отпадних вода околних насеља и привредних субјеката, те изградњу уређаја за пречишћавање отпадних вода, јер околно становништво и привредни субјекти тренутно испуштају отпадне воде без третмана у ријеку Дрину или околно подручје алувиона Дрине.

У складу са циљном структуром, која у грани еколошких циљева предвиђа мјере трајног побољшавања еколошког стања ријечне долине на цијелом потезу коришћења, потребно је да се током експлоатације система, обављају радови на уређењу ријечних обала. Те радове треба обављати по принципима тзв. природне регулације, која омогућава да се не само очувају сви садашњи биодиверзитети у ријеци и непосредном приобаљу, већ и да се повећа разноврсност биоценоза, посебно фитоценоза у обалном појасу. Биолошко уређење обала у разматраној зони могуће је комбиновањем следећих група мјера:

- Формирање и побољшавање фитосанационог појаса приобаља, као намјенског шумског појаса, са бројним заштитним, али и еколошким функцијама. Идући од ријеке према вишим котама у тој зони је са гледишта еколошких функција пожељно да се смјењују следеће врсте фитоценоза: бијела и пурпурна врба (*Salix alba* и *Salix purpurea*), јоха (*Alnus glutinosa*), црна и бијела топола (*Populus nigra* и *Populus alba*), јасен (*Fraxinus angustifolia*). Треба се враћати аутохтоним врстама - некадашњим градитељима биоценоза на том подручју: храсту лужњаку (*Quercus robur*), церу (*Quercus cerris*), китњаку, итд.;
- Фитоосигурања обала имају задатак да механички, као фитоарматура осигурају обале од ерозије и оштећења. У случају ријеке Дрине пожељно је да се распоређују у два појаса. Уз саму обалу, као њена непосредна заштита, распоређују се емерзне биљке, прије свега трске и рогоз, које имају значајну и механичку и биофилтерску заштитну улогу. Треба комбиновати више различитих биљака (разне врсте рогоза, шевара, трске), јер се тиме добијају одлични и заштитни, али и естетски ефекти. Други појас, на самој обали, чини фитосанациони појас шумске вегетације, који је већ приказан у првој тачки ове систематизације. Та шумска вегетација механички, корјеновим системом, обезбијеђује стабилност најнепосредније приобалне зоне.

Приликом изградње предметног енергетског комплекса Инвеститор и извођачи радова ће морати све активности проводити у границама обухвата радова дефинисаних у горе наведеним урбанистичким документима.

У складу са праксом у свијету, сви градитељки садржаји ван основних објеката који могу да буду употребљени за разне корисне сврхе (градитељска насеља и други слични објекти који се могу користити за туристичке сврхе, уређаји енергетске инфраструктуре која је опслуживала градилишта, помоћне саобраћајнице, итд.) треба у договору са општинским властима да након изградње буду доведени у исправно стање и предати на управљање Општини.

2.5.2. ОРГАНИЗАЦИОНЕ МЈЕРЕ ЗАШТИТЕ

Организационе мјере у фази изградње односе се на мјере организације фирми које изводе радове. За предузећа која ће радити изградњу, препоручује се да уведу елементе у своју организацију, који ће допринијети смањењу негативних утицаја на животну средину. Веома је важно постављање одговорног лица за спровођење мјера заштите животне средине.

- Грађевински радови треба да се изводе тако да се не оштећују површине и природни садржаји мимо пројекта (због непажње или нестручног рада) и да се посао обавља тако да не долази до непотребног прашења, просипања земље, расипања отпада и др. Сав грађевински отпад треба одмах прикупљати и депоновати на зато одређени и уређени простор прије одвожења са локације;
- Потребно је предузети мјере спречавања расипања материјала на приступним путевима (из возила која транспортују материјал потребан за изградњу), ако до тога дође потребно је уклонити га;
- Грађевински радови на изградњи објеката енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“ морају бити у фази да омогућују нормалан почетак и несметано извођење радова. Морају се испоштовати сви прописи заштите животне и радне средине;
- Инсталација и монтажа уређаја морају бити изведени према упутствима произвођача, приложеним нацртима и техничком опису у пројекту;
- Сав материјал који се употребљава, мора бити доброг квалитета и одговарати постојећим прописима и стандардима. Ако се приликом извођења радова покаже потреба за мањим одступањима од Главног пројекта, мора се за сваку промјену дати писмена сагласност надзорног органа;
- Потребно је извршити детаљне прегледе комплетне електроинсталације на градилишту са аспекта заштите на раду и при прегледу обратити пажњу на прописно уземљивање свих металних маса у објекту, аутоматско искључење напајања у случају потребе, и друге мјере заштите које се наводе у пројекту електроинсталације;
- Сва предвиђена машинска опрема и инсталације треба да одговарају важећим стандардима и нормама квалитета. Сва уграђена опрема и инсталације морају бити заштићени одговарајућим премазима, те испитани пробама на одговарајући притисак и непропусност изолације (испитивано одговарајућим напоном);
- У току експлоатације наведених објеката, неопходно је у оквиру законских рокова вршити контролу примјене наложених мјера заштите животне средине, од стране инспекцијских тијела;

- Предузимање опсежних превентивних мјера за заштиту од пожара према важећим стандардима и обезбјеђивање потребних средстава за почетно гашење, односно брзу локализацију пожара, те обучавање радника за стручно и безбједно руковање уређајима и средствима за гашење односно локализацију пожара;
- Одмах је потребно звучно упозорити на избијање пожара и обавијестити полицију и најближу ватрогасну јединицу, гасити пожар до њиховог доласка и учествовати у гашењу расположивим људством и средствима.

2.5.3. ПРАВНЕ МЈЕРЕ ЗАШТИТЕ

Комплекс правних мјера заштите обухвата низ активности у смислу правног регулисања одређених појава које, уколико се на вријеме не регулишу, могу изазвати одређене негативне посљедице, које се врло тешко доводе у прихватљиве границе. Ове мјере заштите обухватају сљедеће активности:

- За објекте и земљишта која се налазе у приватном или друштвеном власништву, а налазе се у обухвату предметног планираног енергетског комплекса или његове акумулације обезбиједити правичну надокнаду;
- У фази израде техничке документације, а прије почетка извођења радова, неопходно је административно-правним мјерама санкционисати могућу индивидуалну изградњу у непосредном окружењу свих објеката хидроелектране. На овај начин спречавају се негативни утицаји којима би такви објекти били изложени и накнадни захјеви за мјерама заштите.
- Обезбједити инструменте у оквиру сагласности које издају надлежне градске и републичке установе (надлежна министарства), тако да се у току извођења радова врши перманентна контрола у смислу могућих утицаја на животну средину.
- Обезбједити инструменте у оквиру уговорне документације, коју Инвеститор буде формирао са извођачима, о неопходности поштовања свих прописаних мјера заштите у фази извођења радова.
- Обезбједити инструменте да на реализацији послова из домена изградње и експлоатације буду ангажовани они субјекти који имају стручног кадра за испуњење дефинисаних задатака из домена заштите животне средине.
- Обезбједити инструменте о неопходности стручног усавршавања стручњака у домену експлоатације планиране хидроелектране са аспекта управљања животном средином у конкретним просторним околностима.

Техничко – технолошке, санитарно хигијенске и биолошке мјере за спречавање, умањивање или ублажавање штетних утицаја на животну средину које су Аутори специфицирали у наставку обухватају широк дијапазон потребних активности у оквиру сваког од анализираних утицаја и то у фази изградње и послије у фази експлоатације.

2.5.4. МЈЕРЕ КОЈЕ СУ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗАКОНОМ И ДРУГИМ ПРОПИСИМА, НОРМАТИВИМА И СТАНДАРДИМА

2.5.4.1. Мјере заштите вода и земљишта

У току изградње

- Придржавати се мјера за уређење простора у току извођења радова на изградњи кроз придржавање услова наведених у пројектној документацији и урбанистичкој сагласности.
- Успоставити систем адекватног управљања отпадним водама већ у фази организације градилишта тако да се прилазне саобраћајнице и манипулативне површине изграде тако да буде обезбјеђен одвод површинских вода и прилагођена предвиђеној фреквенцији и терету транспортних возила који ће се кретати на наведеној локацији;
- Потребно је сакупљати фекалне отпадне воде и третирати их на локалном постројењу за отпадне воде (септичка јама са таложницама и дезинфекцијом помоћу хлоринатора или одговарајућег другог типског постројења). Септичку јаму потребно је редовно одржавати и чистити њен садржај путем предузећа овлашћеног за ту врсту активности или због једноставности на градилишту користити преносне еколошке санитарне нужнике које треба опет у сарадњи са најближом комуналном службом редовно одржавати и празнити;
- Све манипулације са нафтом и њеним дериватима у процесу грађења неопходно је обављати уз максималне мјере заштите;
- Забрањено је прати машине и возила у зони радова. Добром организацијом и надзором минимизирати могућност инцидентног загађења воде због немарности особља;
- Смјештај свих возила и механизације која користе течно гориво, мора бити на уређеном водонепропусном платоу уз строгу контролу евентуалног загађења, односно процуривања. Течна горива је потребно чувати у затвореним посудама, смјештеним на сигурном мјесту по могућности у бетоначном базену. Уколико дође до излијевања горива, потребно је одмах приступити санацији загађене површине. При раду механизације треба избјегавати ноћни рад, те сталну контролу исправности механизације.
- Водонепропусни плато за смјештај механизације изградити тако да се изгради и систем за сакупљање воде са њега, а тај систем за сакупљање воде опремити сепаратором уља и суспендованих честица на ком би се сва прикупљена вода са овог платоа пречишћавана прије упуштања у реципијент.
- На свим манипулативним површинама и радионицама пројектовати и изградити одговарајуће сепараторе уља за фазу изградње и експлоатације.
- Правилно одлагати комунални отпад до преузимања од стране надлежне комуналне службе;

- На градилиштима и за транспорт опреме и материјала искључиво користити технички исправну механизацију и превозна средства;
- Заштитити површине осјетљиве на ерозију средствима стабилизације која спречавају ерозију и наношење еродираниог материјала у водоток. Ово се односи прије свега на обале ријеке Дрине на којима ће се изводити највећи обим грађевинских радова;
- На обалама будуће акумулације, тј. на kotaма максималних успора вршити пошумљавања обалног подручја са антиерозионим садним материјалом, подузимати активности у циљу заштите постојеће вегетације. Постојећу вегетацију без обзира на то што је изданачког поријекла на одређеним површинама треба максимално сачувати и настојати да се методом индиректне конверзије преведе у високи узгојни облик;
- У циљу спречавања наноса и смањење емисија у воду и земљиште потребноје предузимати следеће мјере заштите:
 - Провести радове заштите акумулације од засипања ријечним (вученим и лебдећим) наносом у циљу умањења процеса продукције ријечног наноса односно смањења ерозија на подручју слива узводно од акумулације ХЕ Бук Бијела.
 - Провести грађевинске заштитене радове у коритима бујичних токова који су непосредне притоке акумулације односно ријеке Дрине узводно од акумулације и то:
 - извести габионске преграде мале корисне висине,
 - извести рустикалне преграде и консолидационе појасе.Ови објекти треба да буду лоцирани у самим коритима и за исте није потребно радити никакву експропријацију.
 - Провести биолошке заштитне радове у сливовима директних притока акумулације и то:
 - извести садњу у јаме, садњу на плетерима,
 - провести интродукцију четинара, ресурекција са интродукцијом што ће резултовати побољшавању стања постојећих шума.

Предложени радови заштите од ерозије тј. продукције и проноса ријечног наноса могу се сматрати радовима који ће позитивно утицати на унапређење животне средине.

- Мјере за спречавање продукције и проноса наноса требају да се заврше до почетка рада хидроелектране тј. до пуњења акумулације водом.
- У случају појаве ерозивних процеса подузети хитне мјере стабилизације тла;
- Сав материјал од ископа који неће бити употребљен у току грађевинских активности мора бити депониран на за то предвиђеним локацијама и заштићеним од појаве ерозије;

Квалитетнија земља из ископа се може користити за рекултивацију околног земљишта и насипа;

- Избјежавати деградацију тла изван пројектом дефинисаног простора, те засјецање нагиба, узимање грађевинског материјала из падина подложних клизању уз примјену најбоље расположиве технологије и инжењерске технике;
- Очување пољопривредног земљишта и очување постојеће, макар и најскромније и најзаосталије пољопривреде треба да буде задатак као уосталом, и унапређење постојеће и замјена постојеће и традиционалне пољопривреде новим облицима привређивања и новим културама. Очување пољопривредног земљишта иако се ради о малим површинама битно је за постојеће становништво које друге земље нема а није оспособљено да се бави другим занимањима.
- Очување шумског земљишта - шумске састојне, подизање квалитета шуме, одржива експлоатација дрвета је од кључног значаја јер акумулација мјења климу тј. услове живота биљних па дакле и шумских заједница. Нарочито су осетљиве рубне зоне језера у коме ће се због сталних осцилација воде потпуно измјенити услови живота шумске вегетације. Треба замјенити врсте дрвета у ободним зонама акумулације врстама које промјене режима воде и друге последице постојања акумулације могу да поднесу. Треба стално поправљати квалитет шума око језера, а коришћење шума поред односа према прираштају дрвне масе мора да води рачуна и о стабилности обала језера, очувању језера од засипања и другим факторима.

У току експлоатације

Обзиром на величину акумулација, као и релативно кратког времена задржавања воде, не очекује се значајније погоршање квалитета воде услед процеса еутрофикације. Међутим, анализама воде ријеке Дрине, рађеним за потребе израде ове студије и у току редовног мониторинга, утврђено је повећано присуство нутријената који би могли повећати степен еутрофикације у акумулацији. Ова појава се може смањити значајнијом контролом испуштања отпадних вода у акумулацију и строжом контролом примјене ових нутријената у околини акумулације (пољопривреда).

Загађења вода и земљишта у току нормалног рада и исправности уређаја хидроелектране не би требало бити, али да би се то постигло морају се испоштовати следеће мјере заштите водотока од евентуалних загађења:

- Неопходне су мере заштите квалитета воде у акумулацији које обухватају чишћење растиња прије пуњења акумулације, као и уклањање површинског слоја земљишта, а које се може искористити за рекултивацију угрожених површина у току изградње.
- Потребно је изградити систем за сакупљање и пречишћавање оборинских вода са манипулативних површина брана и постројења машинске зграде кроз изградњу сепаратора уља и суспендованих честица на овим мјестима;
- Редовно одржавати сливнике и за прикупљање воде са манипулативних површина и сепараторе суспендованих честица;

- Испод трансформаторског постројења машинске зграде, као и испод турбина изградити непропусне танкване, уљне базене запремине довољне да могу примити сво евентуално исцурјело турбинско или изолационо уље из система машинске зграде;
- Потребно је формирати ерозионе лијевкове у ријечном кориту непосредно иза рисберни слапишта на брани, током евакуације екстремно великих вода;
- Редовно прегледати обале акумулација и приступати санацији на мјестима гдје се уочи појава клизишта;
- Испуштање отпадних и штетних материја у акумулације узводно од бране може бити неповољна и штетна околност за квалитет воде;
- На мјестима које су највише захваћене ерозионим процесима, односно на површинама које су обешумљене, потребно је планирати у наредним фазама шумско-мелиоративне радове;
- Диспозиција хидромеханичке опреме на преливима, треба да омогућава брзо и веома оперативно управљање уставама да би се обезбједило стабилно одржавање коте успора у акваторији, са строгим условима толеранције, као и врло оперативно отварање преливних поља у условима наиласка великих вода. Таква ефикасна управљачка диспозиција хидромеханичке опреме је потребна са гледишта окружења, јер потпуно контролише режиме нивоа на читавом потезу система;
- Заштитне насипе треба димензионисати на велику воду вјероватноће 1% којима је могуће штити приобаље на безбједнији начин него у садашњим условима, без икаквог система. Таква заштита имала би врло значајне социјалне, економско-развојне и еколошке ефекте;
- Потребно је изградити и ефикасан дренажни систем да би се обезбједило управљање нивоима подземних вода у приобаљу дуж планираног система. Тај систем може да буде коришћен вишенамјенски, за заштиту приобаља, али и за успешну реализацију система за наводњавање земљишта виших бонитетних класа.

2.5.4.2. Мјере управљање отпадом

- Уредити мјеста за привремено одлагање отпада (водонепропусна површина заштићена од атмосферског утицаја) или одлагање вршити у контејнере веће запремине до преузимања сакупљеног отпада од стране овлашћених и надлежних институција. Ово се посебно односи на „депонију” сакупљеног плутајућег отпада.
- Плутајући нанос, који ће се сакупљати на брани, ће бити потребно редовно сакупљати и складиштити на привремену депонију до преузимања од стране надлежне комуналне службе, а испуштати га преко бране низводно само у случају појаве великих вода;
- Онемогућити приступ депонији неовлашћеним лицима и спријечити неконтролисано разношење сакупљеног отпада;

- Забрањено је самоиницијативно спаљивање прикупљеног отпада.
- Извршити издвајање корисних компоненти из плутајућег наноса (нпр. дрво),
- Искориштене нафтне деривате (уља и мазива сакупљати и складиштити у металну бурад, заштићену од атмосферског утицаја и приступа неовлаштених лица, до збрињавања са овлашћеним оператером за ову врсту отпада.
- Прикупљени отпад класификовати према Каталогу отпада и збтињавати га са овлашћеним оператерима,
- Одговорно лице је дужно припремити План управљања отпадом у складу са чл. 26 и 27 Закона о управљању отпадом (Сл. гласник РС, број 53/02) и приложити уз Захтјев за еколошку дозволу.

2.5.4.3. Мјере заштите ваздуха

За вријеме изградње

- У току изградње користити савремену праксу и средства код организовања градилишта и извођења радова;
- Предвидјети коришћење уређаја, возила и постројења која су, према европским стандардима, класифицирана у категорију с минималним утицајем на околину;
- Битна мјера заштите ваздуха је редовна техничка контрола испушних гасова мотора постројења и возила на радилишту као и њихово редовно одржавање, као и коришћење горива са малим садржајем сумпора;
- Користити нискосумпорна горива, као енергенте, код којих је садржај сумпора испод 1%;
- Потреба да се обезбиједи континуитет процеса изградње бране, условљава најчешће складиштење знатних количина агрегата на депонијама. Ове депоније су најчешће извор дифузног загађења прашином, будући да најситније фракције бивају ношене ваздушним струјањима. Уређење депоније и одржавање оптималне влажности агрегата представљају основни предуслов за елиминисање ових ефеката;
- Неминовна посљедица извођења грађевинских радова (ископ, утовар и истовар материјала) је и дисперзија лебдећих честица и загађење ваздуха са њима, па је потребно да се током извођења тих радова примјењују све мјере неопходне да би дисперзија лебдећих честица у ваздуху била што мања;
- При утовару, издвајање прашине је минимално ако је влажност материјала око 6 %. У сушном периоду потребно је квашење ископаног материјала да би се добила влажност од 6 %.

- Заштита од прашине при транспорту камионима у нашим климатским условима задовољава поступак орошавања водом;
- Специфична потрошња воде за орошавање зависи од подлоге пута (за земљани пут са уваљаним хабајућим слојем од пијеска је 0,50 – 1,00 л/мин). Орошавање се вршити 2 до 4 пута у току дана;
- Приступне путеве као и друге градилишне путеве треба редовно одржавати и квасити. Локалне саобраћајнице треба предвидјети тако да не поремете локални и транзитни саобраћај у односу на ситуацију прије почетка изградње. При изградњи приступних путева водити рачуна о најмањем нарушавању изгледа околине.

У току експлоатације

У току експлоатације предметног енергетског постројења нису потребне мјере заштите ваздуха јер је технолошки процес производње електричне енергије такав да нема утицаја на ваздух, осим утицаја на микроклиматске карактеристике подручја услјед формирања акумулације.

Изградња акумулације значи отварање подручја тј. изградњу првих квалитетних саобраћајница тј. путева. Осиромашеним општинама то може да значи долазак разних врста производње на њихову територију, па и оних које загађују ваздух, директно, а посредно загађују воде и тло. С обзиром на чињеницу да је један од праваца развоја овог подручја туризам, треба спречити унапред свако погоршање квалитета ваздуха било привремено било трајно. Треба фаворизовати развој привредних дјелатности које користе чисте технологије.

2.5.4.4. Мјере заштите флоре и фауне

Опстанак аутентичне фауне зависи од очувања вегетацијског покривача, та два фактора простора се међусобно условљавају. Аутентична фауна и њено очување су битан услов контролисане и умерене трансформације простора. Појава новог објекта у простору - акумулације, треба да буде релативизовано напором за очувањем вриједности и континуитета свих битних елемената природе, па и фауне.

За вријеме изградње

- У току изградње бране и формирања акумулације биће потребно искрчити сву вегетацију на површинама које ће заузимати ови објекти. Посебно велика количина вегетације ће бити скинута са површине коју ће заузимати будућа акумулација. У циљу заштите вегетације и непотребног још већег уништавања биљног фонда на овом подручју неопходно је ограничити крчење вегетације и кретање грађевинских машина, механизације и транспортних средстава искључиво у простору одобреном по Главном пројекту;
- Посјечено дрвеће и биомасу искористити прије свега за производњу различитих дрвних полу- или готових производа па тек онда за енергетске потребе;

- У циљу заштите околне фауне и њеног што мањег узнемиравања користити технички исправну грађевинску механизацију са што мањим степеном емисије штетних продуката сагоријевања, буке и вибрација, организацијом градилишта и фазним начином изградње бране омогућити пролазе, приступе појилиштима, хранилиштима и сл.;
- Традиционалну пољопривреду треба одржати и лагано унапређивати увођењем нових, продуктивнијих и доходовнијих култура, као што су на примјер, малина и купина и увођењем примарне прераде пољопривредних производа. Обавезно је увођење нових технолошких поступака у процесе примарне дораде и прераде. Овим активностима створиће се услови за зачетак тржишне привреде, а рурално становништво ће полагано постајати робни произвођачи.
- Државне и приватне шуме користе се на принципима одрживости а сјеча шуме на падинама које окружују језеро врши се прије свега у складу са интересима акумулације - да се спречи ерозија и засипање језера, да се спречи клизање и урвање земљишта и сл.
- Што већи дио објекта реализовати у кориту за велику воду, тј., на сувом, а затим у маловодном дијелу године под заштитом привремених загата реализовати дио објекта који се налази у проточном дијелу корита;
- Због заштите риба организација градилишта се мора обавити уз следеће услове:
 - Све вријеме током грађења се мора обезбједити несметана проточност корита, како не би биле угрожене рибе на низводним дионицама,
 - При реализацији привремених загата у току ријеке, ради реализацији фазе преграђивања основног корита, морају се предузети све мјере за заштиту риба. Евентуално заробљене рибе унутар привремених загата се морају под контролом чланова риболовачке организације пребацити у проточни дио корита,
 - Све активности на градилишту које имају интеракције са рибљим популацијама морају обављати у координацији са риболовачком организацијом и еколошким инспекторатима,
 - Након завршетка радова посебну пажњу посветити фази спуштања затварача на преливним пољима, ради пуњења акваторија. У тој фази се динамика спуштања затварача мора прилагодити захтјеву да се обезбиједи неопходна проточност на низводном току ријеке.
- Придржавати се свих мјера заштите воде дефинисаним у склопу тачке 2.5.4.1. јер оне уједно представљају и мјере за заштиту акватичних организама;
- Придржавати се свих мјера заштите ваздуха дефинисаним у склопу тачке 2.5.4.3. јер оне уједно представљају и мјере за заштиту флоре и фауне;

У току експлоатације

У току експлоатације овог енергетског комплекса већина пажње за заштиту флоре и фауне треба да буде усмјерена на заштиту ихтиофауне.

Константовано стање рибљег фонда овог дијела Дрине намеће предузимање мјера заштите за очувања рибљег фонда. Пад продукције, за просјечно 20% се очекује, за већину констатованих аутохтоних рибљих врста, а посебно се то односи на салмониде. Највећи пад продукције очекује се у првих 5 година послје формирања акумулације. Овај разлог, као и чињеница да су присутне салмониде веома значајне како са еколошког тако и са риболовног аспекта намеће потребу предвиђања и додатних мјера очувања. У ове мјере спада прије свега изградња вјештачког салмонидног мрестилишта у близини дијела тока Дрине који је захваћен хидроелектраном.

У свијету се проблеми утицаја хидроелектрана на рибљи свијет рјешава изградњом рибљих стаза и подизањем вјештачких мрестилишта у чијем склопу се производе младунци и одгајају матични примјерци.

Код нас је и у ранијим годинама постојала свијест о потреби рибљих стаза приликом изградње хидроелектрана које пресецају миграторне путеве риба, оне никад нису изграђене код нас иако су сваки пут планиране. Проблем њихове изградње увијек је био економске природе. Рибље стазе су грађене и функционишу у неким од развијених земаља, мада када је у питању младица која има значајну масу нема извјештаја о успјешности рибљих стаза јер оне морају бити изграђене у значајној дужини због саме висине хидроенергетских објеката и могућности савладавања таквих препријека. Мање развијене земље приликом изградње хидроелектрана одлучују се за изградњу вјештачких мрестилишта за компензацију негативног утицаја на мрест и миграторне токове риба.

Међутим, ставом 3. Члана 73. Закона о рибарству (Сл. гласник РС број 72/12 од 01.08. 2012. године) налаже се корисницима брана на риболовним водама обезбјеђење несметаног пролаза рибама која се у случају ХЕ „Бук Бијела“ може остварити само изградњом рибљих пролаза.

На основу изнешеног и имајући у виду да је ријека Дрина на читавом свом потезу у ихтиолошком погледу једна од најдрагоцјенијих ријека, а разматрани потез је један од транзитних путева риба у периоду мријеста као основне мјере заштите рибљих врста овом Студијом предлажемо изградњу објеката, у склопу бране ХЕ „Бук Бијела“, који би омогућили лонгитудиналну миграцију риба из доње у горњу воду и корективну мјеру процентуалног садржаја рибљих врста вршењем порибљавања главних и бочних водотока.

Рибљи пролази су још познате под термином рибље преводнице, рибље степенице, рибљи путеви, рибље стазе и рибама омогућавају да заобиђу природну или вјештачку баријеру на неком водотоку и наставе са природним понашањем. Већина рибљих преводница се састоји од низа релативно ниских степеница које се завршавају са друге стране препреке у слободној води. Постоји пет главних типова рибљих преводница:

- преводнице од базена и брана,
- преводнице од камених рампи,
- преводнице са вертикалним прорезима, „baffle“ преводнице и
- лифтови за рибе.

Инвеститор треба да изабере који тип рибљих пролаза-преводница одговара техничко-технолошким рјешењима предметне бране и саме локације.

Вјештачким мрестом аутохтоних салмонида код нас се бавио већи број истраживача међу којима су Оцвирк, Луговић, Никчевић, Мијовић, Хегедиш и др. и показали да је ова врста производње реална за порибљавање салмонидних вода.

На подручју Фоче прије деведесетих година изграђено је мрестилиште са припадајућим објектима за гајење младунаца (без опреме), које је довољног капацитета за порибљавање ријеке Дрине и свих других вода које се налазе у државама окружења.

Ово мрестилиште је потребно реконструисати у оквиру пројекта изградње ХЕ Бук Бијела како би се могло користити за мрест поточне пастрмке, липљена и других салмонида, који би се користио за порибљавање Дрине и околних притока.

Поменути рибњак уз неопходне реконструкције могао би самостално економски да функционише неоптерећујући рад хидроенергетских потенцијала. Потребна улагања у реконструкцију истог рибњака односе се на регулисање узимања воде из ријечицијената, превлачења бетона пластичним материјалима и набавци опреме за мрестилиште.

У том циљу предлаже се изградња, односно ревитализација већ започетог рибњака, односно редовног порибљавање вода које су под утицајем изградње хидроелектране и формирања акумулације.

Рибњак је смјештен на око 6 km узводно од профила ХЕ „Фоча“, непосредно узводно од ушћа Бјелаве у Дрину. Обиласком терена утврђено је да је већина грађевинских радова завршена, укључујући и управну зграду и да су изграђени објекти у релативно добром стању. У даљем процесу израде пројектне документације, неопходно је урадити пројекат ревитализације рибњака, гдје би се иновирале расположиве количине воде на потоку Бјелава, као и потребне количине воде на мрестилишту.



Слика бр. 48 Постојећи рибњак узводно од Фоче - Базен за матично јато



Слика бр. 49 Постојећи рибњак узводно од Фоче - Базени растилишта

Према Идејном рјешењу „Рибогојилиште за узгој подмлатка младице – Фоча“, рибњак се састоји из следећих производних објеката, који чине цјелину за комплетни узгој рибље млађи:

- Мрестилиште - састоји се од главног доводног канала, из кога се вода преко бочних прелива преводи у базене. Укупно постоји 45 базена димензија 4 x 0,5 m, дубине воде 0,4 m и 4 x 1,1 m са дужином воде 0,6 m. Унутар објекта мрестилишта, предвиђена је инкубациона станица са потребним пратећим просторијама.

- Базени растилишта - предвиђене су три батерије: Б1, Б2 и Б3. Батерија Б1 се састоји од укупно 18 базена, димензија 2 x 20 m и дубином воде од 1.0 m. Вода у батерију Б1 долази из мрестилишта. Батерије Б2 и Б3 су једнаких димензија и састоје се од по 33 базена, димензија 1 x 10 m са дубином воде од 0,9 m. Вода у овим батеријама пролази кроз три базена, са двије каскаде висине 0,5 m, чиме се омогућава аерација. Вода се из ових базена води у базен за матично јато, односно у лагуне за производњу планктона.
- Базен за матично јато - ширине дна од 4,5 m и укупне дужине од 60,3 m. Комплетна количина вода из базена отиче у ријеку Дрину.
- Лагуне за планктон - налазе се између батерија Б2 и Б3 и базена за матично јато. Предвиђени пречник лагуна је 5,65 m, са дубином воде од 1,5 m.
- Објекти за снабдјевање водом - састоје се од каптаже на потоку Бјелава са котом прелива на 420,10 mnm, пјесколова за таложње честица крупнијих од 0,2 mm, доводног цјевовода (предвиђене су PVC цијеви пречника 700 mm), таложнице за уклањање честица до 0,05 mm и брзих филтара. У данима малих протицаја у потоку Бјелава, предвиђено је пумпање додатних количина воде, са захватом на ријеци Дрини.

Према поменутом пројекту, захтјевана количина воде, за 70 измјена у току 24 h у растилишту и 100 измјена у базену за матично јато, износи 360 l/s. Предвиђено је да батерије Б2 и Б3 добијају директно воду из таложнице, по 80 l/s, док у базен Б1, дио воде стиже из мрестилишта (74 l/s), а дио директно из таложнице (120 l/s). Филтрирање на брзим филтрима се обавља само за воду која долази у мрестилиште (74 l/s).

Матични материјал за потребе мрестилишта обезбеђивао би се из Дрине и мресних потока путем електрориболова и гајење истог могло би се дјелимично обављати у кавезном систему будућих акумулација.

Поред салмонидних врста према поменутиим ауторима карактеристичне су и ципринидне врсте као дио ихтиофауне, а то су:

- ▲ клен (*Leciscus cephalus* L.),
- ▲ јелшовка, блиставец (*Leuciscus souffia agassizi* Val.),
- ▲ скобаљ (*Chondrostoma nasus* L),
- ▲ мрена речна (*Barbus barbus* L),
- ▲ мрена поточна, сапача (*Barbus meridionalis petenyi* Heck.),
- ▲ плотица (*Rutilus pigus virgo* heck.),
- ▲ двопругаста уклија, плиска (*Alburniodes bipunctatus* Bloch).

Поменуте ципринидне врсте мање су осетљиве према варирању нивоа воде али би њихову бројност требало контролисати и интервенисати у случају смањења бројности популације.

Акумулациона језера створиће услове за изградњу кавезног система мањег обима који би послужио за гајење угрожених врста риба, превасходно поточне пастрмке за потребе порибљавања и задовољења туристичке понуде овог краја са врстама риба које се не могу конзумирати у већини других планинских региона. Развој риболовног туризма за најпробирљивије туристе такође ће обезбедити будућа акумулациона језера. Постојање развијеног рибљег фонда омогућиће и развој такмичарског риболова уз који се намеће потреба проширења хотелских капацитета, запошљавање већег броја људи и развитак других секундарних дјелатности.

Идејним рјешењем ХЕ Бук Бијела планирано је да се у процесу порибљавања у акумулацију уведе и нова рибља врста којој би одговарао амбијент акумулације. То је језерска златовчица (*Salvelinus alpinus* L.) која се веома повољно одразила на уношење у систем језера ријеке Увац (Кокин Брод, Радоиња). Лако се размножава у условима рибњачког начина гајења, мрести се у самој акумулацији и нарасте до 70 cm дужине. Међутим, ово је еколошки неприхватљива мјера, која пријети опстанку аутохтоних рибљих врста и генетски загађује околна водна тијела (у Босни и Херцеговини и Црној Гори), тако да је потребно ову мјеру избацити из техничке документације ХЕ Бук Бијела и документације за ревитализацију и експлоатацију предметног рибњака.

Такође, приликом вјештачког порибљавања вода које су под утицајем изградње хидроелектране и формирања акумулације дозвољено је уношење искључиво аутохтоних рибљих врста.

У ријеци Дрини за размножавање младице веома важни су мријесни потоци од којих су најпознатији Трешњица и Дрињача, а уједно и мјеста гдје их најчешће лове спортски риболовци. Ове водотоке требало би заштитити од лоше изведених септичких јама које су присутне у дивљој градњи викенд насеља у непосредној близини водотока. Зато би требало забранити изградњу викенд насеља и усмјерити их на удаљења која су безбједна за развој биљног и животињског свијета у водотоку. Такође, требало би повести рачуна о регулисању бујичних вода, јер су носиоци стајњака са оближњих фарми, других фекалних загађења као и ситних честица земље које стварају замуће и неповољно дјелују на шкржни апарат риба.

Постоји и проблем гарантованог еколошког протока количине воде у мресним поточима, па би прављењем грађевинских објеката у виду запрека које регулишу минималан водостај овај проблем био рјешив.

Поред основних мјера изградње рибљих пролаза и вјештачког порибљавања потребно је подузети и следеће мјере заштите живог свијета ријеке Дрине:

- Одабрати турбине са заштитом за рибе (концепција: одвраћање рибе од кретања у правцу турбина), што је према савременим стандардима изградње таквих објеката у земљама са највишим захтјевима очувања еколошког окружења;
- У сарадњи са локалним спортско-риболовним друштвима континуирано пратити стање рибље популације у низводним и узводним дијеловима ријеке Дрине уз ангажовање стручних лица из области ихтиологије, која ће урадити анализу и процјену штете рибљем фонду, која ће настати у току градње и у току експлоатације хидроенергетских постројења ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Бук Бијела“ и узети активно учешће у порибљавању, тј обнављању рибљег фонда;
- Поремећај миграторних путева (првенствено узводно), као и природне равнотеже и прираста ихтиофауне и других акватичних организама, утврдиће се, те у складу са Законом о рибарству и Законом о заштити природе и биће неопходно урадити план санације и редовног вјештачког порибљавања и одржавања аутохтоних врста;
- Евентуалне поремећаје природне равнотеже природног прираста треба пратити и одржавати на оптимум.

- На преградном мјесту - брани потребно је одржавати, еколошки прихватљиви проток који се утврђује на основу хидролошких особина водног тијела за карактеристичне сезоне, **као минимални средњи мјесечни проток деведесетпетпостотне обезбјеђености**, на основу члана 65. Закона о водама ("Службени гласник Републике Српске, број 50/06), тако да се у току експлоатације овог хидроенергетског објекта безусловно поштује водопривредни и биолошки минимум у циљу заштите цијелог екосистема, поготово у сушном периоду, те проводити мјере управљања водним ресурсом, сагласно Водопривредној дозволи;
 - Одржавати систем за спречавање продирања риба у постројења хидроелектрана.
 - Мјера заштите рибље популације јесте и контролисан рад хидроелектране, посебно у периоду мреста риба. У току 24 часа водостај може да опадне или порасте за 50 - 200 цм. Ово је погубно за одложену икру риба у приобаљу акумулације, која остајући на сувом убрзо угиба. Исто се дешава и младунцима риба, нарочито у првим мјесецима по изваљивања.
- У пракси се обештећење насталих штета од колебања водостаја врши обрачуном од 1,5 - 2 % присутног рибљег насеља који се обештети од корисника постројења за производњу електричне енергије и при том обрачуната сума користи за набавку млађи за порибљавање.
- Контролисано испуштање воде кроз темељни испуст. При испуштању воде из акумулације кроз темељни испуст страда 75 - 80 % присутног рибљег насеља у узводном и низводном дијелу бране на дужини (5 - 20 km) ради спречавања што већих губитака, препоручује се да се операција евентуалног пражњења акумулације обавља у периоду хладног дијела године и то постепеним испуштањем воде кроз дужи период времена.
 - Омогућити постављање знакова којима се обиљежавају рибарска подручја.
 - Забранили риболов са круне бране
 - Строго се придржавати свих одредби дефинисаних у члановима 73. и 74. Закона о рибарству (Сл. гласник РС број 72/12 од 01.08. 2012. године).

У циљу заштите популације салмонида на овом дијелу Дрине, осим предвиђених мјера неопходно је да се послије формирања акумулације строго забрани уношење (намјерно или случајно) грабљивих врста риба као што су сом, штука и смуђ.

2.5.4.5. Мјере заштите пејзажа

Карактеристичан природни или претежно природни простор треба чувати од загађивања изградњом. Објекти који ће се градити морају пејзаж третирати као вриједност, као ресурс. Објекти морају бити усклађени са рељефом, морају бити најниже могуће спратности морају бити од природних и аутохтоних материјала и сл.

За вријеме изградње

- Радове изводити искључиво у просторном обухвату који ће бити утврђен у пројекту;
- Ограничити крчење и скидање вегетације само на површинама гдје је то неопходно;
- Забрањује се извођење било којих других радова осим предвиђених пројектом;
- Није дозвољено извођење радова којим би се реметио или мијењао правац водотока, као ни радови на регулацији ријечног корита без претходне сагласности надлежних институција.
- Најстроже је забрањено депоновање било које врсте отпада на предметној локацији, без за то потребних одобрења;
- Све инсталације на локацији (струја, ПТТ, и сл.) морају бити каблиране;
- Трасе будућих далековада којима ће ХЕ бити спојени са главним водовима електр енергетског система морају бити пројектовани уз минимално нарушавање природних и амбијенталних вриједности и достављени Републичком Заводу за заштиту културно-историјског и природног наслеђа на увид.
- Објекти ХЕ треба да буду минималних габарита у којима је могуће развити предвиђени процес производње;
- Објекте пројектовати тако да се каскадирањем и разуђеним габаритом неутралише утисак величине;
- Препорука је да се обликовању и материјализацији посвети посебна пажња, како се не би нарушиле карактеристике природног окружења;
- Препоручује се, колико је год могуће, примјена локалних природних материјала (камен, дрво);
- У спољној обради избјегавати употребу видљивог бетона, лима, пластичних материјала;
- По завршетку радова имплементирати пројекат вањског заузимање терена и оптерећење грађевинским радовима и формирањем хидроакумулације-вјештачког језера и преграда-брана на том дијелу слива ријеке Дрине;
- Након извршених радова обавезно спровести мјере рекултивације и санације терена, како би исти подсјећао на првобитно стање;
- Послије завршетка изградње свих објеката потребно је предвидјети потпуно уређење простора. Материјал шљунка и пијеска из ископа корита, који се не буде искористио за потребе грађења објеката, користити за продају заинтересованим корисницима (велика је потражња тог материјала) и

- Након одношења лагерованог материјала за то употребљене површине морају се уредити према пројекту рекултивације. Такође, читав простор око главних објеката система треба након завршетка изградње хортикултурно уредити на начин да визуелно оплемени простор. Треба уредити и обале ријеке Дрине и фитосанационо их обезбиједити, како би се и на тај начин дао допринос еколошком оплемењавању ријечне долине, ради што складнијег уклапања објеката у окружење;
- Пејсажно уређење локације извести као слободно, непарковско уз употребу искључиво аутохтоне вегетације.

У току експлоатације

- Уређење обала и одржавање чистоће површинских вода и обале, допринијеће уклапању и прихватљивости хидроакумулације у простору;
- Имплементација квалитетног пројекта вањског и хортикултурног уређења допринијеће добром уклапању и прихватљивости новоформираних објеката у амбијенталну цјелину.

Вјештачко језеро многи не сматрају естетским побољшањем и амбијенталним учинком. Међутим, пракса показује да су вјештачке акумулације веома прихватљиве и са уобичајеним вегетацијским окружењем сматрају се позитивним и атрактивним рјешењем за значајан број становника.

Естетско уклапање акумулација у природну околину зависи од техничког и пројектног рјешења, као и адаптивних могућности изворног пејзажа.

Ако се акумулације добрим пројектом претворе у амбијент са богатим садржајем за одмор и рекреацију, изградње пјешачке и саобраћајне комуникације, те друга инфраструктура уз језера, вода обогати рибом, обезбједе услови и станишта за друге акватичне и копнене биљне и животињске врсте, може се повећати вриједност цијелог крајолика, а не само тих нових екосистема.

Такође, такви простори омогућавају развој туристичке понуде, спортских активности, развој мале привреде, кућне радиности итд. Добрим планом управљања хидролошким режимом и електранама новоформирана језера ће постати квалитетна станишта, прихватљива и корисна свима.

2.5.4.6. Мјере заштите од буке и вибрација

Бука је неповољан пратилац извођења радова и посљедица је рада грађевинских машина и возила. Бука најнеповољније ефекте има на самом градилишту, и ту се елиминише употребом одговарајуће опреме (заштита антифонима и штитницима на ушима). Бука утиче и на оближњу околину (људи у околним насељима, стока) и због тога је потребно проводити следеће мјере за смањење или потпуно елиминисање буке:

За вријеме изградње

- Грађевинске радове изводити у одређеним временским интервалима и према одговарајућим прописима и стандардима у складу са Правилником о дозвољеним границама интензитета звука и шума (Сл. лист СР БиХ, број 46/89) ;

- Забранили кориштење грађевинских машина у ноћном периоду и ограничили их на радне сате и дане у седмици;
- Радници на градилишту треба да користе заштитну опрему против буке (штитнике за уши);
- У случају да ниво буке прекорачи дозвољене вриједности, забранити кориштење механизације која производи недозвољено велику буку, односно користити модерну и исправну механизацију;

Инвеститор је у обавези да од произвођача опреме или од његовог заступника захтијева да достави сву одговарајућу документацију о примјењеним конструктивним рјешењима и заштитној опреми против буке и вибрација, сходно одредбама Закона о заштити на раду Републике Српске.

Заштита од штетног дејства буке може се обезбиједити мјерама техничке заштите и средствима заштите на раду. Измјерене вриједности нивоа буке на погонским и радним машинама на сличним градилиштима налазе се у границама 80 - 85 dB, што јасно указује на потребу одговарајуће заштите. Ради заштите чула слуха од прекомјерне буке на радним мјестима руковооца погонских и радних машина морају се користити одговарајућа заштитна средства и то:

- вата за заштиту слуха од буке јачине до 75 dB,
- усни чепићи за заштиту слуха од буке јачине до 85 dB,
- усни штитници за заштиту слуха од буке јачине до 105 dB.

У току експлоатације

- У циљу спречавања емисије прекомјерне буке из објекта хидроцентрале потребно је редовно праћење исправности и одржавање техничких стандарда инсталисане опреме и уређаја;
- Нису потребне мјере заштите становништва. У току ремонта радници ће користити заштитна средства од буке.

2.5.4.7. Мјере заштите здравља људи

За вријеме изградње

- Домицилном становништву и заинтересираној јавности презентирати негативне и позитивне ефекте имплементације пројекта, те отпоре и конфликте интереса због пејзажних, околинских, имовинских и других аспекта са разумјевањем и поштовањем размотрити и евалуирати. Емотивни стресови и субјективни разлози, уколико се не прави фатална грешка и штета за подручје, развојне планове и становништво, не би требали бити пресудан параметар код одлучивања;
- За објекте лоциране у подручју акумулације и бране, а које није могуће избјећи, обезбиједити правичну накнаду;
- У случају потребе изградити одговарајућу инфраструктуру, како би се обезбиједила неометана комуникација локалног становништва између насеља и њихових имања.

У току експлоатације

- Мјере заштите здравља становништва у току експлоатације нису потребне, али треба сарађивати и помагати становништву и рекреативцима да се адаптирају новом просторном садржају и искористе могућности за развој привредних и рекреацијских активности.
- У случају потребе изградити одговарајућу инфраструктуру, како би се обезбиједила неометана комуникација локалног становништва између насеља и њихових имања.

Обавеза Инвеститора је и да изврши обавјештавање уколико се појави било који негативан утицај на здравље људи и животну средину у току извођења пројекта изградње и експлоатације енергетског објекта ХЕ „Бук Бијела“ у складу са законским одредбама Закона о заштити животне средине и надежностима Министарства здравља и социјалне заштите Републике Српске.

Када се ради о заштити здравља становништва, потребно је слиједити Здравствену политику и стратегије за здравље у Републици Српској до 2010. године и препоруке Стратегије 5. за праћење и редукцију ризичних фактора животне и радне средине и јачање инфраструктуре и функције установа за Здравствену заштиту у поступку израде просторних и других планова, односно основа и друге инвестиционо-техничке документације (Сл. Гласник РС бр. 56/02) који су у вези са Националним акционим планом за здравље и животну средину (НЕХАП) за Републику Српску, усвојен од стране Владе РС (Сл. Гласник РС бр. 1/02).

2.5.4.8. Мјере заштите природних и културних богатства

У погледу локалитета планираног објекта, у односу на Просторни план Републике Српске, неопходно је примјенити спровођење мјера заштите животне средине који се односе на тако дефинисане локалитете, као и услове градње и експлоатације, који су тим планом предвиђени.

Обзиром на обим припремних истражних радова који су проведени на овом локалитету и проведеном поступку експропријације за ХЕ „Бук Бијела“ – висока може се констатовати да је предметни локалитет већ добро истражен и не очекује се проналазак значајнијих локалитета са природним или културним богатством на који би предметни енергетски систем имао утицај.

Међутим, уколико у току извођења радова Извођач наиђе на археолошки локалитет за који се претпоставља да има статус културног добра, потребно је да о томе обавјести Републички завод за заштиту културно-историјског наслеђа Републике Српске и предузме све мјере како се културно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица (члан 79. Закона о културним добрима).

Исто тако, уколико у току извођења радова Извођач наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минеролошко-петрографског поријекла, а за које се претпоставља да има својство споменика природе, потребно је да о томе обавјести Републички завод за заштиту културно-историјског наслеђа Републике Српске и предузме све мјере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица (члан 47. Закона о заштити природе)..

2.5.5. МЈЕРЕ КОЈЕ СЕ ПОДУЗИМАЈУ У СЛУЧАЈУ НЕСРЕЋА ВЕЋИХ РАЗМЈЕРА

Под акцидентним ситуацијама могу се сматрати неповољни догађаји настали током експлоатације система, било због хаварија, или због дјеловања више силе. Са гледишта планираног система посебно битне следеће акцидентне ситуације:

- пролом бране;
- пробој и процуривање уља за хлађење из трансформатора на објектима ХЕ;
- кварови на уставама преливног дијела бране, који могу да доведу у питање њихову функционалност и конструкцијску безбједност;
- оштећење бетонских дијелова конструкција брана, које се детерминишу визуелно или на инструментима оскултационог система;
- геотехничко-конструкцијска оштећења насутих дијелова бране и заштитних насипа током евакуације великих вода;
- формирање ерозионих лијевкова у ријечном кориту непосредно иза рисберни слапишта на бранама, током евакуације екстремно великих вода.
- хаварије возила са нафтним дериватима и другим опасним материјама на комуникацијама у близини система, када постоји опасност да загађујуће супстанце доспију непосредно у водоток или да загаде околне алувионе из којих подземне воде комуницирају са ријечним акваторијама;

У случају могућег пролома бране, превентивне мјере заштите односе се на стање приправности и стање опште узбуне и организују се када:

- ниво у језеру достигне максималну коту,
- при земљотресу,
- при порасту филтрације испод бране и
- се примјете помјерања и оштећења на брани.

На знак опште узбуне потребно је извршити евакуацију становништва из угрожених подручја у зоне које су изнад обиљежених зона плављења на терену. Сагласно законским захтјевима, ради прогнозе кретања поплавног таласа низводно од објекта потребно је урадити пројекат пролома бране.

Због безбједности становништва и објекта низводно од бране потребно је организовати следећа мерења:

- нивоа воде у акумулацији
- протока који се испуштају кроз евакуационе органе хидроелектране и филтрације испод бране
- редовну оскултацију обе бране
- сеизмичке активности у области.

За све остале акцидентне догађаје морају се напријед предвидјети јасне процедуре дјеловања на санирању посљедица. За наведене акцидентне ситуације то подразумева следеће активности:

- Пошто у близини система пролази магистрални пут мора се унапријед предвидјети процедура заштите у случају хаварије возила која превозе опасне материје и нафтне деривате. Морају бити разрађени сценарији за противхаваријско дјеловање, засновани на брзом физичком изоловању мјеста хаварије привременим баријерама и одстрањивању загађујућег ефлуента. У случају продирања опасних материја и загађујућих супстанци у алувион, мора се предвидјети брзо уклањање и замјена загађењем обухваћеног материјала;
- За санирање и локализацију загађења које би наступило у случају пробоја трафоа и истицања трансформаторског уља потребно је пројектом предвидјети одговарајуће диспозиционе елементе на тим објектима. Они се састоје од сабирних канала испод трафоа и базена за сакупљање уља, како исто не би могло да доспије у ријеку;
- Све објекте је потребно пројектовати по свјетски прихваћеним критеријумима хидрауличке, статичке и конструкцијске стабилности, којима се остварује њихова максимална безбједност. Опремити оскултационим инструментима за праћење понашања објеката током експлоатације, као и мрежом геодетских тачака и репера за праћење понашања (помјерања) конструкције по висини и у плану;
- Евентуални кварови на сегментним затварачима се морају одмах санирати, како би оперативна расположивост свих затварача била увијек потпуна. То је важно због могућности изненадног наилаaska великих вода које би захтјевале потпуну расположивост свих затварача преливних поља.

Да би се обезбедила могућност одржавања и поправке поља затварача требају бити опремљене вођицама за ремонтне табласте затвараче. Табласти ремонтни затварачи су смјештени у својим депонијама и морају да буду увијек потпуно расположиви за брзо и оперативно постављење на оном пољу на коме је потреба интервенција на поправци или одржавању сегментног затварача;

- У случају оштећења заштитних насипа процедура дјеловања је условљена локацијом и карактером оштећења. Уколико се оштећење насипа може санирати без обарања кота у језеру, то треба одмах учинити, јер такво оштећење представља потенцијалну опасност у случају наилаaska таласа великих вода. Уколико је оштећење насипа већих размјера, те је потребно обарање кота успора у језеру, то се обавља постепеним отварањем устава, по унапријед прописаној процедури.;
- Свим активностима на обарању коте у језерима и промјенама режима течења у односу на уобичајене дневне режиме, мора да претходи благовремено обавјештавање јавности, како би се људи на вријеме могли да уклоне из низводних зона које ће бити подвргнуте режиму неустаљеног течења током процедуре отварања преливних поља. Предвидјети возило са звучником, које би прије почетка процедуре отварања устава прошло дуж низводног потеза ријеке, упозоравајући да ће се обавити такав управљачки маневар;

- Потребно је да корисници хидроенергетског система тачно дефинишу ко ће бити задужен да прати и осматра хидроенергетске објекте у фази изградње и експлоатације вода, односно заштиту биодиверзитета, и ко треба управљати системом обавјештавања и узбуђивања у случају акцидентних ситуација.
- Након евакуације таласа великих вода, посебно оних дужег трајања, искористити први наредни период мањих вода да се провјери стање конструкција слапшта и рисберми на свим преградама. Евентуална оштећења треба одмах санирати, како се не би ширио оштећени ерозиони кавус слапишта, угрожавајући бетонски праг бране;
- У случају земљотреса који би изазвао оштећења објеката у окружењу, обавити одмах након тога визуелни преглед преградних објеката и механичке опреме на њима. Истовремено извршити и ванредна читавања свих оскултационих инструмената у циљу провјере понашања објеката, а по потреби и ванредно геодетско снимање, уколико постоји индикација да је дошло до непланираних помјерања конструкције преграда;
- Имајући у виду доказану чињеницу да у акцидентним ситуацијама човјек као доносилац одлука реагује недовољно поуздано и растројено, треба разрадити експертне системе, као савјетодавне системе за понашање у појединим врстама акцидената. Ти експертни системи, у виду одговарајућих софтвера, припремљени намјенски, треба да у својству савјетодавног система подсећају извршиоце санације на процедуре, начин и редослијед дјеловања, мјеста на којима се налази потребна опрема и материјал, распоред задужења људи, све њихове телефоне за случај хитног дјеловања, итд.

2.5.6. ПЛАНОВИ И ТЕХНИЧКА РЈЕШЕЊА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, (РЕЦИКЛАЖА, ТРЕТМАН И ДИСПОЗИЦИЈА ОТПАДНИХ МАТЕРИЈА, РЕКУЛТИВАЦИЈА, САНАЦИЈА И СЛ.)

Уградњом мјера заштите животне средине дефинисаних у оквиру тачака од 2.5.1. до 2.5.7. у Главни пројекат ХЕ „Бук Бијела“ и њиховим поштивањем у току изградње и касније експлоатације оствариће се задовољавајући степен заштите животне средине.

Израдом и провођењем посебног Плана за праћење и одржавање рибљег фонда обезбједиће се заштита стања рибљег фонда у ријеци Дрини.

Под задовољавајућа техничка рјешења заштите животне средине могу се сврстати Идејним пројектом дефинисани Преливни органи, Темелни испуст, као и Испуст за биолошки минимум.

Посјечену вегетацију са површина предвиђених за акумулацију и друге објекте хидроцентрале треба искористити на бољи начин, тј. квалитетне дрвене сорimente искористити за производњу полу- или готовних производа, а осталу биомасу лошијег квалитета употребити као гориво или за производњу компоста.

Оштећене површине земљишта које се неће користити након завршетка изградње хидроелектране треба рекултивисати, тј. биолошки санирати.

2.5.7. ДРУГЕ МЈЕРЕ КОЈЕ МОГУ УТИЦАТИ НА СПРЕЧАВАЊЕ ИЛИ СМАЊИВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Забранити риболов и купање у зони преградног објекта, на растојању од најмање по 100 м низводно и узводно од објекта. Забрањене зоне за риболов и купање означити таблама, и обезбиједити и службу која ће спровести у живот ту мјеру заштите.

Заштита је двојаког значаја:

- због безбједности риболоваца и купача, како се не би нашли у домену хидраулички неповољних режима течења са узводне и низводне стране,
- због заштите риба, које су посебно рањиве у таквим хидрауличким условима, у зони која је додатно оваздушена радом турбина и преливних поља.

У случају заустављања агрегата ради ремонта и одржавања, уколико је предвиђено пражњење проточног тракта, у циљу заштите риба обавезно треба одмах након заустављања турбине спустити и узводни и низводни ремонтни затварач, како би се физички онемогућио приступ рибама у дифузор.

Потребно је строго контролисати рад хидроелектране у периоду мреста. Велике осцилације нивоа су погубне за икру положену у приобалном подручју, као и рибљу млађ.

2.5.7.1. Гарантовани еколошки проток

Преграђивањем ријечног тока којим се формира акумулација, значајно се мјења водни режим низводно од преградног објекта. Под водним режимом се подразумјева читава динамика промјена квантитативних и квалитативних карактеристика протока на неком дијелу водотока, као и динамика односа воде са околином.

Формирање акумулације има за посљедицу да се раније природни режими претварају у управљане. Пројектанти система треба да ријеше проблем: која је количину воде која се мора испуштати низводно од бране? Постојећим пројектом предвиђено је да та количина буде $50 \text{ m}^3/\text{s}$.

Гарантовани проток – количина воде која се испушта низводно од бране, динамичка је величина која се мјења током године, а зависи од двије управљачке величине:

- гарантованог еколошког протока и
- водопривредног минимума.

Гарантован еколошки проток је проток који се мора увијек обезбједити за нормалан опстанак и развој биоценоза у ријеци као биотопу. Зато тај проток представља еколошку категорију.

Водопривредни минимум је водопривредна категорија: то је проток који се мора обезбједити низводно од акумулације, као и низводно од сваког водозахвата на ријеци – ради подмиривања потребе свих корисника вода који се налазе низводно.

Док се еколошки гарантован проток током планирања водопривредних система одређује на бази еколошких студија, те касније у управљачке задатке улази као неприкосновено ограничење, водопривредни минимум је управљачка величина, до које се долази оптимизацијом и итеративним усаглашавањем циљева и интереса свих корисника воде на сливу.

Гарантован еколошки проток третира се као динамичка величина, која се мјења током године, прије свега зависно од потреба доминантних / градитељских биоценоза – едификатора. Другим ријечима, еколошким протоком се управља, полазећи од критеријума да је један од циљева водопривредног система да максимално побољша еколошке услове у ријеци као екосистему. То подразумева да у маловодном и топлом дијелу године, када долази до синергетског ефекта малих протока и опадања садржаја кисеоника у води, прелази се на управљање на тај начин што се истовремено повећавају протоци у односу на оне који би били у природним режимима, уз истовремено обогаћивање воде кисеоником, коришћењем испуста са коничним затварањима који распрскавају млаз и интензивно аеришу ток.

Управљачки треба дјеловати и повећаним испуштањем протока нешто топлије воде из горњих слојева акумулације – у периоду мреста риба или у неким другим интервалима посебног сензибилитета биоценоза на низводним дионицама.

Гарантован проток на некој дионици ријеке низводно од бране одређује се преко поменуте две категорије протока. Полази се од следећих услова:

- a) На свакој дионици се мора обезбједити еколошки гарантован проток планиран за тај дио године.
- b) Узводни потрошачи смију да захватају само њима додељене количине воде, не угрожавајући прописане водопривредне минимуме, одређене за кориснике воде на низводним дионицама ријеке.
- c) Гарантовани проток на некој дионици ријеке ($Q_{\text{dion.gar.}}$) увијек мора да буде већа вриједност од те двије величине – гарантованог еколошког протока ($Q_{\text{gar.ekol.}}$) и водопривредног минимума ($Q_{\text{vod.min.}}$),
- d) Гарантовани проток се мора обезбједити на свим дионицама хидрографске мреже у оквиру водопривредног система. Притом, обезбеђеност гарантованог еколошког протока мора да буде сасвим блиска 100 %, док се обезбеђеност водопривредног минимума усаглашава се обезбеђеностима низводних корисника, којима се тај проток и упућује.

Динамизам гарантованог протока треба схватати шире: не само као променљивост те величине током године, већ и као промјенљивост током развоја система, зависно од промјена циљних структура и критеријума за вредновање управљања системом.

Изградња бране омогућава управљање водним режимима, односно, омогућава да се изврши прерасподјела протока по времену на начин којим се поправљају све компоненте водних режима. Ово је посебно важно у периодима малих вода. На тај начин се намјенским испуштањем воде најбољег квалитета могу значајно поправити и квантитативне и квалитативне компоненте водних режима низводно од бране, што се у хидротехници назива оплемењивањем малих вода. То је кључна водопривредна мјера заштите квалитета вода, али и заштите вода као екосистема, која заједно са технолошким или организационо-економским мјерама представља снажно оружје у напорима да се поправи стање квалитета вода на ријекама, посебно у маловодним периодима.

Акумулацијом се, уједно, може веома ефикасно дјеловати при санирању стања након хаваријских загађења водотока. Сажето речено, акумулације, мудро планиране, могу да донесу еколошки бољитак дионицама ријека на којима се управља водним режимима.

2.5.7.2. Неопходна испитивања

✓ Геофизичка испитивања

На разматраном профилу Бук Бијела су урађени обимни истражни радови за потребе урађених Главних пројеката, тако да детаљне геолошке радове са извођењем истражних бушења (изузев у случају накнадно исказане потребе) не треба изводити на овим профилима.

На локацији профила Бук Бијела потребно је извести геофизичка испитивања мањег обима. Наиме, промијењена је диспозиција објеката (профил бране управан на ријеку, краћи оптични тунел у десном боку нешто удаљенији од ријеке). Дијелом је измијењено стање падинског и терасног материјала а тиме и морфологија падина. Стога је потребно извести по два рефракциона сеизмичка профила у боковима (од обале ријеке па по осама ињекционих галерија и затим управно на њих). Такође, извести геофизичко испитивање сеизмичким профилима по оси оптичног тунела.

✓ Стабилност падина

Од највећег значаја за систем ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“ је стабилност падина акумулационих базена. Вршена су истраживања појединих клизишта у подручју акумулације „Фоча“ са значајним обимом истражног бушења али је изостала интерпретација урађених истражних радова и оцјена стабилности падина са приједлогом санационих мјера.

На исти начин је рађено и у оквиру акумулације Бук Бијела, гдје су детаљно испитиване локације Белени 1 и 2. Недостаје свеобухватно третирање стабилности падина за обе акумулације и приједлози санационих мјера. То је прије свега од изузетног значаја за акумулацију „Бук Бијела“, која је претрпјела значајне измјене са спуштањем коте нормалног успора од 500,00 мпм на 433,60 мпм. Својим радом и осциловањем нивоа воде у језеру, провоцираће и еродовати ножице поменутих клизишта. Осим тога значајно је редукована величина мртве запремине акумулације а самим тим се повећава потреба санирања (задржавања) падина. Треба објединити све досадашње, парцијално извођене, истражне радове и извршити теренску реамбулацију.

✓ Истраживања неотектонске активности

Потребно је урадити иновирану анализу сеизмичког хазарда, с обзиром да је од претходне анализе за локалитет „Бук Бијела“ и „Фоча“ прошло више од 20 година, тако да сад постоје подаци и о новим земљотресима. При овим прорачунима предност би требало дати атенуационим релацијама изведеним на основу података за бившу СФРЈ. Сем максималних хоризонталних убрзања, било би потребно одредити и друге параметре јаких кретања при пројектним земљотресима. То су максимална вертикална убрзања, максималне хоризонталне брзине и помјерања, као и дужина трајања потреса и доминантна периода осциловања тла.

Било би неопходно извести геофизичка испитивања којима би се утврдила динамичка својства површинских слојева (у оба бока и у кориту ријеке). На основу тога би се добили геотехнички модели тла а затим срачунали фактори амплификације сеизмичког дејства у површинским слојевима.

Детаљнија истраживања неотектонске активности у испитиваном подручју нису вршена. Потребно је лоцирати постојеће активне расједе дуж тока горње Дрине и по могућности одредити њихова рецентна кретања, што би били улазни подаци за детерминистичку процјену сеизмичког хазарда.

✓ **Систематска хидролошка осматрања**

На профилима ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча на Дрини нису до сада била организована систематска хидролошка осматрања и мјерења водостаја и протицаја. Узводно од профила ХЕ Бук Бијела на ријеци Дрини се налази ХС Бастаси, затим на ријеци Сутјесци ХС Игоче, између профила ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча на ријеци Бистрици налази се ХС Оплазићи и низводно од ХЕ Фоча налази се станица ХС Фоча узводно. Станице Бастаси, Игоче, Оплазићи и др. су у надлежности Републичког Хидрометеоролошког Завода Бања Лука (Република Српска). Према сазнањима наведене станице од почетка ратних сукоба (почетак деведесетих година прошлог века) не раде, односно постоји прекид у раду већ скоро 20 година.

Потребно је успоставити нове аутоматске хидролошке станице на мјестима непосредно низводно од планираних брана, која ће до изградње брана представљати мјерење протицаја Дрине на преградним профилима, а након изградње бране представљати мјерење протицаја доње воде, односно мјерења укупног истицања кроз бране и хидроелектране.

У досадашњим хидролошким анализама профила ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча су се углавном користили подаци са ХС Бастаси, и због тога је корисно одржавати ХС Бастаси у исправном стању као везу досадашњих историјских података и нових података са нових хидролошких станица на профилима ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча. Било би веома корисно на овој најузводнијој станици на ријеци Дрини наставити мјерења све до изградње ХЕ Бук Бијела, када ће ова станица доћи под успор и мораће да се дефинитивно угаси.

Станица Фоча узводно је битна за објекте на Горњој Дрини из више разлога: заједно са станицом Бастаси даје недвосмислено јасне протицаје на потезу Шћепан Поље – ушће Техотине и заједно са станицом Фоча низводно даје јасан протицај ријеке Техотине.

Након успостављања нових аутоматских хидролошких станица на мјестима планираних брана (односно непосредно низводно од преградног мјеста) треба организовати симултана хидролошка мјерења. У вези одржавања постојеће лимниграфске станице и успостављања нових аутоматских хидролошких станица сугерише се сарадња са државном службом Републике Српске задуженом за осматрање и мјерење водостаја и протицаја на ријекама.

На новоформираним аутоматским хидролошким станицама је потребно организовати перманентна осматрања водостаја и повремена хидрометријска мјерења протицаја. Обим хидрометријских мјерења не треба да буде мањи од десет, али се мора тежити да се мјерењима обухвати цијела амплитуда промјене водостаја (мјерење извршити у свим фазама водног режима).

✓ **Метеоролошка осматрања**

Такође, потребно је успоставити аутоматске метеоролошке станице на локалитетима профила ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча ради праћења свих потребних метеоролошких података (падавине-кише, падавине-снијег, температуре, влажност ваздуха, правац и јачина вјетра, испаравање са слободне водене површине, напон водене паре, осунчаност-одн. облачност и др.).

Аутоматске метеоролошке станице опремити сензорима и опремом за мјерење основних мјерних величина: падавина (киша и снијег), температура ваздуха, влажности ваздуха, смјера и интензитета вјетра, испаравања са слободне водене површине, напона водене паре и др. Омогућити константно архивирање мјерених података у дискретизацији 1 час, а по потреби и чешће (за одређивање динамике кишних епизода).

Сви допунски хидрометеоролошки подаци који се буду добили биће корисни за провјеру урађене хидролошке студије, односно користиће и током извођења и у експлоатацији објеката. Тако нпр. подаци са плувиографских станица треба да послуже за тачније дефинисање интензитета јаких киша краћих трајања на разматраним просторима. Ови подаци су релевантни за одређивање хидрограма поплавних таласа различитих повратних периода.

2.6. ОПИС МЈЕРА ЗА ПРАЋЕЊЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА

С обзиром на могуће потенцијалне негативне утицаје током изградње и експлоатације енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини, а који су идентификовани у оквиру овог Студијског истраживања, било је неопходно предвидјети и план мониторинга стања животне средине у циљу увида у дјелотворност предложених мјера заштите животне средине.

Како се утицаји предметне хидроелектране очекују и у фази изградње и експлоатације и како су Аутори за те утицаје предложили одговарајуће мјере за спречавање, умањивање или ублажавање штетних утицаја на животну средину неопходно ће бити и провођење мониторинга ефикасности предложених мјера **у свим** фазама изградње и експлоатације.

Такођер, резултати мониторинга бит ће основа за подузимање нових заштитних и корективних мјера за заштиту квалитета животне средине.

Да би се мониторинг стања животне средине, тиме и мониторинг ефикасности предложених мјера заштите, проводио на квалитетан начин, неопходно је било израдити и план мониторинга.

План мониторинга ће бити израђен у оквиру овог студијског истраживања и садржаваће дефинисане следеће ставове:

- Предмет мониторинга;
- Параметар који ће бити осматран;
- Мјесто на којем ће бити потребно вршити мониторинг;
- Начин на који ће бити вршен мониторинг одабраног фактора/врста опреме за мониторинг;
- Вријеме вршења мониторинга, сталан или повремен мониторинг;
- Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра.

2.6.1. ПРИКАЗ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ПРИЈЕ ПУШТАЊА ОБЈЕКТА У РАД НА ЛОКАЦИЈАМА ГДЈЕ СЕ ОЧЕКУЈЕ УТИЦАЈ ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Предметно подручје са свим својим природним елементима под утицајем је антропогене дегредације која траје прилично дуго година тако да је данас добила кумулативни карактер.

Идентификовани извори емисија на овом подручју су магистралне саобраћајнице М20 (Гацко – Фоча – Устипрача) и М18 (Сарајево – Фоча – Никшић), погони предузећа Хидроградња Фоча, тј. погони сепарације ломљеног камена, фабрике бетона и асфалтне базе, 400 kV вод електричне енергије, стамбена насеља која су изграђена око наведених саобраћајница.

С обзиром да је у току израде Студије утицаја на животну средину било потребно извршити валоризацију постојећег стања животне средине Институт за грађевинарство „ИГ“ Бања Лука је извршио следећа мјерења:

- имисијске концентрације свих загађивача у ваздуху на предметној локацији,
- ниво саобраћајне и индустријске буке,

- ниво постојећег електромагнетног зрачења на локацији,
- квалитет земљишта и
- квалитет воде ријеке Дрине.

Регистроване концентрације SO_2 у ваздуху осциловале су у интервалу од 10,1 до 17,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ која је испод граничне вриједности од 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Просјечна дневна концентрација NO_2 у ваздуху на првој мјерној локацији износила је 9,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, а на другом мјерном мјесту 11,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Максимална регистрована концентрација NO_2 у ваздуху од 14,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ регистрована у кратком интервалу почетком другог мјерног периода је испод дозвољене граничне вриједности од 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Усредњена дневна концентрација укупних лебдећих честица на првој мјерној локацији износила је 12,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ док је на другом мјерном мјесту подразумевала вриједност од 23,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Највиша регистрована концентрација УЛЧ у ваздуху од 35,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ је испод граничне вриједности од 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Вриједности концентрација осталих измјерених полутаната у ваздуху (NO_x , CO , O_3) такође не прелазе граничне вриједности утврђене Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Српске“ бр. 39/05).

Регистроване вриједности еквивалентног нивоа буке за дневни период крећу се од 47,9 до 55,8 dB(A) и не прелазе гранични ниво буке за акустичке зоне IV, V, VI и VII одређене Правилником о дозвољеним границама интензитета звука и шума („Службени лист“ СРБиХ бр. 46/89).

Резултати мјерења јачине нискофреквентног електромагнетног зрачења су испод граничне и тренутно не представљају опасност по здравље и животну средину.

Из мјерења квалитета воде ријеке Дрине на локацији Фоча може се уочити повишене вриједности суспендованих материја у односу на другу класу водотока, као и укупног фосфора. Суспендоване материје се могу објаснити утицајем падавина које су биле изражена у сва четири периода мјерења. Међутим, са становишта процеса еутрофикације будућег језера, интересантне су повишене вриједности укупног фосфора, а који представља основни нутријент у процесу стварања биомасе и прелаза у више трофичке нивое. У том смислу, неопходно је утврдити изворе нутријената и у наредним фазама израде пројектне документације предвидјети неопходне мјере заштите.

2.6.2. ПАРАМЕТРИ НА ОСНОВУ КОЈИХ СЕ МОГУ УТВРДИТИ ШТЕТНИ УТИЦАЈИ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Термин мониторинг потиче од енглеске речи монитор која у енглеском језику има неколико значења: старији ученик задужен за надгледање рада млађих у одељењу; монитор, као прибор за посматрање, надгледање било чега и тип брода.

Реализација мониторинга подразумијева постојање контроле нечега или неког објекта.

Разноврсни објекти за надгледање или објекти мониторинга довели су до великог броја термина и карактеристичних врста мониторинга. Термин "мониторинг" и његова примена је широка у разним областима науке: биологији, медицини, географији и животној средини.

У области животне средине, први пут је уведен 1972. год. од стране Р. Мепота на Штохолмској конференцији ОУН. Од тог времена стално се употребљава у научно-стручној литератури прије свега за означавање активности везаних за систем сталног праћења параметара који карактеришу један или више елемената животне средине, за сакупљање података о њима и њихову обраду применом разноврсних програма.

У периоду између 70-тих и 80-тих година, у зависности од објекта надгледања појавио се низ термина који се односе на контролу животне средине као: "екосистемски мониторинг", "еколошки мониторинг", "мониторинг хидросфере", "геомониторинг", "биолошки мониторинг" и сл.

Код предметног хидроенергетског постројења планиран је мониторинг следећих параметра на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину:

- квалитет ваздуха,
- ниво буке,
- квалитет воде ријеке Сана,
- ниво и квалитет подземне воде,
- квалитет земљишта,
- отпад,
- гарантовани еколошки проток,
- објекти хидроелектране,
- метеоролошки параметри,
- сеизмичност терена,
- стање обала,
- флора и фауна,
- шуме и пољопривредно земљиште.

2.6.3. МЈЕСТА, НАЧИН И УЧЕСТАЛОСТ МЈЕРЕЊА УТВРЂЕНИХ ПАРАМЕТАРА

Мониторинг свих параметра на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину је осмишљен као мониторинг који би се проводио од почетка радова на изградњи овог енергетског комплекса па све до краја његовог животног вијека, тј. мониторинг током изградње и током експлоатације.

2.6.3.1. Мониторинг током изградње

✓ Мониторинг квалитета ваздуха

У низводном подручју извођења грађевинских радова на ХЕ „Бук Бијела“, према Фочи потребно је инсталирати комплетну станицу/опрему за мониторинг квалитета ваздуха. Позиција ове станице мора бити одабрана тако да може да региструје утицаје на ваздух који ће настати током изградње бране, машинске зграде и осталих помоћних објеката овог система, узимајући у обзир топографију и метеорологију.

Старији стручњак за мониторинг ваздуха мора бити укључен у позиционирање те мјерне станице за мониторинг квалитета ваздуха као и у сам мониторинг.

Аутоматска мјерна станица мора бити опремљена најмање следећим сензорима:

- SO₂ анализатор,
- NO, NO₂, NO_x анализатор,
- O₃ анализатор,
- ТНС, неметан и метан анализатор,
- РМ10 монитор или Укупне лебдеће честице,
- Мјерач брзине и смјера вјетра,
- Мјерач температуре, релативне влажности и атмосферског притисака,

Аутоматска мјерна станица треба да буде у континуираном, непрекидном раду за вријеме извођења радова.



Слика бр. 50 Примјер Мобилне аутоматске мјерне станице

✓ **Мониторинг буке**

Интензитет буке на грађевинским површинама који стварају грађевинске машине мора се редовно мјерити, како је то одређено Правилником о заштити на раду, те на основу измјерених вриједности подузимати потребне заштитне мјере.

У склопу мониторинга еквивалентног нивоа буке на и у околини објекта предметног хидроенергетског система потребно је вршити мјерења нивоа буке на отвореном простору на карактеристичним позицијама, на граници потенцијалном буком најугроженијих зона гдје би продукована бука могла бити изражена.

На почетку извођења радова на изградњи потребно је извршити мјерења нивоа буке код најближих стамбених објеката узимајући у обзир топографију и метеорологију. Разлог овог мјерења је да се утврди ефикасност примјењених мјера заштите од буке и евентуални утицаји извођења грађевинских на локално становништво.

Потребно је вршити мјерења еквивалентног нивоа буке на почетку извођења радова на изградњи објекта предметног хидроенергетског система, за вријеме извођења радова и касније у току нормалне експлоатације.

Прва мјерења треба урадити одмах по увођењу грађевинских машина на градилишта или одмах по почетку радњи које имају за посљедицу ширење буке у околину.

Послије тог првог мјерења, редовна следећа мјерења вршити сваких мјесец дана или по потреби, ако се приликом извођења радова на изградњи и експлоатацији објекта предметног хидроенергетског система појаве прекомјерни извори буке.

✓ **Мониторинг вода**

- **Мониторинг квалитета воде ријеке Дрине**

Мониторинг воде ријеке Дрине мора бити обезбјеђен на најмање једној локацији низводно од сваког захвата грађевинских радова у кориту ријеке и обавезно на једном мјесту узводно од свих грађевинских радова како би се могли пратити утицају извођења тих радова на квалитет водотока.

Станице за мониторинг морају обезбиједити континуирано мјерење квалитета воде ријеке као и протока ријеке. Параметри квалитета воде који се буду пратили морају обавезно да укључују мутнућу, концентрацију раствореног кисеоника и температуру воде. Све станице морају бити аутоматске и увезане у водоинформациони систем Републике Српске.

- **Мониторинг подземне воде**

Код објекта бране, у зони акумулације и дуж низводног дијела водотока ријеке Дрине неопходно је уградити потребан број пијезометра којима би се могао пратити утицај формирања акумулација и ново настали мањак воде у низводном дијелу на ниво подземних вода.

Мјерења морају бити континуирана и вршена уз помоћ аутоматске опреме за мјерење квалитета воде и за мјерење протока и нивоа такођер. Систем такође мора да има јединицу за узорковање и увезан у водоинформациони систем Републике Српске.

✓ **Мониторинг земљишта**

Мора бити обезбјеђен у току формирања акумулације у циљу праћења евентуалне појаве клизишта и предузимања потребних санационих и протуерозионих мјера на уоченим мјестима.

✓ **Мониторинг отпада**

Успоставити евиденцију о производњи, врстама отпада, прикупљању и коначном збрињавању отпада.

2.6.3.2. Мониторинг за вријеме експлоатације

У фази пројектовања и грађења ХЕ „Бук Бијела“ у само тијело бране потребно је да буду уграђени инструменти за праћење понашања бране, као најзначајнијег објекта, а прије пуњења акумулације.

Такође у склопу Главног пројекта потребно је израдити програм теничког осматрања бране, околног терена и приобаља.

Праћење понашања бране, објеката и приобаља потребно је врши путем следећих метода:

- Геодетска мјерења:
 - хоризонтална, радијална и тангенцијална помјерања;
 - вертикална помјерања;
- Механикотелеметријска мјерења;
 - рад дилатационих спојница између блокова;
 - релативно хоризонтално помјерање дијелова конструкције;
 - ротација дијелова конструкције;
 - напони у темељној спојници;
 - напони у тијелу бране;
- Хидрогеолошка мјерења:
 - мјерење на узгонским бушотинама;
 - мјерење на дренажним бушотинама;
 - мјерење НПВ-а на пијезобушотинама;
 - протицаји на преливима и галеријама;
 - мјерење провирних вода испод тијела бране у кориту ријеке;
 - ниво подземне воде у блоковима;
- Хидрометеоролошка мјерења:
 - мјерење водостаја;
 - мјерење температура воде;
 - мјерење температура ваздуха на лицу бране;
 - мјерење температуре бетона;
 - мјерење температуре и влажности ваздуха;
 - мјерење падавина;
- Сеизмичка мјерења
 - Визуелни прегледи објеката и падина на ободу акумулације

✓ **Геодетска мјерења**

Геодетска мјерења треба да садрже мјерења тригонометријском методом и алијманом.

Геодетским мјерењима на брани одређују се апсолутна хоризонтална помјерења одређеног броја тачака на брани у два правца радијално и тангенцијално, односно у правцу и управно на правац тока ријеке, као и у вертикалном правцу тј слјегање.

Ова мјерења треба да се обављају тригонометријском методом са мреже непокретних тачака довољно удаљених од бране. Мјерења треба обављати два пута годишње: у прољеће и у јесен.

Алијманским мјерењима одређује се хоризонтално помјерање, у правцу тока ријеке, тачака на круни бране у односу на одабране тачке на лијевој и десној страни бране. Ова мјерења треба да се обављају алањирањем и траба их обављати једанпут мјесечно.

✓ **Механикотелеметријска мјерења**

Механикотелеметријска мјерења подразумевају мјерења рада дилатационих спојница између блокова, релативно хоризонтално помјерање дијелова конструкције, ротацију дијелова конструкције, напоне у темељној спојници и напоне у тијелу бране и потребно је проводити иста једном мјесечно у циљу оцијене стабилности бране.

✓ **Хидрогеолошка мјерења**

Хидрогеолошка мјерења подразумевају мјерење релевантних пијезомерарских (нивометријских) вриједности у тијелу и боковима бране, количини провирних вода, количини дренажних вода, физичко-хемијских карактеристика вода и др.

Пијезометријска опажања.

Пијезометријска (нивометријска) опажања треба да се обављају у боковима и тијелу бране од стране службе за оскултацију. Динамика опажања треба да је усклађена на два пута мјесечно односно на сваких петнаест дана.

Остале активност које треба да се проводе у оквиру ових мјерења, а приликом читавања пијезометара у тјелу бране су отварање вентила, регистровање степена замућености воде након 10—15 минута истицања и мјерења температуре воде. Ове активности треба да се проводе једанпут мјесечно односно у вријеме једног читавања пијезометара у брани.

✓ **Хидрометеоролошка мјерења**

Хидролошка мјерења – квантитативна

Хидролошка осматрања треба да се састоје од неколико паралелних хидрометријских активности које се обављају на хидролошким станицама на брани и у сливу Дрине.

Ове активности су:

- | | |
|---|--------------|
| ○ мјерење протицаја воде и гарантованог еколошког протока | дневно |
| ○ мјерење суспендованог наноса | трогодишње |
| ○ анализа квалитета воде | мјесечно |
| ○ мјерење температуре воде | дневно |
| ○ мјерење превирања (изв. у слапишту) | 4- пута год. |
| ○ мјерење нивоа (запремине) воде у акумулацији | дневно |
| ○ мјерење нивоа воде узводно и низводно од акумулације, уз претходно утврђивање криве протока мјерних профила, као и повремена њихова контрола. | дневно. |

Ова мјерења дјелом се могу изводи на новим станицама, које ће бити потребно инсталирати и прије почетка градње. То треба да буду аутоматске хидролошке станице на мјестима непосредно низводно од планиране бране, која ће до изградње бране представљати мјерење протицаја Дрине на преградном профилу, а након изградње бране представљати мјерење протицаја доње воде, односно мјерења укупног истицања кроз брану и хидроелектрану.

Хидролошка мјерења – квалитативна

Поред квантитативних мјерења неопходно је да се у току експлоатације проводе и квалитативна мјерења воде, што подразумева обавезу корисника хидроелектране да редовно прати квалитет воде који обухвата следеће профиле:

- на улазу у акумулацију,
- низводно од акумулације и
- неколико карактеристичних профила дуж акумулације.

Потребно је да се овом приликом осматрају минимум основни физичко-хемијски и биолошки параметри квалитета воде по дубини и седимената, и то на мјесечном нивоу.

Метеоролошка мјерења

За потребе метеоролошких мјерења потребно је успоставити аутоматске метеоролошке станице на локалитетима профила ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча ради праћења свих потребних метеоролошких података.

Ове аутоматске метеоролошке станице морају бити опремљене сензорима и опремом за мјерење основних мјерних величина:

- падавине,
- температура ваздуха,
- влажност ваздуха,
- правац и брзина вјетра,
- дебљина и густина сњежног покривача,
- испаравања са површине воде,
- облачност,
- трајање сунчевог сјаја,
- остале метеоролошке појаве (лед, магла, иње и др.).

Метеоролошка мјерења обављају се свакодневно а по правилима и упутствима Хидрометеоролошког завода РС.

Такође, потребно је омогућити константно архивирање мјерених података у дискретизацији 1 час, а по потреби и чешће (за одређивање динамике кишних епизода).

✓ **Сеизмичка мјерења**

Сеизмичка мјерења подразумевају мјерења евентуалних сеизмичких активности у ближој и широј околини. Потребно је да се обављају на тијелу и у околини брана непрекидно тако да се региструју сви потреси.

✓ **Визуелни прегледи**

Визуелно запажање је исто тако важно као и остала осматрања. Визуелно осматрање и регистровање извјесних појава на брани и околини потребно је да се врше стално и све појаве које се запазе да се региструју.

Једном мјесечно треба да се раде извјештаји о визуелном прегледу током мјесеца који ће садржавати евентуалне појаве које се запазе: напрслине, процуривања, извори, замућивање, испирања, одрони, велике воде и сл.

✓ **Мониторинг стања обале**

Мониторинг стања обале око хидроелектране и акумулације треба да се обавља са циљем:

- утврђивање стања у којем се налази обала
- објекти и инфраструктура на које постројење и акумулација имају непосредан утицај,
- визуелни преглед нестабилних и условно стабилних појава по ободу акумулације,
- геодетско осматрање репера на клизиштима и
- осматрања нивоа подземних вода.

Овај мониторинг треба проводити на обе стране акумулације, узводно и низводно од бране два пута годишње и после евентуалног наглог пражњења акумулације, а у циљу контроле стања постојећих клизишта и уочавања нових, те планирање мјера за санацију.

✓ **Мониторинг акумулације**

Након пуњења акумулације остаће потопљен дио вегетације чије разлагање може трајати и 10 година и захтјева значајне количне кисеоника. Истовремено, доћи ће до стварања велике количине водоник сулфида и амонјака као продукта распадања. Овакво разлагање има неповољан утицај на приобално подручје и живот организама у језеру. По завршетку процеса распадања ове штетне материје неће из језера и неће бити накнадног њиховог дејства.

Након тога доћи ће до формирања нових равнотежних односа у језеру, евентуалне еутрофикације језера због присуства органских материја у водама које дотичу што за последицу има промјењен режим транспорта кисеоника у језеру.

Због свега напред наведеног неопходно је извршити испитивања такозваног "нултог стања", пратити све евентуалне промјене током коришћења акумулације уз регистровање свих евентуалних загађивача.

Ради прогнозе биолошких процеса, који се могу одвијати у језеру неопходна је изrada математичког модела.

✓ **Мониторинг флоре и фауне**

Утврдити штету нанесену флори и фауни у третираном подручју одмах након завршетка изградње и пуњења акумулације.

Периодично вршити провјеру ефеката порибљавања на рибљи фонд слива кроз праћење стање ихтиофауне у ријеци и акумулацији (врсте и популације).

✓ **Мониторинг шума и пољопривредног земљишта**

Праћење и контрола коришћења површина на сливу акумулације, како би се благовремено спровеле евентуалне мјере у циљу заштите од уноса нутријената у акумулацију, као и мјере у циљу заштите од засипања акумулационог простора.

**2.7. ПРЕГЛЕД ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ
ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО И НАВОЂЕЊЕ РАЗЛОГА ЗА
ИЗАБРАНО РЈЕШЕЊЕ, СА ОБЗИРОМ НА УТИЦАЈЕ НА
ЖИВОТНУ СРЕДИНУ**

Енергија воде је најзначајнији обновљиви извор енергије. У вријеме када ће до изражаја све више долазити недостатак електричне енергије, овај пројекат хидроелектрана представља несумњиво веома користан енергетски циљ. Реализација овог пројекта повећава енергетски потенцијал Републике Српске, чиме се поправља енергетски биланс и могућност пласмана вишкова струје у региону у коме постоји акутна несташица електричне енергије.

У погледу енергетских ефеката овај пројекат представља „бисер“ у хидроенергетици региона и шире. Још боље ефекте има пројекат високе Бук Бијеле који више није актуелан јер је у Црној Гори на снази мораторијум изградње акумулација на Тари.

Пројекат је посебно значајан по томе што га треба третирати као развојни пројекат. Улагање у један енергетски систем примарног производног сектора ствара услове за развој пратећих привредних грана (индустрија грађевинских материјала и опреме, саобраћајна и хидротехничка инфраструктура, итд.).

У погледу екологије, ријеч је о чистој производњи која не оставља отпад, не загађује животну средину и не доприноси повећању ефеката стаклене баште. Значајнији дио еколошких циљева се остварује на тај начин што ће реализација овог развојног пројекта поставити принцип обавезе да се на читавом подручју слива ријеке Дрине убудуће поштују врло јасни еколошки услови и ограничења, која су у складу са стандардима који се користе на подручју ЕУ за заштиту животне средине. То се прије свега односи на захтјев о контроли емисије загађења на самим изворима загађења, захтјеви у погледу обавезности пречишћавања отпадних вода насеља и индустрија, начина реализације депонија комуналног отпада, стандарди који се односе на заштиту ихтиофауне, санитарно уређење насеља, итд.

Реализација пројекта хидроелектрана на горњем току ријеке Дрине, треба да створи ново полазиште за развојно понашање свих субјеката на читавом сливу. То подразумева:

- уређење и ревитализацију потеза ријечне долине обухваћене пројектом;
- стварање повољног економског амбијента и услова за заштиту вода на подручју слива;
- стварање услова за урбанизацију, санитацију и уређење комуналне инфраструктуре насеља на потезу обухваћеном пројектом, посебно у смислу њиховог урбаног складног повезивања са акваторијама које се формирају реализацијом планираног система ХЕ;
- стварање услова и амбијента обавезе да се реализују пројекти заштите водених и приобалних екосистема;
- постепено ширење потеза обухваћеног интегралним пројектом и на низводни дио ријеке Дрине и ширег подручја слива.

У овом развојном пројекту кључни социјални аспект је повећавање социјалне сигурности становништва на подручју у оквиру социјалних граница пројекта.

Наиме, услјед ратних догађања и каснијег дугог изостајања инвестиционих активности на разматраном подручју, дошло је до нарушавања социјалне сигурности свих социјалних група. Овај пројекат отвара читав низ других пратећих активности, и у секундарним и терцијарним привредним дјелатностима.

То омогућава ланчани процес инвестирања и реинвестирања, а све то заједно има велики уплив на јачање социјалне сигурности свих социјалних група у социјалним границама пројекта.

У случају овог пројекта, социјалне границе прерастају разматрано подручје и проширују се на подручје читаве Републике Српске, на коме ће се осјећати позитивни социјални и економски утицаји улагања у овај развојни пројекат. Ти позитивни утицаји се огледају у више праваца:

- побољшање демографске структуре становништва (постиге се успоравањем одласка младог и радноспособног становништва, стварањем услова за успешно привређивање и живљење у зони економског утицаја пројекта);
- заустављање неповољних миграционих токова;
- побољшавање економског и друштвеног стандарда становништва на подручју обухваћеном пројектом;
- смањење нивоа незапослености, прије свега стварањем услова за развој терцијарних дјелатности које развојни пројекат подстиче;
- побољшање општег комуналног и санитарног нивоа живљења;
- повећавање социјалне сигурности становништва због стабилнијих услова привређивања и уређења комуналне хидротехничке инфраструктуре;
- побољшање социјалних услова због боље саобраћајне инфраструктуре након уређења слива;
- повећање општег задовољства људи обухваћених пројектом.

ХЕ Бук Бијела је најзначајнији и најатрактивнији хидроенергетски објекат горњег тока Дрине, која има дуги историјат.

Алтернатива тренутном приступу искоришћавања хидроенергетског потенцијала ријеке Дрине је била изградња ХЕ Бук Бијела-висока са котом успора од 500 mnm.

1965. године, након доношења одлуке о градњи узводне ХЕ Пива на ријеци Пиви, усвојена је ката успора ХЕ Бук Бијела 500 mnm. Идејни пројекат ХЕ Бук Бијела завршен је 1970. године. Након тога су изведени истражни радови, те главни пројекти оптичних тунела по којима је 1974. почело извођење радова. Радови су финансирани средствима из одобреног кредита Међународне банке за обнову и развој. 1976. године градња је прекинута, због нерјешених односа са Републиком Црном Гором, индукованих, прије свега, питањима заштите ријеке Таре и превођења дијела вода ријеке Таре у Морачу.

Додатни истражни радови изведени у следећој фази су показали да постојећу пројектну документацију треба актуелизовати, што је урађено у периоду од 1983. до 1985. године. Главни пројекат новог рјешења је завршен 1987. године. Међународна банка је ревидовала и одобрила усвојено техничко рјешење.

Техничко рјешење високе ХЕ „Бук Бијела“ (кота успора 500 mnm) обухвата израду бетонске лучно-гравитационе бране са преливом и брзотоком постављеним преко машинске зграде. Са инсталацијом од 600 m³/s, снаге 450 MW добила би се просјечна годишња производња од око 1.150 GWh.

Међутим, при коти успора 500 mnm, приближно једна трећина акумулације ХЕ „Бук Бијела“, налазила би се на територији Црне Горе, што је тражило постизање међурејубличког договора око начина изградње, финансирања, подјеле снаге и енергије и коришћења овог постројења. У том смислу, од 1976. године вођени су преговори са Р. Црном Гором о заједничкој изградњи и коришћењу ХЕ „Бук Бијела“. За потребе рјешавања овог питања рађене су обимне анализе и студије, што је резултовало постигнутим договором да се снага и енергија подјеле у односу 1/3:2/3 (Црна Гора : Р. Српска). 2001-2002. године урађена је лиценцијациона документација за извођење грађевинских радова, да би у августу 2002. године објављена јавна лиценцијација ради давања концесије за изградњу и експлоатацију ХЕ „Бук Бијела“ и ХЕ „Фоча“.

У поступку лиценцијације, Црна Гора је поново поставила питање заштите ријеке Таре и угрожености Националног парка Дурмитор акумулацијом ХЕ „Бук Бијела“. Под притиском невладиних организација за заштиту околине, Влада Црне Горе донијела је одлуку о обустављању даљних активности по питању изградња ХЕ „Бук Бијела“, јер је постојала опасност да се подручје НП Дурмитор и р. Тара упишу на UNSKO-ву листу свјетске баштине у опасности. Парламент Црне Горе је, на сједници 14. децембра 2004. године, усвојио декларацију о заштити ријеке Таре, чиме је реализација актуелног концепта ХЕ „Бук Бијеле“ (са котом успора 500 mnm) заустављена.

2.8. УСКЛАЂЕНОСТ ПРОЈЕКТА СА РЕПУБЛИЧКИМ СТРАТЕШКИМ ПЛАНОМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, ДРУГИМ ПЛАНОВИМА НА ОСНОВУ ПОСЕБНИХ ЗАКОНА И ПЛАНОВИМА И ПРОГРАМИМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ ЈЕДИНИЦА ЛОКАЛНЕ САМОУПРАВЕ НА КОЈЕ СЕ ПРОЈЕКАТ ОДНОСИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА ОДГОВАРАЈУЋИХ ДИЈЕЛОВА ТИХ ДОКУМЕНАТА

У циљу сагледавања утицаја хидроакумулационог система на горњем току ријеке Дрине на просторно-плански развој региона и усаглашавања изградње водопривредних објеката на овом подручју са економским, урбаним и еколошким могућностима развоја и уређења региона у периоду од протеклих тридесетак година израђено је више Регионалних просторних планова Горње Дрине. Анализом стања просторног уређења и сагледавањем природних карактеристика и потенцијалних могућности коришћења природних ресурса, омогућава се рационално организовање и коришћење простора, оптималан развој насеља и градова, усмјеравање изградње привредних капацитета, уређење насељених мјеста и ширих просторних цјелина.

Регионалним просторним планом Горње Дрине из 1980. године, сагледане су потенцијалне могућности коришћења природних ресурса региона. У области водопривреде истакнута је релативна издашност водом, као и неравномерност по појединим подручјима региона. Због комплексности проблема и вишеструког интереса коришћења и уређења вода, проблеми одбране од поплава, одводњавања, уређења водотока и бујица су разматрани у склопу проблема и изградње акумулација.

Према овој документацији за искоришћење хидроенергетског потенцијала на подручју разматране регије планирана је изградња 8 хидроелектрана (ХЕ Бук Бијела, ХЕ Фоча, ХЕ Викоч, ХЕ Горажде, ХЕ Мрсово, ХЕ Вишеград, ХЕ Дрињача, ХЕ Бијели Бријег) и истакнут је значај реализације ових објеката. Наведено је да би, евентуално онемогућавање или одлагање њихове изградње, значило изостављање врло атрактивних и рентабилних објеката хидроенергетског система, који ће задовољити шири простор и више корисника воде уз реално могуће усклађивање просторних и других интереса. Такође је констатовано да централно мјесто планске концепције, припада изградњи акумулација у сливу ријеке Дрине. С обзиром на њихову вишеструку улогу (смањење или елиминација поплава, обезбјеђење производње квалитетне енергије и њено акумулирање у времену, повећање малих вода и адекватног утицаја на пловидбу, квалитет вода и др. акумулације добијају још више на значају. Од начина њиховог третирања у просторном плану региона, зависи и цјелокупна концепција планирања водопривредних елемената, као једног од основних услова за уређење односа у простору.

Законом о просторном уређењу БиХ, у сврху складног развоја, стварања бољих услова живота, правилног и рационалног коришћења простора наглашава се потреба израде просторних и урбанистичких планова за подручја: Републике, региона, општине, града и насељеног мјеста, а иницијатива за покретање акције у циљу израде и доношење одговарајућих планова уређења и изградње простора је на друштвено политичким заједницама, као носиоцима привредног и друштвеног развоја.

Општине су дужне за своја подручја да донесу просторни план или, као привремени документ, Одлуку о просторном уређењу општине. У оквиру региона „Горња Дрина“ активности на рјешавању ових проблема, а с тим у вези постигнути резултати, појединачно по општинама су доста различити, и углавном незадовољавајући.

Запаженије активности у оквиру садашње урбанизације на плану израде планерско-урбанистичке документације биле су присутне у општини Фоча. Изграђена је и усвојена од стране Скупштина општине Фоче Одлука о просторном уређењу подручја општине (Сл.гласник општине Фоча, б. 2. од 13. марта 1980. године). У закључним разматрањима се истиче да изградња хидроелектрана у овом региону захтјева ангажовање значајних инвестиционих средстава и да би требало убрзати почетак изградње ХЕ Бук Бијела, која је најузводнија и има највећу акумулацију. Све објекте на овом региону Дрине треба проучавати и припремити да могу конкурисати за изградњу када се укаже потреба да почне изградња. У наредном периоду до 2000. године требало би да се изграде све хидроелектране на региону Горње Дрине.

Активности на изради Регионалног просторног плана Горње Дрине из 1984. године започете су у току разматрања пројектне документације за изградњу хидроелектрана на горњем току ријеке Дрине. При ревизији пројектне документације за изградњу хидроелектрана, уочено је да документација нуди довољно података за избор варијантних решења изградње хидроелектрана са енергетског и економског аспекта, а с друге стране не омогућава друштвено-политичким заједницама сагледавање битних утицаја хидроенергетског система на просторно-плански развој тог подручја. Зато је закључено да је неопходна израда регионално просторног плана ширег подручја, у циљу сагледавања мјеста и улоге хидроакумулационог система у склопу других компоненти развоја прибрежног подручја.

У поглављу о енергетици Регионалног просторног плана је истакнуто да се у подручју Горњег Подриња не користи веома значајан хидроенергетски потенцијал и да је велики интерес Горњег Подриња, Републике и шире изградња система хидроенергетских објеката на горњем току ријеке Дрине и притокама.

Реализацијом овог система обезбједила би се:

- a) производња електричне енергије на бази које би се планирао развој постојећих и нових привредних капацитета, раст и развој насеља и центара;
- b) трајно снабдјевање водом становништва и привреде;
- c) заштита од поплава великим водама;
- d) наводњавање пољопривредних површина;
- e) пречишћавање отпадних вода које би се сливале у будућа акумулациона језера и друге користи од хидроенергетских објеката и акумулација које ће се конкретније утврдити посебним студијама.

С тим у вези учесници договора сматрају да до краја планског периода (2000. год.) треба обезбједити реализацију хидроенергетских објеката утврђених РПП „Горња Дрина“.

Имајући у виду стратешку улогу ријеке Дрине и значај неискоришћеног хидропотенцијала водотока, увиђа се потреба уређења режима вода слива ријеке Дрине на принципима који ће задовољити интерес што ширег круга корисника вода уз реално могуће усклађивање просторних и других интереса. Са великом сигурношћу се може тврдити да централно мјесто планерске концепције, која жели да проблем ријеши интегрално, припада изградњи акумулација у сливу ријеке Дрине. Од начина њиховог третирања у просторном плану регије зависи и целокупна концепција планирања водопривредних елемената као једног од основних услова уређења односа у простору.

Крајем 2002. године усвојен је Закон о уређењу простора и објављен у Службеном гласнику Републике Српске, бр.84/02.

Овим законом се прописују мјере и активности у склопу градитељског процеса, просторног и урбанистичког планирања, урбанистичког, архитектонског и грађевинског пројектовања и грађења у циљу стварања услова и претпоставки за равномерни и складан развој Републике Српске и свих њених дијелова уз усклађеност општих и посебних интереса свих корисника простора. Просторни план ширег подручја представља основу за израду просторног плана ужег подручја. Просторни планови су дугорочни стратешки плански документи којима се утврђују основни циљеви, правци и инструменти развоја у простору, а доносе се за период од најмање 10 година.

Предлог просторног плана Републике Српске до 2015. године је припремљен 2005. године, а усвојен је 2007. године. Овај план је просторно плански документ највишег ранга, који због свог карактера и нивоа обраде не може давати одредбе и смјернице за израду вишегодишњих програма просторног уређења Републике Српске.

Овим планом се утврђује обавеза доношења осталих врста планских докумената (стратегије, секторске студије, анализе, програми и пројекти). Тако планска документа из области привреде, поред осталог подразумевају и доношење Стратегије развоја енергетике Републике Српске, док планска документа из области инфраструктуре подразумевају и доношење Стратегије развоја енергетске инфраструктуре. Све стратегије морају имати јасну просторну и временску димензију. У периоду до 2009. године донеће се Стратегија развоја енергетске инфраструктуре, док ће се у периоду до 2011. године донети Стратегија развоја енергетике Републике Српске.

У поглављу о енергетици Просторног плана Републике Српске се, између осталог, наводи да Република Српска располаже доста значајним енергетским ресурсима који треба да буду трајан ослонац целокупног развоја Републике, да ресурсима треба газдовати рационално и да тежиште развоја енергетског сектора треба ставити на обновљиве домаће и јефтине стране енергије. Када се ради о даљем дугорочном развоју производње електричне енергије, главни хидроенергетски потенцијал обухвата Дрину, Требишњицу и Врбас, а када се ради о појединачним хидроелектранама треба градити оне који изазивају најмање потребе за расељавањем становништва, премјештањем саобраћајне и друге инфраструктуре, на сливовима са најмањом продукцијом наноса и друго. Основу развоја хидроенергетике у наредном периоду чиниће: ХЕ Крупа и ХЕ Бања Лука-ниска или умјесто њих ХЕ Бања Лука-средња, хидроелектране у сливу Требишњице (пројекат Горњи Хоризонти), **ХЕ Бук Бијела** на Дрини и остале електране на Дрини. Потребно је донети стратегију развоја енергетског сектора, која би дефинисала дугорочну енергетску политику у Републици Српској и која би све више требало да послује по економским, односно тржишним принципима.

Приликом израде ове стратегије, треба настојати да се смање или елиминишу стварни и потенцијални сукоби у простору Републике Српске.

У региону Горње Дрине налази се и Национални парк „Сутјеска“. Законом о националним парковима (Службени Гласник Републике Србије бр. 21/96) наведено је да на територији Републике Српске постоје два национална парка: „Сутјеска“ са седиштем на Тјентишту и „Козара“ са седиштем у Приједору. Овим законом је дефинисана заштита, развој и управљање националним парковима. У националном парку се успостављају зоне I, II и III степена заштите у складу са законом. За подручје националног парка доноси се просторни план којим се утврђују зоне заштите I, II и III степена и други услови и мјере у складу са законом. Током 2002. године објављен је План газдовања Националним парком „Сутјеска“ од 2003 - 2012. године.

План газдовања Националним парком „Сутјеска“ је документ који:

- a) управља процесом очувања и заштите биолошких вриједности Парка,
- b) обезбјеђује програм развоја туризма.
- c) даје препоруке за обнову културно-историјских вриједности Парка;
- d) обезбјеђује Шумско-привредну основу;
- e) даје преглед друштвено-економске ситуације у којој се Парк налази;
- f) даје финансијску анализу и пројекцију протока новца.

Потребно је истаћи да се сва разматрана варијантна рјешења брана и акумулација у оквиру постојеће нове пројектне документације, налазе изван садашњих граница Националног парка „Сутјеска“. У зони будућег проширења Националног парка „Сутјеска“ налазио би се дио акумулације ХЕ „Сутјеска“ (десна обала Сутјеске) и дио акумулације „Бук Бијеле“ узводно од ушћа Сутјеске у Дрину.

Током израде ове пројектне документације (Идејно решење и Претходна студија оправданости) представници СО Фоча су указали на потребу иновирања „Регионалног просторног плана Горње Дрине“ и „Водопривредне основе Горње Дрине“.

Иновацију „Регионалног просторног плана Горње Дрине“ је могуће је урадити након сагледавања могућности изградње стратешких инфраструктурних објеката који заузимају највише простора, а то су у овом случају акумулације на Горњој Дрини за вишенамјенско коришћење вода (водоснабдевање становништва и индустрије, наводњавање, заштита од поплава, поправљање режима малих вода, гарантовани проток, хидроенергетика).

Коришћење вода Горње Дрине и ријеке Сутјеске у хидроенергетске сврхе, које се разматра новим пројектом је последица неодрживости пројекта ХЕ „Бук Бијела“ кну 500 мнм, јер су се промјенили гранични услови (непотапање површина око ријеке Дрине на територији Црне Горе). Ово Идејно решење представља почетну активност на коришћењу ресурса подручја Горње Дрине, тако да је послјије усвајања начина коришћења хидропотенцијала разматраног подручја, могућа израда плана посебне намјене и доношења просторно планске документације за цјелокупно подручје.

Иновирање просторно-планске документације је у надлежности одговарајућих Министарстава и друштвено-политичких заједница. Потребно је напоменути да су у оквиру инвестиција за разматрана варијантна рјешења брана и акумулација у оквиру овог пројекта предвиђена финансијска средства за уређење простора у висини 1% од вриједности грађевинских радова.

2.9. ПОДАЦИ О ЕВЕНТУАЛНИМ ТЕШКОЋАМА НА КОЈЕ ЈЕ НАИШАО НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА ПРИЛИКОМ ПРИКУПЉАЊА ПОТРЕБНИХ ПОДАТАКА

Пројекат система хидроелектрана на Горњој Дрини - ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча је више деценија стар пројекат са којим су се саживеле и државна и локалне заједнице и које у суштини имају кооперативан однос према пројекту. У том смислу није било потешкоћа током прикупљања података за израду ове процјене утицаја на животну средину.

3. ЗАКЉУЧАК

Проблематика утицаја на животну средину, изградње и експлоатације енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини је анализирана у склопу посебне студијске документације на нивоу садржаја детаљне анализе.

Идејно рјешење и претходну студију оправданости урадио је Конзорцијум пројектаната Енергопројект – Хидроинжењеринг, Београд и Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, Београд, 2009. године у оквиру пројекта Коришћење хидроенергетског потенцијала горње Дрине и Сутјеске на територији Републике Српске. Након тога (децембара 2011. године) израђен је и Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча од стране конзорцијума пројектаната STUCKY Ltd у сарадњи са STUCKY Balkans и Институтом за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд.

У оквиру Студије о утицају на животну средину изградње и експлоатације овог енергетског комплекса на ријеци Дрини истражена је цјелокупна проблематика утицаја на животну средину и анализирана у оквиру неколико посебних цјелина кроз које су обухваћене основе за истраживање, описивање и вредновање постојећег стања, комплексна анализа утицаја и неопходне мјере заштите.

Наконведеног студијског истраживања цјелокупне проблематике утицаја на животну средину пројекта изградње и експлоатације енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“ могуће је донијети генерални закључак да су утицаји хидроелектрана велики и трајни, посебно због тога што ће доћи до формирања веће акумулације воде, али и да се специфицираним мјерама могу довести у прихватљиве границе, па се може констатовати да се реализацијом предметног пројекта могу обезбиједити потребни услови за заштиту животне средине уз провођење свих мјера заштите дефинисаних овом Студијом.

У складу са тим, носилац активности је дужан да предметни пројекат и активности у природи планира тако да се избјегне или сведе на најмању могућу мјеру нарушавање природе, тј. дужан је да предузме све активности које ће омогућити да се поштују све мјере за спречавање, смањивање, ублажавање или санацију штетних утицаја на животну средину, а које су наложене у оквиру овог студијског истраживања.

У току извођења радова и обављања активности, носилац активности је дужан да планира и спроводи мјере којима се спречава угрожавање природе, а по завршетку радова и активности, дужан је да у зони утицаја успостави или приближи стање у природи оном стању које је било прије захвата, односно да изврши санацију подручја у складу са Законом о заштити природе и посебним прописима.

Приликом извођења пројекта изградње и експлоатација енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“ на ријеци Дрини и касније током њеног нормалног рада неопходно је успоставити и проводити процес мониторинга који је описан у поглављу 2.6. *„Опис мјера за праћење утицаја на животну средину у току и након реализације“*

Мјере и услови из Студије утицаја на животну средину морају бити саставни дио инвестиционо техничке документације.

Услови и мјере заштите културно-историјског и природног наслеђа, као и услови других релевантних институција (Републички хидрометеоролошки завод, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде и др.) морају да се уграде у грађевинску дозволу и главни пројекат.

4. НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ

4.1. ПРИКАЗ И ОЦЈЕНА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Предметно подручје са свим својим природним елементима под утицајем је антропогене дегредације која траје прилично дуго година тако да је данас добила кумулативни карактер.

4.1.1. ИДЕНТИФИКОВАНИ ИЗВОРА ЕМИСИЈА

Идентификовани извори емисија на овом подручју су магистралне саобраћајнице М20 (Гацко – Фоча – Устипрача) и М18 (Сарајево – Фоча – Никшић), погони предузећа Хидроградња Фоча, тј. погони сепарације ломљеног камена, фабрике бетона и асфалтне базе, 400 kV вод електричне енергије, стамбена насеља која су изграђена око наведених саобраћајница.

4.1.2. СТАЊЕ ВАЗДУХА НА ПРЕДМЕТНОЈ ЛОКАЦИЈИ

У циљу утврђивања квалитета ваздуха на локацији планираног хидроенергетског захвата ХЕ „Бук Бијела” на ријеци Дрини, у периоду 11.-13.10.2011. године, помоћу покретне станице опремљене анализаторима за мјерење имисионих концетрација загађујућих материја извршено је мјерење квалитета ваздуха.

4.1.2.1. Анализа загађености ваздуха на локацији ХЕ Бук Бијела

У току мјерног периода вријеме је било са повременом кишом само у другој половини првог мјерног периода. Температура ваздуха у укупном мјерном периоду кретала се у интервалу 2-10 °C. Вјетар је имао карактеристичан смјер за ово доба године и углавном у току мјерења регистровано је више вјетрова од којих су преовладавали из смјера југоистока и југозапада. Смјер вјетра условљен је годишњим добом и конфигурацијом терена, те географским положајем самог подручја гдје је извршено мјерење. Вјетар је у току мјерења дувао брзином од 0,2 до 1,7 m/s.

Усредњене дневне концентрације SO₂ у ваздуху на одабраним мјерним позицијама у обухвату ХЕ „Бук Бијела“ подразумевале су вриједност од 11,9 µg/m³ за први мјерни период односно 13,6 µg/m³ за други мјерни период. Регистроване концентрације SO₂ у ваздуху осциловале су у интервалу од 10,1 до 17,0 µg/m³ која је испод граничне вриједности од 90 µg/m³. Просјечна дневна концентрација NO₂ у ваздуху на првој мјерној локацији износила је 9,8 µg/m³, а на другом мјерном мјесту 11,8 µg/m³. Максимална регистрована концентрација NO₂ у ваздуху од 14,3 µg/m³ регистрована у кратком интервалу почетком другог мјерног периода је испод дозвољене граничне вриједности од 60 µg/m³. Усредњена дневна концентрација укупних лебдећих честица на првој мјерној локацији износила је 12,7 µg/m³ док је на другом мјерном мјесту подразумевала вриједност од 23,3 µg/m³. Највиша регистрована концетрација УПЧ у ваздуху од 35,2 µg/m³ је испод граничне вриједности од 150 µg/m³.

Вриједности концетрација осталих измјерених полутаната у ваздуху (NO_x, CO, O₃) такође не прелазе граничне вриједности утврђене Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха („Службени гласник Републике Српске“ бр. 39/05).

4.1.2.2. Ниво јонизујућих и нејонизујућих зрачења

За потребе израде Студије утицаја на животну средину Институт за грађевинарство „ИГ“ Бања Лука је извршио мјерења нивоа постојећег електромагнетног зрачења на локацији као би се утврдило стање прије изградње овог енергетског комплекса на ријеци Дрини.

Резултати мјерења јачине нискофреквентног електромагнетног зрачења су испод граничне и тренутно не представљају опасност по здравље и животну средину.

4.1.3. КВАЛИТЕТ ВОДА У ОКОЛИНИ ЛОКАЦИЈЕ

Мјерење квалитета воде ријеке Дрине се врши на локацији Фоча, од стране Републичке дирекције за воде Републике Српске.

Квалитет сектора Дрине на коме се планира изградња хидроелектране се, према подацима са мониторинг станица Фоча и Горажде, може окарактерисати као задовољавајући. Ипак, како се на секторима бележи хидроморфолошка модификација, еколошки статус окарактерисан је као умјерен. Хемијски статус оцјењен је као задовољавајући, односно не биљежи се прекорачење вриједности приоритетних и хазардних супстанци.

У току израде Студије утицаја на животну средину, а за потребе утврђивања постојећег стања животне средине Институт за грађевинарство „ИГ“ је извршио узорковање и испитивање два узорка воде ријеке Дрина.

Из постојећих и добијених резултата испитивања може се уочити повишене вриједности суспендованих материја у односу на другу класу водотока, као и укупног фосфора. Суспендоване материје се могу објаснити утицајем падавина које су биле изражена у сва четири периода мјерења. Међутим, са становишта процеса еутрофикације будућег језера, интересантне су повишене вриједности укупног фосфора, а који представља основни нутријент у процесу стварања биомасе и прелаза у више трофичке нивое. У том смислу, неопходно је утврдити изворе нутријената и у наредним фазама израде пројектне документације предвидјети неопходне мјере заштите.

На територији Републике Српске, Уредбом о класификацији и категоризацији водотока (Службени гласник РС, бр. 42/01), успостављају се критеријуми за класификацију и врши класификација квалитета површинских и подземних вода, као и категоризација водотока. Према овој класификацији ријека Дрина у другу категорију водотока, или према Нормативним дефиницијама еколошког статуса квалитета ријека и језера има ДОБАР СТАТУС.

Воде са ДОБАРИМ СТАТУСОМ карактеришу општи елементи такви да вриједности елемената биолошког квалитета показују врло мало одступање које је резултат људске активности, али су одступања мала у односу на непоремећене услове.

4.1.4. БОНИТЕТ ЗЕМЉИШТА И САДРЖАЈ ШТЕТНИХ И ОТПАДНИХ ЈЕДИЊЕЊА У ЗЕМЉИШТУ

У циљу дефинисања стања квалитета земљишта и садржаја штетних и опасних једињења у земљишту у околини преградног мјеста и у подручју акумулације, аутори израде Студије утицаја су 11.10.2011. године извршили узорковање 2 узорака земљишта из околине преградног мјеста и у подручју акумулације.

Количине испитиваних штетних материја (тешких метала) у укупном облику у земљишту узоркованом на локацији планираног хидроенергетског система ХЕ „Бук Бијела“ на територији општине Фоча су испод граничних вриједности утврђених Уредбом о утврђивању дозвољених количина штетних и опасних твари у земљишту и методама њиховог испитивања („Службени новине ФБиХ“ бр. 11/99).

4.2. ОПИС ПРОЈЕКТА СА ПОДАЦИМА О ЊЕГОВОЈ НАМЈЕНИ И ВЕЛИЧИНИ

На горњем току ријеке Дрине, стационажи 334+550, предвиђена је изградња гравитационе бетонске бране са котом круне 436,10 mnm. Ширина бране у круни је промјенљива 9,85 - 15,50 m.

Њеном изградњом се формира акумулација са котом нормалног успора 434 mnm и укупном запремином 15,70 мил.м³.

Брана се састоји од преливног и непреливног дијела, укупне дужине у круни 197,30 m. Непреливни дио на лијевој обали је укупне дужине 68,20 m, а на десној обали дужине 33,50 m. Све непреливне ламеле имају вертикално узводно лице, док је низводно лице у нагибу 1:0,8.

4.2.1. ИЗБОР ИНСТАЛИСАНОГ ПРОТОКА

Хидроелектрана се налази на преградном профилу бране. Заједно са преливним и непреливним дијеловима чини тијело бране.

Хидроелектрана има три агрегата. Два агрегата имају исти инсталисани протицај (по $Q_{ins} = 150 \text{ m}^3/\text{s}$), а трећи агрегат је намјењен за коришћење гарантованог еколошког протока, па је његов инсталисан протицај мањи ($Q_{ins} = 50 \text{ m}^3/\text{s}$).

4.2.2. ТЕХНИЧКИ ОПИС ОБЈЕКТА

4.2.2.1. Технички опис објекта ХЕ Бук Бијела

Табела Основни подаци о величини пројекта

Редни број	Позиција	Брана и акумулација Бук Бијела 433,6 mnm
I	Технички параметри	
I 1.	Стационажа (km)	334+550
I 2.	Кота нормалног успора (mnm)	434
I 3.	Кота максималног нивоа (mnm)	434
I 4.	Кота за експропријацију (mnm)	437,0
I 5.	Дужина акумулације (km)	11,50

I 6.	Укупна запремина акумулације (10^6 m^3)	15,70
I 7.	Корисна запремина (10^6 m^3)	11,0
I 8.	Запремина мртвог простора (10^6 m^3)	4,70
I 9.	Површина плављења (ha)	163,30
I 10.	Површина под ријечним коритом (ha)	52,85
I 11.	Број агрегата	2+1
I 12.	Инсталирани протицај m^3/s	$150 + 150 + 50 = \mathbf{350}$
I 13.	Тип турбине	Каплан
I 14.	Инсталисана снага MW	$2 \times 40,11 + 1 \times 13,3 = \mathbf{93,52}$

Елементи који су били мјеродавни за димензионисање машинске зграде су: Кота нормалног успора (434,0 mnm) и кота минималног радног нивоа (420,5 mnm). Укупна осцилација нивоа у акумулацији је 13,5 m.

Машинска зграда се састоји од:

- Каплан турбина са регулаторима,
- главне порталне дизалице,
- помоћне мостне дизалице,
- предтурбинских табластих затварача и
- помоћне опреме.

4.3. ОПИС МОГУЋИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Ефекти изградње хидроенергетских објеката на животну средину сврставају се у двије основне категорије: позитивни и негативни ефекти.

Негативни ефекти изградње хидроенергетских капацитета валоризирају се проценом могућих утицаја и посљедица пројекта на компоненте животне средине, темељне природне и културно-историјске вриједности и развојне могућности, и могу се сврстати у двије категорије.

Прву категорију представљају утицаји који су посљедица изградње објеката брана и акумулација и имају привремени карактер. Посљедице настају ради употребе тешке механизације, грађевинске технологије и организације градилишта. Негативни утицаји, такођер, су резултат ископа и одлагања материјала, транспорта и уградње великих количина грађевинског материјала.

Другу категорију сачињавају утицаји који произилазе из успостављања брана и акумулација на одређеном подручју и њиховог функционисања. Ти утицаји имају сталан (трајан) карактер и као такви представљају утицаје од посебног интереса.

Сви процеси унутар сложене релације бране и акумулације - животна средина функционишу на бази међусобне интеракције, те позитивних и негативних промјена у екосистему.

Најзначајнији утицаји на животну средину радова на изградњи предметног енергетског комплекса и његовој каснијој експлоатацији могу се јавити као карактеристични утицаји на:

- утицаји на квалитет воде,
- утицаји на квалитет ваздуха,

- утицаји на квалитет земљишта,
- утицаји на укупан ниво буке,
- утицаји на интензитета вибрација и зрачења,
- утицаји на квалитет флоре и фауне,
- утицаји на здравље становништва,
- утицаји на метеоролошке параметре и климатске карактеристике,
- утицаји на квалитет екосистема,
- утицаји на насељеност, концентрацију и миграцију становништва,
- утицаји на квалитет намјене и коришћења површина (изграђене и неизграђене површине, употреба пољопривредног земљишта),
- утицаји на природна добра посебних вриједности, културна добра, материјална добра укључујући културно - историјско и археолошко наслеђе,
- утицаји на квалитет пејзажних карактеристика подручја.

4.4. ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖАВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Након проведене анализе утицаја на животну средину пројекта изградње енергетског комплекса ХЕ „Бук Бијела“, дошло се до закључка да обзиром на карактер утицаја и њихов значај, постоји одређени ниво утицаја.

Анализирајући сваки од утицаја Аутори су дефинисали и мјере за спречавање, умањивање или ублажавање тих утицаја на животну средину кроз дефинисање мјера за уређење простора, техничко – технолошке, санитарно – хигијенске, биолошке, организационе, правне и друге мјере.

- Мјере заштите вода и земљишта,
- Мјере заштите ваздуха,
- Мјере заштите флоре и фауне,
- Мјере заштите пејзажа,
- Мјере заштите од буке,
- Мјере заштите здравља људи,
- Мјере које се подузимају у случају несрећа већих размјера.

У склопу описа мјера за спречавање, смањивање или ублажавање штетних утицаја на животну средину описали смо и *Планове и техничка рјешења за заштиту животне средине, (рециклажа, третман и диспозиција отпадних материја, рекултивација, санација и сл.)*, као и друге мјере које могу утицати на спречавање или смањивање штетних утицаја на животну средину.

4.5. ПРЕГЛЕД ГЛАВНИХ АЛТЕРНАТИВА КОЈЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРОЈЕКТА РАЗМАТРАО И НАВОЂЕЊЕ РАЗЛОГА ЗА ИЗАБРАНО РЈЕШЕЊЕ, СА ОБЗИРОМ НА УТИЦАЈЕ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Енергија воде је најзначајнији обновљиви извор енергије. У вријеме када ће до изражаја све више долазити недостатак електричне енергије, овај пројекат хидроелектрана представља несумњиво веома користан енергетски циљ.

Реализација овог пројекта повећава енергетски потенцијал Републике Српске, чиме се поправља енергетски биланс и могућност пласмана вишкова струје у региону у коме постоји акутна несташица електричне енергије.

У погледу енергетских ефеката овај пројекат представља „бисер“ у хидроенергетици региона и шире. Још боље ефекте има пројекат високе Бук Бијеле који више није актуелан јер је у Црној Гори на снази мораторијум изградње акумулација на Тари.

Пројекат је посебно значајан по томе што га треба третирати као развојни пројекат. Улагање у један енергетски систем примарног производног сектора ствара услове за развој пратећих привредних грана (индустрија грађевинских материјала и опреме, саобраћајна и хидротехничка инфраструктура, итд.).

У погледу екологије, ријеч је о чистој производњи која не оставља отпад, не загађује животну средину и не доприноси повећању ефеката стаклене баште.

Значајнији дио еколошких циљева се остварује на тај начин што ће реализација овог развојног пројекта поставити принцип обавезе да се на читавом подручју слива ријеке Дрине убудуће поштују врло јасни еколошки услови и ограничења, која су у складу са стандардима који се користе на подручју ЕУ за заштиту животне средине. То се прије свега односи на захтјев о контроли емисије загађења на самим изворима загађења, захтјеви у погледу обавезности пречишћавања отпадних вода насеља и индустрија, начина реализације депонија комуналног отпада, стандарди који се односе на заштиту ихтиофауне, санитарно уређење насеља, итд.

Реализација пројекта хидроелектрана на горњем току ријеке Дрине, треба да створи ново полазиште за развојно понашање свих субјеката на читавом сливу. То подразумева:

- уређење и ревитализацију потеза ријечне долине обухваћене пројектом;
- стварање повољног економског амбијента и услова за заштиту вода на подручју слива;
- стварање услова за урбанизацију, санитацију и уређење комуналне инфраструктуре насеља на потезу обухваћеном пројектом, посебно у смислу њиховог урбаног складног повезивања са акваторијама које се формирају реализацијом планираног система ХЕ;
- стварање услова и амбијента обавезе да се реализују пројекти заштите водених и приобалних екосистема;
- постепено ширење потеза обухваћеног интегралним пројектом и на низводни дио ријеке Дрине и ширег подручја слива.

У овом развојном пројекту кључни социјални аспект је повећавање социјалне сигурности становништва на подручју у оквиру социјалних граница пројекта.

Наиме, услјед ратних догађања и каснијег дугог изостајања инвестиционих активности на разматраном подручју, дошло је до нарушавања социјалне сигурности свих социјалних група. Овај пројекат отвара читав низ других пратећих активности, и у секундарним и терцијарним привредним дјелатностима. То омогућава ланчани процес инвестирања и реинвестирања, а све то заједно има велики уплив на јачање социјалне сигурности свих социјалних група у социјалним границама пројекта.

У случају овог пројекта, социјалне границе прерастају разматрано подручје и проширују се на подручје читаве Републике Српске, на коме ће се осјећати позитивни социјални и економски утицаји улагања у овај развојни пројекат. Ти позитивни утицаји се огледају у више праваца:

- побољшање демографске структуре становништва (постиге се успоравањем одласка младог и радноспособног становништва, стварањем услова за успешно привређивање и живљење у зони економског утицаја пројекта);
- заустављање неповољних миграционих токова;
- побољшавање економског и друштвеног стандарда становништва на подручју обухваћеном пројектом;
- смањење нивоа незапослености, прије свега стварањем услова за развој терцијарних дјелатности које развојни пројекат подстиче;
- побољшање општег комуналног и санитарног нивоа живљења;
- повећавање социјалне сигурности становништва због стабилнијих услова привређивања и уређења комуналне хидротехничке инфраструктуре;
- побољшање социјалних услова због боље саобраћајне инфраструктуре након уређења слива;
- повећање општег задовољства људи обухваћених пројектом.

Директор

Слободан Станаревић, дипл.инж.грађ.

АНЕКСИ

- ✓ **ИЗВОРИ ПОДАТАКА И КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА**
- ✓ **ПРИЛОЗИ**

ИЗВОРИ ПОДАТАКА И КОРИШЋЕНА ЛИТЕРАТУРА

- Рјешење Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске о утврђивању обавезе спровођења процјене утицаја и изради Студије утицаја на животну средину за ХЕ Бук Бијела, број: 15-96-9/11 од 28.03.2011. године,
- Стручно мишљење Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде број: 12.01-330-444/11 од 04.03.2011. године,
- Стручно мишљење Министарства здравља и социјалне заштите мишљење број: 11/04-012-76/11-ТМ од 24.03.2011. године,
- Стручно мишљење Републичког завода за заштиту културно - историјског и природног наслеђа – Стручно мишљење број: 07/1.30/625-094/11 од 09.03.2011. године и
- Мишљење Општине Фоча број: 02-014-41/11 од 11.03.2011. године.
- Пројекат Коришћење хидроенергетског потенцијала горње Дрине и Сутјеске на територији Републике Српске - *Идејно решење и Претходна студија оправданости* - Конзорцијум пројектаната Енергопројект- Хидроинжењеринг, Београд и Институт за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, Београд, 2009. година
- Стручно мишљење и урбанистичко - технички услови за изградњу хидроелектране „Бук Бијела“, Институт за грађевинарство „ИГ“ д.о.о. Требиње, Требиње, јун 2011. године,
- Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча, - Конзорцијум пројектаната STUCKY Ltd у сарадњи са STUCKY Balkans и Институтом за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, Београд, Децембар 2011. година,
 - ▲ Извештај о инжењерско-геолошким и хидро-геолошким условима,
 - ▲ Извештај о хидролошко-метеоролошким условима,
 - ▲ Извештај о утицају на животну средину.
- ХЕ Бук Бијела и ХЕ Србиње анализа утицаја хидроелектрана на животну средину – Еколошки елаборат, Енергопројект – МДД Хидроинжењеринг, Београд, Михаила Пупина 12, Београд, март, 2000. године,
- Стручно мишљење Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, број: 12.07.625/12 од 25.07.2012. године,
- Стручно мишљење Министарства здравља и социјалне заштите Републике Српске, број: 11/04-012-242/12 од 16.08.2012. године,
- Стручно мишљење Републичког завода за заштиту културно-историјског наслеђа Републике Српске, број: 07/1.20,30/625-543-1/12 од 20.08.2012. године,
- Стручно мишљење Одјељења за просторно уређење и стамбено-комуналне послове Општине Фоча,

- Примједбе Спортско-риболовног друштва „Младица“ из Фоче,
- Примједбе Мјесне заједнице Горње Поље,
- Појединачна примједба Матовић Марка,
- Стручно мишљење Центра за животну средину, од 22.09.2012. године,
- Стручно мишљење Министарства спољне трговине и економских односа Босне и Херцеговине, број: 06-3-50-2338-2/12 од 19.09. 2012. године,
- Стручно мишљење Green Home и WWF канцеларије Медитерански програм од 18.09. и 11.10.2012. године,
- Записник са јавне расправе о Студији утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча,
- Прелиминарни став Инвеститора.
- Просторни план Републике Српске до 2015. године, Урбанистички Завод Републике Српске, а.д. Бања Лука, Бања Лука, април 2008. године
- Регионални просторни план Горња Дрина - нацрт плана, Урбанистички завод Босне и Херцеговине, Сарајево, 1984.
- План газдовања Националним парком Сутјеска 2003 - 2012, Scandiaconsult Natura AB, Natural Resources Institute and RHS Associates Ltd., u saradnji sa Ekonomskim Institutom Banja Luka, 2002.
- *Sava River Basin Management Plan, Final Draft, Zagreb, November 2011.*
- Ortolano, L., 1997, Environmental Regulation and Impact Assessment, John Wiley & Sons, NY.
- J.Douglas Porteous, 1996, Environmental aesthetics, ideas, politics and planning, Routledge 11 New Fetter Lane, London EC4P 4EE
- Метеоролошки годишњи извештаји Савезног хидрометеоролошког завода за период од 1961. до 1985. године.
- Даница Спасова и С. Максимовић, Студија климатских карактеристика истражног подручја реке Бистрице у профилу водозавхвата мале хидроелектране Б-1 на реци Бистрици, Бања Лука, 2007.
- Милан Гоцић, Предраг Станковић, Славиша Трајковић, Саша Бранковић, Миомир Станковић., Интегрисани мониторинг животне средине основа развоја одрживог туризма, ECOLOGICA, Посебно тематско издање број 12-2006, YU ISSN 0354-3258, UDC: 303.633/.634:502.45=861, str. 95-103,
- Закон о заштити природе (Службени гласник Републике Српске бр. 113/08)
- Закон о водама (Службени гласник Републике Српске, бр. 50/06)
- Закон о заштити вода (Службени гласник Републике Српске, бр. 53/02)

- Закон о заштити ваздуха (Службени гласник Републике Српске бр. 124/2011)
- Закон о заштити животне средине (Службени гласник Републике Српске бр. 28/07, 41/08)
- Закон о управљању отпадом (Службени гласник Републике Српске бр. 53/2002)
- Правилник о условима испуштања отпадних вода у површинске воде (Службени гласник Републике Српске бр. 44/2001)
- Уредба о класификацији вода и категоризацији водотока (Службени гласник Републике Српске бр. 42/2001)
- Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Службени гласник Републике Српске бр. 39/05).
- Правилник о граничним вриједностима емисије у ваздух из постројења за сагоријевање (Службени гласник Републике Српске бр. 70/2002)
- Правилник о мониторингу емисија загађујућих материја у ваздуху (Службени гласник Републике Српске бр. 70/2002)
- Правилник о дозвољеним границама интензитета звука и шума („Службени лист СРБиХ бр. 46/89)
- Уредба о индикаторима буке, граничним вриједностима, методама за оцјењивање индикатора буке, узнемиравања и штетних ефеката буке у животној средини (Службени гласник Републике Србије бр. 75/10),
- ISO 1996-1: Акустика-описивање, мјерење и оцјењивање буке у животној средини - дио 1 (основне величине и процедуре оцјењивања),
- ISO 1996-2: Акустика-описивање, мјерење и оцјењивање буке у животној средини – дио 2 (одређивање нивоа буке у животној средини),
- 2002/49/ЕС - Европска директива за процјену и управљање буком у животној средини.
- Правилнику о заштити од електромагнетских поља до 300 GHz (Службени гласник Републике Србије бр. 112/05).
- Уредба о утврђивању дозвољених количина штетних и опасних твари у земљишту и методама њиховог испитивања („Службени новине ФБиХ“ бр. 11/99)

ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ 1.
ОЦЈЕНА О ПРИМЉЕНИМ ПРИМЈЕДБАМА ЗАИНТЕРЕСОВАНЕ ЈАВНОСТИ,
ЗАИНТЕРЕСОВАНИХ ОРГАНА И ПРЕЛИМИНАРНОМ СТРУЧНОМ СТАВУ
НОСИОЦУ ПРОЈЕКТА НА ПРИМЈЕДБЕ

РЕПУБЛИКА СРПСКА
МИНИСТАРСТВО ЗА ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ
ГРАЂЕВИНАРСТВО И ЕКОЛОГИЈУ
БАЊА ЛУКА
Трг Републике Српске 1

Број:15.04-96-157/12

Датум: 26.10.2012. године

Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске поступајући по захтјеву Инвеститора МХ „ЕРС“ – МП а.д. Требиње, обратио се овом министарству са захтјевом за одобравање Студије утицаја на животну средину пројекта ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 93,52 MW, у складу са чланом 66. Закона о заштити животне средине-Пречишћени текст („Службени гласник Републике Српске“, бр. 28/07, 41/08 и 29/10), доноси

ОЦЈЕНУ

О примљеним примједбама заинтересоване јавности, заинтересованих органа и прелиминарном стручном ставу носиоца пројекта на примједбе

Инвеститор МХ „ЕРС“ – МП а.д. Требиње, обратио се овом Министарству са захтјевом од 05.07.2012. године, за одобравање Студије утицаја на животну средину пројекта ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 93,52 MW.

У складу са чланом 64. став 2. Закона о заштити животне средине, Министарство је доставило захтјев за одобравање студије утицаја и Студију утицаја на животну средину, субјектима из члана 60. став 1. дана 16.07.2012. године, ради давања мишљења о садржају Студије и Одјељењу надлежном за заштиту животне средине општине Фоча, ради увида заинтересоване јавности. У Законом прописаном року мишљење из претходног става доставили су: Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Министарство здравља и социјалне заштите, Завод за заштиту културно-историјског и природног наслеђа и општина Фоча.

Обавјештење о поднесеном захтјеву за одобравање Студије утицаја на животну средину, времену и мјесту одржавања јавне расправе и мјесту гдје је омогућен увид у документацију, објављено је у дневном листу «PRESS», дана 25.07.2012. године.

Дана 23.08.2012. године одржана је јавна расправа у просторијама центра за културу и информисање Фоча, са почетком у 12 часова. Предметну студију је презентовао представник „ИГ“ Институт за грађевинарство Бања Лука, израђивачи Студије, институције која је овлашћена од овог Министарства за обављање

дјелатности из области заштите животне средине, а након тога су се у расправу укључили присутни. Расправа је затворена од стране представника Министарства, а записник је водио представник инвеститора.

У складу са чланом 65. став 3. Закона о заштити животне средине, носилац пројекта је доставио Записник са одржане јавне расправе, у законом прописаном року.

У складу са чланом 65. став 4. заинтересованој јавности је остављен рок 30 дана за подношење примједби у писаној форми, а у вези са захтјевом и нацртом Студије.

Дана 02.08.2012. године ово Министарство је запримило стручно мишљење под бројем 12.07.625/12 од Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, у којем се истиче сљедеће:

Прегледајући понуђене документе пажњу су усмјерили на решења која су дата за коришћење и заштиту вода, шума, шумског и пољопривреног земљишта, а предмет су надлежности Министарства ПШВ, у складу са чланом 60. и 64. Закона о заштити животне средине-пречишћен текст („Службени гласник РС“, број 28/07, 41/08 и 29/10), и сматрају да је студија утицаја на животну средину овог пројекта прихватљива по свом садржају и обиму.

Са циљем да се постигну предвиђени ефекти заштите животне средине и одрживог развоја предметног подручја, неопходно је спровођење и придржавање мјера и активности датих у студији утицаја на животну средину. Ефикасно планирање и спровођење мјера заштите неопходно је спроводити већ кроз фазу пројектовања, примјеном одговарајућих рјешења, којим ће се штетни утицаји свести у законски прописане норме и на тај начин сачувати еколошки капацитет животне средине у наредним фазама градње и експлоатације овог објекта.

Дана 21.08.2012. године ово Министарство је запримило стручно мишљење под бројем 11/04-012-242/12 од Министарства здравља и социјалне заштите у којем се истиче сљедеће:

Простор који је предмет Студије утицаја на животну средину, неминовно праћен одређеним утицајима на животну средину, те да се при извођењу радова и касније током експлоатације очекује минималан негативан утицај на здравље оближњег становништва.

Пажња посветила обавезама концесионара у складу са законском регулативом, опису постојећег стања животне средине, техничком опису пројектног рјешења и градње, те су на крају истакнути могући утицаји на животну средину при градњи предметног објекта, односно током периода експлоатације.

Предложене мјере ублажавања негативних утицаја узимају у обзир и позитивне ефекте предметног објекта на околину, развој подручја и планско праћење ефеката ублажавања и успостављање систематског мониторинга, уз

компензационе мјере унапређења окружења, те је неопходно придржавати се истих.

Стратешко опредјељење Републике Српске, да кроз Нацрт Просторног плана Републике Српске до 2015. године, иде у правцу развоја термо и хидроенергетских капацитета, усклађених са капацитетом расположивих сировинских ресурса и у дијелу који се односи на реализацију хидроелектрана.

Сходно наведеном, а у односу на стандарде и нормативе чија примјена је обавезна код изградње предметног објекта, констатују, да изградња наведеног објекта, ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 93,52 MW, Инвеститора МХ „ЕРС“ – МП а.д. Требиње, може имати негативан утицај на здравље и животну средину, те су Студијом предвиђене диспозиционе мјере система или адекватне мјере заштите, којима се умањују неповољни ефекти, а максимизирају позитивни ефекти на окружење.

Дана 28.08.2012. године ово Министарство је запримило стручно мишљење под бројем 07/1.20,30/625-543-1/12 од Републичког завода за заштиту културно – историјског и природног наслеђа, у којем се даје сљедеће:

1. Студија утицаја на животну средину урађена је у складу са Уредбом о пројектима за које се проводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о обавези спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Српске“ бр. 7/06 и 21/10) и у складу са Стручним мишљењем на Претходну процјену утицаја на животну средину, датог од стране Републичког завода за заштиту културно – историјског и природног наслеђа, број 07/1.30/625-094/11 од 09.03.2011. године.
2. Рјешењем о одобрењу Студије утицаја на животну средину треба прописати обавезу Инвеститору да:
 - Уколико у току извођења радова наиђе на археолошки локалитет, а за који се претпоставља да има статус културног добра, о томе обавијести Завод и предузме све мјере како се културно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.
 - Уколико у току радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минералошко-петрографског поријекла, а за које се претпоставља да има својство споменика природе, обавијести Завод и предузме све мјере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.
3. У ширем обухвату на подручју општине Фоча евидентиран је велики број културних добара, те како би се уважили сви елементи културно-историјског наслеђа, потребно је допунити дио документа који се односи на културно-историјско наслеђе.

4. На списак који се односи на сакралне објекте из турског периода треба допунити следеће:
 - *Кадџи Осман - ефендијина џамија (Шехова џамија)* – налази се на Листи националних споменика БиХ.
5. Културна добра која су евидентирана од стране Завода, а налазе се на Привременој листи националних споменика БиХ:
 - *Црква Светог Василија Острошког у Челебићима (саграђена 1937. године).*
 - *Амбијентална цјелина Ђерезлук из 19. вијека.*
 - *Кућа Милана Хаџивуковића изграђена крајем 19. вијека.*
6. На крају су закључили да ће стручњаци Завода бити на располагању за све потребне информације и помоћ.

Дана 23.09.2012. године Центар за заштиту животне средине је доставио коментаре који се налазе у прилогу Оцјене.

Дана 25.09.2012. године Green Home и WWF канцеларије Медитерански програм су доставили коментаре који се налазе у прилогу Оцјене.

Дана 26.09.2012. године, Општина Фоча је доставила примједбе општине Фоча о урађеној Студији и примједбе заинтересоване јавности, а то су примједбе Спортско-риболовног друштва „Младица“ из Фоче, примједбе Мјесне заједнице Горње Поље и појединачна примједба Матовић Марка, који се налазе у прилогу Оцјене.

Дана 24.09.2012. године Министарство спољне трговине и економских односа БиХ је доставило информацију о објављеном новинском чланку у црногорском независном дневнику Вијести, у којем је наведено да није извршено обавјештавање надлежног органа у Црној Гори о пројектима хидрелектрана планираним на територији општине Фоча (Републике Српска), а чија реализација би према наводима дописа могла имати утицај на животну средину и заштићена подручја у Црној Гори. Како је Нацртом Студије утврђено, директних утицаја на сусједну државу нема, што је образложењем овлашћене институције, које се налази у прилогу Оцјене, још једном потврђено, тако да у конкретном поступку није било потребе проводити активности по одредбама ESPOO Конвенције.

Дана 18.10.2012. године МХ „ЕРС“ – МП а.д. Требиње, као инвеститор, је доставио овом Министарству прелиминарни стручни став о примљеним примједбама.

Ово Министарство је прегледало записник са јавне расправе и достављена мишљења са примједбама, те је на основу достављених навода из записника и мишљења од осталих институција, одлучило следеће:

Налаже се носиоцу пројекта инвеститору МХ „ЕРС“ – МП а.д. Требиње, да изврши измјену и допуну Студије утицаја на животну средину пројекта ХЕ „БУК БИЈЕЛА“, на ријеци Дрини, општина Фоча, инсталисане снаге 93,52 MW, у складу са примједбама које се односе на заштиту животне средине, достављене од наведених субјеката.

Носилац пројекта инвеститора МХ „ЕРС“ – МП а.д. Требиње, дужан је најкасније у року 30 дана од дана пријема ове Оцјене, доставити Министарству Студију допуњену и усклађену са овом Оцјеном.



Достављено:

1. МХ „ЕРС“ – МП а.д. Требиње

Прилог:

1. Мишљење Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде
2. Мишљење Министарства здравља и социјалне заштите
3. Мишљење Завода за заштиту културно-историјског и природног наслеђа
4. Примједбе Општине Фоча са примједбама Спортско-риболовног друштва „Младица“ из Фоче, Мјесне заједнице Горње Поље и Матовић Марка
5. Коментари Центра за заштиту животне средине
6. Коментари од Green Home и WWF канцеларије Медитерански програм
7. Информација о објављеном новинском чланку у црногорском независном дневнику Вијести, достављена од Министарство спољне трговине и економских односа БиХ
8. Информација Института за грађевинарство, Бања Лука
9. Записник са јавне расправе
10. Прелиминарни стручни став Инвеститора

ПРИЛОГ 2.
ИЗВЈЕШТАЈ О ИЗВРШЕНИМ ДОПУНАМА
НАЦРТА СТУДИЈЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ХЕ БУК
БИЈЕЛА



Институт за грађевинарство “ИГ” Бања Лука
Научно-истраживачки Институт

ИЗВЈЕШТАЈ О ИЗВРШЕНИМ ДОПУНАМА



НАЦРТА СТУДИЈЕ О УТИЦАЈУ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ „БУК БИЈЕЛА“ НА РИЈЕЦИ ДРИНИ

Бања Лука, Новембар 2012. године



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. Upisa: U/I-1-11425-00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
JIB: 4400918310005
PDV broj: 400918310005
Žiro račun: 555-007-00004438-38
Nova banka a.d. Bijeljina



ISO 9001: 2000 registered company

Banja Luka, Kralja Petra I Karađorđevića 92-98 tel: 00387(0)51/348-367; 533-381 fax: 00387(0)51/348-372; 533-379 e-mail: izg@teol.net; izg@blic.net

НАРУЧИЛАЦ: МХ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ"
Матично предузеће а.д. ТРЕБИЊЕ

ПРОЈЕКАТ: **ИЗВЈЕШТАЈ**
О ИЗВРШЕНИМ ДОПУНАМА
НАЦРТА СТУДИЈЕ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ
СРЕДИНУ ХЕ БУК БИЈЕЛА

ИЗВРШИЛАЦ: ИНСТИТУТ ЗА ГРАЂЕВИНАРСТВО "ИГ" Д.О.О. БАЊА
ЛУКА

ВРИЈЕМЕ
ИЗРАДЕ: Новембар 2012. године

БРОЈ: СУ-ИГБЛ-ИН-ЕК-3614-1/12

РАДНИ ТИМ:
Мр Небојша Кнежевић, дипл.инж.технол.
Драган Тадић, дипл. инж. машинства
Миле Тица, дипл. инж. геологије
Саша Дуновић, дипл.инж. технол.
Жељка Стојановић, дипл.инж.пољоп.

Директор

Слободан Станаревић, дипл.инж.грађ.

ИЗВЈЕШТАЈ
О ИЗВРШЕНИМ ДОПУНАМА
НАЦРТА СТУДИЈЕ О УТИЦАЈУ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ
ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ „БУК БИЈЕЛА“
ИЗВРШЕНЕ ДОПУНЕ

Стручно мишљење на Нацрт Студије утицаја на животну средину хидроелектране «Бук Бијела» на ријеци Дрини у законом превиђеном року послали су:

1. Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Српске, број: 12.07.625/12 од 25.07.2012. године
2. Министарство здравља и социјалне заштите Републике Српске, број: 11/04-012-242/12 од 16.08.2012. године,
3. Републички завод за заштиту културно-историјског наслеђа Републике Српске, број: 07/1.20,30/625-543-1/12 од 20.08.2012. године,
4. Одјељење за просторно уређење и стамбено-комуналне послове Општине Фоча које је стручно мишљење дала кроз ревизију Студија коју је за Општину Фоча урадио Институт за архитектуру и урбанизам Србије, а поред тога доставило и слиједеће:
 - примједбе Спортско-риболовног друштва „Младица“ из Фоче,
 - примједбе Мјесне заједнице Горње Поље и
 - појединачна примједба Матовић Марка.
5. Центар за животну средину, од 22.09.2012. године,
6. Министарство спољне трговине и економских односа Босне и Херцеговине, број: 06-3-50-2338-2/12 од 19.09. 2012. године,
7. Green Home и WWF канцеларије Медитерански програм од 18.09. и 11.10.2012. године,
8. Инвеститор МХ „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА РС“ МП АД Требиње:
 - Записник са јавне расправе о Студији утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча,
9. Прелиминарни став Инвеститора.

Од Општине Устиколина и Босанско подрињског кантона у датом року, 30 дана од дана одржавања Јавне расправе, предвиђеном за доставу примједби и сугестија на Нацрт Студије исте нису достављене.

У складу са достављеним документима, стручног мишљења горе наведених субјеката, као и Записника са Јавне расправе дати су одговори на примједбе и извршене су допуне Нацрта Студије утицаја на животну средину хидроелектране „Бук Бијела“ инсталисане снаге 93,52 MW у складу са датим сугестијама.

Одговори на примједбе и извршене допуне Нацрта Студије утицаја на животну средину хидроелектране „Бук Бијела“ на ријеци Дрини, инсталисане снаге 93,52 MW у складу са датим сугестијама

У складу са Оцјеном број: 15.04-96-157/12 од 26.10.2012. године, Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију и пристиглим примједбама и сугестијама заинтересованих страна у овом процесу извршене су сљедеће допуне Нацрта Студије утицаја на животну средину хидроелектране „Бук Бијела“ на ријеци Дрини:

1) МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ, ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде је Стручним мишљењем бр. 12.07.625/12 од 25.07.2012. године констатовало да је Студија утицаја прихватљива по свом садржају и обиму и да је, са циљем да се постигну предвиђени ефекти заштите животне средине и одрживог развоја предметног подручја, неопходно спровођење и придржавање мјера и активности датих у Студији утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела на ријеци Дрини.

2) МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА И СОЦИЈАЛНЕ ЗАШТИТЕ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Министарство здравља и социјалне заштите је у Стручном мишљењу на Претходну процјену о утицају на животну средину бр. 11/04-012-242/12 од 16.08.2012. године, констатовало да предложене мјере ублажавања негативних утицаја узимају у обзир и позитивне ефекте предметног објекта на околину, развој подручја и планско праћење ефеката и успостављање систематског мониторинга уз компензационе мјере унапређења окружења те да је неопходно придржавати се истих.

Сходно наведеном, а у односу на стандарде и нормативе чија је примјена обавезна код изградње предметног објекта констатовано је да се при извођењу радова и касније током експлоатације очекује минималан негативан утицај на здравље оближњег становништва, те су Студијом утицаја на животну средину предвиђене диспозиционе мјере система или адекватне мјере заштите, којима се умањују неповољни ефекти, а максимизирају позитивни ефекти на окружење.

3) РЕПУБЛИЧКИ ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ КУЛТУРНО-ИСТОРИЈСКОГ НАСЛИЈЕЋА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ

Примједбе и сугестије Републичког завода за заштиту културно-историјског наслеђа Републике Српске се односе на препоруке да се мјере заштите и мониторинг предложене Студијом пропишу у Еколошкој дозволи за изградњу ХЕ Бук Бијела.

- **Коментар бр. 1:** Стручним мишљењем бр. 07/1.20,30/625-543-1/12 од 20.08.2012. године Републички завод за заштиту културно-историјског и природног наслеђа Републике Српске дао је препоруке за допуну мјера заштите у случајевима да се у току извођења радова наиђе на археолошки локалитет или природно добро палеонтолошког или минеролошко –петрографског поријекла.
- **Одговор на коментар бр. 1:** Препорука је уважена и на страни 168 Допуњене верзије Студије су извршене допуне текста.
- **Коментар бр. 2:** У ширем обухвату на подручју општине Фоча евидентиран је велик број културних добара. Како би се уважили сви елементи културно-историјског наслеђа, потребно је у дијелу документа који се односи на културно-историјско наслеђе извршити допуну дијела документа који се односи на културно-историјско наслеђе.
- **Одговор на коментар бр. 2:** Сугестија је уважена и на страни 60 Допуњене верзије Студије су извршене допуне текста који се односио на сакралне објекте из турског периода и објектима који се налазе на Привременој листи националних споменика БиХ.

4) ОДЈЕЉЕЊЕ ЗА ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ И СТАМБЕНО КОМУНАЛНЕ ПОСЛОВЕ ОПШТИНЕ ФОЧА

Представници Одјељења за просторно уређење и стамбено комуналне послове Општине Фоча су своје стручно мишљење дали кроз ревизију Студија коју је за Општину Фоча урадио Институт за архитектуру и урбанизам Србије, а поред тога доставило и слиједеће:

- ✓ примједбе Спортско-риболовног друштва „Младица“ из Фоче,
- ✓ примједбе Мјесне заједнице Горње Поље и
- ✓ појединачна примједба Матовић Марка.

ИНСТИТУТ ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ СРБИЈЕ

- ✓ **Коментар бр. 1:** Хидроелектране Фоча и Бук Бијела треба посматрати као јединствени хидроенергетски систем, кумулативни и синергетски ефекти ова два пројекта нису сагледани иако се термилошки појављују у студијама. Нису на одговарајући начин сагледани проблеми у обезбјеђивању еколошког минимума јер

нису сагледани други релевантни утицаји који могу утицати на еколошки и биолошки оптимум водног ресурса, а то је близина насеља и испуштање отпадних вода у акваториј ријеке Дрине у зони хидроелектране. Значајан недостатак представља и чињеница да у студијама нису довољно подробно анализирани и коментарисани еколошки прихватљиви протоци на потезу низводно од планираних хидроелектрана. Као град који се налази непосредно низводно од ХЕ Фоча, град Фоча је витално заинтересован да се еколошки прихватљиви протоци утврде на што потпунији и поузданији начин, како се не би изазвали неповољни еколошки утицаји.

- ✓ **Одговор на коментар бр. 1:** У складу са Законом о водама Републике Српске (Сл. гл. РС бр. 50/06 и 92/09) члан 65, еколошки прихватљиви проток се утврђује на основу спроведених истражних радова и у складу са методама за његово одређивање дефинисаних у подзаконском акту из става 3. овог члана, узимајући у обзир специфичности локалног екосистема и сезонске варијације протока. До доношења подзаконског акта, еколошки прихватљиви проток ће се утврђивати на основу хидролошких особина водног тијела за карактеристичне сезоне, као минимални средњи мјесечни проток деведесетпетпостотне обезбјеђености. Министарство, у сарадњи са министарством надлежним за екологију, прописује методологију за одређивање еколошки прихватљивог протока. Поред методологије, посебним подзаконским актом ће бити дефинисана минимално потребна претходна истраживања, надлежне институције и процедуре доношења одлука. Трошкове потребних истраживања сноси инвеститор, односно корисник. У пројектној документацији која је урађена од стране конзорцијума Stucky Ltd и Института за водопривреду Јарослав Черни, Књига 2 Извештај о хидролошко-метеоролошким условима, цитирамо "за одређивање ових вредности коришћене су срачунате серије минималних средње месечних протицаја и примењена је класична процедура тестирања прилагођавања теоријских и емпиријских функција расподеле. При томе су коришћени Pearson III и log Pearson III закони расподеле а квалитет прилагођавања је проверен по χ^2 тесту и тесту Колмогорова. Наведени подаци у пројектној документацији инвеститора су уважени приликом израде Студије утицаја те је уважен еколошки **прихватљив протицај пројектанта за профил ХЕ Бук Бијела: Qепп = 24,4 m³/s.**

- ✓ **Коментар бр. 2:** Опис мјера за заштиту животне средине и мониторинг дате су детаљно по чиниоцима животне средине и на задовољавајућем су нивоу. Основна замјерка у овом дијелу студија је недовољно обавезујућа формулација за постављање „рибље стазе“ што није у складу са искуствима развијених земаља. Неке од мјера заштите су изостављене (чишћење наноса, санација клизишта у односу на планиране инфраструктурне пројекте и др.).

- ✓ **Одговор на коментар бр. 2:** Коментар је уважен и у тачки 2.5.4.4. *Мјере заштите флоре и фауне у току експлоатације* Допуњене верзије Студије као једна од мјера заштите рибље популације у ријеци Дрини, поред порибљавања дефинисана је обавеза изградње објекта који би омогућили лонгитудиналну миграцију риба из доње у горњу воду у склопу техничко-технолошког рјешења бране ХЕ Бук Бијела. Инвеститор треба да изабере који тип рибљих пролаза-преводница одговара техничко-технолошким рјешењима предметног обухвата и саме локације.

- ✓ **Коментар бр. 3:** Опис мјера за заштиту животне средине и мониторинг дате су детаљно по чиниоцима животне средине и на задовољавајућем су нивоу. Неке од мјера заштите су изостављене (чишћење наноса, санација клизишта у односу на планиране инфраструктурне пројекте и др.).

Одговор на коментар бр. 3: Коментар је уважен и у допуњеној верзији Студије утицаја, у мјерама заштите, тачка 2.5.4.1. *Мјере заштите вода и земљишта* је додатно допуњена и сада су ту прописане и мјере и радови заштите од наноса, као што је предвиђено и пројектном документацијом за ХЕ Бук Бијела. За заштиту од клизишта дате су опште мјере заштите, а у тачки 2.5.7.2. *Неопходна испитивања* дефинисане су мјере за додатна истраживања стабилности падина акумулационих базена.

- ✓ **Коментар бр. 4:** У прегледу главних алтернатива констатује се да варијантиних решења приликом пројектовања није било. У том погледу студије нису могле да остваре свој пуни допринос кроз одређивање за најповољније варијантно решење.

Одговор на коментар бр. 4: Коментар је уважен и у допуњеној верзији Студије утицаја, у тачки 2.7. *Преглед главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао и навођење разлога за изабрано рјешење, са обзиром на утицаје на животну средину* извршене су допуне текста који се односе на варијантна пројектна рјешења која су постојала раније и због којих се одустало са обзиром на утицаје на животну средину, тј. због којих је изабрано постојеће рјешење.

- ✓ **Коментар бр. 5:** У погледу усклађености пројекта са стратешким документима у области животне средине констатује се да ови документи не постоје на националном нивоу.

Одговор на коментар бр. 5: Коментар је неутемељен у вези Студије утицаја ХЕ Бук Бијела јер је у оквиру тачке 2.8. *Усклађеност пројекта са републичким стратешким планом заштите животне средине, другим плановима на основу посебних закона и плановима и програмима заштите животне средине јединица локалне самоуправе на које се пројекат односи и интерпретација одговарајућих дијелова тих докумената* представљена комплетна анализа пројекта у односу на:

- Регионални просторни план Горње Дрине из 1980. године и његов значај,
 - потреба израде просторних и урбанистичких планова дефинисана Законом о просторном уређењу БиХ,
 - коментарисане су одредбе Одлуке о просторном уређењу подручја општине Фоча (Сл.гласник општине Фоча, б. 2. од 13. марта 1980. године),
 - одредбе Просторног плана Републике Српске до 2015. године,
 - одредбе Плана управљања НП Сутјеска,
 - садржи и коментаре за будуће активности на изради просторно планске и стратешке документације за шире и уже предметно подручје.
- ✓ **Коментар бр. 6:** За квалитетнију анализу постојећег стања појединих сегмената животне средине, а имајући у виду могуће доминантне утицаје планираних пројеката на животну средину, за потребе пројеката (студија), било би корисно урадити јединствену Студију којом би биле извршене анализе хидролошких карактеристика Дрине у профилу водозавхвата планираних хидроелектрана Фоча и Бук Бијела (хидролошка студија) и Елаборат стања екосистема Дрине прије и после изградње планираних хидроелектрана са индикацијом могућег угрожавања водних екосистема. То би по нашем мишљењу допринијело квалитетнијој анализи и дало нови квалитет студијама у дијелу који се односи на анализу постојећег стања животне средине и процјену могућих утицаја на водне екосистеме.
- Одговор на коментар бр. 6:** Хидроелектране ХЕ Фоча и ХЕ Бук Бијела би се могле посматрати као јединствен систем и могла би се урадити јединствена Студија утицаја али идеја инвеститора је била да се објекти раздвоје тако да су двије различите куће обрађивале предметну проблематику што се може посматрати и са позитивне стране јер је већи број учесника разматрао проблематику са различитих углова и становишта. Посматрати поменуте хидроелектране као јединствен систем обухватало би домен израде Стратешке процјене утицаја што дефинисано новим Законом о заштити животне средине (Службени гласник РС бр. 71/12) донесен 27.07.2012. год. док су уговори за извођење Студија утицаја ХЕ Фоча и ХЕ Бук Бијела потписани знатно прије тог датума и тада није постојала та могућност. Нажалост та могућност још увијек не постоји јер још увијек нису донесени подзаконски акти којима би се поближе објаснио начин и садржај Стратешке процјене утицаја на животну средину.
- ✓ **Коментар бр. 7:** Када је ријеч о самом методу процјене утицаја (евалуације пројекта) за шта је констатовано да у студијама није приказан, у пракси израде студија о процјени утицаја сличних пројеката на животну средину (EIA), у земљама Европске уније се

примјењују различите методе мултикритеријумске евалуације планираних активности на компоненте животне средине. Компоненте животне средине обично се групишу у три основне групе: физичке компоненте животне средине, биотичке компоненте животне средине и социо-културна компонента.

Одговор на коментар бр. 7: С обзиром да у Републици Српској постоји законска регулатива из области заштите животне средине која је добрим дијелом усклађена са ЕУ прописима којом је дефинисан садржај и обим Студије о процјени утицаја на животну средину, приликом израде Студије морали смо се придржавати исте. Студија о процјени утицаја на животну средину је израђена у складу са Упутством о садржају студије утицаја на животну средину (Сл. гл. РС, бр. 118/05) која је својим садржајем обухватила све компоненте животне средине а који су детаљно анализирани у Студији. Према томе, како то и захтјева методологија дата у Упутству, на основу обимне пројектне и стручне документације, законске регулативе, стручне литературе као и елабората који су резултат извршених мјерења и испитивања постојећег стања за све сегменте животне средине на подручју захвата ХЕ Бук Бијела, извршена је оцјена свих могућих утицаја на све компоненте животне средине у току изградње и у току коришћења ХЕ Бук Бијела. При томе су обухваћени могући утицаји на ваздух, воде, земљиште, екосистем, флору, фауну, пејзаж, становништво, инфраструктуру, као и могуће акцидентне ситуације, дакле сагледани су сви могући негативни и позитивни утицаји и у складу с тим дата оцјена утицаја појединачно на сваку од компонената животне средине према значају могућег утицаја.

- ✓ **Коментар бр. 8:** У односу на дефинисане мјере за заштиту животне средине, сматрамо да је у контексту заштите ихтиофауне потребно да се у дијелу који се односи на изградњу рибљих стаза дефинише као обавеза њихова реализација, имајући у виду да је ријека Дрина на читавом свом потезу у ихтиолошком погледу једна од најдрагоценијих ријека, а разматрани потез је један од транзитних путева риба у периоду мријеста. То би, најзад, било у складу са искуствима добре праксе земаља Европске уније и не би имало драстичне посљедице на ихтиофауну. Поред тога, требало би се експлицитно одредити према проблему стварања наноса у прибранском дијелу хидроелектрана (узимајући у обзир процесе ерозије земљишта) и обезбјеђивању еколошког минимума у односу на синергију са испуштањем отпадних вода из општине Фоча. Испуштање ЕПП мора се гарантовати са највећом могућом обезбјеђеношћу, блиској 100%. Да би се то остварило на ХЕ Фоча предвиђени мали агрегат, који се одређује и за ту намјену, мора да буде димензионисан у складу са том чињеницом, да може увијек да испушта тај проток. У случају да мали агрегат из неког разлога није расположив (квар малог агрегата или неки други разлог његове нерасположивости), инвеститор мора да обезбједи континуирано испуштање дефинисаног протока ЕПП, било преко

великих агрегата или отварањем евакуационих органа. То пројектом није разматрано, па треба инсистирати да се таква опција јасно дефинише и докаже пројектом. Потребно је такође дефинисати шта се дешава у случају немогућности спровођења компензационих мјера за поједине негативне утицаје пројекта.

Одговор на коментар бр. 8: Проблем изградње рибљих стаза је већ коментарисан у одговорима на претходне примједбе и дефинисана је обавеза изградње објекта који би омогућили лонгитудиналну миграцију риба из доње у горњу воду у склопу техничко-технолошког рјешења бране ХЕ Бук Бијела. Такође, кроз доношење акта Рјешење о еколошкој дозволи инвеститору ће се експлицитно наложити све мјере са одређеним роковима за поштивање и задовољавање истих. Све мјере су наложене и кроз Студију утицаја па тако о мјера о обавезном еколошком прихватљивом протоку који ће износити **Q_{епп} = 24,4 m³/s**. Техничком документацијом инвеститора предвиђена су адекватна рјешење за обезбјеђење континуираног еколошки прихватљивог протока. Детаљно објашњено у Књизи 9 Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча.

- ✓ **Коментар бр. 9:** Посљедња примједба, али најзначајнија, не односи се директно на предметне студије, већ на шири контекст (не)сагледавања планираних пројеката у односу на простор и животну средину са свим својим еколошким, социјалним и економским импликацијама. Сагледавање проблема парцијално, на нивоу појединачних пројеката (какав је овде случај) по нашем мишљењу и искуствима земаља које су на вишем степену развоја није одговарајући, поготово не за овакву врсту интервенција у простору.
- ✓ **Одговор на коментар бр. 9:** Сагледавање планираних пројеката ХЕ Фоча и ХЕ Бук Бијела би се могло посматрати као јединствен систем и могла би се урадити јединствена Студија утицаја али идеја инвеститора је била да се објекти раздвоје тако да су двије различите куће обрађивале предметну проблематику. Као што је напред наведено сагледавање јединственог система обухватало би домен израде Стратешке процјене утицаја што дефинисано новим Законом о заштити животне средине (Службени гласник РС бр. 71/12) донесен 27.07.2012. год. док су уговори за извођење Студија утицаја ХЕ Фоча и ХЕ Бук Бијела потписани знатно прије тог датума.
- ✓ **Коментар бр. 10:** У контексту заштите животне средине и у предметним студијама је као проблем идентификовано непостојање Стратешког плана заштите животне средине републичког значаја, ако документа који би у ширем контексту сагледао, између осталог и импликације планираних хидроенергетских пројеката на чиниоце животне средине и давао смјернице за рјешавање проблема у животној средини.

- ✓ **Одговор на коментар бр. 10:** Одговор на ову констатацију виши стручни сарадник Радојка Поповић из Министарства просторног уређења, грађевинарства и екологије Републике Српске појаснила на Јавној расправи да је у јулу изашао нови Закон о заштити животне средине у који су уграђене одредбе о Стратешкој процјени утицаја на животну средину, а које нису биле обавезујуће у закону по којем је ова процедура започета.

- ✓ **Коментар бр. 11:** Такође, у свим пројектима оваквог типа у свету увек се сагледава и утицај пројекта на комуналну инфраструктуру, као и уређење обала у зони система, јер се ради о радикалном захвату у простору, али и о значајном утицају на комуналне системе, који наступају у условима формирања градилишта у непосредној близини града. Ови проблеми у Студији практично нису разматрани, или су поменути сасвим овлаш, без дубљег улажења у комуналне, саобраћајне и друге проблеме које ће реализација пројекта створити граду Фочи и који се морају решити у оквиру пројекта.

Одговор на коментар бр. 11: Коментар је неоснован јер су у Студији у оквиру тачака:

- 2.1.11. *Подаци о постојећим пословним, стамбеним и објектима инфраструктуре, укључујући и саобраћајнице* наведени сви постојећи објекти: Објекти намјењени водоснабдијевању становништва, Саобраћајна мрежа ширег подручја, Туристички објекти, Електропреносни објекти, индустријски објекти, као и стање у којем се тренутно налазе.
- 2.4.12. *Утицаји на комуналну инфраструктуру* анализирали утицаји на саобраћајнице, системе за пречишћавање отпадних вода, туристичке објекте.

У одговорима на следеће коментаре који се тичу ове проблематике усвојићемо поједине примједбе и сугестије тако да ће Допуњена верзија Студија садржавати комплетан опис свих инфраструктурних објеката, утицај на њих као и неопходне мјере за њихову заштиту и унапређење постојећег стања.

- ✓ **Коментар бр. 12:** Саставни део пројекта мора да буде реконструкција и потпуна рехабилитација пута дуж десне обале Дрине, са елементима савременог пута регионалног значаја. Наиме, тај пут је својевремено планиран у оквиру пројекта Система и зато је стално одлагана његова изградња, у исчекивању реализације пројекта који ће га потпуно изградити као саобраћајницу планираног ранга савременог пута. Због тих дугих ишчекивања Фоча је током више деценија била град који је саобраћајно "у ћорсокаку" То се веома неповољно одражавало на развој града и околине, јер у таквим условима лоше саобраћајне инфраструктуре изостају сви други развојни пројекти. Пошто се у оквиру пројекта Система ХЕ Бук Бијела – Фоча предвиђена санација бројних клизишта на десној обали Дрине, непосредно у зони пута, реализација те обавезе је најтешње спрегнута са

обновом и изградњом пута дуж обе акумулације на целој релација Фоча - Шћепан Поље. То треба третирати како саставни део пројекта, јер се санација клизишта не може реализовати без симултаних радова на доњем строју тог пута. Реализација тог пута је кључни развојни сегмент општине Фоча, а технолошки је потпуно спрегнута са изградњом Система.

Одговор на коментар бр. 12: Сугестија је у потпуности прихваћена и уграђена у Допуњену верзију Студије у оквиру тачке 2.5.1. *Мјере за уређење простора*. Поред ове сугестије у оквиру ове тачке уграђене су и друге мјере које се односе на уређење обала акумулација и изградњу колекторског система сакупљања отпадних вода и изградње постројења за пречишћавање истих.

- ✓ **Коментар бр. 13:** Следећи праксу у свету при реализацији оваквих пројеката, све пратеће садржаје који су служили у фази грађења (ископи позајмишта материјала, места депонија материјала из ископа, места и инсталације фабрика бетона, итд.) након изградње морају да буду потпуно санирана, да се складно уклапају у окружење. Општина Фоча која је у еколошком погледу једно од најочуванијих подручја Европе, рачуна са туристичком валоризацијом тог драгоценог еколошког ресурса у будућности, те се о тој чињеници мора водити рачуна у оквиру пројекта потпуне санације свих градитељских садржаја који су нарушили тај природни склад током грађења.

Одговор на коментар бр. 13: Све сугестије из овог коментара су већ адекватно обрађене, како у оквиру тачке 2.4.3. *Утицаји на квалитет земљишта*, тако и у оквиру тачке 2.5.4.1. *Мјере заштите вода и земљишта*.

СПОРТСКО-РИБОЛОВНО ДРУШТВО „МЛАДИЦА“ ИЗ ФОЧЕ

У допису који је доставило СРД „Младица“ Фоча наведено је неколико примједби и сугестија. Од наведеног у наставку даје се одговор на примједбу у вези рибљих стаза која се односи на Студију и која је у надлежности израђивача Студије, док остале примједбе нису у надлежности израђивача Студије већ у надлежности Министарства просторног уређења, грађевинарства и екологије, као и договора Инвеститора и локалних власти Општине Фоча. При томе се мисли на израду документације као што су Стратешка процјена утицаја на животну средину, израда Регулационог плана Општине Фоча и слично.

- ✓ **Коментар бр. 1:** Захтијевамо да се у ову проблематику укључе стручна лица из области ихтиологије, која ће урадити анализу и процјену штете рибљем фонду, која ће настати у току градње и у току експлоатације хидроенергетског потенцијала ХЕ „Фоча“ и ХЕ „Бук Бијела“, уз обавезно учешће СРД „Младица“ Фоча.

Одговор на коментар бр. 1: Коментар је уважен у оквиру тачке 2.5.4.4. *Мјере заштите флоре и фауне у току експлоатације*.

- ✓ **Коментар бр. 2:** Једна од примједби и приједлога СРД „Младица“ Фоча је захтјев да се при градњи и након пуштања у рад хидроелектрана изграде рибље стазе за неометан пролаз ципринидних и салмонидних рибљих врста до мријестилишта која се налазе у притокама будућих акумулација, уз консултовање са стручним лицима и представницима СРД „Младица“.

Одговор на коментар бр. 2: Коментар је уважен и у тачки 2.5.4.4. *Мјере заштите флоре и фауне у току експлоатације* Допуњене верзије Студије као једна од мјера заштите рибље популације у ријеци Дрини, поред порибљавања дефинисана је обавеза изградње објеката који би омогућили лонгитудиналну миграцију риба из доње у горњу воду у склопу техничко-технолошког рјешења бране ХЕ Бук Бијела. Инвеститор треба да изабере који тип рибљих пролаза-преводница одговара техничко-технолошким рјешењима предметног обухвата и саме локације.

- ✓ **Коментар бр. 3:** У складу са чланом 73. и чланом 74. Закона о рибарству (Сл. гласник РС број 72/12 од 01.08. 2012. године) тражимо да се стриктно испоштују одредбе овог закона, уз директно учешће СРД „Младица“ Фоча као уговорне стране .

Одговор на коментар бр. 3: Коментар је уважен у оквиру тачке 2.5.4.4. *Мјере заштите флоре и фауне у току експлоатације* без именовања тренутних корисника простора.

- ✓ **Коментар бр. 4:** Захтијевамо да се доврше започета вјештачка мрестилишта за аутохтоне рибље врсте(прије свих младицу) да се дио прихода од произведене млађи усмјери директно СРД „Младица“ и да се обезбиједи квалитетно порибљавање преосталих водотока у којим успјешно опстају ове рибље врсте.

Одговор на коментар бр. 4: Предметни захтјеви су већ дефинисани у оквиру тачке 2.5.4.4. *Мјере заштите флоре и фауне у току експлоатације* без препорука за усмјеравање евентуалних прихода, јер то није предмет ове Студије.

МЈЕСНА ЗАЈЕДНИЦА ГОРЊЕ ПОЉЕ

- ✓ **Коментар бр. 1:** Негативне ефекте на животну средину треба сагледати са стручне стране а посебно градњу ХЕ Фоча која је фактички у граду. С обзиром да ништа није вриједније од здравља и сигурности становништва у мјесту гдје живе, ова Студија треба да гарантује да се неће промијенити квалитет живота становништва у току изградње а поготово у току кориштења изграђених хидроелектрана. У колико дође до климатских промјена и других негативних појава у току градње и током кориштења хидроенергетских објеката ова Студија треба да

предвиди начин санирања истих, као нпр. Изградња објеката за рекреацију, заштита Аква парка „Ушће“, изградња низа објеката за рекреацију свих узраста отвореног и затвореног типа како би се активности проводиле током цијеле године. Ова Студија треба да обезбједи:

- Квалитетно снабдијевање питком водом,
 - Квалитетан ваздух,
 - Уградњу најквалитетнијих пречистача санитетских и атмосферских вода,
 - Редовно порибљавање како акумулација тако и осталог тока ријеке Дрине и свих притока,
 - Отпадне материјале одвозити на посебно мјесто,
 - Елиминисати све негативне ефекте низводно.
- ✓ **Одговор на коментар бр. 1:** Питања и примједбе ове МЗ се углавном односе на Студију утицаја и цијели пројекат ХЕ Фоча због њене близине граду Фоча. Увидом и у Студију ХЕ „Бук Бијела“ може се видјети да је обрађена и анализирана проблематика водоснабдијевања, отпадних вода, чврстог отпада, утицаја на ваздух и других утицаја који ће настајати током изградње и у току кориштења хидроелектране „Бук Бијела“.

ПОЈЕДИНАЧНА ПРИМЈЕДБА МАТОВИЋ МАРКА

- ✓ **Коментар бр. 1:** Господин Матовић у својој примједби истиче већ раније спомињан и образлаган проблем парцијалном приступу процјене утицаја на животну средину и не постојање Стратешке процјене уз приједлог израде Просторног плана посебне намјене „Горња Дрина“, Стратешке процјене утицаја и на основу ових докумената нових Студија утицаја на животну средину.
- Одговор на коментар бр. 1:** Обрађивачи не могу дати адекватан одговор на примједбе и приједлоге господина Матовића јер наведени нису у нашој надлежности.

5) ЦЕНТАР ЗА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Центар за животну средину је доставио своје коментаре на нацрте студија, од којих се два коментара односе конкретно на Студију, те у наставку дајемо одговор на исте, а одговоре на остале коментаре не можемо дати јер нису у нашој надлежности (односе се на питања упућена Министарству за просторно уређење грађевинарство и екологију Републике Српске).

- ✓ **Коментар бр. 1:** Такође, на интернет страници Института заштите, екологије и информатике (СУЖС за ХЕ Фоча) стоји само информација о датуму одржавања презентације нацрта СУЖС, без

информације о крајњем року за достављање коментара на нацрт СУЖС, док на интернет страници Института за грађевинарство нема информација о нацрту СУЖС за ХЕ Бук Бијела. Стога, достављамо коментаре и очекујемо да буду размотрени, те да добијемо писани одговор.

- ✓ **Одговор на коментар бр. 1:** Као израђивача Нацрта Студије задатак и одговорност Институт за грађевинарство „ИГ“ д.о.о. Бања Лука је за садржај Нацрта Студије, док обавјештавање и давање информација о истој по законској регулативи није у нашој надлежности. Објављивање информација и обавјештавање јавности о Нацрту Студије и одржавању јавне расправе, као и роковима за достављање коментара на исту је по законској регулативи дужност Инвеститора у складу са чланом 69 Закона о заштити животне средине Републике Српске, службени гласник бр. 71/12. Инвеститор је то и извршио Обавјештењем бр. 1.1/05/1-429-6/12 од 24.07.2012. године (дато је у прилогу овог Извјештаја) које је објавио мјесец дана прије одржавања Јавне расправе, а које садржи:

- податке о Носиоцу пројекта који је поднио захтјев за одобрење Студије,
- основне податке о пројекту-Нацрту Студије,
- да је обезбјеђен бесплатан увид јавности у Захтјев и Студију у просторијама општине Фоча,
- податке о датуму, времену и мјесту одржавања Јавне расправе,
- податке о роковима за подношење примједби,
- адресу на коју се могу доставити мишљења и примједбе.

Према томе, мјесец дана прије јавне расправе Нацрт Студије је био изложен на јавни увид у Општини Фоча, како би јавност и сви заинтересовани могли извршити увид у садржај Нацрта Студије и дати своје примједбе и сугестије.

Поред овог Институт за грађевинарство „ИГ“ д.о.о. Бања Лука је у циљу да добије што више квалитетних приједлога и сугестија на јавној расправи одржаној у Фочи, самоиницијативно, свим присутним заинтересованим лицима и медијима дао *web link* на коме су без било каквих ограничења могли сви да скину комплетан текст Студије са свим прилозима, као и презентацију Студије коју су могли да виде тај дан у Фочи. Након тог дана остављен је рок од 30 дана за достављање примједби и сугестија ради квалитетније обраде Студије након пристизања конкретних примједби и сугестија.

- ✓ **Коментар бр. 2:** Нацрт СУЖС није представио анализе и мјере за умањивање прекограничних утицаја на животну средину, према захтјевима ESPOO конвенције. Нацрт ПУЖС не садржи објашњење да ли ће пројекат ХЕ бити или не у складу са ЕУ легислативом, а ако неће бити, који су кораци и рокови да се изврши усклађивање.

- ✓ **Одговор на коментар бр. 2:** С обзиром да је ХЕ Бук Бијела лоцирана на територији општине Фоча која једним дијелом граничи са Црном Гором и једним дијелом са Федерацијом Босне и Херцеговине, Нацрт Студије ХЕ Бука Бијела у складу са законском регулативом садржи посебну тачку у којој су анализирани прекогранични утицаји на Републику Црну Гору и на Федерацију Босне и Херцеговине (тачка 2.4.17. ВЈЕРОВАТНОЋА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ДРУГОГ ЕНТИТЕТА, БРЧКО ДИСТРИКТА ИЛИ ДРУГЕ ДРЖАВЕ), односно подручја која граниче са предметним подручјем захвата ХЕ Бук Бијела. У оквиру тога је констатовано да су негативни погранични утицаји према Црној Гори и Федерацији БиХ индиректног карактера и не сматрају се значајнима у смислу Конвенције о процјени утицаја на животну средину преко државних граница који би захтијевао посебну примјену Додатка II из исте.

У складу са тим, у Нацрту Студије нису садржане информације које се укључују у документацију за Процјену утицаја на животну средину према додатку II поменуте Конвенције.

Према значају утицаја предметног објекта на животну средину није могуће примијенити Конвенцију због додатка III Конвенције (Опште смјернице за утврђивање критеријума за одређивање значајног неповољног утицаја) а на основу величине и карактеристика објекта ХЕ Бука Бијела и извршене анализе утицаја на све сегменте животне средине која је детаљно обрађена у Нацрту Студије. Према томе, ХЕ Бука Бијела неће имати значајан прекогранични утицај на животну средину и заштићена подручја у Црној Гори јер:

- Предложена локација на којој је планирана изградња ХЕ Бука Бијела није у оквиру или у непосредној близини области посебне природне осјетљивости или важности и предложене активности на локацијама гдје би карактеристике предложеног развоја вјероватно имале значајан утицај на становништво.
- Планиране активности неће имати озбиљне посљедице по људе или по вриједне врсте или организме, оне које представљају пријетњу постојећем или потенцијалном кориштењу погођене области, те оне које изазивају додатно оптерећење које носивост животне средине не може издржати.
- Сви значајни утицаји као што је и обрађено у Нацрту Студије ће бити локалног карактера.

На основу свега напријед наведеног, констатује се да ХЕ Бука Бијела има индиректних прекограничних утицаја у обиму који је приказан у Нацрту Студије а који индицира да ти утицаји на подручју Републике Црне Горе не прелазе границе које би захтијевале примјену Додатка II из Конвенције о процјени утицаја на животну средину преко државних граница.

Пројекат изградње ХЕ ће бити у складу са ЕУ регулативом у оној мјери у којој је усклађена и домаћа регулатива односно регулатива

РС и БиХ с обзиром да је иста експлицитно примјењена током израде техничке документације и са примјеном најбољих искустава из европске праксе.

6) МИНИСТАРСТВО СПОЉНЕ ТРГОВИНЕ И ЕКОНОМСКИХ ОДНОСА БОСНЕ И ХЕРЦЕГОВИНЕ

На Захтјев за тражену информацију бр. 06-3-50-2338-1/12 од 19.09.2012. године Министарства спољне трговине и економских односа Босне и Херцеговине дат је Информација о хидроенергетском пројекту ХЕ Бук Бијела у контексту прекограничног утицаја на Републику Црну Гору бр. DO-IGBL-IN-EK-3004/12 од 26.09.2012. године. Предметна Информација се налази у прилогу овог Извјештаја.

Како предметна информација садржи детаљнији опис локације ХЕ Бук Бијела, преградног мјеста и акумулације него што је то дато у Нацрту Студије иста је допуњена новим описом у оквиру тачке 2.4.17. ВЈЕРОВАТНОЋА УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ДРУГОГ ЕНТИТЕТА, БРЧКО ДИСТРИКТА ИЛИ ДРУГЕ ДРЖАВЕ.

У овој тачки, поред детаљнијег описа акумулације и преградног мјеста ХЕ Бук Бијела, дат је и детаљнији опис могућих утицаја на Републику Црну Гору из којих се може видјети да су ти утицаји минорни и индиректни, тј. да у случају предметног пројекта не постоје основе за примјену одредби Конвенције о процјени утицаја на животну средину преко државних граница који би захтијевао посебну примјену Додатка II из исте.

7) GREEN HOME И WWF КАНЦЕЛАРИЈЕ МЕДИТЕРАНСКИ ПРОГРАМ

Примједбе на Нацрт Студије ХЕ Фоча су доставили и Green Home и WWF канцеларије за Медитерански програм из Црне Горе. У наставку су дати коментари који се односе на садржај Нацрта Студије и одговори на исте.

- ✓ **Коментар бр. 1:** Главни разлог за забринутост изазива чињеница да је на јавној расправи поводом Нацрта студије о процјени утицаја на животну средину изградње хидроелектране Фоча на ријеци Дрини паралелно представљен и Нацрт студије утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела за коју се не наводи ко ју је израдио, зашто је представљена. У споменутом Нацрту студије рад ХЕ је планиран у искључиво у пару са ХЕ Бук Бијела, не узимајући у обзир Декларацију о заштити ријеке Таре која је званични и поштовани државни документ, донесен у Скупштини Црне Горе и занемарујући постојање граничног UNESCO заштићеног подручја НП Дурмитор са ријеком Таром.

- ✓ **Одговор на коментар бр. 1:** Ово је коментар који је писан за Студију утицаја на животну средину ХЕ Фоча, али пошто се директно односи и на Студију утицаја на животну средину ХЕ Бук Бијела и стога смо сматрали битним да дамо и наш став на овај коментар. На јавној расправи су представљени и Нацрти студија за ХЕ Фоча и за ХЕ Бук Бијела, као и израђивачи сваке од ових Студија, што се може потврдити увидом у Записник са Јавне расправе (дат је у прилозима Студије). Такође, увидом у садржај Нацрта Студија може се видјети опис пројекта хидроелектрана чија се изградња планира на ријеци Дрини. Према опису пројекта може да се увиди да је првобитно планирани пројекат изградње хидроелектрана измијењен, јер је Влада Црне Горе донијела одлуку о обустављању даљних активности по питању изградња ХЕ Бук Бијела (висока) са котом успора 500 mnm, јер је постојала по опасност по подручје НП Дурмитор и ријека Тара који су уписани на UNESCO-ву листу свјетске баштине. Парламент Црне Горе је, на сједници 14. децембра 2004. године, усвојио Декларацију о заштити ријеке Таре, чиме је реализација актуелног концепта ХЕ Бук Бијеле (са котом успора 500 mnm) заустављена. Након чега је Република Српска 2010. године донијела Одлуку о јавном интересу и реализацији пројекта ХЕ Бук Бијела – ниска. Сходно томе за потребе «Електропривреде Републике Српске» урађен је Идејни пројекат са хидрауличким моделом и Студијом оправданости за ХЕ Бук Бијела и ХЕ Фоча, - Конзорцијум пројектаната STUCKY Ltd у сарадњи са STUCKY Balkans и Институтом за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, Београд, у децембру 2011. Године. Овим идејним рјешењем планирана је изградња мањег хидроенергетског постројења, ХЕ Бук Бијела – ниска, са котом успора од 434,00 mnm, из разлога избјегавања прекограничних утицаја на Републику Црну Гору.
- ✓ **Коментар бр. 2:** На даље Нацрт Студије није представио анализе нити рјешења за умањивање прекограничних утицаја на животну средину, према захтјевима ESPOO конвенције потписане од стране Босне и Херцеговине (2009. године), Црне Горе (2009. године) и Србије (2007. године). Из овог разлога БиХ је у обавези (члан 3 ESPOO конвенције) је у обавези да током спровођења процедуре процјене утицаја на животну средину, а током консултативног јавног процеса, обавијести сусједну државу о својим плановима, што се, према информацијама које смо добили из надлежног министарства за животну средину из Црне Горе, није десило. Сама чињеница коју признаје Нацрт Студије, да ће ријека Ћехотина бити поплављена говори о значајном прекограничном утицају.
- ✓ **Одговор на коментар бр. 2:** Иста констатација као и на први коментар. Примједба је писана за ХЕ Фоча, али се директно тиче и ХЕ Бук Бијела и стога смо сматрали битним да дамо и наш став на овај коментар. У вези прекограничног утицаја на Црну Гору, већ је дато образложење, тако да овде опет

понављамо оно што је констатовано и у Нацрту Студије, а што је наведено у одговору на коментар бр. 2 (тачка 5. овог Извјештаја) Центру за животну средину. Обавјештавање и прослијеђивање информација Министарству за животну средину Црне Горе није надлежност израђивача Нацрта Студије, већ је то према закону надлежност министарстава. Чињеницу коју наводите да је признаје Нацрт Студије да ће ријека Ћехотина бити поплављена није тачна, што се може потврдити увидом у садржај Нацрта Студије. Нигдје у Нацрту Студије није наведено да ће изградњом ХЕ Бук Бијела или ХЕ Фоча ријека Ћехотина бити поплављена. Увидом у опис локација на којој су планиране изградње ове двије хидроелектране се може видјети да оне, с обзиром на локације и географски положај, немају физичког контакта са ријеком Ћехотином.

- ✓ **Коментар бр. 3:** У елаборату о процјени утицаја се наводи да се очекује плављење акумулације од 163,30 ha до границе са Црном Гором, али тачне границе резервоара нису приказане.

Одговор на коментар бр. 3: Примједба је неоснована јер се у Анексу Нацрта Студије, у прилозима налази графички прилог П_3 Ситуациони приказ објекта ХЕ „Бук Бијела“ на катастарском плану 1:2.500, на којем су тачно приказане границе акумулације на коти 433,6 m, постројење ХЕ Бук Бијела и то све на катастарском плану размјере 1:2500, довољне да се могу и најситнији детаљи уочити без проблема. Поред овога у Допуњеној верзији Студије у оквиру тачке 2.4.17. сада у додатно постављене нове илустрације детаља саме акумулације, а предметни графички прилог сада носи ознаку П_4.

- ✓ **Коментар бр. 4:** Прекогранична процјена утицаја на животну средину и базичне анализе (студије) нису детаљно приказане, што доводи до немогућности аналитичког приступа у извођењу закључка читаоцу.

Одговор на коментар бр. 4: Процјене утицаја на животну средину пројекта ХЕ Бук Бијела је обухватила све потенцијалне утицаје на окружење које је требало утврдити и оцијенити у фазама грађења и експлоатације. Ове анализе су веома објективно и детаљно приказане у оквиру тачке 2.4. ОПИС МОГУЋИХ УТИЦАЈА ПРОЈЕКТА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И ПОЈЕДИНЕ ЊЕНЕ ЕЛЕМЕНТЕ, У ТОКУ И НАКОН РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРОЈЕКТА, У РЕДОВНИМ И ВАНРЕДНИМ ОКОЛНОСТИМА, УКЉУЧУЈУЋИ И МОГУЋЕ КУМУЛАТИВНЕ УТИЦАЈЕ на 30 страна. На основу урађене квалитативне и квантитативне анализе свих потенцијалних утицаја, нарочито анализе интензитета утицаја извучени су и закључци о природи и интензитету прекограничних утицаја. На даље, сви утицаји су систематизовани према елементима животне средине на које се односе очекивани утицаји тако да су коментари о детаљности и аналитичком приступу неосновани.

- ✓ **Коментар бр. 5:** Иако се пројекат налази на граници са Црном Гором, консултације нису одржане и нису урађене анализе прекограничних утицаја, као што се захтијева Еспоо Конвенцијом потписаном од стране Босне и Херцеговине и Црне Горе у 2009, тако да нема обезбијеђеног доказа о непостојању прекограничних утицаја.

Одговор на коментар бр. 5: Одговор на ову примједбу је већ дат у одговорима на примједбу бр. 2 Центра за животну средину, у коме је појашњено предметни пројекат и његови утицаји на животну средину не прелазе границе које би захтијевале примјену Додатка II из Конвенције о процјени утицаја на животну средину преко државних граница.

- ✓ **Коментар бр. 6:** Мјере ублажавања нису у потпуности анализирани и утврђени.

Одговор на коментар бр. 6: Коментар је неоснован јер Нацрт Студије утицаја на животну средину садржи читаво поглавље на 25 страница под називом СПЕЦИФИКАЦИЈА И ОПИС МЈЕРА ЗА СПРЕЧАВАЊЕ, СМАЊИВАЊЕ ИЛИ УБЛАЖИВАЊЕ ШТЕТНИХ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ. У оквиру овог поглавља дефинисане су веома опширне мјере за спречавање, смањивање или ублажавање штетних утицаја на животну средину кроз дефинисање мјера за уређење простора, организационих мјера, правних мјера заштите, мјера заштите вода и земљишта, мјера за управљање отпадом, мјера заштите ваздуха, флоре и фауне, пејзажа, заштите од буке и вибрација, заштите здравља људи, природних и културних богатства, мјера које се подузимају у случају несрећа већих размјера, итд.

- ✓ **Коментар бр. 7:** Увођење страних рибљих врста (*Salvelinus alpinus* L.) препоручено на страни. 159 није еколошки прихватљива мјера, чак прети опстанку аутохтоних рибљих врста и генетски загађује околна водна тијела (у Босни и Херцеговини и Црној Гори).

Одговор на коментар бр. 7: Овај коментар је уважен и у оквиру тачке 2.5.4.4. Мјере заштите флоре и фауне у Допуњеној верзији студије дефинисана је мјера да се планирано увођење ове врсте избаци из техничке документације ХЕ Бук Бијела и документације за ревитализацију и експлоатацију предметног рибњака, као и да се приликом вјештачког порибљавања ријеке Дрине и околних притока смију уводити искључиво аутохтоне рибље врсте.

- ✓ **Коментар бр. 8:** На крају, Босна и Херцеговина би према споразуму о стабилизацији и усклађивању који је потписан 16. јуна 2008. године са ЕУ требала да предузима конкретне кораке у циљу

усклађивања са ЕУ легислативом. У том смислу ЕИА би требала да детаљније објасни да ли ће пројекат бити или не у складу са ЕУ легислативом и ако не који су кораци да се ускладе.

Одговор на коментар бр. 8: Пројекат изградње ХЕ ће бити у складу са ЕУ регулативом у оној мјери у којој је усклађена и домаћа регулатива односно регулатива РС и БиХ о пројектовању, изградњи и експлоатацији ових објеката, с обзиром да је иста експлицитно примјењена током израде техничке документације и са примјеном најбољих искустава из европске праксе.

8) ИНВЕСТИТОР МХ „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА РС“ МП АД ТРЕБИЊЕ

Након спроведене процедуре јавног увида и Јавне расправе о Нацрту Студије и након предвиђеног рока од 30 дана за давање примједби на Нацрт Студије Инвеститор је доставио Записник са Јавне расправе одржане у Фочи 23.08.2012. године. У наставку су дати коментари са одговорима који су констатовани у Записнику са Јавне расправе.

ЗАПИСНИК СА ЈАВНЕ РАСПРАВЕ

Према Записнику са Јавне расправе, примједбе и сугестије су дали представници СРД „Младица“ Василије Чанчар, представник/ангажовани консултант Општине Устиколина и Босанско подрињског кантона Шаћир Шошевић, Оливера Елез замјеница начелника Општине Фоча, Раденка Срдовић Начелник Одјељења за привреду Општине Фоча и Рада Крнојелац представник Општине Фоча.

Представник СРД „Младица“ из Фоче, Василије Чанчар

- ✓ **Коментар бр. 1:** Ови пројекти угрожавају опстанак по његовим ријечима, најквалитетније врсте рибе, а то је младица, доводећи буквално до њеног физичког уништења. По његовом мишљењу мријестилишта и природна станишта ових врста рибе, које су најквалитетније су угрожена, а оно што преостане од токова није довољно за њен физички опстанак. Све оно што је предвиђено у виду порибљавања, мријеста и осталог довешће до формирања популација других врста рибе, али остаје се без ове врсте.
- ✓ **Одговор на коментар бр. 1:** Према информацији коју нам је доставио Инвеститор Електропривреда Републике Српске има намјеру да обезбиједи довршетак изградње мријестилишта и обезбиједи квалитетно порибљавање преосталих водотока, неометан приступ акумулацији рибарима, те континуиран мониторинг, како би се осигурало да рибљи фонд по квалитету и квантитету одговара оном у природном стању.

Остале примједбе, а тичу се материјалних надокнада, нису у нашој надлежности да дајемо одговоре на исте већ је то ствар договора инвеститора и СРД „Младица“.

Представници Општине Устиколина и Босанско подрињског кантона

У времену датом за достављање примједби и сугестија на Нацрт Студије за ХЕ Фоча и ХЕ Бук Бијела од Општине Устиколина и Босанско подрињског кантона нису достављене званично у писаној форми. С обзиром на то, овде дајемо одговор на коментаре које је дао Шаћир Шошпевић директор Геопројекта из Сарајева који је ангажован као консултант Општине Устиколина и Босанско подрињског кантона.

- ✓ **Коментар бр. 1:** Друго, по питању користи оне мање-више у енергетском смислу и економском смислу су евидентне, али желим да дам сугестију представницима Општине Фоча и низводних опћина ради тога што постојећи прописи, по мом мишљењу, недовољно компензирају по питању расподеле добити. Обично се то своди на површину акумулације за кориштење ресурса која одређена заједница уступа.
- ✓ **Одговор на коментар бр. 1:** Коментари који се односе на енергетско економски дио везан за расподелу добити и компензације од рада ове двије ХЕ нису у нашој надлежности да дајемо одговоре на питања и сугестије ове врсте, већ је то у надлежности локалних и републичких власти.
- ✓ **Коментар бр. 2:** Коментар који је дао Шаћир Шошевић, цитирамо „без обзира што су данас овдје присутни и начелник Општине Фоча-Устиколина и представници Босанско-подрињског кантона, ми ћемо детаљно проучити студије и покушати стручно, пословно и на одговарајући начин допринијети квалитету студије, а прије свега у дефинисању, идентификацији на један прихватљивији начин утицаја, па затим и адекватних мјера.“
- ✓ **Одговор на коментар бр. 2:** У законски предвиђеном року, 30 дана од дана одржавања Јавне расправе, за доставу примједби и сугестија на Нацрт Студије ХЕ Фоча и ХЕ Бук Бијела није достављен допис у складу са изјавом наведеној у коментару бр. 2 а коју је на Јавној расправи дао ангажовани консултант Шаћир Шошевић Општине Фоча-Устиколина и Босанско подрињског кантона.

Информације у вези осталих примједби које су дали гђа Оливера Елез, замјеница начелника Општине Фоча, гђа Раденка Срдовић, начелник Одјељења за привреду Општине Фоча и гђа Рада Крнојелац, представник Општине Фоча су већ напријед образложене у овом Извјештају кроз одговоре на примједбе Института за архитектуру и урбанизам Србије и остале примједбе.

Генерални Директор

Слободан Станаревић, дипл.инж.грађ.

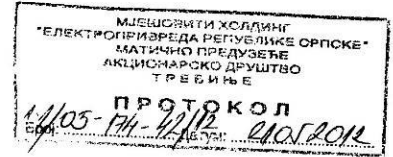
ПРИЛОГ 3.
ЛОКАЦИЈСКИ УСЛОВИ ЗА ИЗГРАДЊУ ХЕ „БУК БИЈЕЛА“

РЕПУБЛИКА СРПСКА
Министарство за просторно уређење,
грађевинарство и екологију

Бања Лука, Трг Републике Српске бр. 1

Број: 15.02-364-160/12

Датум: 16.05.2012. године



Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске, Бања Лука, рјешавајући по захтјеву инвеститора Мјешовити Холдинг „Електропривреда Републике Српске“, Матично предузеће а.д. Требиње, за издавање локацијских услова за изградњу хидроелектране „Бук Бијела“ инсталисане снаге 114,64 MW и просјечне годишње производње 370 GWh електричне енергије, на ријеци Дрини, на територији општине Фоча, на основу члана 50. став 2. тачка д. Закона о уређењу простора и грађењу („Службени гласник Републике Српске“, број 55/10) и Рјешења Владе Републике Српске број: 04/1-012-2-1483/10, издаје

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

за изградњу хидроелектране „Бук Бијела“ инсталисане снаге 114,64 MW, на ријеци Дрини, на територији општине Фоча,

I Локација предвиђена за изградњу хидроелектране „Бук Бијела“ инсталисане снаге 114,64 MW, на ријеци Дрини, на територији општине Фоча, утврђена је планом парцелације који је садржан у Стручном мишљењу и урбанистичко-техничким условима који су саставни дио локацијских услова.

II Саставни дио локацијских услова, којих је инвеститор дужан да се придржава приликом израде техничке документације за предметни објекат, су:

1. Извод из Просторног плана Републике Српске до 2015. године,
2. Стручно мишљење и урбанистичко-технички услови за изградњу хидроелектране „Бук Бијела“, израђени од стране Института за грађевинарство д.о.о. Бања Лука, Пословни центар „ИГ“ Требиње, број: 175/11 од 09.06.2011. год., овјерено од стране овог Министарства под бројем: 15.02-364-160/12 од 16.05.2012. године, а којих је инвеститор дужан да се придржава приликом израде техничке документације, односно главног пројекта за предметни објекат,

3. Мишљење Одјелења за просторно уређење и стамбено-комуналне послове Општине Фоча, број: 02-014-сл од 10.05.2012. год., о давању негативног мишљења јер није испоштован Закључак Скупштине Општине Фоча који је донесен на сједници одржаној дана 20.10.2011. године („Службени гласник општине Фоча“ бр. 9/011),

4. Неовјерена фотокопија Рјешења Владе Републике Српске којим се утврђује јавни интерес за изградњу ХЕ „Бук Бијела“, инсталисане снаге 114,64 MW и просјечне годишње производње 370 GWh електричне енергије и којим је у тачки 2. прописано да ће се концесија за додатна истраживања, изградњу и коришћење хидроенергетских објеката додијелити након избора стратешког партнера, непосредно привредном друштву заједнички основаном

од стране стратешког партнера, МХ ЕРС МП а.д. Требиње, зависног друштва МХ ЕРС МП а.д. и евентуално трећег лица (концесионо друштво), донесено на 183. сједници одржаној 22.07.2010. год., број рјешења: 04/1-012-2-1483/10,

5. Неовјерена фотокопија Одлуке о условима, критеријумима и начину избора стратешког партнера за пројекат хидроенергетски систем Горња Дрина којом се утврђују услови, критеријуми и начин избора стратешког партнера ради додјеле концесије за истраживање, изградњу и коришћење хидроелектрана на Горњем сливу ријеке Дрине заједничком привредном друштву, основаном од стране стратешког партнера, МХ ЕРС МП а.д. Требиње, зависног друштва МХ ЕРС МП а.д. и евентуално трећег лица (концесионо друштво), број: 04/1-012-2-827/11, донесена на 12. сједници Владе, одржаној 20.04.2011. године,

6. Неовјерена фотокопија Акта Министарства индустрије, енергетике и рударства, којим се позивају сви заинтересовани кандидати да доставе писма о заинтересованости за учешће у Пројекту хидроенергетски систем Горња Дрина, број: 05.01/31-706/11 од 24.06.2011. год.,

7. Копија катастарског плана Републичке управе за геодетске и имовинско-правне послове, ПП Фоча, број број 4; 6 од 23.01.2012. год.,

8. Рјешење Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде РС, број: 12.06.332-148/12 од 22.03.2012. године, којим се даје позитивно мишљење на урбанистичко-техничке услове за изградњу ХЕ „Бук Бијела“,

9. Рјешење Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде РС, број: 12.03.330-756/12 од 22.03.2012. године, којим се даје позитивно мишљење на урбанистичко-техничке услове за изградњу ХЕ „Бук Бијела“,

10. Рјешење Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде РС, број: 12.07.337-50/12 од 09.04.2012. године, којим се дају водопривредне смјернице – услови за израду пројектне документације, за ХЕ „Бук Бијела“,

11. Закључак Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде РС, број: 12.07.337-50-1/12 од 11.04.2012. године, којим се исправља рјешење број: 12.07.337-50/12 од 09.04.2012. године,

12. Рјешење Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске о обавези спровођења процјене утицаја на животну средину и прибављања студије о утицају на животну средину за пројекат ХЕ „Бук Бијела“, број: 15-96-9/11 од 28.03.2011. године,

13. Сагласност на локацију, МХЕРС Требиње, ЗП Електродистрибуција а.д. Пале, број: 32-СЛ/12 од 03.03.2012. год.,

14. Начелна сагласност за прикључење ХЕ „Бук Бијела“, ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ, број: 01-1282/12 од 12.03.2012. год.,

15. Начелна сагласност Телекома Српске, Телекомуникације РС, АД Бања Лука, ИИ Фоча, број: 1-05/09-8-430/12 од 01.03.2012. године,

16. Смјернице ЈП „ПУТЕВИ РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ“, број: 03-345-1267-11/12 од 03.04.2012. год.,

17. Акт Републичког завода за заштиту културно-историјског и природног наслеђа, којим се даје сагласност за издавање локацијских услова за изградњу ХЕ „Бук Бијела“, број: 07/1.30/625-123/12 од 13.03.2012. год. и

18. Начелна сагласност Министарства унутрашњих послова РС, Инспекторат за експлозивне материје и послове заштите од пожара, број: Д/П-5-215-103/12 од 27.02.2012. год.

III Локацијски услови представљају основ за израду техничке документације.

IV Инвеститор је дужан техничку документацију израдити у складу са: овим локацијским условима; Стручним мишљењем и урбанистичко-техничким условима; сагласностима, мишљењима и смјерницама за израду техничке документације, у складу са посебним прописима, који произилазе из урбанистичко-техничких услова и које је инвеститор дужан прибавити прије израде техничке документације; сагласностима и другим доказима прибављеним у поступку издавања локацијских услова; Законом о уређењу простора и грађењу; Правилником о садржају и контроли техничке документације („Службени гласник Републике Српске“, број 8/11); другим прописима донесеним на основу Закона и посебним прописима.

V Локацијски услови се издају у складу са доказима прибављеним у поступку издавања локацијских услова.

Републичка административна такса, плаћена је према Закону о административним таксама и накнадама („Службени гласник Републике Српске“, бр. 8/09), тарифни број 1 и број 75, у износу од 22,00 КМ.



Доставити:

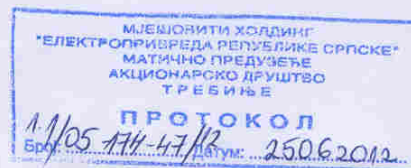
1. Мјешовити Холдинг
„Електропривреда Републике Српске“
Матично предузеће а.д. Требиње
3. Општина Фоча
Одјељења за просторно уређење и
стамбено-комуналне послове
4. Републичка урбанистичко-
-грађевинска инспекција
5. Евиденција
6. а/а

РЕПУБЛИКА СРПСКА
Министарство за просторно уређење,
грађевинарство и екологију

Бања Лука, Трг Републике Српске бр. 1

Број: 15.02-364-160/12

Датум: 22.06.2012. године



Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске, Бања Лука, рјешавајући по захтјеву инвеститора Мјешовити Холдинг „Електропривреда Републике Српске“, Матично предузеће а.д. Требиње, за измјену локацијских услова за изградњу хидроелектране „Бук Бијела“, на ријеци Дрини, на територији општине Фоча, на основу члана 50. став 2. тачка д. и члана 89. Закона о уређењу простора и грађењу („Службени гласник Републике Српске“, број 55/10), издаје

ИЗМЈЕНУ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА

за извођење радова на изградњи хидроелектране „Бук Бијела“, на ријеци Дрини, на територији општине Фоча,

I Измјеном локацијских услова мијења се у тачки II подтачка 2. локацијских услова број: 15.02-364-160/12 од 16.05.2012. године, тако да иста гласи:

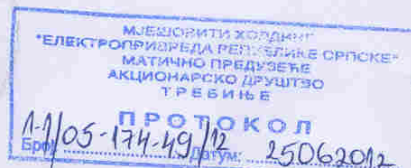
„Стручно мишљење и урбанистичко-технички услови за изградњу хидроелектране „Бук Бијела“, израђени од стране Института за грађевинарство д.о.о. Бања Лука, Пословни центар „ИГ“ Требиње, под бројем 172/12 од 15.06.2012. године, овјерено од стране овог Министарства под бројем: 15.02-364-160/12 од 22.06.2012. године, којим се мијења, односно смањује инсталисана снага хидроелектране тако да сада износи 93,52 MW“.

II Остале тачке локацијских услова број: 15.02-364-160/12 од 16.05.2012. године, остају у истовјетном тексту.

Доставити:

1. Мјешовити Холдинг
„Електропривреда Републике Српске“
Матично предузеће а.д. Требиње
3. Општина Фоча
Одјелења за просторно уређење и
стамбено-комуналне послове
4. Републичка урбанистичко-
грађевинска инспекција
5. Евиденција
6. а/а





25.06.
BAKO
HMO
P

РЕПУБЛИКА СРПСКА
МИНИСТАРСТВО ЗА ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ,
ГРАЂЕВИНАРСТВО И ЕКОЛОГИЈУ

Трг Републике Српске 1, Бања Лука, тел: 051/339 592 факс: 051/339 653
E-mail: mgr@mgr.vladars.net

Број: 15.02-364-245/12
Датум: 21.06.2012. године

Мјешовити Холдинг
„Електропривреда Републике Српске“
Матично предузеће а.д. Требиње

Предмет: Мишљење, даје се

Овом Министарству обратили сте се захтјевом број: 1.1/05-174-45/12, ради давања мишљења у вези измјене локацијских услова за изградњу хидроелектране „Бук Бијела“ инсталисане снаге 114,64 MW, број: 15.02-364-160/12 од 16.05.2012. године и хидроелектране „Фоча“, инсталисане снаге 51,66 MW, број: 15.02-364-161/12 од 16.05.2012. године.

С обзиром да из вашег дописа произилази да је пројектном документацијом утврђена мања вриједност инсталисане снаге предметних хидроелектрана него што је дата локацијским условима, Стручним мишљењем и урбанистичко-техничким условима на основу којих су издати локацијски услови, потребно је извршити усаглашавање података кроз измјену локацијских услова.

Уз захтјев за измјену локацијских услова потребно је доставити измјењено стручно мишљење и урбанистичко-техничке услове, при чему се измјена односи на усаглашавање вриједност инсталисане снаге предметних хидроелектрана.

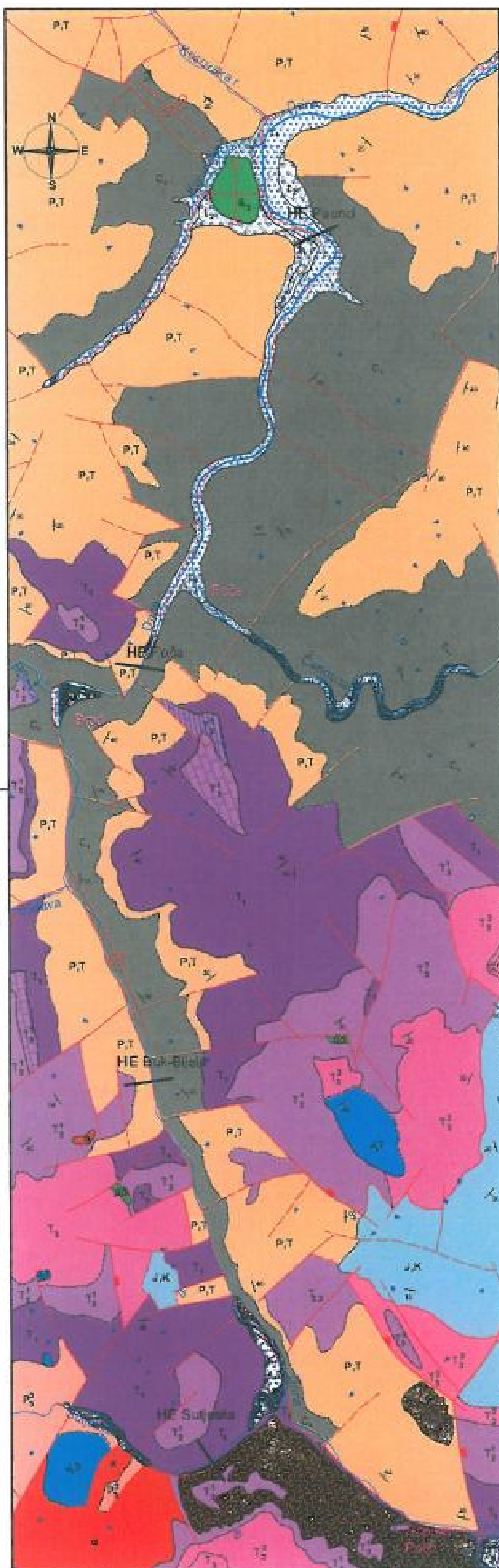


Достављено:

- наслову
- евиденција
- архива

ПРИЛОГ 4.
СИТУАЦИОНИ ПРИКАЗ ОБЈЕКТА ХЕ „БУК БИЈЕЛА“
НА КАТАСТАРСКОМ ПЛАНУ 1:2.500

ПРИЛОГ 5.
ГЕОЛОШКА ГРАЂА ТЕРЕНА У ПОДРУЧЈУ ГОРЊЕ ДРИНЕ



LEGENDA

1.LEGENDA KARTIRANIH JEDINICA

KARTIRANJE		alluvium
		sand
		gravelly sand
		gravelly sand
JEDINICA		J.K
		J.7
		T2
		T2^1
T2		T2^2
		T2^3
		T2^4
		T2^5
T2^1		T2^6
		T2^7
		T2^8
		T2^9
T2^2		T2^10
		T2^11
		T2^12
		T2^13
T2^3		T2^14
		T2^15
		T2^16
		T2^17
T2^4		T2^18
		T2^19
		T2^20
		T2^21
T2^5		T2^22
		T2^23
		T2^24
		T2^25
T2^6		T2^26
		T2^27
		T2^28
		T2^29
T2^7		T2^30
		T2^31
		T2^32
		T2^33
T2^8		T2^34
		T2^35
		T2^36
		T2^37
T2^9		T2^38
		T2^39
		T2^40
		T2^41
T2^10		T2^42
		T2^43
		T2^44
		T2^45
T2^11		T2^46
		T2^47
		T2^48
		T2^49
T2^12		T2^50
		T2^51
		T2^52
		T2^53
T2^13		T2^54
		T2^55
		T2^56
		T2^57
T2^14		T2^58
		T2^59
		T2^60
		T2^61
T2^15		T2^62
		T2^63
		T2^64
		T2^65
T2^16		T2^66
		T2^67
		T2^68
		T2^69
T2^17		T2^70
		T2^71
		T2^72
		T2^73
T2^18		T2^74
		T2^75
		T2^76
		T2^77
T2^19		T2^78
		T2^79
		T2^80
		T2^81
T2^20		T2^82
		T2^83
		T2^84
		T2^85
T2^21		T2^86
		T2^87
		T2^88
		T2^89
T2^22		T2^90
		T2^91
		T2^92
		T2^93
T2^23		T2^94
		T2^95
		T2^96
		T2^97
T2^24		T2^98
		T2^99
		T2^100
		T2^101

2.LEGENDA STANDARDNIH OZNAKA

	ROAD
	RAILWAY
	RIVER
	LAKE
	MOUNTAIN
	HILL
	VALLEY
	PLATEAU
	SLOPE
	BOUNDARY
	SETTLEMENT
	INDUSTRIAL AREA
	AGRICULTURAL AREA
	FOREST AREA
	WATER BODY
	LAND USE
	INFRASTRUCTURE
	TOPOGRAPHY

2.LEGENDA TOPOGRAFSKIH OZNAKA

	ELEVATION
	CONTOUR LINE
	SPOT HEIGHT
	BENCHMARK
	TRIANGULATION STATION
	LEVELING POINT
	GRAVITY POINT
	MAGNETIC POINT
	ASTRONOMICAL POINT
	GEODETIC POINT
	HYDROGRAPHIC POINT
	METEOROLOGICAL POINT
	BIOLOGICAL POINT
	ARCHAEOLOGICAL POINT
	HISTORICAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT
	ADMINISTRATIVE POINT
	LEGAL POINT
	ECONOMIC POINT
	SOCIAL POINT
	CULTURAL POINT
	SCIENTIFIC POINT
	EDUCATIONAL POINT
	RECREATIONAL POINT
	RELIGIOUS POINT

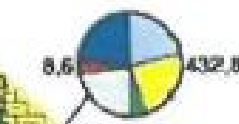
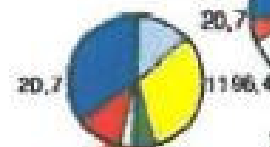
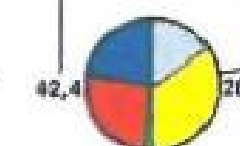
ПРИЛОГ 6.
ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА ПОДРУЧЈА ГОРЊЕГ ТОКА ДРИНЕ

- а) Хидрогеолошка функција стенових маса:**
- I Хидрогеолошки колектори интегралне порозности
 - II Релативни хидроколектори пуковинске порозности (при покривању су водопрпусне, а дубље су водопрпусне стенове масе)
 - III Крашки хидроколектори (пукотинска и карстовита порозност)
 - IV Хидроизолатори
- б) Литостратиграфске ознаке:**
1. шљунак и крунозрнни песак,
 2. ситар-одломци и блокови кречњака,
 3. флувиални комплекс,
 4. лапорија, конгломерати, и ситковидни кречњаци,
 5. масивни кречњаци, доломити и лапоровити кречњаци,
 6. брече, конгломерати, лапорија, и лапоровити кречњаци,
 7. кречњаци, доломитити, лапоровити кречњаци и кластични офолитске зоне,
 8. кречњаци, доломитити и кластични,
 9. доломитити, кречњаци и кластични
 10. габро,
 11. перидотити,
 12. андезити,
 13. дијабазити,
 14. амфиболити,
 15. гудивасте кречњаци,
 16. кречњаци, доломитити,
 17. масивни органолитички кречњаци,
 18. кератофори,
 19. албитови сијени,
 20. диорити,
 21. кречњаци, доломитити, ројашни и туфови,
 22. кречњаци, доломитити,
 23. кречњаци, доломитити,
 24. порфери: кластични и семихетоморфити,
 25. кластични (пешчари, конгломерати, главици и алакулити),
 26. филити, шкриљци, пешчари и конгломерати, подређено кречњаци,
 27. нормална и ерозиона или тектонско-ерозна граница,
 28. граница интрузивног магматског тела и издвојеног вулканита,
 29. расел без ознаке карактера: узарен и покривен или нестурно допреан,
 30. чело напавке: осматрано и покривено,
- в) Хидрогеолошке појаве и ознаке:**
31. извор мин. издешности 0,1 l/s,
 32. извор мин. издешности 1,0 l/s,
 33. извор мин. издешности 10 l/s,
 34. извор мин. издешности 100 l/s,
 35. каптирани извор мин. издешности до 0,1 l/s,
 36. каптирани извор мин. издешности до 1,0 l/s,
 37. каптирани извор мин. издешности до 10 l/s,
 38. минерални извор,
 39. термоминерални извор,
 40. бања,
 41. стаон повор,
 42. пехина без воде,

43. површина водостепија првог реда,
44. подземна линијска водостепија,
45. генерални смер кретања подземних вода,
46. предпостављени смер кретања подземних вода од помера до извора,
47. стање површинског тока,
48. речни ток,
49. приказ хемичког састава подземних вода.

тврдоћа
d¹¹

укупна
минерализација
mg/l



1. al	11. σ	21. T ₂ ²	31. ♀	41. •
2. A	12. α	22. T ₂ ¹	32. ♀	42. ♂
3. M _{2,3}	13. ββ	23. T _{2,1}	33. ♀	43. ♂
4. M _{1,2}	14. A	24. T ₁	34. ♀	44. ♂
5. K ₂ ¹	15. T ₃ ²	25. P.T	35. ♀	45. ♂
6. J _{1,K}	16. T ₁ ¹	26. C ₁	36. ♀	46. ♂
7. J _{2,3}	17. T ₃	27. //	37. ♀	47. ♂
8. J _{1,2}	18. η	28. //	38. ♀	48. ♂
9. J ₁	19. ξ	29. //	39. ♀	49. ♂
10. γ	20. δ	30. //	40. ♀	

Prilog: GE-03



Хидрогеолошка карта подручја горњег тока Дрине урађена према карти И.Слишковића (77)
(Д.Сунарић, Клизишта и одрони у горњем току Дрине, РГФ, Београд)

ПРИЛОГ 7.
ИЗВЈЕШТАЈ О МЈЕРЕЊУ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА НА ЛОКАЦИЈИ ХЕ
“БУК БИЈЕЛА” КОД ФОЧЕ



Institut za građevinarstvo „IG” d.o.o. Banja Luka
NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI INSTITUT

IZVJEŠTAJ O MJERENJU KVALITETA VAZDUHA



NA LOKACIJI HE “BUK BIJELA” KOD FOČE

PERIOD MJERENJA: 11-13. oktobar 2011. god.

Oktobar, 2011. god.

SADRŽAJ

UVOD.....	4
1. TEORIJA AEROZAGAĐENOSTI	4
1.1. UTICAJ ČESTICA U VAZDUHU NA SUNČEVU RADIJACIJU, KLIMU I VEGETACIJU	5
1.2. UTICAJ ČESTICA VAZDUHA NA RESPIRATORNI SISTEM ČOVJEKA, TOKSIČNOST	5
1.3. UTICAJ OKSIDA SUMPORA U ATMOSFERI NA LJUDE I VEGETACIJU	6
1.4. UTICAJ ČESTICA IZ VAZDUHA NA LJUDE I MATERIJALE.....	7
2. RADNI ZADATAK	9
3. MJERNI INSTRUMENTI I METODE MJERENJA	10
3.1. HORIBA APHA 360.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.2. HORIBA APMA 360	10
3.3. HORIBA APSA 350	10
3.4. HORIBA APNA 350E	10
3.5. HORIBA APOA 350E	10
3.6. HORIBA APBA 250E.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
3.7. FH 62 I-N	10
3.8. NETZ “ALCYON”	10
3.9. THOMMEN M-105.04	11
3.10. KIPP & ZONEN CM5.....	11
3.11. OZNAKE MJERENIH VRIJEDNOSTI	11
3.12. PRAVILNIK O GRANIČNIM VRIJEDNOSTIMA KVALITETA VAZDUHA	12
4. REZULTATI MJERENJA KVALITETA VAZDUHA	15
5. REZULTATI MJERENJA MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA.....	16
5.1. SMJER VJETRA	16
5.2. BRZINA VJETRA	18
5.3. GLOBALNO SUNČEVO ZRAČENJE.....	20
5.4. TEMPERATURA I VAZDUŠNI PRITSAK	20
5.5. ANALIZA METEOROLOŠKIH PARAMETARA	20
6. REZULTATI MJERENJA KONCENTRACIJA POLUTANATA	21
6.1. UKUPNE LEBDEĆE ČESTICE	21
6.2. UGLJEN (II) OKSID (CO)	23
6.3. UGLJEN (IV) OKSID (CO ₂)	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
6.4. AZOT (II) OKSID (NO).....	25
6.5. AZOT (IV) OKSID (NO ₂).....	27
6.6. AZOTNI OKSIDI (NO _x).....	29
6.7. SUMPOR (IV) OKSID (SO ₂).....	31
6.8. OZON	33
7. ZAKLJUČAK.....	35



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. Upisa: U/I-1-11425-00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
PDV broj: 400918310005
Žiro račun: 555-007-00004438-38
Nova banka a.d. Bijeljina



ISO 9001: 2000 registered company

Banja Luka, Kralja Petra I Karađorđevića 92-98 tel: 00387(0)51/348-367; 533-381 fax: 00387(0)51/348-372; 533-379 e-mail: izg@teol.net; izg@blic.net

PREDMET	IZVJEŠTAJ O MJERENJU KVALITETA VAZDUHA NA LOKACIJI HE "BUK BIJELA" KOD FOČE
NARUČILAC	MJEŠOVITI HOLDING „ELEKTROPRIVREDA REPUBLIKE SRPSKE“ M.P. a.d. TREBINJE
BR. PROTOKOLA	IZ-IGBL-IN-EK- 2581-2/11
BR. UGOVORA	237-I/11
IZVRŠILAC	INSTITUT ZA GRAĐEVINARSTVO „IG“ d.o.o. Banja Luka
RADNI TIM	Nebojša Knežević, dipl.inž.tehnol. Siniša Cukut, dipl.inž.tehnol. Saša Dunović, dipl.inž.tehnol. Velibor Komlenić, dipl.inž.z.ž.s.

DIREKTOR

Dr Đorđe Lajšić, dipl. ecc.

UVOD

U cilju utvrđivanja kvaliteta vazduha na lokaciji planiranog hidroenergetskog zahvata HE „Buk Bijela” na rijeci Drini, u periodu 11.-13.10.2011. godine, pomoću pokretne stanice opremljene analizatorima za mjerenje imisionih koncentracija zagađujućih materija izvršeno je mjerenje kvaliteta vazduha.

Mjerenje kvaliteta vazduha obavljeno je na desnoj obali Drine na lokaciji gdje je planirana izgradnja brane (lokacija br. 1.) i kod „rafting” kampa (lokacija br. 2.) na udaljenosti od cca 7 km uzvodno od prve mjerne lokacije. Mjerenje kvaliteta vazduha na navedenim lokacijama odobuhvatilo je imisione koncentracije SO₂, CO, NO, NO₂, NO_x, ULČ (ukupne lebdeće čestice), istovremeno sa mjerenjem mikrometeoroloških parametara: brzina i smjer vjetra, temperatura i relativna vlažnost vazduha, intenzitet sunčevog zračenja.

1. TEORIJA AEROZAGAĐENOSTI

Određeni, pogodni uslovi na zemlji-temperatura, sloj vazduha (posebno ozona) koji štiti njenu površinu od kosmičkog i drugog zračenja i obezbjeđuje dovoljnu količinu kiseonika, voda plodno zemljište i izdašna sunčeva radijacija, omogućili su raznovrstan život na zemlji. Normalni prirodni uslovi su milenijumima omogućavali ugodan život čovjeka, a biosfera je bila dovoljno moćna da neutrališe negativne posljedice svih aktivnosti čovjeka. Međutim u ovom vijeku, zbog ofanzivno, jednostranog i nekontrolisanog tehnološkog razvoja, velikog iscrpljivanja prirodnih resursa, nekontrolisanog porasta stanovništva, kao i nedovoljnog znanja i ekološke etike, u prirodnu sredinu se emituju ogromne količine otpadaka, degradirajući je. Intenzivno zagađivanje životne sredine u zadnjim decenijama kao da se približava kritičnoj tački. To može dovesti do poremećaja u biosferi sa nesagledivim posljedicama.

Ogromna masa vazduha, sa velikom moći samoprečišćavanja, voda na zemlji, sa velikim kapacitetom prijema otpadaka, velika prostranstva zemljišta, sve donedavna su izgledali kao bezgranični recipijenti otpadnih materijala koje čovjek stvara. Međutim, kapaciteti ovih recipijenata su ograničeni, što je počelo da se shvata, pa je čovječanstvo, u svom interesu, počelo štiti i održavati životnu okolinu. Pod zagađenim vazduhom, u smislu ove odluke, podrazumjeva se vazduh koji sadrži materije štetne za čovjekov organizam, floru, faunu, prirodna i čovjekovim radom stvorena dobra u količinama i koncentracijama iznad količina sadržanih u čistom, te iznad granica propisanih Zakonom i propisima donesenih na osnovu Zakona i ovom odlukom. Obezbeđenje potrebnog kvaliteta vazduha postiže se dovođenjem u granice, prema važećim Pravilnicima, količine štetnih materija koje se ispuštaju iz izvora zagađivanja, regulisanjem načina i mjesta njihovog izbacivanja (emisije), izborom goriva, upotrebom specifičnih aditiva, ugradnjom prečištača, zabranom rada, a za nova postrojenja uz izbor odgovarajuće tehnologije i lokacije, ugradnjom uređaja za zaštitu vazduha od zagađenja u skladu sa planiranim kvalitetom vazduha i ukupnim postojećim zagađenjem vazduha (emisije).

1.1. UTICAJ ČESTICA U VAZDUHU NA SUNČEVU RADIJACIJU, KLIMU I VEGETACIJU

Čestice u vazduhu imaju značajan uticaj na vremenske prilike u blizini zemljišta. One utiču na intenzitet solarne radijacije koja doseže do zemljišta. Čestice rasipaju sunčeve zrake u različite talasne dužine, zavisno od veličine čestica, njihove koncentracije, njihove prirode, a dio sunčeve radijacije često apsorbiraju. Izmaglice u atmosferi, kao posljedica zagađenja vazduha, može da bude tako velika da se sunce pojavljuje kao crveno, mada nema oblaka, što je poseban slučaj kod izlaska i zalaska sunca.

Što se tiče ukupne radijacije sunca, računa se da gradska područja primaju manje za 20% sunčevih zraka, nego vangradska područja. Razlog tome je djelovanje čestica vazduha, koje rasipaju, a time i smanjuju sunčevu radijaciju, posebno smanjuju intenzitet ultraviolettne radijacije koja pada na zemlju. Vidljivost se, globalno posmatrano smanjuje usljed prisustva čestica u vazduhu. Smanjenje intenziteta svjetlosti radijacije koja prolazi kroz vazduh do zemljišta uzrokuje dva optička efekta vezana za molekule vazduha i čestice u vazduhu:

- sorpcija svjetlosne energije i
- rasipanje svjetlosti.

Čvrste čestice mogu djelovati i kao fitotoksikanti, jer se talože na zelenom listu, cvijetu ili granama. Aerosoli sumporne kiseline mogu da se natalože na listovima biljaka i tako izvrše veoma štetan uticaj. Čvrste čestice zajedno sa prisutnim komponentama (molekulima) u vazduhu stvaraju čestice većeg obima, odnosno čvrste čestice, koje služe kao jezgra oko kojih se stvaraju ili kristali ili kapljice (npr. stvaranje magle zbog zasićenja vodenom parom uz prisustvo čvrstih čestica u vazduhu). Vazduh u kome je prisutna čista vodena para, bez čestica, treba da je prezasićen da bi se stvorila kondenzovana faza. Razlog tome je velika energetska barijera što dijeli molekule koje se nalaze u stanju pare. Tu barijeru je neophodno savladati da bi došlo do stvaranja većih agregata, u ovom slučaju kapljice vode. Međutim, ukoliko su prisutne čestice, na njihovoj površini se stvara tanki sloj adsorbovanih molekula, tako da se na taj sloj vežu i druge prisutne molekule. To je pojava nukleizacije. To je posebno izraženo u urbanim područjima, gdje je česta pojava magle, direktna posljedica ovog efekta. Područja sa većim sadržajem čestica u vazduhu su i sa većom količinom padavina.

1.2. UTICAJ ČESTICA VAZDUHA NA RESPIRATORNI SISTEM ČOVJEKA, TOKSIČNOST

U urbanim sredinama ekspozicija čovjeka česticama iz vazduha može prouzrokovati oštećenje zdravlja. Čestice ulaze u ljudsko tijelo putem organa za disanje (respiratorni sistem). Zbog toga može doći do direktnog oštećenja respiratornog organa ili do oštećenja drugih organa, posredno. Deponovanje čvrstih čestica u respiratornom sistemu dešava se zbog inercionih sudara čestica sa tkivom, usljed atezije, gravitaciog taloženja i kao posljedica difuzije. Čestice većeg promjera i mase, lakše se deponuju i zadržavaju u respiratornom sistemu.

1.3. UTICAJ OKSIDA SUMPORA U ATMOSFERI NA LJUDE I VEGETACIJU

Jedinjenja sumpora, kao polutante, emituju u atmosferi prirodni procesi uglavnom u vidu sumpor-vodonika i različiti industrijski i energetske procesi (antropogenog porijekla). Jedinjenja sumpora antropogenog porijekla u najvećem obimu nastaju izgaranjem fosilnih goriva i iz pojedinih industrijskih procesa. Sumporni oksidi, kao što su sumpor-dioksid (SO_2), sumpor-trioksid (SO_3), sulfatna kiselina (H_2SO_4), sulfatna kiselina (H_2SO_4) i soli ovih kiselina su uobičajeni polutanti koji se nalaze u vazduhu. Drugi oksidi sumpora nisu otkriveni u vazduhu, mada se može teoretski očekivati prisustvo S_2O_7 kao rezultat reakcije sumpor-dioksida i ozona.

Sumpor dioksid je bez boje, ne gori niti stvara eksplozivne smješe. Oštro je mirisa (većina ljudi ga može osjetiti već kod njegovih koncentracija u vazduhu od 1ppm). Dobro se rastvara u vodi (11,3 g/100 ml vode na sobnoj temperaturi). Najznačajnije fizičke osobine ovog polutanta prikazane su u sljedećoj tabeli.

Tabela. 1. Fizičke osobine sumpor-dioksida

Gustina g/l	2.927 kod 0 °C i 101325 Pa
Tačka taljenja °C	-75.46
Tačka ključanja °C	-10.02
Kritična temperatura °C	157.2
Kritični pritisak MPa	7.9
Toplota isparavanja kJ/mol	24.9

Sa stanovišta aerizacije, važne su one reakcije sumpor-dioksida u atmosferi pri kojima nastaju SO_3 , H_2SO_4 ili soli sulfatne kiseline. Ove reakcije mogu biti fotohemijske ili katalitičke. Sumpor-dioksid na sobnoj temperaturi može da reaguje i kao oksidirajuće sredstvo.

Sumpor-dioksid u kontaktu sa vegetacijom može da izazove dva tipa oštećenja lista: akutno i hronično oštećenje. Akutno oštećenje, izazvano relativno kratkim uticajem većih koncentracija sumpor-dioksida, manifestuje se u oštećenju ćelija koje se suše. Bolest se ispoljava promjenom boje, koja postaje slična slonovači, a ponekad se mijenja do tamnocrvene.

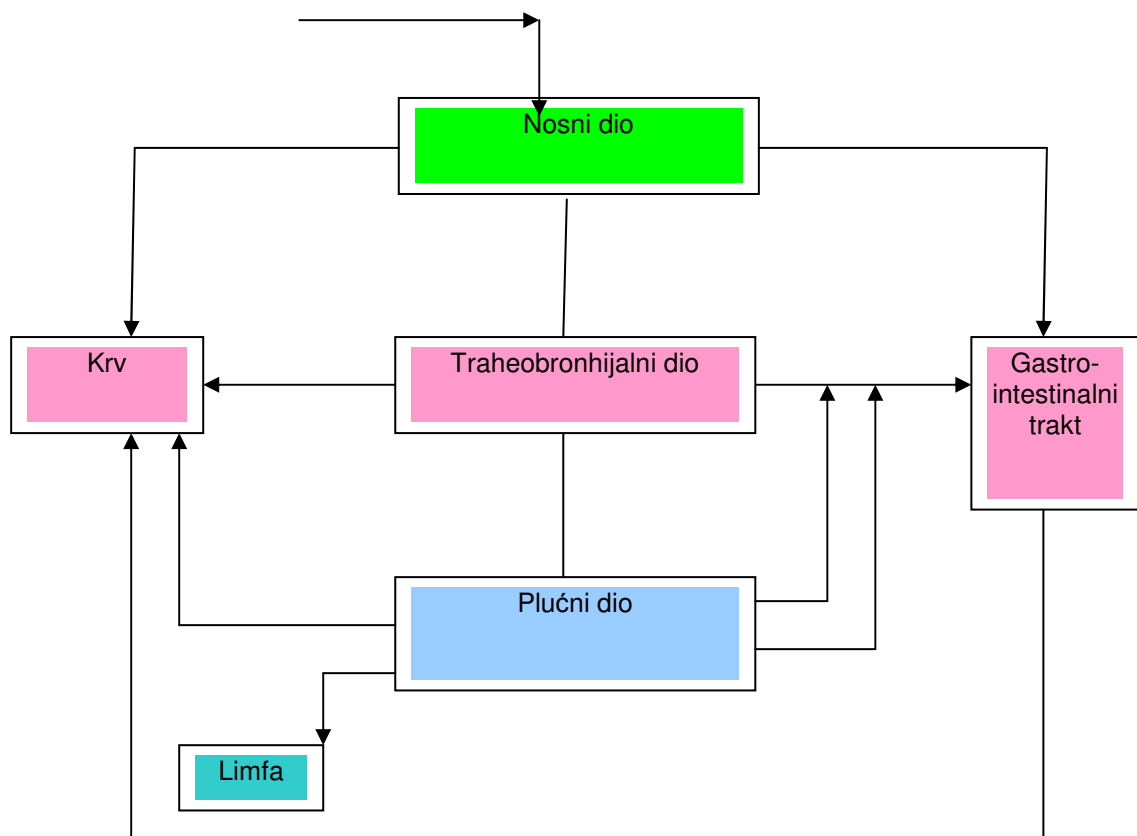
Epidemiološka istraživanja su pokazala da uticaj sumpor-dioksida na respiratorni sistem čovjeka zavisi od njegove koncentracije u vazduhu. Pojedina istraživanja, mada nedovoljno sistematska, pokazuju povezanost povećane smrtnosti sa povećanom koncentracijom sumpor-dioksida u vazduhu. To se posebno odnosi na pojedina urbana područja gdje je zagađenost vazduha velika. Istraživanja su pokazala da određene koncentracije sumpor-dioksida dovode do sljedećih toksičnih efekata na ljude:

- pri prosječnoj dnevnoj koncentraciji sumpor-dioksida od 0,52 ppm uz prisustvo većih koncentracija čvrstih čestica dolazi do povećane smrtnosti stanovništva;
- kod koncentracije sumpor-dioksida od 0,25 ppm, uz prisustvo dima (čadi) od oko 0,30 ppm povećava se smrtnost stanovništva;

- pri koncentracijama sumpor-dioksida od 0,11 do 0,19 ppm (dnevni prosjek) i uz prisustvo čvrstih čestica povećavaju se problemi vezani za organe za disanje starijih i bolesnih osoba;
- kad su koncentracije spor-dioksida 0,21 ppm i čađi oko 0,10 ppm, osobe sa hroničnim bolestima pluća imaju simptome pogoršanja.

1.4. UTICAJ ČESTICA IZ VAZDUHA NA LJUDE I MATERIJALE

Unošenje ovih jedinjenja u respiratorni isitem pri udisanju zavisi od veličine čestica nosača. Ova jedinjenja ne mogu brzo eluirati sa česticama čađi malog promjera. Čestice sa prosječnim dijametrom, koji je manji od $0,04\ \mu\text{m}$, zbog velike moći adsorpcije, mogu potpuno da adsorbuju polinuklearne arnotaske ugljovodonike. Međutim sa česticama čiji su promjeri veći od $0,04\ \mu\text{m}$, uz pomoć rastvarača oslobađaju se ova jedinjenja. Brzina oslobađanja jedinjenja se povećava sa povećanjem veličine čestice. Samim tim, unošenje čvrstih čestica većeg promjera sa polinuklearnim aromatskim ugljovodonicima u respiratorni sistem čovjeka, može da dovede do pojave kancera pluća ili nekog drugog organa. Na slijedećoj šemi dat je prikaz deponovanja čvrstih čestica u respiratornom traktu (prema modelu *Task Group Lung Dynamics*).



Slika 1. Šematski prikaz deponovanja čvrstih čestica u respiratornom traktu (prema modelu *Task Group Lung Dynamics*)

Model na predhodnoj slici pokazuje kako čestice iz vazduha, pored direktnog uticaja na respiratorni sistem, mogu putem krvi mnogo ozbiljnije djelovati i na druge vitalne

organe čovjeka. Uzroci oboljenja i drugih organa od kancera, osim pluća, mogu se tražiti dakle, i među polutantima koji se pojavljuju u vazduhu. Čestice iz vazduha mogu mehanički i hemijski uticati i na materijale. Priroda i nači tih uticaja zavisi od hemijske aktivnosti čestica i prirode materijala. Hemijsku razgradnju materijala vrše tako što predstavljaju nukleuse za gasove ili jake kiseline, koje nose sa sobom ili prosto, svojom korozivnom aktivnošću.

Čestice iz vazduha ubrazavaju koroziju čelika, željeza i drugih materijala. Čvrste čestice u atmosferi negativno djeluju i na građevinske objekte. One a naročito čađ, formiraju na zidu, cigli, mermeru, kamenu, staklu, sloj koji se teško ispira kišom, tako da pored razarjućeg učinka, to ima i uticaj i na estetski izgled.

2. RADNI ZADATAK

Pomoću pokretne stanice opremljene analizatorima za mjerenje imisijskih koncentracija zagađujućih materija u vazduhu na dvije lokacije u obuhvatu planiranog hidrenergetskog sistema HE „Buk Bijela“ kod Foče, izvršeno je mjerenje kvaliteta vazduha koje je obuhvatilo sledeće parametre:

- oksidi azota (NO, NO₂, NO_x),
- ugljikmonoksid (CO),
- sumpordioksid (SO₂),
- ukupne lebdeće čestice (ULČ),
- ozon (O₃).

Mjerenje mikrometeoroloških parametara obuhvatilo je sljedeće parametre:

- brzina vjetra,
- smjer vjetra,
- temperatura vazduha,
- relativna vlažnost vazduha,
- atm. pritisak,
- globalno sunčevo zračenje.

3. MJERNI INSTRUMENTI I METODE MJERENJA

3.1. HORIBA APMA 360

s/n 909001

	Analizator za mjerenje ugljik monoksida (CO)
mjerna područja:	0-10 / 0-20 / 0-50 / 0-100 ppm
donja granica detekcije:	0.05 ppm (2 sigma)
metoda mjerenja:	infracrvena apsorpcija

3.2. HORIBA APSA 350

s/n 107009

	Analizator za mjerenje koncentracije SO ₂
mjerna područja:	0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 ppm
donja granica detekcije:	0.5 ppb (2 sigma)
metoda mjerenja:	UV fluorescencija

3.3. HORIBA APNA 350E

s/n 564362085

	Analizator za mjerenje koncentracije NO , NO ₂ , NO _x
mjerna područja:	0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 / 0-1 ppm
donja granica detekcije:	0.5 ppb (2 sigma)
metoda mjerenja:	kemiluminiscencija

3.4. HORIBA APOA 350E

s/n 564118075

	Analizator za mjerenje koncentracije O ₃
mjerna područja:	0-0,1 / 0-0,2 / 0-0,5 / 0-1 ppm
donja granica detekcije:	0.5 ppb (2 sigma)
metoda mjerenja:	UV apsorpcija

3.5. FH 62 I-N

	Analizator za mjerenje ukupnih lebdećih čestica promjera < 10µm
mjerno područje:	0-2,4 mg/m ³
donja granica detekcije:	1.0 µg/m ³ (2 sigma)
metoda mjerenja:	apsorpcija β ⁻ zračenja

3.6. NETZ "ALCYON"

	Trokomponentni anemometar za brzinu i smjer vjetra
mjerno područje:	0-30 m/s
donja granica detekcije:	0.1 m/s (2 sigma)
metoda mjerenja:	optoelektronička

3.7. THOMMEN M-105.04

		Barometar
mjerno područje:	900 - 1100 hPa	
metoda mjerenja:	mehaničko-elektronička	

3.8. KIPP & ZONEN CM5

	Solarimetar za mjerenje globalnog sunčevog zračenja	
mjerno područje:	0 – 1000 W/m ²	
metoda mjerenja:	piranometrijska	

3.9. OZNAKE MJERENIH VRIJEDNOSTI

Prikupljeni podaci obrađeni su i analizirani u skladu sa Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 39/05). Pri tome su korišćene sljedeće oznake:

- GVV (24 h) - granična vrijednost vazduha (vrijeme usrednjavanja 24h),
- GVV (1 h) - granična vrijednost vazduha (vrijeme usrednjavanja 1h),
- CVV (24 h) - ciljna vrijednost vazduha (vrijeme usrednjavanja 24h),
- CVV (1 h) - ciljna vrijednost vazduha (vrijeme usrednjavanja 1h).

gdje slovo „C“ ima značenje „ciljna“, a slovo „G“ ima značenje granična.

3.10. PRAVILNIK O GRANIČNIM VRIJEDNOSTIMA KVALITETA VAZDUHA

Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 39/05) utvrđene su vrijednosti kvaliteta vazduha i ciljane vrijednosti kvaliteta vazduha, kao indikatori planiranja kvaliteta vazduha u prostoru, te pragovi upozorenja i pragovi/granice uzbune za pravovremeno djelovanje u slučaju kratkotrajnih pojava nedozvoljeno zagađenog vazduha.

Kvalitet vazduha je predstavljen koncentracijom date zagađujuće materije u vazduhu i izražava se u mikrogramima zagađujuće materije po kubnom metru vazduha, svedeno na temperaturu od 293 K i pritisak od 101,3 kPa.

Kvalitet vazduha definisan je i parametrom koji definiše zagađivanje zemljišta iz vazduha (sediment). Ovaj parametar ima dimenziju $\text{mg/m}^2\text{d}$. Uzorci kvaliteta vazduha u periodu praćenja slučajne (statističke) vrijednosti kvaliteta vazduha se utvrđuju sa najmanje dva parametra.

- godišnjim prosjekom (aritmetička sredina) kvaliteta vazduha na datoj lokaciji pravilno uzetih uzoraka vazduha tokom cijele godine koji predstavlja parametar dugotrajnog djelovanja i ukupne ekspozicije/izloženosti receptora (ljudi, biljke i životinje, materijali) u vazduhu sa primjesama zagađujućih materija i
- statističkim parametrom koji predstavlja visoke koncentracije u toku godine i koji je parametar kratkotrajnog djelovanja visokih vrijednosti koncentracija zagađujućih materija koje mogu izazvati akutna djelovanja na zdravlje.

Smatra se da vrijednosti kvaliteta vazduha - VZ zadovoljavaju granične, odnosno ciljane vrijednosti vazduha - CV, ukoliko obje vrijednosti (i godišnji prosjek i statistički parametar koji predstavlja visoke koncentracije) zadovoljavaju postavljene granice.

Ukoliko godišnji prosjek prekoračuje postavljene granice, uzrok prekomjerne emisije je najčešće postrojenje koje radi (i zagađuje) cijelu godinu. Ukoliko statistički parametar koji predstavlja visoke koncentracije prekoračuje postavljene granice, uzroci su sezonski izvori emisije (npr. grijanje zimi), kao i pojava nepovoljnih meteoroloških uslova koji se mogu pojaviti u periodima od 3 do 5 uzastopnih dana.

Kako se kvalitet vazduha određuje uzorkovanjem, čija dužina je standardizovana na 30 minuta, jedan čas, 8 časova, 24 časa ili jedan mjesec (zavisno od vrste zagađujuće materije i korištene metode uzorkovanja), statistički parametar koji predstavlja visoke koncentracije je različit za različita vremena uzorkovanja, tj. isti kvalitet vazduha će biti definisan višom vrijednošću ovog parametra što je vrijeme uzorkovanja kraće. Stoga i granične vrijednosti kvaliteta vazduha, odnosno, ciljane vrijednosti, imaju različite vrijednosti, zavisno od vremena uzorkovanja, tj. realno ista vrijednost ograničenja je prikazana višom brojčanom vrijednošću što je vrijeme uzorkovanja kraće. Kod mjernih uređaja koji vrše uzorkovanje svake tri minute, pod vremenom uzorkovanja iz prethodnog stava, smatraju se aritmetički prosjeci svih trominutnih mjernih vrijednosti, u periodu od 30 minuta, jedan čas, 8 časova ili 24 časa. Za ocjenu vrijednosti kvaliteta vazduha područja - VZ koja se upoređuje sa graničnim vrijednostima vazduha - GV, odnosno sa ciljnim vrijednostima vazduha - CV, potrebno je posmatrati period od 1. januara do 31. decembra tekuće godine.

Za ocjenu kvaliteta vazduha, minimalni period praćenja je pet godina. Izuzetno, kod mjerenja na osnovu pritužbe građana, period mjerenja može biti kraći.

Za ocjenu vrijednosti kvaliteta vazduha područja - VZ koji se upoređuje sa pragom upozorenja, odnosno pragom uzbune, potrebno je kvalitet vazduha određivati jednočasovnim uzorkovanjem.

Upozorenje ili uzbuna se daju odmah po isteku vremena za visoke koncentracije kojima su definisani ovi pragovi, ukoliko postoji prognoza da će se i dalje održavati vrijednosti koje zahtijevaju hitno obavješćavanje stanovništva, odnosno uzbunu.

Obavješćavanje ili uzbuna se vrši samo ukoliko su prekoračene vrijednosti date ovim pravilnikom na cijelom području čiji se kvalitet vazduha prati.

U sljedećoj tabeli su date granične vrijednosti vazduha.

Tabela 2. Granične vrijednosti vazduha.

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost (μm^3)	Visoka vrijednost (μm^3)
SO ₂	1 čas	90	500
SO ₂	24 časa	90	240
NO ₂	1 čas	60	300
NO ₂	24 časa	60	140
LČ 10	24 časa	50	100
ULČ	24 časa	150	350
dim	24 časa	30	60
CO	8 časova	-	10.000
O ₃	8 časova	-	150

U sljedećoj tabeli su date ciljane vrijednosti kvaliteta vazduha za pojedine polutante

Tabela 3. Ciljane vrijednosti vazduha.

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost (μm^3)	Visoka vrijednost (μm^3)
SO ₂	1 čas	60	350
SO ₂	24 časa	60	160
NO ₂	1 čas	60	200
NO ₂	24 časa	40	90
LČ 10	24 časa	40	60
ULČ	24 časa	40	120
dim	24 časa	75	120
O ₃	8 časova	-	-

Granične vrijednosti vazduha - GV u cilju zaštite ekosistema su.

Tabela 4. Granične vrijednosti vazduha - GV u cilju zaštite ekosistema

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Visoka vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	kalendarska godina i zima	20 (napomena 1)	-
NO _x	kalendarska godina	30	-
O ₃	pet godina	18000 (napomena 2)	-

Napomena 1: Zima znači period od 1. oktobra do 31. marta.

Napomena 2: Odnosi se na zbir časovnih prekoračenja vrijednosti od $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ u periodu maj-juli u toku pet godina.

Pragovi uzbune su:

Tabela 5. Pragovi uzbune

Zagađujuća materija	Period uzorkovanja	Prosječna godišnja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Visoka vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 čas	-	500 (Napomena)
NO _x	1 čas	-	400 (Napomena)
O ₃	1 čas	-	240 (Napomena)

Napomena: Pragovi uzbune su ako su vrijednosti prekoračene u najmanje tri uzastopna časa.

4. REZULTATI MJERENJA KVALITETA VAZDUHA

Pregledom statističkih pokazatelja kvaliteta vazduha tj. izmjerenih koncentracija zagađujućih materija u vazduhu na dvije lokacije unutar obuhvata HE „Buk Bijela“ na rijeci Drini za mjerni period 11.-13.10.2011. god. i upoređivanjem sa ciljnim i graničnim vrijednostima prema navedenom „pravilniku“ došlo se do sledećih rezultata:

Polutant	Period uzorkovanja	Izmjerena vrijednost (lokacija I)	Izmjerena vrijednost (lokacija II)	Jedinica	Ciljana vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Granična vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	24 časa	11,9	13,6	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	90
	1 čas	15,3	17,0	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	90
ULC	24 časa	12,7	23,3	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	150
	1 čas	16,9	35,2	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	-
CO	24 časa	46	51	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	-	visoka vrijednost 10.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
O ₃	24 časa	24,7	30,4	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	visoka vrijednost 120 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	visoka vrijednost 150 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO	24 časa	2,7	3,4	($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aritmetička sredina	-	-
	1 čas	3,9	7,3	($\mu\text{g}/\text{m}^3$) max. vrijedn.	-	-
NO _x	24 časa	12,6	14,9	($\mu\text{g}/\text{m}^3$) max. vrijedn.	-	-
	1 čas	15,4	18,1		-	-
NO ₂	24 časa	9,8	11,8	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	60
	1 čas	11,5	14,3	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	60

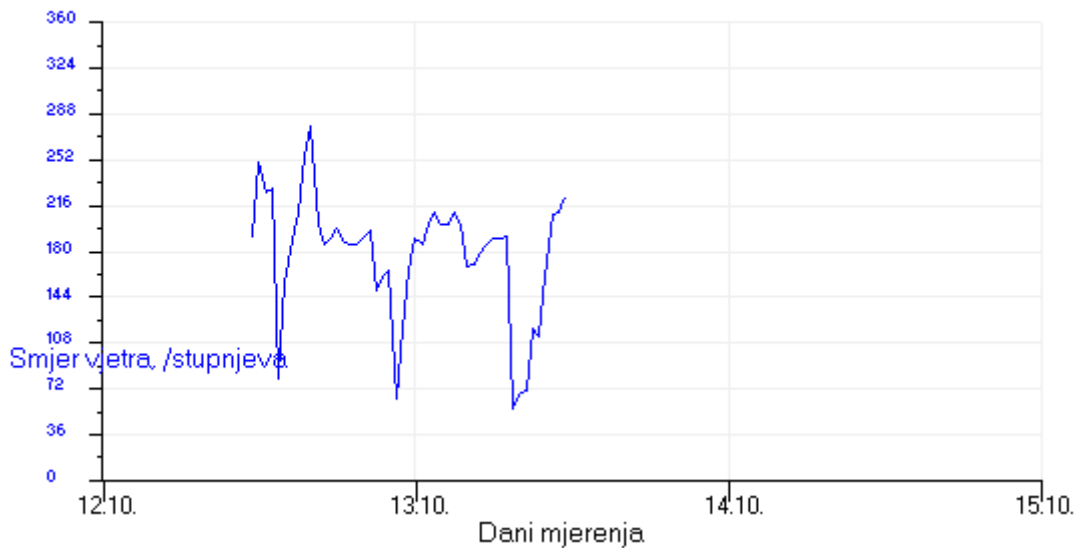
5. REZULTATI MJERENJA MIKROMETEOROLOŠKIH PARAMETARA

5.1. Smjer vjetra

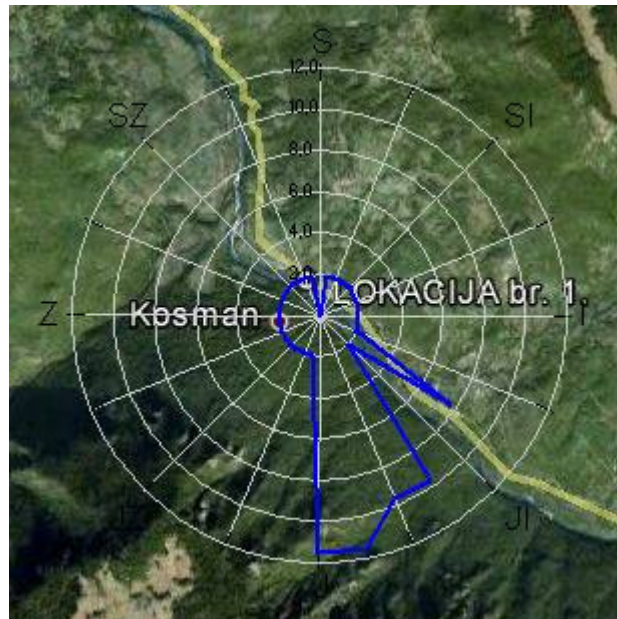
Slika 5.1.1. Grafički prikaz srednjeg smjera vjetra u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.



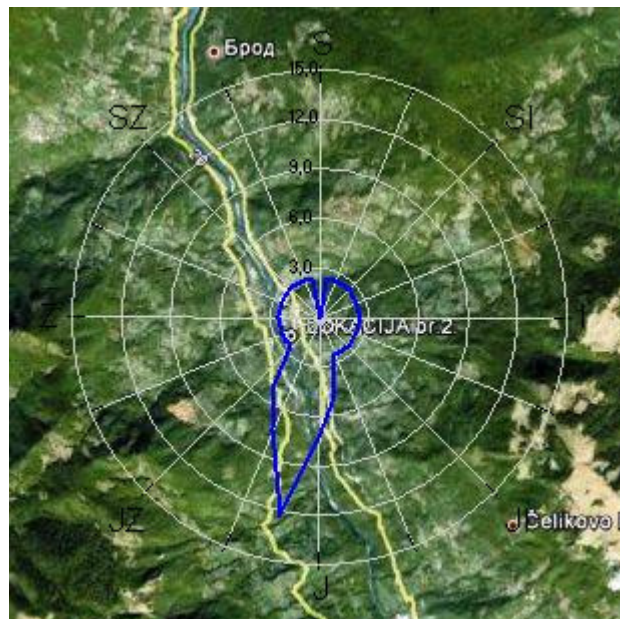
Slika 5.1.2. Grafički prikaz srednjeg smjera vjetra u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.



Slika 5.1.3. Grafički prikaz smjera rasprostiranja vjetra u odnosu na tačku mjerenje u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.



Slika 5.1.4. Grafički prikaz smjera rasprostiranja vjetra u odnosu na tačku mjerenje u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.



5.2. Brzina vjetra

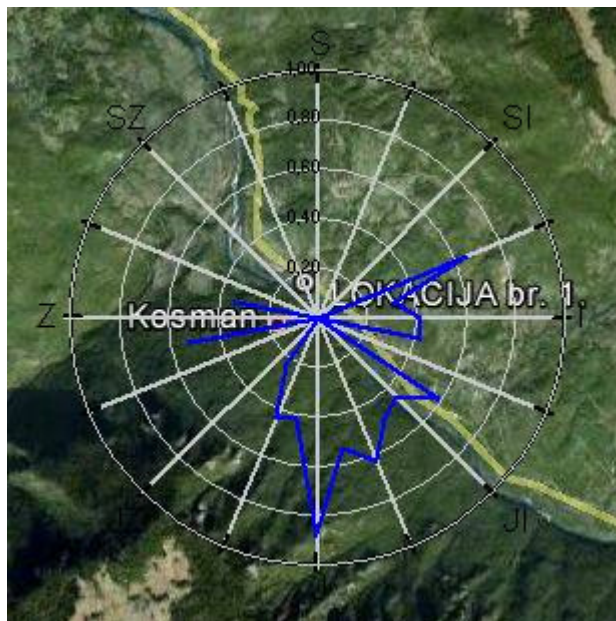
Slika 5.2.1. Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih brzina vjetra u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.



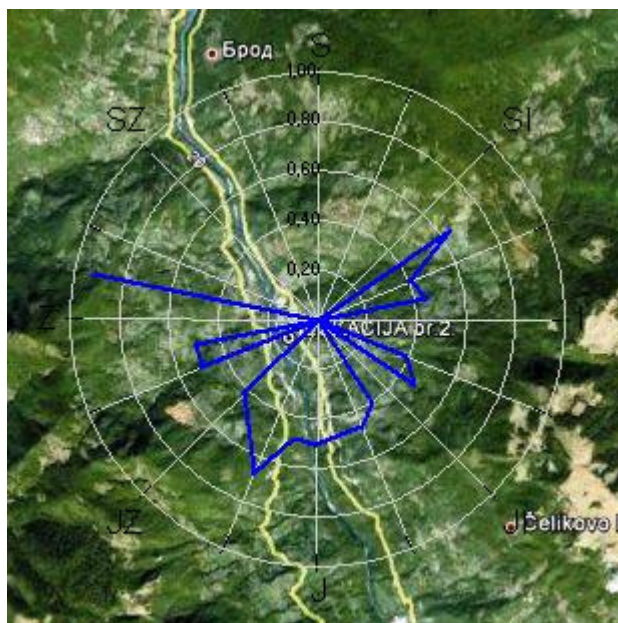
Slika 5.2.2. Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih brzina vjetra u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.



Slika 5.2.3. Grafički prikaz rasprostiranja brzine vjetra u odnosu na tačku mjerenje u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.



Slika 5.2.4. Grafički prikaz rasprostiranja brzine vjetra u odnosu na tačku mjerenje u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.



5.3. Globalno sunčevo zračenje

Tablica 5.3.1. Podaci o izlasku i zalasku Sunca te globalno sunčevo zračenje na horizontalnu podlogu na lokaciji HE „Buk Bijela“ kod Foče za mjerni period 11.-13.10.2011. god.

DATUM:	GLOBALNO SUNČEVO ZRAČENJE	
	MJ/m ² na dan	kJ/cm ² na dan
11.10.2011. god.	20,4	2,04
12.10.2011. god.	23,1	2,31
13.10.2011. god.	19,7	1,97
UKUPNO:		63,4

5.4. Atm. pritisak, temperatura, relativna vlažnost vazduha

Tablica 5.4.1. Vazdušni pritisak, temperatura, rel. vlažnost vazduha na lokaciji HE „Buk Bijela“ kod Foče za mjerni period 11.-13.10.2011. god.

PARAMETAR	11.10.2011. god.	12.10.2011. god.	13.10.2011. god.
Atmosferski pritisak (kPa)	101.024	100.992	101.115
Temperatura min-max. (°C)	3-8	2-7	4-10
Rel. vl. vazduh max.dn. (RH%)	80	83	79

5.5. Analiza meteoroloških parametara

U toku mjernog perioda vrijeme je bilo sa povremenom kišom samo u drugoj polovini prvog mjernog intervala na lokaciji br. 1. Najviša registrovana vlažnost vazduha iznosila je 83%. Temperatura vazduha u ukupnom mjernom periodu kretala se u intervalu 2-10° C. U toku ukupnog mjernog perioda prevladavalo je polje umjerenog vazdušnog pritiska.

Vjetar je imao karakterističan smjer za ovo doba godine i uglavnom u toku mjerenja registrovano je više vjetrova od kojih su preovladavali iz smjera jugoistoka i jugozapada. Smjer vjetra uslovljen je godišnjim dobom i konfiguracijom terena, te geografskim položajem samog područja gdje je izvršeno mjerenje. Vjetar je u toku mjerenja duvao brzinom od 0,2 do 1,7 m/s sa prosječnom vrijednošću brzine od 0,5 m/s.

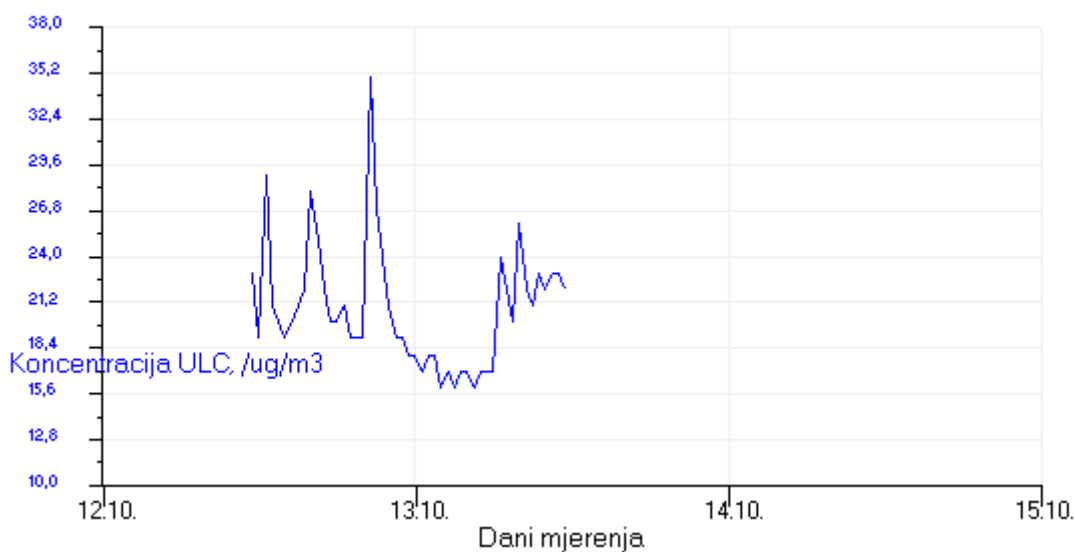
6. REZULTATI MJERENJA KONCENTRACIJA POLUTANATA

6.1. Ukupne lebdeće čestice (ULČ)

Slika 6.1.1. Grafički prikaz dnevnog kretanja srednje imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

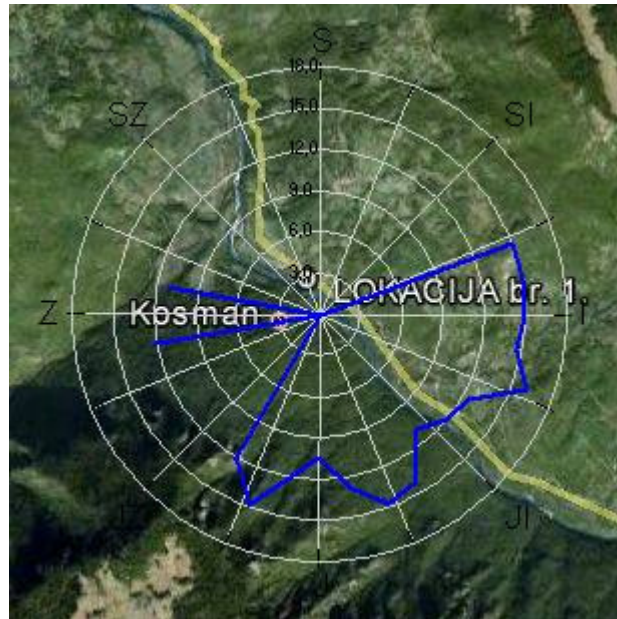


Slika 6.1.2. Grafički prikaz dnevnog kretanja srednje imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

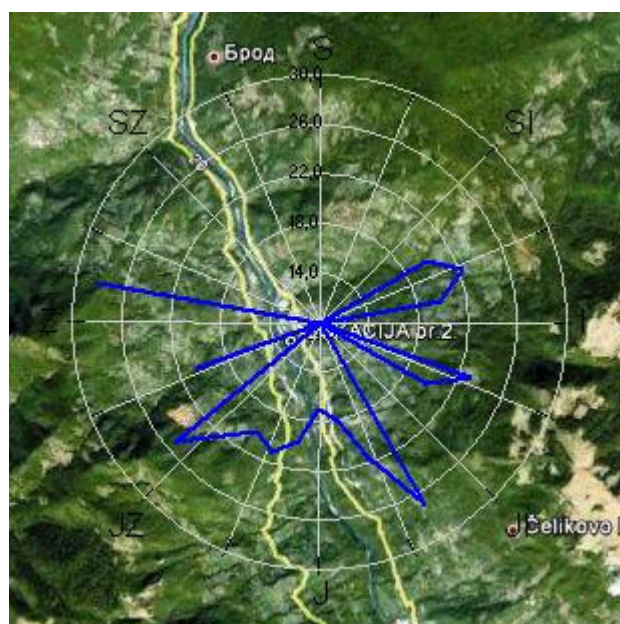


Prosječna koncentracija ukupnih lebdećih čestica na lokaciji br. 1. u toku mjernog perioda iznosila je $12,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dok je na lokaciji br. 2. podrazumjevala vrijednost od $23,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najviša koncentracija ULČ u vazduhu od $35,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrovana je na mjernoj lokaciji br. 2. Prema Pravilniku o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 39/05) najviša izmjerena koncentracija kao i usrednjene koncentracije ULČ su ispod granične vrijednosti od $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Slika 6.1.3. Grafički prikaz rasprostiranja srednje imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.



Slika 6.1.4. Grafički prikaz rasprostiranja srednje imisijske koncentracije ukupnih lebdećih čestica u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

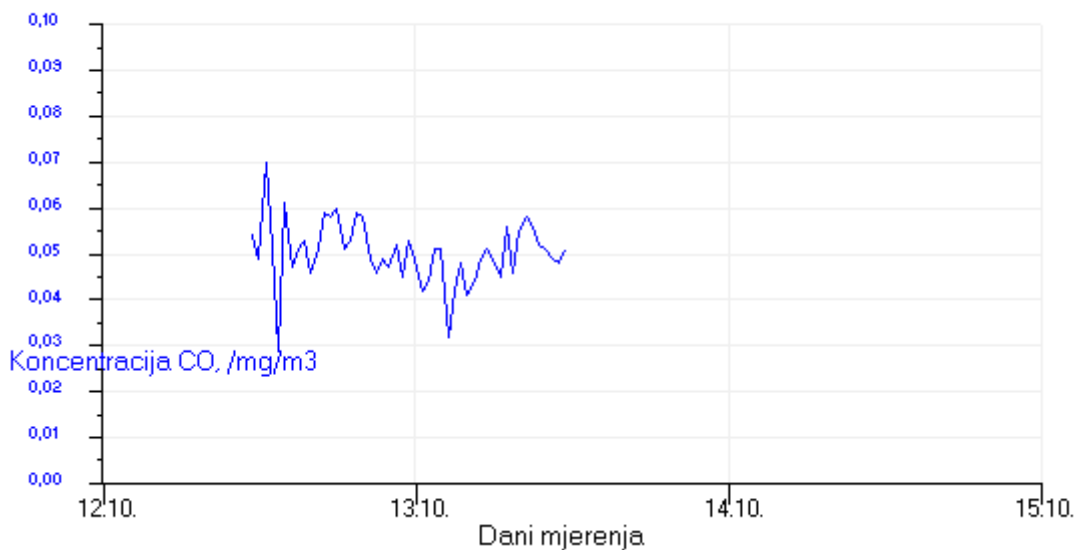


6.2. Ugljen (II) oksid (CO)

Slika 6.2.1. Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija CO u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

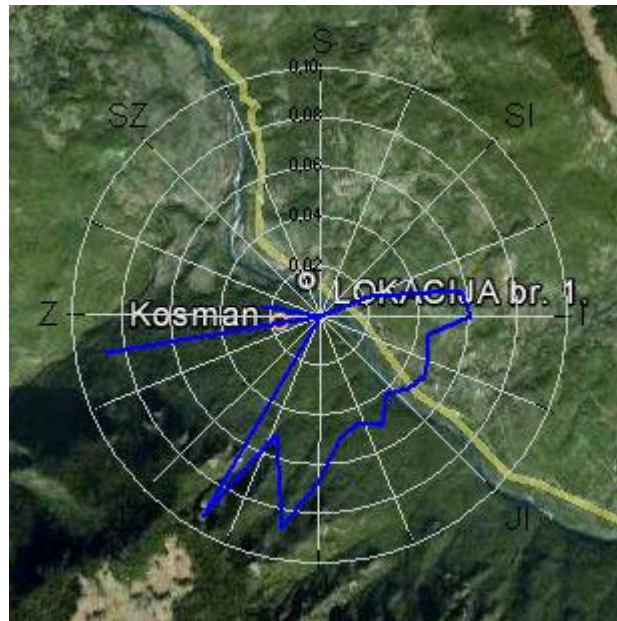


Slika 6.2.2. Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija CO u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

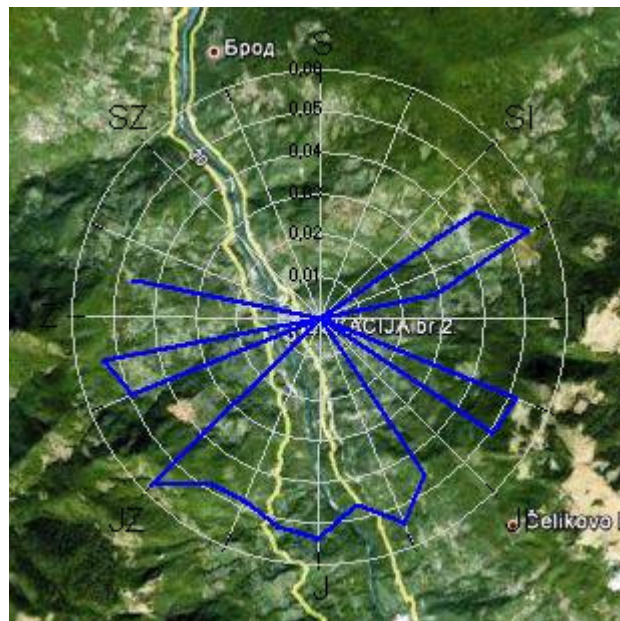


Usrednjena vrijednost registrovanih koncentracija CO za 24-h mjerni period na lokaciji br. 1. iznosi 0,046 mg/m³, a za drugu lokaciju 0,051 mg/m³. Navedene koncentracije CO u vazduhu ne predstavljaju opterećenje za okolnu atmosferu, obzirom da su daleko ispod granične vrijednosti od 10000 ug/m³. Najviša koncentracija CO u vazduhu od 102 ug/m³ zabilježena je na lokaciji br. 1. početkom mjernog perioda.

Slika 6.2.3. Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija CO u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

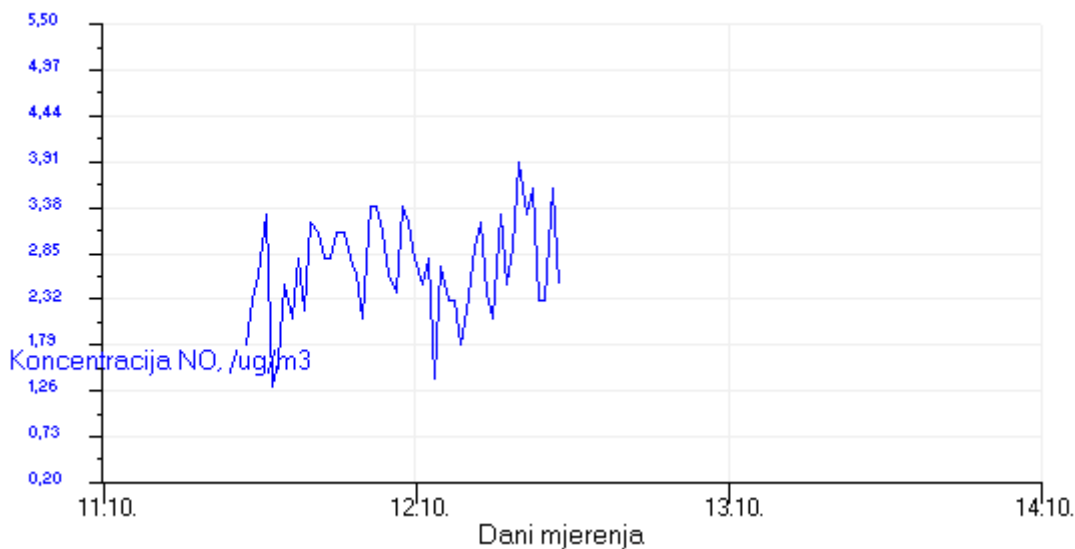


Slika 6.2.4. Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija CO u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

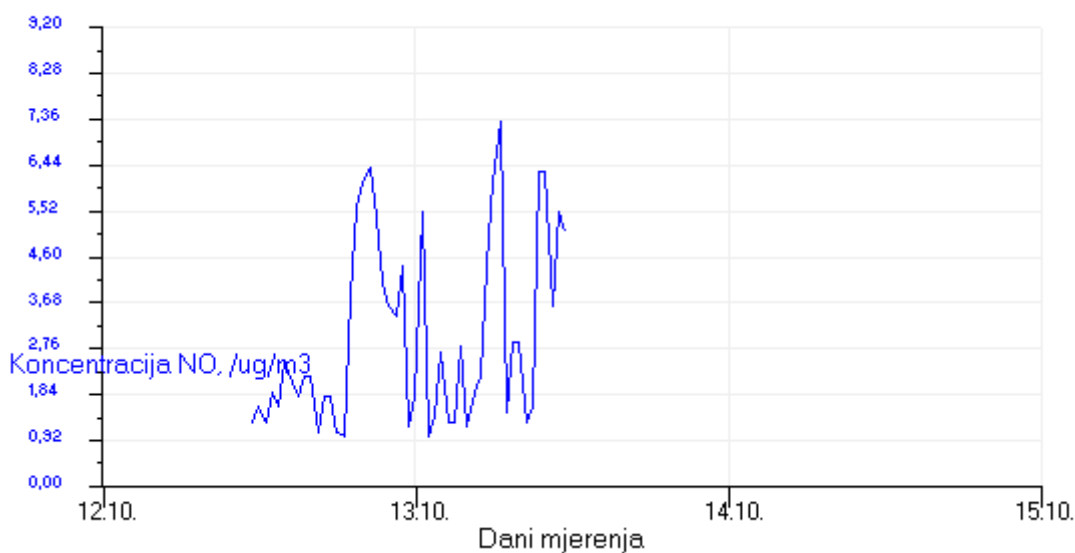


6.3. Azot (II) oksid (NO)

Slika 6.4.1 Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija NO u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

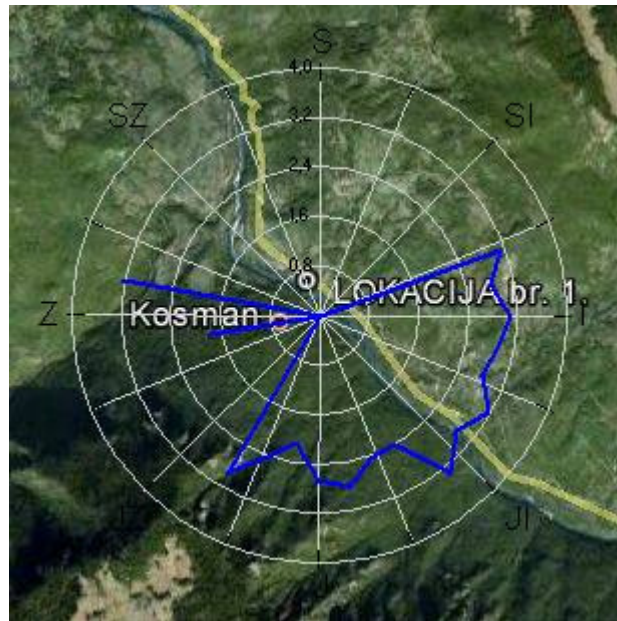


Slika 6.4.2 Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija NO u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

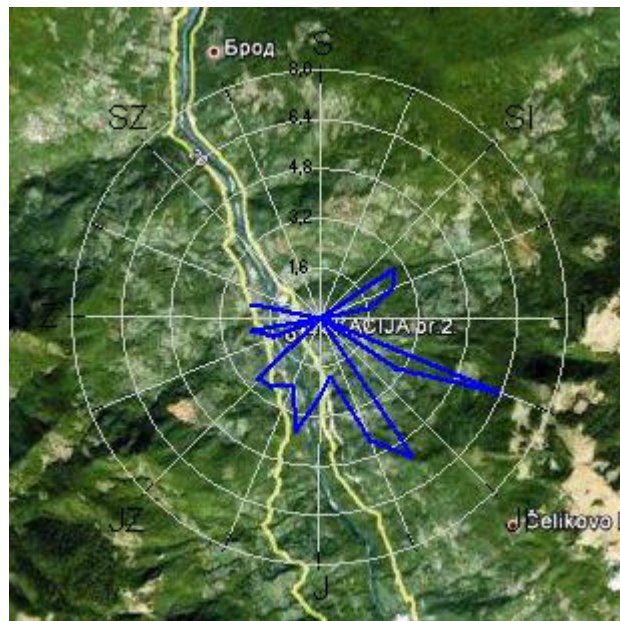


Usrednjena dnevna koncentracija NO u vazduhu na prvoj mjernoj lokaciji podrazumjevala je vrijednost od $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a za drugu mjernu lokaciju $3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Koncentracija NO u vazduhu za ukupni mjerni period kretala se u intevalu od $0,92$ do $7,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Slika 6.4.3 Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija NO u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

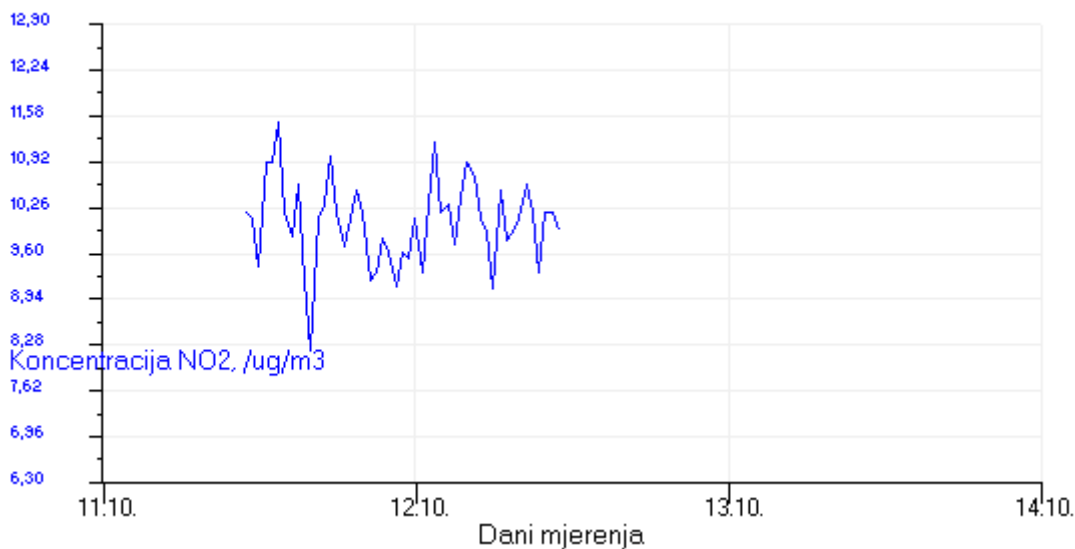


Slika 6.4.3 Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija NO u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

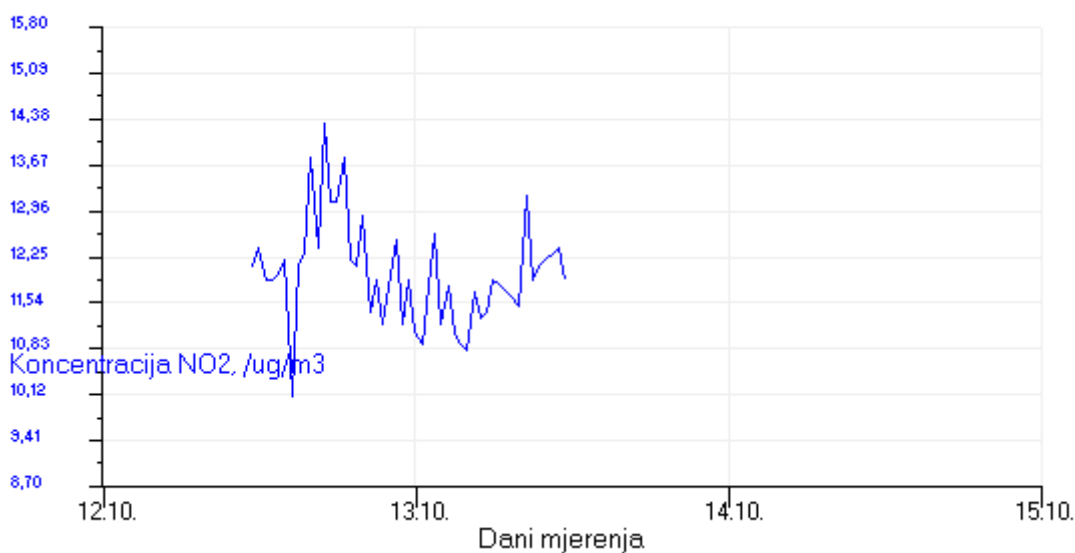


6.4. Azot (IV) oksid (NO_2)

Slika 6.5.1 Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

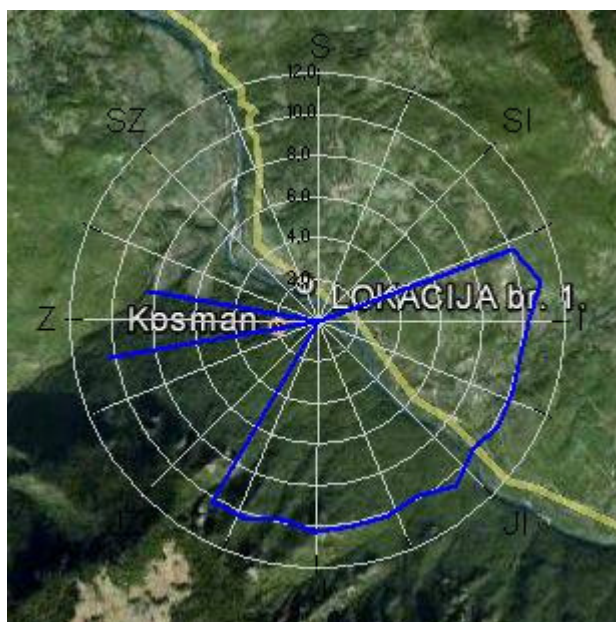


Slika 6.5.2 Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

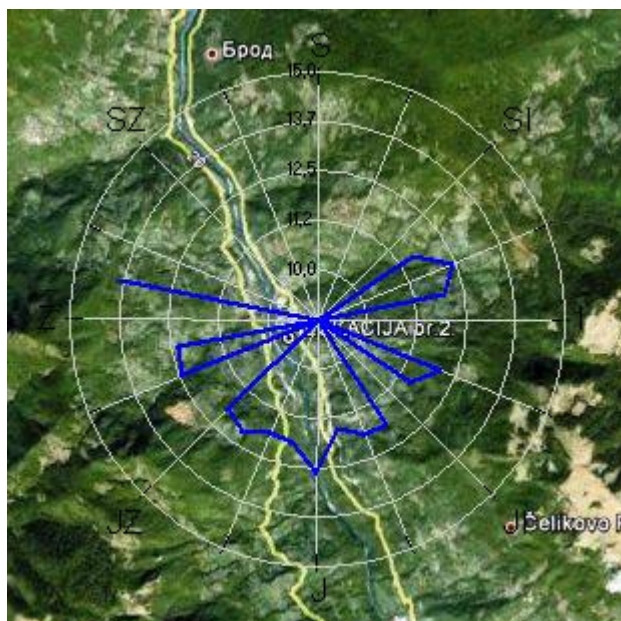


Prosječna dnevna koncentracija NO_2 u vazduhu na prvoj mjernoj lokaciji iznosila je 9,8 ug/m³, a na drugom mjernom mjestu 11,8 ug/m³. Maksimalna registrovana koncentracija NO_2 u vazduhu od 14,3 ug/m³ registrovana u kratkom intervalu početkom drugog mjernog perioda je ispod dozvoljene granične vrijednosti od 60 ug/m³.

Slika 6.5.3 Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

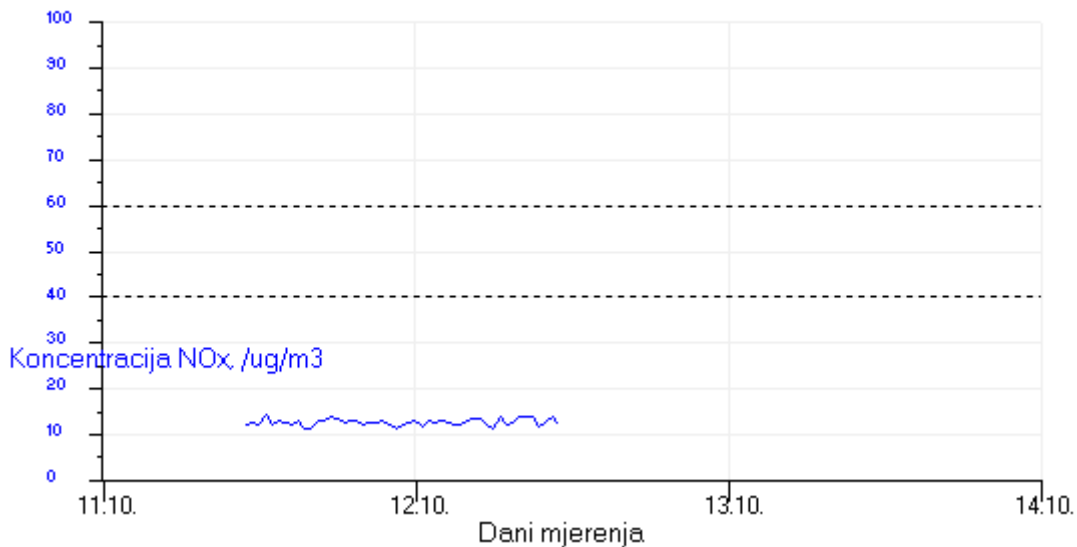


Slika 6.5.3 Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija NO_2 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

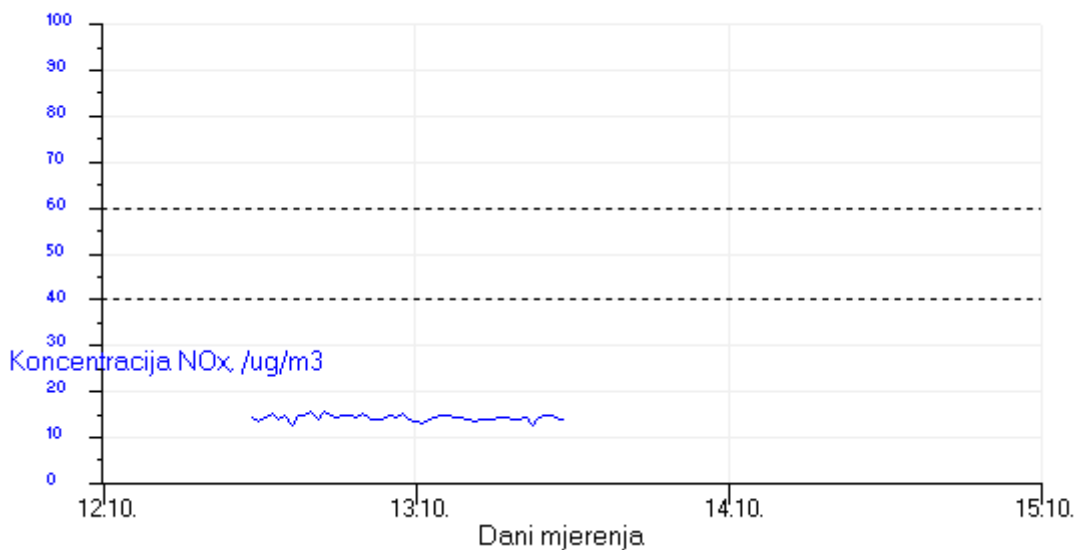


6.5. Azotni oksidi (NO_x)

Slika 6.6.1 Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija NO_x u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

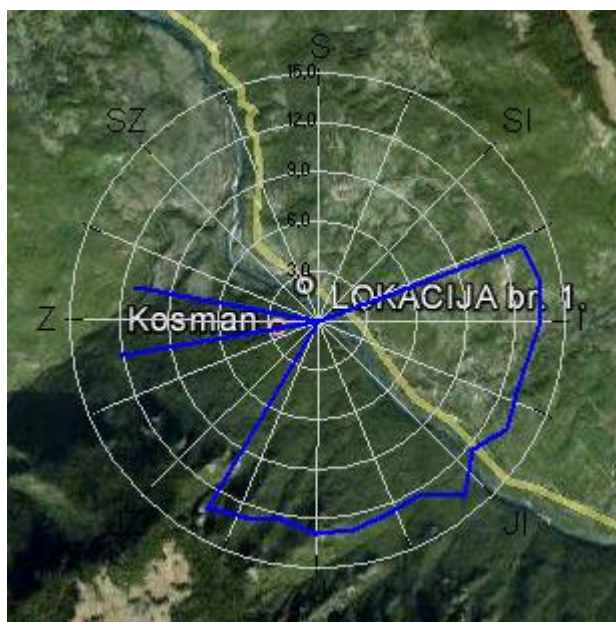


Slika 6.6.2 Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija NO_x u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

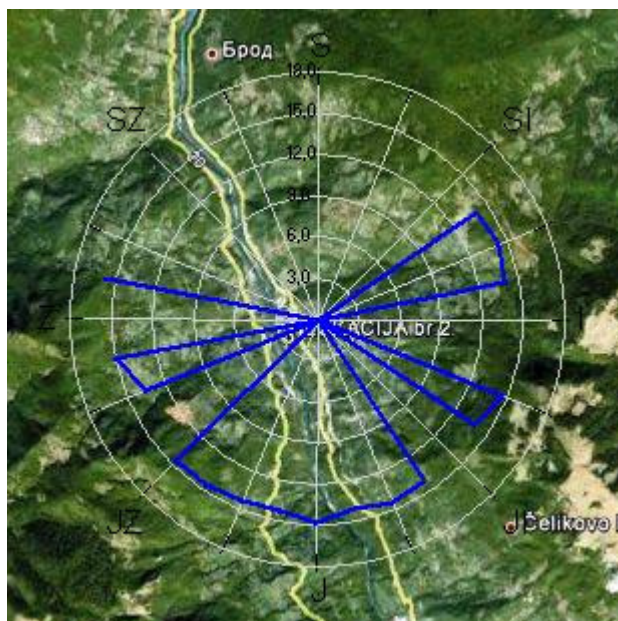


Prosječna koncentracija NO_x u vazduhu u toku prvog mjernog perioda iznosila je 12,6 µg/m³ dok je za drugi mjerni period podrazumjevala vrijednost od 15,1 µg/m³. Maksimalno registrovana koncentracija NO_x od 18,1 µg/m³ registrovana na drugoj mjernoj lokaciji je niža od granične prosječne godišnje vrijednosti od 30 µg/m³ definisane u cilju zaštite ekosistema prema pomenutom pravilniku.

Slika 6.6.3 Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija NO_x u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

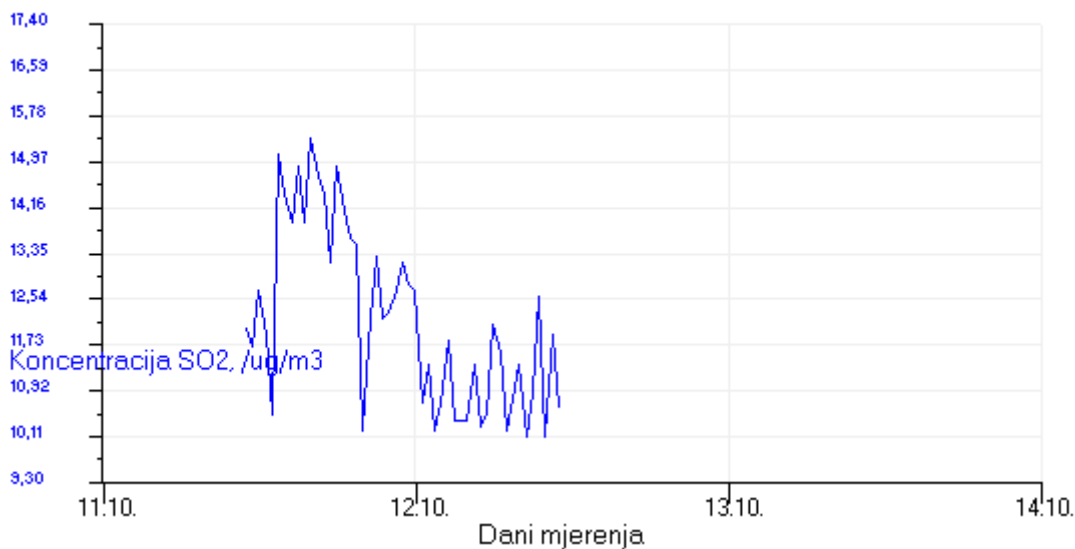


Slika 6.6.3 Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija NO_x u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

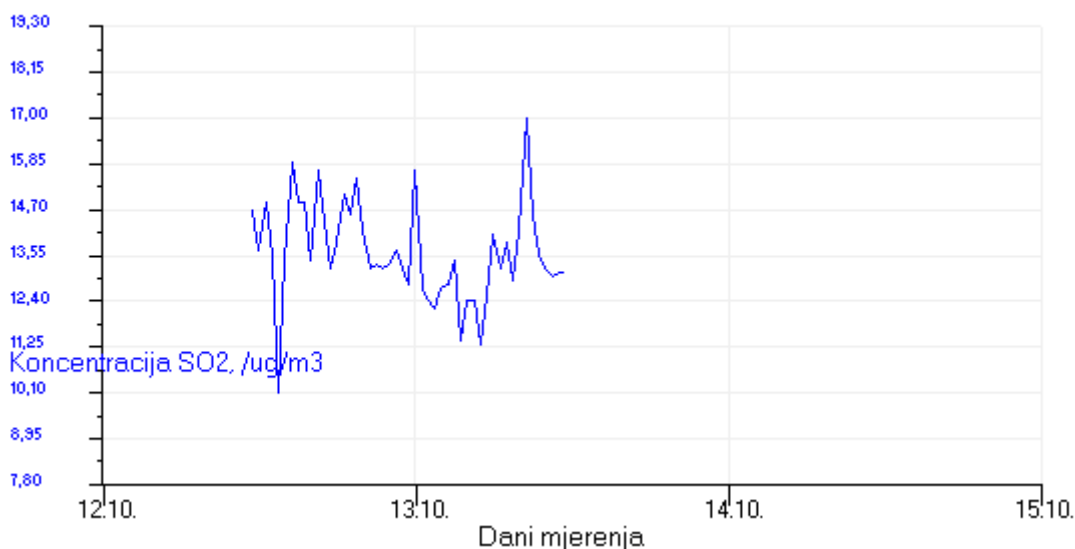


6.6. Sumpor (IV) oksid (SO₂)

Slika 6.7.1 Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija SO₂ u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

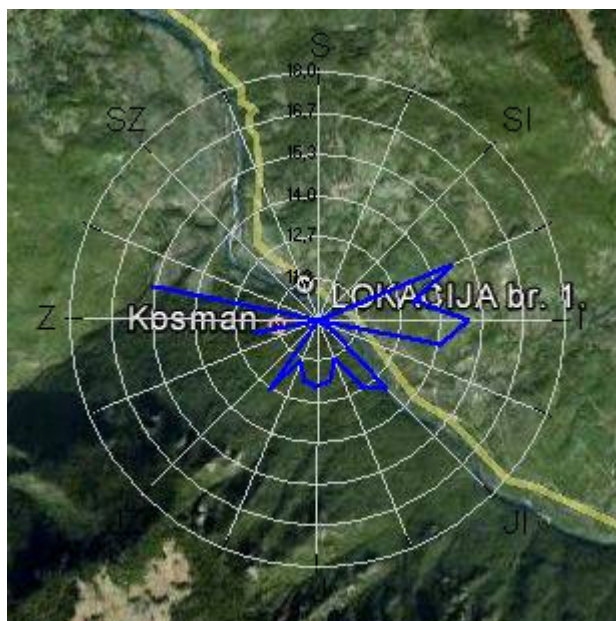


Slika 6.7.2 Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija SO₂ u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

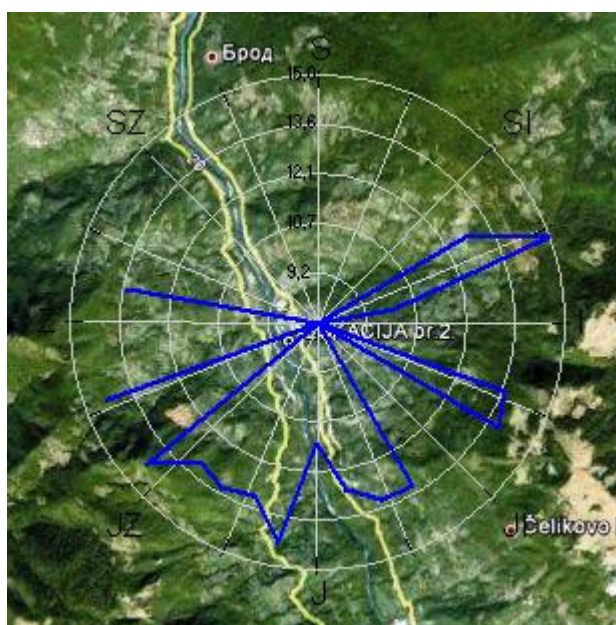


Usrednjene dnevne koncentracije SO₂ u vazduhu na odabranim mjernim pozicijama u obuhvatu HE „Buk Bijela“ podrazumjevale su vrijednost od 11,9 µg/m³ za prvi mjerni period odnosno 13,6 µg/m³ za drugi mjerni period. Registrovane koncentracije SO₂ u vazduhu oscilovale su u intervalu od 10,1 do 17,0 µg/m³ koja je ispod granične vrijednosti od 90 µg/m³.

Slika 6.7.3 Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija SO_2 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

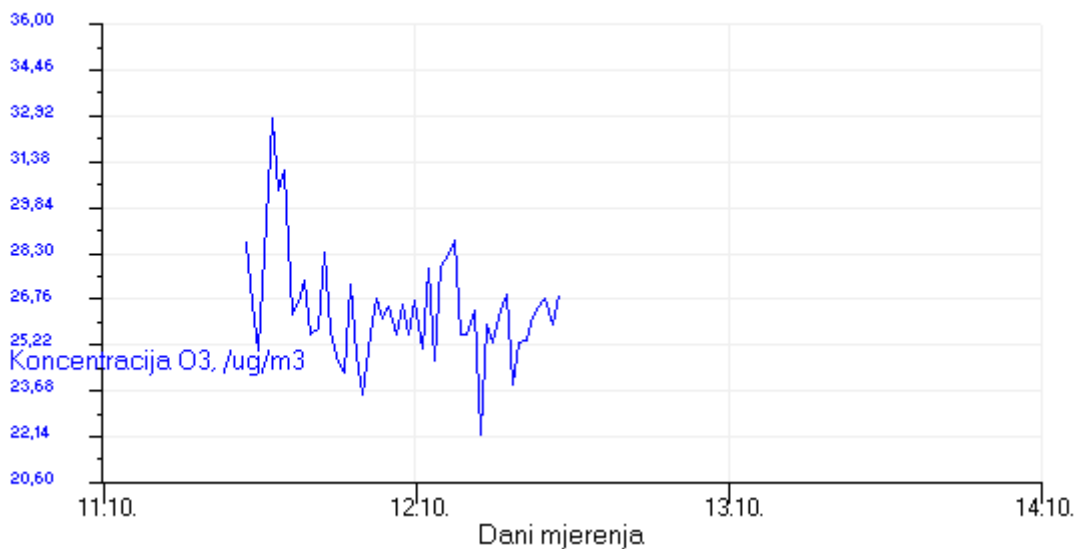


Slika 6.7.3 Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija SO_2 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

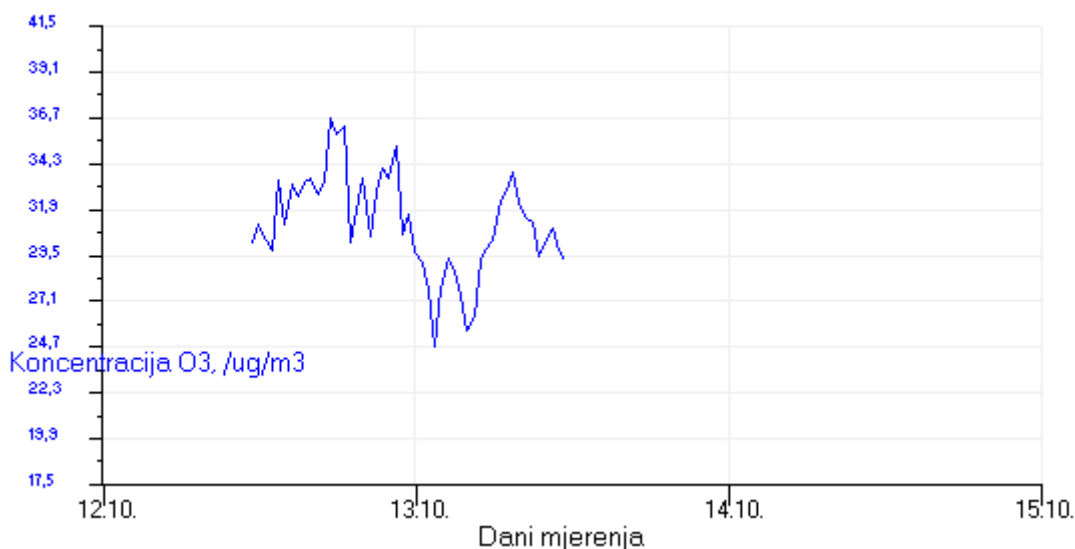


6.7. Ozon

Slika 6.11.1. Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija O_3 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.

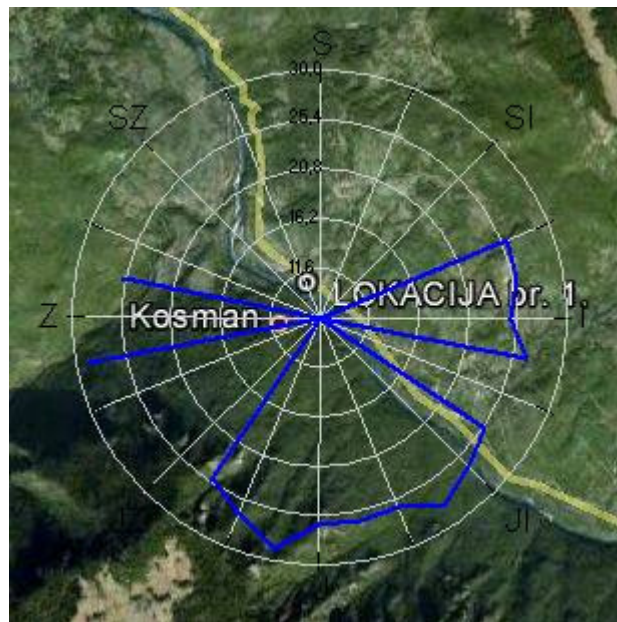


Slika 6.11.2. Grafički prikaz dnevnog kretanja srednjih imisijskih koncentracija O_3 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.

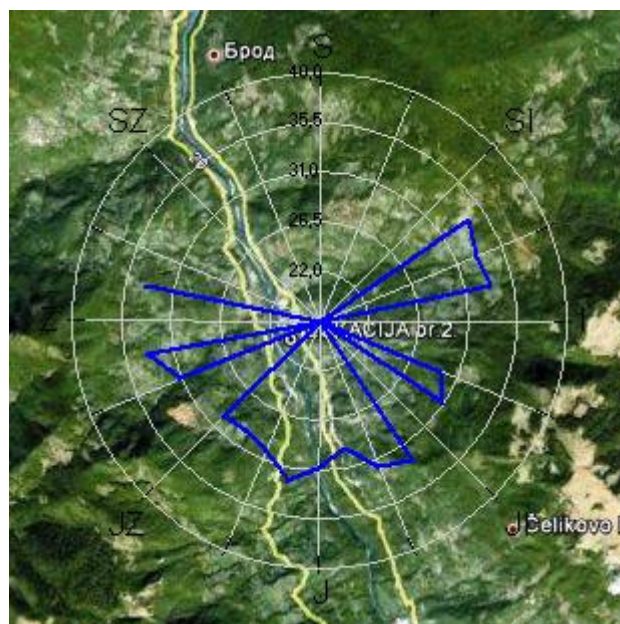


Prosječne dnevne koncentracije ozona u vazduhu iznosile su $24,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za prvu mjernu lokaciju odnosno $30,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za drugo mjerno mjesto. Maksimalno izmjerena koncentracija O_3 u vazduhu od $36,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ registrovana u prvoj polovini drugog mjernog intervala je daleko ispod granične visoke vrijednosti od $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Slika 6.11.3. Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija O_3 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 1. za mjerni period 11./12.10.2011. god.



Slika 6.11.3. Grafički prikaz rasprostiranja srednjih imisijskih koncentracija O_3 u obuhvatu HE „Buk Bijela“ kod Foče na lokaciji br. 2. za mjerni period 12./13.10.2011. god.



7. ZAKLJUČAK

Na dvije lokacije u obuhvatu planiranog hidrenergetskog sistema HE „Buk Bijela“ na rijeci Drini obavljeno je mjerenje zagađujućih materija u vazduhu pomoću mobilne ekološke stanice (MES). Mjerenje je trajalo u periodu od 11-13.10.2011. godine. U toku mjernog perioda vrijeme je bilo sa povremenom kišom samo u drugoj polovini prvog mjernog perioda. Temperatura vazduha u ukupnom mjernom periodu kretala se u intervalu 2-10° C. Vjetar je imao karakterističan smjer za ovo doba godine i uglavnom u toku mjerenja registrovano je više vjetrova od kojih su preovladavali iz smjera jugoistoka i jugozapada. Smjer vjetra uslovljen je godišnjim dobom i konfiguracijom terena, te geografskim položajem samog područja gdje je izvršeno mjerenje. Vjetar je u toku mjerenja duvao brzinom od 0,2 do 1,7 m/s.

Usrednjene dnevne koncentracije SO₂ u vazduhu na odabranim mjernim pozicijama u obuhvatu HE „Buk Bijela“ podrazumjevale su vrijednost od 11,9 µg/m³ za prvi mjerni period odnosno 13,6 µg/m³ za drugi mjerni period. Registrovane koncentracije SO₂ u vazduhu oscilovale su u intervalu od 10,1 do 17,0 µg/m³ koja je ispod granične vrijednosti od 90 µg/m³. Prosječna dnevna koncentracija NO₂ u vazduhu na prvoj mjernoj lokaciji iznosila je 9,8 ug/m³, a na drugom mjernom mjestu 11,8 ug/m³. Maksimalna registrovana koncentracija NO₂ u vazduhu od 14,3 ug/m³ registrovana u kratkom intervalu početkom drugog mjernog perioda je ispod dozvoljene granične vrijednosti od 60 ug/m³. Usrednjena dnevna koncentracija ukupnih lebdećih čestica na prvoj mjernoj lokaciji iznosila je 12,7 µg/m³ dok je na drugom mjernom mjestu podrazumjevala vrijednost od 23,3 µg/m³. Najviša registrovana koncentracija ULČ u vazduhu od 35,2 ug/m³ je ispod granične vrijednosti od 150 µg/m³.

Vrijednosti koncentracija ostalih izmjerenih polutanata u vazduhu (NO_x, CO, O₃) takođe ne prelaze granične vrijednosti utvrđene Pravilnikom o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 39/05).

DIREKTOR

Dr Đorđe Lajšić, dipl. ecc.

ПРИЛОГ 8.
ИЗВЈЕШТАЈ О МЈЕРЕЊУ БУКЕ НА ПОДРУЧЈУ ПЛАНИРАНЕ
ХЕ “БУК БИЈЕЛА” КОД ФОЧЕ



Institut za građevinarstvo „IG” d.o.o. Banja Luka
NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI INSTITUT

IZVJEŠTAJ O MJERENJU BUKE



NA PODRUČJU PLANIRANE HE “BUK BIJELA” KOD FOČE

NARUČILAC: MJEŠOVITI HOLDING „ELEKTROPRIVREDA REPUBLIKE SRPSKE“
M.P. a.d. Trebinje

Oktobar, 2011. god.



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. Upisa: U/I-1-11425-00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
PDV broj: 400918310005
Žiro račun: 555-007-00004438-38
Nova banka a.d. Bijeljina



ISO 9001: 2000 registered company

Banja Luka, Kralja Petra I Karađorđevića 92-98 tel: 00387(0)51/348-367; 533-381 fax: 00387(0)51/348-372; 533-379 e-mail:izg@teol.net; izg@blic.net

PREDMET	IZVJEŠTAJ O MJERENJU BUKE NA PODRUČJU PLANIRANE HE "BUK BIJELA" KOD FOČE
NARUČILAC	MJEŠOVITI HOLDING „ELEKTROPRIVREDA REPUBLIKE SRPSKE“ M.P. a.d. Trebinje
NOSILAC IZRADE	Institut za građevinarstvo „IG“ d.o.o. Banja Luka
BR. PROTOKOLA	IZ-IGBL-IN-EK- 2581/11
BR. UGOVORA	237-I/11
RADNI TIM	Nebojša Knežević, dipl.inž.teh. Saša dunović, dipl.inž.teh. Siniša Cukut, dipl.inž.teh. Velibor Komlenić, dipl.inž.z.ž.s.

DIREKTOR

Dr Đorđe Lajšić, dipl. ecc.

1. UVOD

Buka u životnoj sredini odnosno komunalna buka je neželjeni ili štetni zvuk na otvorenom prostoru koji se produkuje kao rezultat ljudskih aktivnosti. Glavni izvor buke u urbanizovanim područjima su motorna vozila (saobraćajna buka). Buka u suštini predstavlja zvučne oscilacije gdje je pored fizikalnog tumačenja potrebno razmotriti i njena psihofiziološka dejstva. Zvuk se može definisati na dva načina:

- zvuk predstavlja niz promjena, bilo pritiska, pomjeranja čestica, mehaničkog napona ili nekog drugog naprezanja koje se nalazi i javlja u elastičnoj ili u viskoznoj sredini.
- po fiziološkoj definiciji zvuk je ustvari sve ono što čovjek čuje. Sve promjene pritiska kod čovjeka izazivaju fiziološke pojave, zbog toga se posljednje definicija zvuka često dopunjuje sa infrazvukom i ultrazvukom, koji nastaju kao zvuk, ali se ne čuje pošto su njihove promjene suviše slabe ili jake tj. suviše spore, odnosno suviše brze.

Poznavanje frekvencijskog spektra buke i odgovarajućeg nivoa je veoma važan sa aspekta mogućnosti da se izvrši pravilno normiranje i određivanje stepena štetnosti fizičke veličine koja se proučava da bi se mogao izvršiti odgovarajući metod zaštite. U odnosu na frekvencijski spektar poremećajne sile koja pobuđuje zvučni izvor na oscilovanje zvuk može da bude:

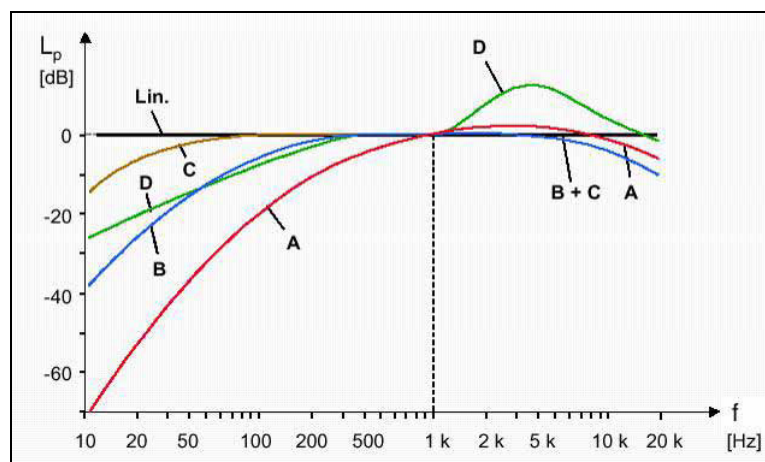
- prost (harmonijski) ili čisti ton,
- složen zvuk,
- širokopojasni zvuk,
- impulsni zvuk.

Nivo zvučnog pritiska koji odgovara pragu čujnosti odnosno referentnoj vrijednosti pritiska u akustici je $P_0 = 2 \times 10^{-5}$ (P_a) sa frekvencijom 1000 Hz. Poznato je da se u tehnici mjerenja kvantitativna analiza može vršiti upoređivanjem dvije istoimene veličine. Osjećaj jačine zvuka mijenja se u veoma velikom intervalu, jer brojevi od praga čujnosti do granice stoje u odnosu 1:10⁶ tako da je na ovaj način upoređivanje akustičkih veličina preko njihovih količnika nepodesno. Zbog toga je u okviru međunarodnih upoređivanja dva zvučna pritiska, energije, snage i inteziteta, vrši logaritmiranje njihovih količnika ($n_1 = \log N_1$, $n_2 = \log N_2$, $n_3 = \log N_3$, ... $n_n = \log N$). Osnovna akustička jedinica je Bel. Obzirom da je Bel velika jedinica, uvedena je 10 puta manja, decibel (dB). Na osnovu ove jedinice mogu se dobiti i ostale akustičke veličine. Međutim, u praksi nas interesuje kad znamo energiju, snagu, pritisak, itd. da izračunamo nivo energije, snage, pritiska itd. Ovo se može postići ako računamo odnose za poznate sa poznatim stalnim vrijednostima pritiska (p_0), energije (W_0), jačine (I_0) i snage (P_0). Sve ove referentne vrijednosti I_0 , p_0 , P_0 vrijede za frekvenciju 1000 Hz. Uvrštavajući jednačine koje se koriste za izračunavanje nivoa (L), inteziteta, pritiska, brzine oscilovanja dobijaju oblik:

$$L = 10 \log I/I_0 = 20 \log P/P_0 = 20 \log v/v_0 \text{ (dB)}$$

Posljedna jednačina se koristi za izračunavanje različitih nivoa, tako npr. za izračunavanje nivoa brzine može se koristiti izraz: $L_v = 20 \log v/v_0$, pri čemu je $v_0 = 5 \times 10^{-8}$ (m/s).

Da bi se izvršila procjena štetnog dejstva buke i preduzele odgovarajuće mjere zaštite potrebno je poznavati tačne i vjerodostojne podatke o ovim veličinama. Kada se govori o mjerenju buke, postoje 2 načina: objektivno mjerenje i subjektivno mjerenje. Pod objektivnim mjerenjem podrazumjeva se određivanje i praćenje fizičkih parametara kao što su zvučni pritisak (p) i intenzitet (I) itd. Ukupni nivo buke ne daje bilo kakvu informaciju o frekvencijskoj raspodjeli komponenata buke. Da se ne bi vršilo preračunavanje nivoa inteziteta u nivo jačine za različite frekvencije prema preporukama TEC (International Electro-tehnicol Comiton) iz 1961. godine, standardizovane su težinske korekcione krive, predviđene za mjerenje nivoa buke u dB. Te standardizovane frekventne karakteristike mjerača nivoa zvuka poznate su kao A,B,C karakteristike. U upotrebi je još jedna karakteristika D i služi isključivo za mjerenje buke u okolini aerodroma. U literaturi su ove krive poznate pod nazivom „težinske” krive.

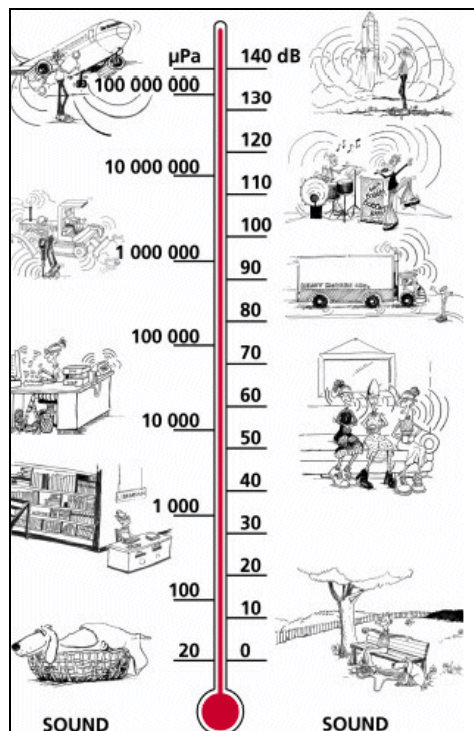


Slika 1. Ponderacione krive

Naime, težinske krive na određen način daju pojedinim frekvencijama ili opsezima veći ili manji značaj ocjenjujući njihovu težinu i usklađujući time njihovo dejstvo na čovjeka sa osjetljivošću organa sluha na zvuk. Mjerač nivoa zvuka svojim karakteristikama A,B,C,D određuje (mjeri) nivo pritiska i inteziteta približno onako kako ih prima u vidu slušnog nadražaja, čovječije uho tj. mjeri jačinu zvuka. Instrument je izbaždaren u dB, međutim ne bi bilo pogrešno da se te veličine očitavaju i u fonima. Mjerenje nivoa buke ostvaruje se isključivo pomoću jedne od težinskih krivi. Koju korekcionu krivu odabrati određuje priroda buke npr. za mjerenje saobraćajne buke prema TEC preporukama uzima se kriva „A“, a rezultati se prikazuju kao vrijednosti u dB (prema krivoj A) ili L_A (dB) ili L_B (dB). Tačnost mjerenja i analiza buke zavisi od izbora mjerne metode i opreme. Bez obzira na izbor mjerne metode bazni instrument je mjerač zvučnog pritiska. Mjeraču nivoa zvučnog pritiska se dodaje sva ostala oprema za mjerenje zvuka počev od najjednostavnijih pomoćnih dijelova i priključaka pa sve do veoma složenih analizatora i softverskih uređaja. Osnovno kod svih mjerenja je da se tačno odrede uslovi pod kojima se mjerenje obavlja, a uslovi podrazumjevaju sljedeće:

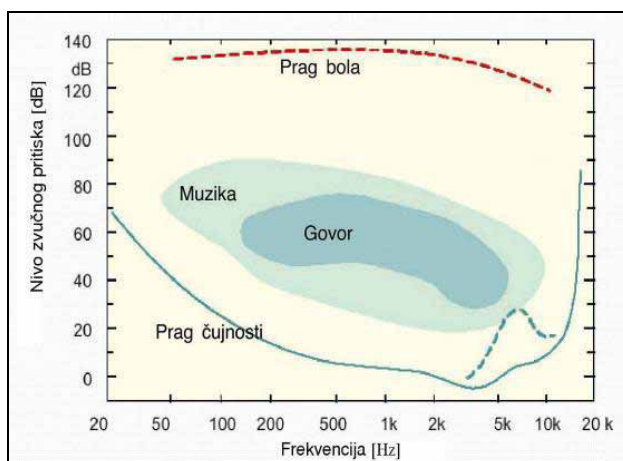
- mjesto mjerenja i kriterijum za izbor mjernih mjesta,
- broj mjerenja i vremenski period,
- način obrade i prikazivanje rezultata,
- instrument za mjerenje.

Čujne promjene zvučnog pritiska su veoma male u poređenju sa statičkim atmosferskim pritiskom i kreću se u opsegu od 20 μPa do 100 Pa. Najniži zvučni pritisak koji može da registruje prosječna osoba je 20 μPa i zato se naziva prag čujnosti. Zvučni pritisak od cca 100 Pa odgovara veoma glasnom zvuku da izaziva bol i zato se naziva prag bola.



Slika 2. Dinamički opseg čujnosti

Sa godinama ljudska percepcija viših frekvencija opada. Izlaganje visokim nivoima buke može smanjiti čujni frekvencijski oseg. Odnos između ova ekstrema je $10^6 : 1$, što pokazuje da linearna skala nije pogodna za primjenu.



Slika 3. Frekvencijski opseg čujnosti

Iz tih razloga uvodi se logaritamska dB skala. Sve promjene koje nastaju u elastičnoj sredini ne zauzimaju samo prostor čujnog registrovanja čovjeka, pa se ukupni frekvencijski opseg zvuka koji okružuje čovjeka može podijeliti na:

- infrazvuk ($f < 20$ Hz),
- čujni zvuk ($20 \text{ Hz} < f < 20 \text{ kHz}$),
- ultrazvuk ($f > 20 \text{ kHz}$).

U realnim uslovima čest je slučaj da je nivo zvuka (buke) promjenjiv sa vremenom (buka u industriji, komunalna buka, saobraćajna buka). Da bi se procjenjivala štetnost takvog zvuka na čovjeka ili komparirala izmjerena vrijednost nivoa sa dozvoljenom, uveden je *ekvivalentni nivo zvuka (buke)* L_{eq} [dB(A)] koji predstavlja konstantni nivo zvučnog pritiska u mjernom intervalu i odgovara po štetnom dejstvu posmatranom, vremenski promjenljivom nivou u istom intervalu. Izražavanjem buke u vremenski nestacionarnom zvučnom polju pomoću „ekvivalentnog“ nivoa uspostavljena je veza sa vremenom kao parametrom koji u procjeni štetnog dejstva buke nedvosmisleno izražava dužinu ekspozicije i frekvencijom korišćenjem A-težinske krive pri određivanju ekvivalentnog nivoa:

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \left[\frac{p(t)}{p_0} \right]^2 dt$$

gdje je T vremenski interval mjerenja.

U cilju unapređenja kvalitetnih vrijednosti analize strukture zvučnog polja vremenski promjenljive buke u amplitudnom domenu, statističkom obradom nivojskog spektra mogu se izračunati i procentualni nivoi L_n koji predstavljaju nivo koji je premašen u $n\%$ ukupnog mjernog vremena.

Prema vremenskom toku može se razlikovati:

- *ujednačena ili nepromjenljiva buka* - predstavlja buku sa manjim kolebanjima nivoa, do 5 dB kod vremenske ponderacione krive „sporo“) u okviru posmatranog perioda,
- *promjenljiva buka* je buka sa kolebanjima nivoa više od 5 dB kod vremenske ponderacione krive „sporo“ u toku perioda posmatranja. Mogu se definisati sledeći tipovi promjenljive buke:
 - kontinualno promjenljiva buka čiji se nivo nprekidno mijenja u značajnoj mjeri u toku perioda posmatranja,
 - isprekidana buka – buka izvora koji radi u pravilnim ili npravilnim ciklusima, gdje nivo buke veoma brzo raste i opada nekoliko puta u toku ispitnog perioda, a trajanje ujednačene vrijednosti buke u svakom ciklusu, koja se razlikuje od rezidualne buke iznosi više od 5s,
 - impulsna buka - buka udara (eksplozija), tj. buka koja se sastoji od niza impulsa zvučne energije, pri čemu svaki impuls traje manje od 1s.

Raspodjela zvučne energije u zavisnosti od frekvencije određuje se frekvencijskom analizom nivoa buke primjenom oktavnih i terčnih filtera. Frekvencijska analiza

omogućava određivanje karaktera buke i eventualne korekcije, te utvrđivanje onih frekvencijskih područja o kojima treba voditi računa pri primjeni mjera za smanjenje buke. Razlikovanje buke prema frekvencijskom spektru:

- *širokopojasna buka* – buka sa približno ravnomjernom raspodjelom energije zvuka u širem frekvencijskom opsegu (više susjednih oktava). Spektar je uglavnom bez neravnina i kontinualan (npr. saobraćajna buka),
- *uskopojasna buka* je buka čija je zvučna energija sadržana u užem frekvencijskom opsegu, jedna oktava ili manji broj terci (npr. buka udaljene grmljavine, buka ispuštanja vazduha iz automobilske pneumatike i sl.),
- *tonalna buka* (istaknuti ton) je buka koja sadrži veći dio energije zvuka na diskretnim frekvencijama ili veoma uskom frekventnom opsegu i koja se čujno izdvaja iz ukupne buke (npr. buka ventilatora, kompresora, sirena automobila ili voza),
- *niskofrekventna buka* je buka koja ima značajnu akustičku energiju u frekventnom opsegu 8-100 Hz. Ova vrsta buke se teško prigušuje, može se prostirati u svim pravcima i čuti na udaljenosti od nekoliko kilometara (npr. buka velikih dizel mašina-vozova, brodova, zatim buka helikoptera, podzemne željeznice, pneumatske građevinske opreme, buka koja nastaje kao posljedica vibriranja mosta i sl.).

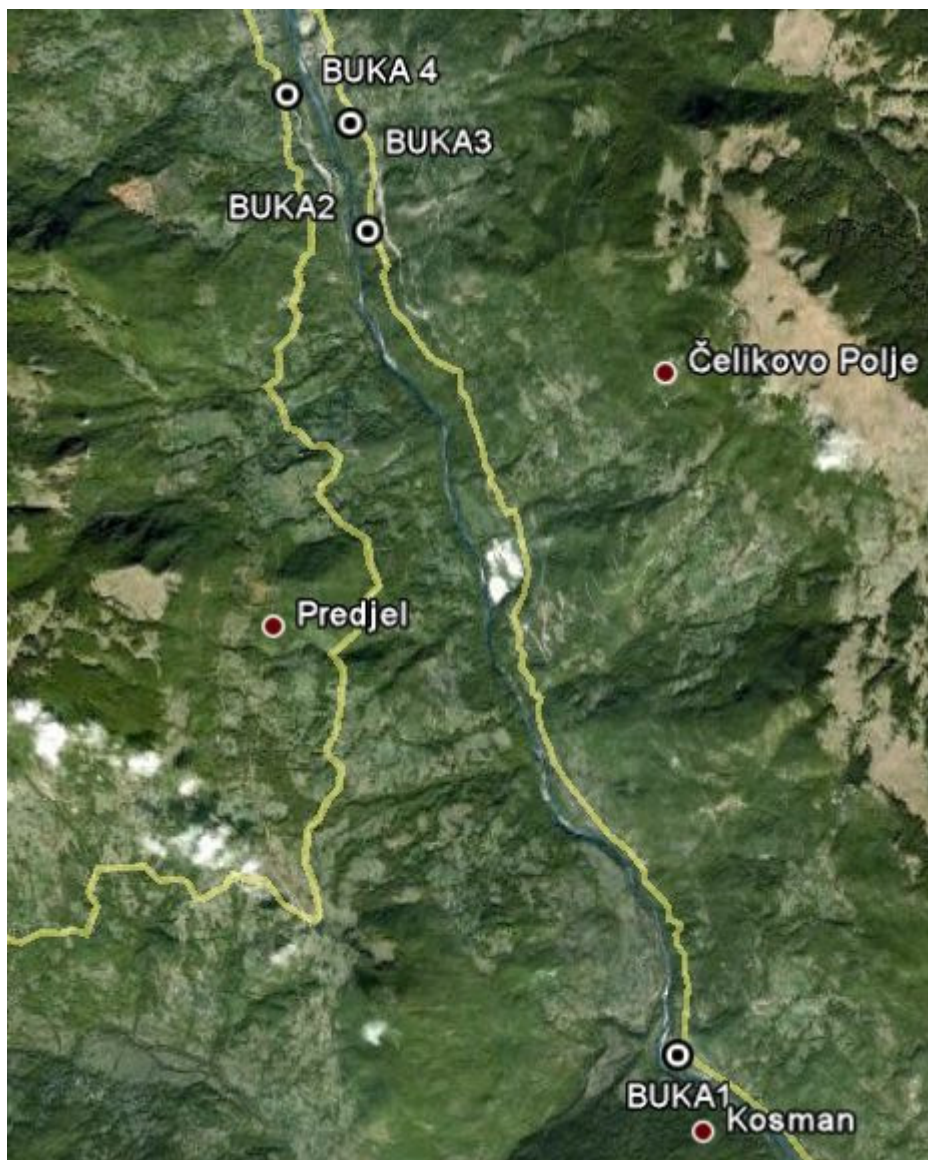
Vrste buke prema učešću izvora buke:

- *ukupna buka* predstavlja buku koja obuhvata sve uticaje različitih bližih i dalekih izvora na odabranoj lokaciji u posmatranom vremenu.
- *specifična buka* - komponenta ukupnog zvuka koja se može posebno identifikovati i koja je povezana sa određenim izvorom ili grupom izvora,
- *rezidualna (osnovna) buka* je ukupan zvuk koji ostaje na datom mjestu u postojećoj situaciji kada se ne uzimaju u obzir razmatrani izvori specifične buke,
- *početna buka* je buka na nekoj lokaciji koja je postojala prije neke promjene npr. Izgradnje novog industrijskog postrojenja, saobraćajnice, neke fizičke barijere i sl.

2. LOKACIJE MJERENJA KOMUNALNE BUKE

Mjerenje komunalne buke na području planiranom za izgradnju hidroenergetskog sistema HE „Buk Bijela“ na području opštine Foča, izvršeno je na sledećim lokacijama:

1. Mjerno mjesto br. 1. - „rafting“ kamp, desna obala Drine, cca 500 m uzvodno od ušća vodotoka Sutjeska,
2. Mjerno mjesto br. 2. - desna obala Drine, uz magistralni put M-18, cca 6 km nizvodno od „rafting“ kampa,
3. Mjerno mjesto br. 3. - kod magistralne saobraćajnice M-18 (Foča - Šćepan Polje), desna obala Drine (pregradno mjesto),
4. Mjerno mjesto br. 4. - uz magistralni put M-20 (Foča-Gacko), lijeva obala Drine (pregradno mjesto).



Slika 4. Lokacije mjerenja buke na području HE „Buk Bijela“

3. PRIMJENJENI PROPISI

- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik Republike Srpske“ br. 28/07, 41/08),
- Pravilnik o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list SRBiH br. 46/89),
- Uredba o indikatorima buke buke, graničnim vrijednostima, metodama za ocjenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Službeni glasnik Republike Srbije“ br. 75/10),
- ISO 1996-1: Akustika-opisivanje, mjerenje i ocjenjivanje buke u životnoj sredini - dio 1 (osnovne veličine i procedure ocjenjivanja),
- ISO 1996-2: Akustika-opisivanje, mjerenje i ocjenjivanje buke u životnoj sredini – dio 2 (određivanje nivoa buke u životnoj sredini),
- 2002/49/EC - Evropska direktiva za procjenu i upravljanje bukom u životnoj sredini.

4. METODOLOGIJA MJERENJA, INSTRUMENTI

Osnovna svrha mjerenja buke u životnoj sredini jeste određivanje mjerodavnog nivoa ukupne buke na definisanim mjernim mjestima za referentne vremenske intervale utvrđene propisima i standardima, pri čemu je potrebno definisati izvore specifične buke i rezidualnu buku na posmatranim mjernim mjestima.

Za mjerenje buke na odabranim mjernim mjestima korišten je bukomjer EXTECH 407790 mjernog opsega 30-130 dB, korištenjem filtra (A), odnosno sistem za mjerenje i akviziciju podataka koji omogućava automatski vremenski zapis ekvivalentnog nivoa buke L_{eq} korištenjem (A) frekvencijske krive.

Bukomjer zadovolja zahtjeve standarda IEC 651, IEC 804 i ANSI S1.4 tip 2. Dinamička karakteristika instrumenta je „fast“, „slow“, „impulse“.



Slika 5. Bukomjer EXTECH 407780

Standardni bukomjer (sonometar) kao mjeri

- mikrofona,
- pojačivača,
- standardnog filtra,
- detektora za pojačivanje,
- pokrivača nivoa jačine koju mjerimo.

Osnovni dio mjeri

$$L=20 \log P/ P_0= 10 \log I/I_0 \text{ [dB]}$$

Neposredno prije svake serije mjerenja buke, bukomjer je kalibrisan odgovarajućim etaloniranim kalibratorom zvuka EXTECH 407776 radi provjere čitavog mjernog sistema.



Slika 6. Kalibrator nivoa zvuka EXTECH 407776

Karakteristike upotrebljenog kalibratora:

- izlazni signal: 94, 114 dB,
- Izlazni signal frekvencije: 1000 Hz,
- radna temperature: 0 °-50 ° C,
- napajanje. 2 x baterija 9V,
- masa: 340 g,
- standard: IEC 60942-11 klasa 2.

Prije otpočinjanja mjerenje buke na svim mjernim mjestima, za mjerenje meteoroloških parametara (temperatura, relativna vlažnost i brzina strujanja vazduha) korišten je multifunkcionalni uređaj termometar-higrometar-anemometar AIR MASTER - WDCFM895.



Slika 7. Thermo-higro-anemometar

Mjerni interval je vremenski interval u kome se vrši jedno mjerenje, a koji se određuje na osnovu karaktera buke u vremenskom domenu. Za mjerenje buke na otvorenom prostoru mogu da se koriste 3 pozicije mikrofona definisane tačkom 8.3.1. standarda ISO 1996-2: Akustika - opisivanje, mjerenje i ocjenjivanje buke u životnoj sredini:

- mikrofoni postavljeni u slobodnom zvučnom polju (rastojanje od mikrofona do bilo koje površine koja reflektuje zvuk ne računajući tlo mora da bude dvostruko veća od rastojanja mikrofona i dominantnog dijela izvora zvuka, odnosno najmanje 3 m),
- mikrofoni postavljeni na refleksionu površinu - izmjereni nivo buke se koriguje za -6dB,
- mikrofoni postavljeni na udaljenost 0,5m - 2,0m ispred refleksione površine - izmjereni nivo buke se koriguje za -3dB.

Mikrofon se obično postavlja na visinu od 1,5 - 1,7m iznad tla. Kod posebnih okolnosti na terenu (npr. zaklonjenost zidom, nagib terena, veliko prigušenje tla) mikrofon se može postaviti i na visinu do 4m iznad tla.

Pri mjerenju buke drumskog saobraćaja mjerno mjesto treba da bude udaljeno najmanje 5 m od ivice kolovoza (ukoliko je izvodljivo). Kod mjerenja željezničkog saobraćaja mjerno mjesto treba da bude na minimalnoj udaljenosti 10m od središnje željezničke trase, ukoliko je je izvodljivo. Buka u životnoj sredini ne mjeri se kroz otvoren prozor na višim spratovima stambenog objekta. Pri mjerenju buke na otvorenom prostoru vodi se računa o uticaju meteoroloških parametara. Površina puta mora da bude suva, površina tla nesmije biti prekrivena snijegom ili ledom, i ne bi trebala biti natopljena vodom (osim u slučaju da se zahtjeva mjerenje pod ovim uslovima). Od meteoroloških faktora tokom mjerenja moraju se mjeriti: temperatura, relativna vlažnost i brzina vjetra. Pri mjerenju buke, brzina vjetra koji duva od izvora ka mjernoj poziciji mora biti ispod 5m/s.

Mjerni interval predstavlja vremenski interval u kome se izvrši jedno mjerenje. Referentni vremenski interval je vremenski interval za koji se određuje mjerodavni nivo buke. Mjerodavni nivo se određuje za svaki od referentnih vremenskih intervala: za dan i noć. Referentni vremenski interval prema navedenom pravilniku za dan iznosi 16h (06-22 h), a za noć 8h (22-06h).

5. REZULTATI MJERENJA KOMUNALNE BUKE

Vrednovanje izmjerenih nivoa buke izvršeno je u skladu sa Pravilnikom o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Službeni list SRBiH br. 46/89). Prema članu 4. ovog pravilnika mjerenja buke na otvorenom prostoru vrše se na propisanoj udaljenosti od prepreka koje reflektuju buku, te odgovarajućoj visini od nivoa terena. U smislu ovog pravilnika dan podrazumjeva period od 6 do 22 časa, a noć od 22 do 6 časova.

Tabela 1. Dozvoljeni nivoi vanjske buke

Područje (zona)	Namjena područja	Najviše dozvoljeni nivoi vanjske buke dB (A)			
		Ekvivalentni nivoi Leq		Vršni nivoi	
		Dan	Noć	L ₁₀	L ₁
I	Bolničko, lječilišno	45	40	55	60
II	Turističko, rekreacijsko, oporavilišno	50	40	60	65
III	Čisto stambeno, vaspitno-obrazovne i zdravstvene institucije, javne zelene i rekreacione površine	55	45	65	70
IV	Trgovačko, poslovno, stambeno i stambeno uz saobraćajne koridore	60	50	70	75
V	Poslovno, upravno, trgovačko, zanatsko, servisno	65	60	75	80
VI	Industrijsko, skladišno, servisno i saobraćajno područje bez stanova	70	70	85	80

* Pravilnik o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list SRBiH“ br. 46/89)

Na svim mjernim pozicijama mjerenje buke u dnevnom periodu podrazumjevalo je po jedan 15-minutni mjerni interval.

Rezultati mjerenja 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke (L_{eq}) za dnevni period na mjernoj poziciji br. 1. prikazani su u Tabeli br. 2.

Tabela 2. Rezultati mjerenja buke na mjernom mjestu br. 1.

Mjerno mjesto	„rafting“ kamp, desna obala Drine, cca 500 m uzvodno od ušća Sutjeske					
Datum mjerenja	11.10.2011. god					
Referentni period	Mjerni interval	Mjerna veličina	Izmjerena vrijednost dB (A)	Najviši dozvoljeni nivo dB (A)	Područje (zona)	Meterološki parametri
Dan (06-22 h)	15 min.	L_{eq}	50,8	60	IV	T= 7 ° C rH= 82 % V _v = 0,3 m/s
		L_{10}	50,0	70		
		L_1	50,0	75		

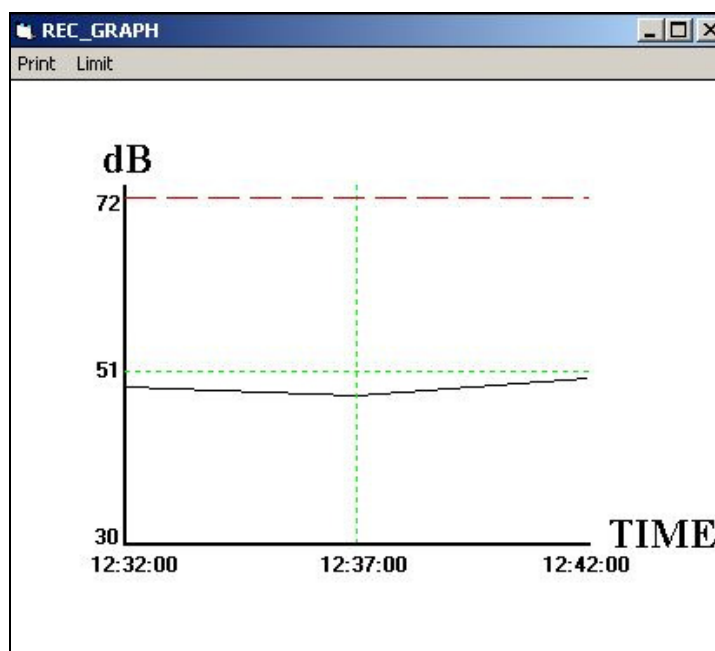
L_{eq} - ekvivalentni nivo buke

L_{10} - nivo zvučnog pritiska premešen u 10% mjernog intervala

L_1 - nivo zvučnog pritiska premešen u 1% mjernog intervala

Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
L(10)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
L(20)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
L(30)	50,0	50,0	50,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0
L(40)	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0
L(50)	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0
L(60)	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	48,0	48,0	48,0	48,0
L(70)	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
L(80)	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
L(90)	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0

Slika 8. Procentualni nivo buke



Slika 9. Grafički prikaz izmjerenog nivoa buke

Mjerenje 15-minutnog L_{eq} nivoa buke na mjernoj poziciji br. 1. izvršeno je na udaljenosti cca 20m od samog vodotoka. Na posmatranoj lokaciji nisu evidentirani specifični izvori buke.



Slika 10. Mjerenje buke na mjernom mjestu br. 1.

Registrovana vrijednost ekvivalentnog nivoa buke za dnevni period od 50,8 dB(A) ne prelazi granični nivo buke za akustičke zone IV, V, VI, VII, određene Pravilnikom o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list” SRBiH br. 46/89).

Rezultati mjerenja 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke (L_{eq}) u dnevnom periodu na mornoj poziciji br. 2:

Tabela 3. Rezultati mjerenja buke na mjernom mjestu br. 2.

Mjerno mjesto	desna obala Drine, uz magistralni put M-18, cca 6 km nizvodno od „rafting“ kampa					
Datum mjerenja	11.10.2011. god.					
Referentni period	Mjerni interval	Mjerna veličina	Izmjerena vrijednost dB (A)	Najviši dozvoljeni nivo dB (A)	Područje (zona)	Meteorološki parametri
Dan (06-22 h)	15 min.	L_{eq}	47,9	60	IV	T= 9° C rH= 81 % V _v = 0,5 m/s
		L_{10}	48,0	70		
		L_1	48,0	75		

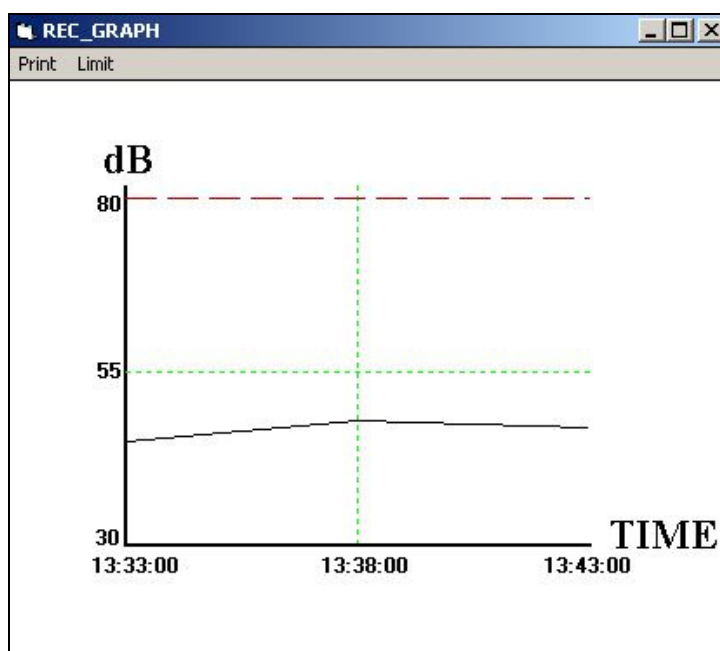
L_{eq} - ekvivalentni nivo buke

L_{10} - nivo zvučnog pritiska premešen u 10% mjernog intervala

L_1 - nivo zvučnog pritiska premešen u 1% mjernog intervala

Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
L(10)	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
L(20)	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
L(30)	48,0	48,0	48,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0
L(40)	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0
L(50)	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0
L(60)	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	47,0	45,0	45,0	45,0	45,0
L(70)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
L(80)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
L(90)	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0

Slika 11. Procentualni nivo buke



Slika 12. Grafički prikaz izmjerene L_{eq} nivoa buke

Mjerenje ekvivalentnog nivoa buke uz magistralni put M-18, cca 6 km nizvodno od „rafting“ kampa izvršeno je na zatravljenoj površini, na udaljenosti od cca 150m od vodotoka Drina. Na posmatranom mjestu nisu evidentirani izvori specifične buke.

Izmjerena vrijednost ekvivalentnog nivoa buke na mjernom mjestu br. 2. iznosila je 47,9 dB(A) što je ispod najvišeg dozvoljenog nivoa buke za akustičku zonu IV, V, VI, VII, prema Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list“ SRBiH br. 46/89).

Rezultati mjerenja ekvivalentnog nivoa buke (L_{eq}) u dnevnom periodu na mjernoj poziciji br. 3:

Tabela 4. Rezultati mjerenja komunalne buke na mjernom mjestu br. 3.

Mjerno mjesto	u blizini regionalne saobraćajnice M-18, desna obala Drine (pregradno mjesto)					
Datum mjerenja	11.10.2011. god					
Referentni period	Mjerni interval	Mjerna veličina	Izmjerena vrijednost dB (A)	Najviši dozvoljeni nivo dB (A)	Područje (zona)	Meterološki parametri
Dan (06-22 h)	15 min.	L_{eq}	51,1	60	IV	T= 7° C rH= 81 % V _v = 0,3 m/s
		L_{10}	59	70		
		L_1	65	75		

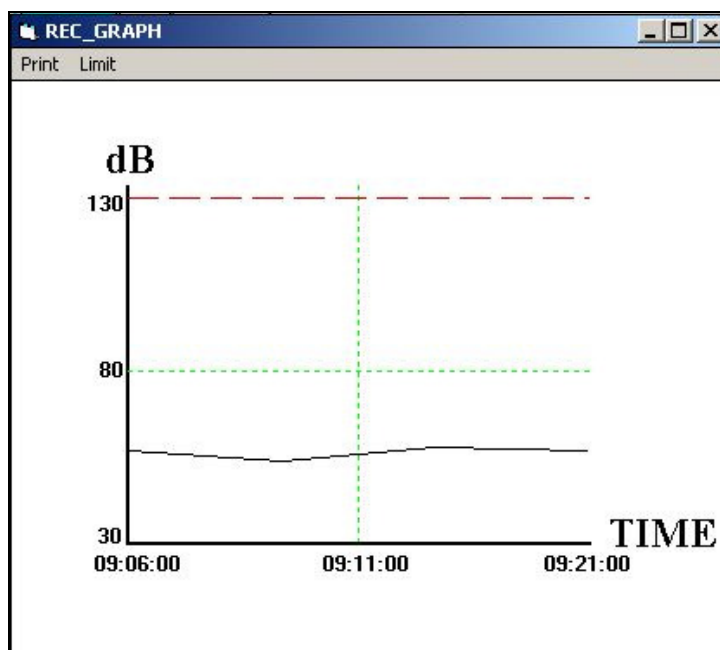
L_{eq} - ekvivalentni nivo buke

L_{10} - nivo zvučnog pritiska premešen u 10% mjernog intervala

L_1 - nivo zvučnog pritiska premešen u 1% mjernog intervala

Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	72,0	65,0	62,0	62,0	62,0	61,0	61,0	61,0	60,0	60,0
L(10)	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	58,0	58,0	57,0	57,0
L(20)	57,0	57,0	57,0	57,0	56,0	56,0	56,0	55,0	55,0	55,0
L(30)	55,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	53,0	53,0
L(40)	53,0	52,0	52,0	52,0	52,0	51,0	51,0	51,0	51,0	50,0
L(50)	50,0	50,0	49,0	49,0	49,0	49,0	49,0	48,0	48,0	48,0
L(60)	47,0	47,0	47,0	47,0	46,0	46,0	46,0	45,0	45,0	45,0
L(70)	45,0	44,0	44,0	44,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0	43,0
L(80)	43,0	43,0	43,0	42,0	41,0	40,0	39,0	38,0	38,0	38,0
L(90)	37,0	37,0	35,0	34,0	34,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0

Slika 13. Procentualni nivo buke



Slika 14. Grafički prikaz izmjenog nivoa buke



Slika 15. Mjerenje buke na mjernom poziciji br. 3.

Mjerenje ekvivalentnog nivoa buke na mjernoj poziciji br. 3. Izvršeno je na otvorenoj površini na udaljenosti cca 15m od magistralne saobraćajnice M-18. Od značajnih izvora specifične buke na posmatranom mjestu dominira buka od motornih vozila i aktivnosti seoskih domaćinstava.

Izmjerena vrijednost 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke posmatranoj lokaciji za dnevni period ne prekoračuje najviši dopušteni nivo za IV, V, VI i VII akustičku zonu prema Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list” SRBiH br. 46/89).

Rezultati mjerenja ekvivalentnog nivoa buke (L_{eq}) za period dan na mjernoj poziciji br. 4., uz magistralni put M-20 (Foča-Gacko):

Tabela 5. Rezultati mjerenja buke na mjernom mjestu br. 4.

Mjerno mjesto	uz magistralni put M-20 (Foča-Gacko), lijeva obala Drine (pregradno mjesto)					
Datum mjerenja	11.10.2011. god					
Referentni period	Mjerni interval	Mjerna veličina	Izmjerena vrijednost dB (A)	Najviši dozvoljeni nivo dB (A)	Područje (zona)	Meteorološki parametri
Dan (06-22 h)	15 minuta	L_{eq}	55,8	60	IV	T= 8 °C rH= 81 % V _v = 0,3 m/s
		L_{10}	46,0	70		
		L_1	46,0	75		

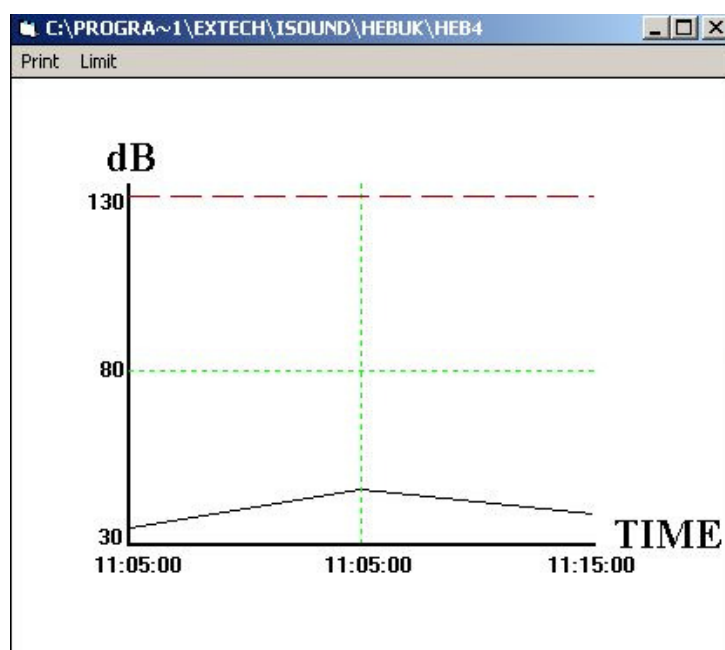
L_{eq} - ekvivalentni nivo buke

L_{10} - nivo zvučnog pritiska premešen u 10% mjernog intervala

L_1 - nivo zvučnog pritiska premešen u 1% mjernog intervala

Ln	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L(00)	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
L(10)	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
L(20)	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
L(30)	46,0	46,0	46,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0
L(40)	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0
L(50)	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0
L(60)	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	35,0	35,0	35,0	35,0
L(70)	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
L(80)	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
L(90)	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Slika 16. Procentualni nivo buke



Slika 17. Grafički prikaz izmjerenog nivoa buke



Slika 18. Mjerenje buke na mjernoj poziciji br. 4.

Mjerenje 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke na mjernoj poziciji br. 4. u dnevnom periodu obavljeno je uz magistralnu saobraćajnicu M20 (Foča-Gacko). Od značajnih izvora specifične buke na posmatranom mjestu može se izdvojiti buka koju proizvode motorna vozila. Na užoj lokaciji prisutni su većinom individualni objekti stanovanja.

Izmjerena vrijednost ekvivalentnog nivoa buke na mjernom mjestu br. 4. za dnevni period ne prelazi granični nivo buke za područje označeno kao akustička zona IV,V,VI, VII prema pomenutom pravilniku

6. ZAKLJUČAK

Mjerenje 15-minutnog L_{eq} nivoa buke na mjernoj poziciji br. 1. izvršeno je na udaljenosti cca 20m od samog vodotoka. Na posmatranoj lokaciji nisu evidentirani specifični izvori buke. Registrovana vrijednost ekvivalentnog nivoa buke za dnevni period od 50,8 dB(A) ne prelazi granični nivo buke za akustičke zone IV, V, VI, VII, određene Pravilnikom o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list” SRBiH br. 46/89).

Mjerenje ekvivaletnog nivoa buke uz magistralni put M-18, cca 6 km nizvodno od „rafting“ kampa izvršeno je na zatravljenoj površini, na udaljenosti od cca 150m od vodotoka Drina. Na posmatranom mjestu nisu evidentirani izvori specifične buke. Izmjerena vrijednost ekvivalentnog nivoa buke na mjernom mjestu br. 2. iznosila je 47,9 dB(A) što je ispod najvišeg dozvoljenog nivoa buke za akustičke zone IV, V, VI, VII.

Mjerenje ekvivaletnog nivoa buke na mjernoj poziciji br. 3. Izvršeno je na otvorenoj površini na udaljenosti cca 15m od magistralne saobraćajnice M-18. Od značajnih izvora specifične buke na posmatranom mjestu dominira buka od motornih vozila i izdvojenih seoskih domaćinstava. Izmjerena vrijednost 15-minutnog ekvivalentnog nivoa buke na posmatranoj lokaciji za dnevni period tekođe ne prekoračuje najviši dopušteni nivo za IV, V, VI i VII akustičku zonu.

Mjerenje 15-minutnog ekvivaletnog nivoa buke na mjernoj poziciji br. 4. u dnevnom periodu obavljeno je uz magistralnu saobraćajnicu M20 (Foča-Gacko). Od značajnih izvora specifične buke na posmatranom mjestu može se izdvojiti buka koju proizvode motorna vozila. Na užoj lokaciji prisutni su većinom individualni objekti stanovanja. Izmjerena vrijednost ekvivalentnog nivoa buke na mjernom mjestu br. 4. za dnevni period ne prelazi granični nivo buke za područje označeno kao IV,V,VI i VII akustička zona prema Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma („Službeni list” SRBiH br. 46/89).

DIREKTOR

Dr Đorđe Lajšić, dipl. ecc.

ПРИЛОГ 9.
ОРИГИНАЛНИ ИЗВЈЕШТАЈИ ИСПИТНЕ ЛАБОРАТОРИЈЕ
О ИСПИТИВАЊУ ВОДЕ РИЈЕКЕ ДРИНЕ

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU br. 229

VRSTA UZORKA:	POVRŠINSKA VODA		
NAZIV NARUČIOCA:	Institut za građevinarstvo «IG» Banja Luka Kralja Petra I Karađorđevića 92-98		
Mjesto uzorkovanja:	rijeka Drina		
Datum uzorkovanja:	11.10.2011	Br.zahtjeva za ispitivanje:	DO-IGBL-IN-EK-2139/11
Datum prijema :	12.10.2011	Oznaka uzorka:	Uzorak 1
Lab. oznaka uzorka:	229 RV	Br.zapisnika o uzorkovanju:	-
Napomena:	Uzorkovano od strane naručioca		

REZULTATI ISPITIVANJA (odnose se samo na ispitivani uzorak)

R Br	PARAMETAR	Rezultat (± mj. nesig)	Oznaka metode
1.	Temperatura °C	18,3	JUS H.Z1.106:1970
2.	Boja °Co-Pt skale	-	BAS ISO 7887
3.	Mutnoća NTU	-	BAS ISO 7027
4.	pH	8,30	BAS ISO 10523
5.	Utrošak KMnO ₄ gO ₂ /m ³	-	BAS ISO 8467*
6.	Isparni ostatak na 105°C g/m ³	206	EPA 160.3:1971
7.	Ukupne suspendovane mat.na 105°C g/m ³	2	BAS EN 872
8.	Ostatak –filtrabilni g/m ³	204	EPA 160.1:1971
9.	Suspendovane materije po Imhoff-u ml/l	<0,1	EPA 160.5:1974
10.	Elektroprovodljivost /20°C μS/cm	254	BAS EN 27888
11.	Rastvoreni kiseonik mg/l	-	BAS EN 25814
	% zasićenja	-	BAS EN 25814
12.	Biološka potrošnja kiseonika nakon 5 dana (BPK ₅) gO ₂ /m ³	<1,0	BAS ISO 5815-1
13.	Tvrdoća vode °dH	4,42	EPA 130.2:1971
14.	Alkalitet g/m ³ CaCO ₃	142,50	BAS ISO 9963-1
15.	Aciditet g/m ³ CaCO ₃	-	BAS ISO 9963-1
16.	Amonijak g/m ³	<0,2	BAS ISO 6778
	Amonijačni azot g/m ³	<0,16	
17.	Gvožđe mg/m ³	<0,01	BAS ISO 6332:
18.	Mangan mg/m ³	<0,01	BAS ISO 6333*
19.	HPK gO ₂ /m ³	<30,0	JUS ISO 6060:1994
20.	Ukupni fosfor g/m ³	0,018	EPA 365.2:1971
21.	Masti i ulja g/m ³	<13,4	JUS H.Z1.150:1972
22.	Aluminijum mg/m ³	-	BAS ISO 10566

Datum izdavanja izvještaja: 20.10.2011

Izvještaj odobrio:

		Tehnički rukovodilac Odjeljenja za kvalitet voda: <i>Slavica Tota</i> Slavica Tota, dipl.ing.hem.tehnologije
---	---	---

DODATAK IZVJEŠTAJU O ISPITIVANJU br. 229

Vrsta uzorka:	POVRŠINSKA VODA		
Naziv naručioca:	Institut za građevinarstvo «IG» Banja Luka Kralja Petra I Karađorđevića 92-98		
Mjesto uzorkovanja:	rijeka Drina		
Datum uzorkovanja:	11.10.2011	Br.zahtjeva za ispitivanje:	DO-IGBL-IN-EK-2139/11
Datum prijema:	12.10.2011	Oznaka uzorka:	Uzorak 1
Lab. oznaka uzorka:	229 RV	Br.zapisnika o uzorkovanju:	-
Napomena:	Uzorkovano od strane naručioca		

REZULTATI ISPITIVANJA (odnose se samo na ispitivani uzorak)

R Br	PARAMETAR	Rezultat (± mj.nesig)	Oznaka metode
1.	Bakar mg/m ³	-	BAS ISO 8288
2.	Kobalt mg/m ³	-	BAS ISO 8288
3.	Nikl mg/m ³	-	BAS ISO 8288
4.	Olovo mg/m ³	-	BAS ISO 8288
5.	Cink mg/m ³	-	BAS ISO 8288
6.	Kadmijum mg/m ³	-	BAS ISO 8288
7.	Ukupni azot po Kjeldhal-u g/m ³	<0,1	JUS ISO 5663
8.	Nitritni azot g/m ³	<0,01	EPA 354.1:1971
	Nitriti g/m ³	<0,03	EPA 354.1:1971
9.	Nitratni azot g/m ³	<0,06	JUS ISO 7890-1:1994
	Nitrati g/m ³	<0,26	JUS ISO 7890-1:1994
10.	Žareni ostatak g/m ³	170	JUS H.Z1 160:1987
11.	Gubitak žarenjem g/m ³	36	JUS H.Z1 160:1987
12.	Amonijak g/m ³	-	ASTM D 1426-79, 1981
	Amonijačni azot g/m ³	-	ASTM D 1426-79, 1981

Datum izdavanja izvještaja: 20.10.2011



Izvještaj odobrio:
Teh.rukovodilac Odjeljenja za kvalitet voda

Slavica Tota
Slavica Tota, dipl.ing.hem.tehnologije

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU br. 230

VRSTA UZORKA:	POVRŠINSKA VODA		
NAZIV NARUČIOCA:	Institut za građevinarstvo «IG» Banja Luka Kralja Petra I Karađorđevića 92-98		
Mjesto uzorkovanja:	rijeka Drina		
Datum uzorkovanja:	11.10.2011	Br.zahtjeva za ispitivanje:	DO-IGBL-IN-EK-2139/11
Datum prijema :	12.10.2011	Oznaka uzorka:	Uzorak 2
Lab. oznaka uzorka:	230 RV	Br.zapisnika o uzorkovanju:	-
Napomena:	Uzorkovano od strane naručioca		

REZULTATI ISPITIVANJA (odnose se samo na ispitivani uzorak)

R Br	PARAMETAR	Rezultat (± mj.nesig)	Oznaka metode
1.	Temperatura °C	18,1	JUS H.Z1.106:1970
2.	Boja °Co-Pt skale	-	BAS ISO 7887
3.	Mutnoća NTU	-	BAS ISO 7027
4.	pH	8,23	BAS ISO 10523
5.	Utrošak KMnO ₄ gO ₂ /m ³	-	BAS ISO 8467*
6.	Isparni ostatak na 105°C g/m ³	166	EPA 160.3:1971
7.	Ukupne suspendovane mat.na 105°C g/m ³	2	BAS EN 872
8.	Ostatak –filtrabilni g/m ³	164	EPA 160.1:1971
9.	Suspendovane materije po Imhoff-u ml/l	<0,1	EPA 160.5:1974
10.	Elektroprovodljivost /20°C μS/cm	247	BAS EN 27888
11.	Rastvoreni kiseonik mg/l	-	BAS EN 25814
	% zasićenja	-	BAS EN 25814
12.	Biološka potrošnja kiseonika nakon 5 dana (BPK ₅) gO ₂ /m ³	<1,0	BAS ISO 5815-1
13.	Tvrdoća vode °dH	4,6	EPA 130.2:1971
14.	Alkalitet g/m ³ CaCO ₃	139,0	BAS ISO 9963-1
15.	Aciditet g/m ³ CaCO ₃	-	BAS ISO 9963-1
16.	Amonijak g/m ³	<0,2	BAS ISO 6778
	Amonijačni azot g/m ³	<0,16	
17.	Gvožđe mg/m ³	<0,01	BAS ISO 6332:
18.	Mangan mg/m ³	<0,01	BAS ISO 6333*
19.	HPK gO ₂ /m ³	<30,0	JUS ISO 6060:1994
20.	Ukupni fosfor g/m ³	0,014	EPA 365.2:1971
21.	Masti i ulja g/m ³	<13,4	JUS H.Z1.150:1972
22.	Aluminijum mg/m ³	-	BAS ISO 10566

Datum izdavanja izvještaja: 20.10.2011

Izvještaj odobrio:

		Tehnički rukovodilac Odjeljenja za kvalitet voda: <i>Slavica Tota</i> Slavica Tota, dipl.ing.hem.tehnologije
---	---	---

DODATAK IZVJEŠTAJU O ISPITIVANJU br. 230

Vrsta uzorka:	POVRŠINSKA VODA		
Naziv naručioca:	Institut za građevinarstvo «IG» Banja Luka Kralja Petra I Karađorđevića 92-98		
Mjesto uzorkovanja:	rijeka Drina		
Datum uzorkovanja:	11.10.2011	Br.zahtjeva za ispitivanje:	DO-IGBL-IN-EK-2139/11
Datum prijema:	12.10.2011	Oznaka uzorka:	Uzorak 2
Lab. oznaka uzorka:	230 RV	Br.zapisnika o uzorkovanju:	-
Napomena:	Uzorkovano od strane naručioca		

REZULTATI ISPITIVANJA (odnose se samo na ispitivani uzorak)

R Br	PARAMETAR	Rezultat (± mj.nesig)	Oznaka metode
1.	Bakar mg/m ³	-	BAS ISO 8288
2.	Kobalt mg/m ³	-	BAS ISO 8288
3.	Nikl mg/m ³	-	BAS ISO 8288
4.	Olovo mg/m ³	-	BAS ISO 8288
5.	Cink mg/m ³	-	BAS ISO 8288
6.	Kadmijum mg/m ³	-	BAS ISO 8288
7.	Ukupni azot po Kjeldhal-u g/m ³	<0,1	JUS ISO 5663
8.	Nitritni azot g/m ³	<0,01	EPA 354.1:1971
	Nitriti g/m ³	<0,03	EPA 354.1:1971
9.	Nitratni azot g/m ³	<0,06	JUS ISO 7890-1:1994
	Nitrati g/m ³	<0,26	JUS ISO 7890-1:1994
10.	Žareni ostatak g/m ³	122	JUS H.Z1 160:1987
11.	Gubitak žarenjem g/m ³	44	JUS H.Z1 160:1987
12.	Amonijak g/m ³	-	ASTM D 1426-79, 1981
	Amonijačni azot g/m ³	-	ASTM D 1426-79, 1981

Datum izdavanja izvještaja: 20.10.2011

Izvještaj odobrio:
Teh.rukovodilac Odjeljenja za kvalitet.voda



Slavica Tota, dipl.ing.hem.tehnologije

ПРИЛОГ 10.
ИЗВЈЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ ЗЕМЉИШТА НА ПОДРУЧЈУ
ПЛАНИРАНЕ ХЕ “БУК БИЈЕЛА” КОД ФОЧЕ



Institut za građevinarstvo „IG” d.o.o. Banja Luka
NAUČNOISTRAŽIVAČKI INSTITUT

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU ZEMLJIŠTA



LOKACIJA: HE “Buk Bijela”, opština Foča

**NARUČILAC: MJEŠOVITI HOLDING „ELEKTROPRIVREDA REPUBLIKE SRPSKE“
M.P. a.d. Trebinje**

Oktober 2011. god.



Institut za građevinarstvo "IG" Banja Luka

Naučno istraživački institut

Br. reg. Upisa: U/I-1-11425-00 Osnovni sud Banja Luka
Matični broj: 1928694
PDV broj: 400918310005
Žiro račun: 555-007-00004438-38
Nova banka a.d. Bijeljina



ISO 9001: 2000 registered company

Banja Luka, Kralja Petra I Karađorđevića 92-98 tel: 00387(0)51/348-367; 533-381 fax: 00387(0)51/348-372; 533-379 e-mail: izg@teol.net; izg@blic.net

PREDMET	IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU ZEMLJIŠTA
NARUČILAC	MJEŠOVITI HOLDING „ELEKTROPRIVREDA REPUBLIKE SRPSKE“ M.P. a.d. Trebinje
NOSILAC IZRADE	Institut za građevinarstvo „IG“ d.o.o. Banja Luka
BR. PROTOKOLA	IZ-IGBL-IN-EK - 2581-3/11
RADNI TIM	Mr Nebojša Knežević, dipl.inž.tehnol. Siniša Cukut, dipl.inž.tehnol. Velibor Komlenić, dipl.inž.z.ž.s.

DIREKTOR

Dr Đorđe Lajšić, dipl. ecc.

1. UVOD

Kontaminacija zemljišta je stanje koje nastaje unošenjem zagađujućih materija vodom, vazduhom ili njihovom akumulacijom na ili u tlu iznad dozvoljene koncentracije. Štetne tvari su tvari koje se u zemljištu nađu u koncentraciji koja privremeno ili trajno dovodi u pitanje njegovu temeljnu ulogu povoljnog staništa za kulturne i prirodne biljke. U zagađujuće komponente mogu se svrstati:

- teški metali i potencijalni toksični elementi: kadmijum (Cd), živa (Hg), nikel (Ni), kobalt (Co), olovo (Pb), hrom (Cr), cink (Zn), bakar (Cu), arsen (As);
- oliciklični aromatski ugljikovodici (PAH) i druge štetne tvari koje se unose u zemljište, koje usred nestručne primjene ili primjenom u većim količinama u nepogodno vrijeme mogu dovesti do štete po životnu sredinu;
- mulj i svi proizvodi iz gradskih otpadnih voda;
- tečni stajnjak (gnojivo) - smjesa čvrstih i tečnih izlučevina domaćih životinja;
- sredstva za kondicioniranje poljoprivrednog zemljišta, kao što su materijali za kalcizaciju, te različiti kondicioneri-stabilizatori koji se na tržištu pojavljuju pod različitim imenima;
- industrijski otpad;
- mineralna gnojiva.

Redovna kontrola tla obvezna je najmanje svake četvrte godine, u blizini većih gradskih naselja, industrijskih objekata i saobraćajnica, zatim zemljišta gdje se odlažu razni otpadni materijali, deponije pepela iz termoelektrana, deponije jalovine i otkrivke kao i u uslovima navodnjavanja zagađenim vodama, te u slučajevima gnojenja visokim količinama mineralnih gnojiva i upotrebe zaštitnih sredstava, gdje se ispituje sadržaj opasnih i štetnih supstanci, odnosno njihov uticaj na fizička, hemijska i biološka svojstva zemljišta.

2. METODE UTVRĐIVANJA DOZVOLJENIH KOLIČINA ŠTETNIH I OPASNIH SUPSTANCI

Sadržaj metala u ukupnom obliku (teških metala) utvrđuje se savremenim metodama kao što je metoda atomske apsorpcije AAS (plamena tehnika ili grafitna kiveta) nakon njihove ekstrakcije u carskoj otopini iz vazdušno-suvog uzorka tla, mulja i svih proizvoda iz gradskih otpadnih voda, komposta, tečnog stajnjaka i organskog gnojiva.

Teški metali iz uzoraka mineralnih gnojiva određuju se istom metodom iz njihovih vodnih rastvora. PAH se ekstrahiraju odgovarajućim ekstrakcijskim rastvorima (DDT-sa heksanom ili acetonom, kelevan i lindan sa metilenhloridom, itd.) a nivo koncentracije se utvrđuje metodom tečne ili gasne hromatografije, kolorimetrije ili spektrofotometrije. Sadržaj sumpor (S), nitrita (NO_2) i fosfata (PO_4^{3-}) se utvrđuje gravimetrijskom ili spektrofotometrijskom metodom.

3. REZULTATI KVALITATIVNOG ISPITIVANJA ZEMLJIŠTA

Uzorkovanje zemljišta izvršeno je na desnoj obali Drine na dvije lokacije:

- zelena površina na udaljenosti cca 100m od vodotoka i cca 300m uzvodno od pregradnog mjesta planiranog HE,
- zelena površina cca 500 m uzvodno od ušća Sutjeske kod „rafting” kampa.

Analiza kompozitnih uzoraka zemljišta obuhvatila je osnovne fizičke i hemijske parametre: mehanički sastav, pH, procentualni udio humusa, N, P_2O_5 , K_2O , Fe, sadržaj Mn, Pb, Cd, Zn, Cu.

Na svakom mjestu uzorkovanja zemljišta uzeti su po jedan površinski i dubinski kompozitni uzorak koji su homogeniziranjem spojeni u jedan kombinovani uzorak. Uzorkovanje zemljišta izvršeno je na sljedeći način:

- obezbjeđen je potreban pribor: ašov, nož, kanta, vreća za uzorak, grafitna olovka, ceduljice i plastična posuda;
- odstranjeni su ostatci biljnog materijala i površinski sloj;
- iskopana je rupa dubine 30 - 60 cm;
- poravnata je čeona strana i po čitavoj dubini zasječen je sloj zemljišta debljine 3 - 5 cm;
- zasječeni sloj zemljišta izvađen je na radnom dijelu ašova;
- nožem je odsječen i odbačen višak zemljišta sa obe strane radnog dijela ašova;
- srednji sloj zemljišta ubačen je u kantu (ova količina zemljišta predstavlja prosječan uzorak);
- cjelokupna količina zemljišta u kanti je dobro izmješana, odstranjujući nečistoće (biljni materijal);
- iz usitnjene izmješane količine u vreću je prebačeno 1,5 - 2 kg zemljišta (količina dovoljna za analizu).



Slika 1. Uzorkovanje zemljišta

Rezultati ispitivanja dva kombinovana uzoraka zemljišta uzorkovana na području planiranog hidronergetskog sistema HE „Buk Bijela“ prikazani su u Tabeli 1.

Tabela 1. Rezultati ispitivanja predmetnog uzorka zemljišta

PARAMETRI	JED. MJERE	VRIJEDNOST PARAMETARA UZORKA br. 1.	VRIJEDNOST PARAMETARA UZORKA br. 2.	GRANIČNE VRIJEDNOSTI TEŠKIH METALA U UKUPNOM OBLIKU (mg/kg)*
Teksturna oznaka zemljišta	-	praškasta ilovača	ilovača	-
Željezo Fe	mg/kg	17000	16000	-
Mangan Mn	mg/kg	1130	770	-
Olovo - Pb	mg/kg	55	44	150
Kadmijum Cd	mg/kg	1,8	1,6	2,0
Zink Zn	mg/kg	96	74	300
Bakar Cu	mg/kg	22	23	100
pH (H ₂ O)	jed. pH	6,3	7,9	-
pH (KCl)	jed. pH	5,5	7,4	-
Humus	%	3,3	2,3	-
Organ. materija	%	14,9	12,6	-
N	%	0,12	0,06	-
Fe	%	1,7	1,6	-
P ₂ O ₅	mg/100g	0,6	1,1	-
K ₂ O	mg/100g	14,8	6,2	-
Čestice pijeska	2-0,06 mm%	35,52	48,42	-
Čestice praha	0,06-0,002 mm%	51,85	41,10	-
Čestice gline	<0,002 mm%	12,63	10,48	-

* granične vrijednosti prema Uredboi o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metode njihovog ispitivanja („Službeni novine FBiH“ br. 11/99).

4. ZAKLJUČAK

Količine ispitivanih štetnih materija (teških metala) u ukupnom obliku u zemljištu uzorkovanom na lokaciji planiranog hidronergetskog sistema HE „Buk Bijela“ na teritoriji opštine Foča su ispod graničnih vrijednosti utvrđenih Uredbom o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnih tvari u zemljištu i metodama njihovog ispitivanja („Službeni novine FBiH“ br. 11/99).

DIREKTOR

Dr Đorđe Lajšić, dipl. ecc.

PRILOG – rezultati hemijskih analiza zemljišta



**ПОЉОПРИВРЕДНИ ИНСТИТУТ
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ-БАЊА ЛУКА**

AGRICULTURAL INSTITUTE OF REPUBLIC OF SRPSKA - BANJA LUKA
Ул. Књаза Милоша 17, 78000 Бања Лука, Република Српска, БиХ
Banjaluka, 22.11.2011.god.

Телефон: (051) 303-112 и 313-287
Директор: (051) 311-313
Факс: (051) 312-792
Ж. рачун: 562-099-00012629-49
E-mail: polj.institut.bl@blic.net
М. број: 1059114
ЛИБ: 4400802280001

**INSTITUT ZA GRAĐEVINARSTVO "IG"
BANJA LUKA**

Kralja Petra I Karađorđevića 92-98

Tel. 051 326 064

Faks 051 326 064

Predmet: Rezultati hemijskih analiza zemljišta

Na osnovu Vašeg zahtjeva broj DO-IGBL-IN-EK-2200/11 od 18.10.2011. godine, dostavljamo Vam rezultate fizičko-hemijskih analiza dva (2) uzorka zemljišta iz doline rijeke Drine, opština Foča.

I) Fizičke analize

Lab Br.	Oznaka uzorka	Mehanički sastav			Tekstuma oznaka zemljišta
		čestice pijeska 2,0– 0,06 mm %	čestice praha 0,06–0,002 mm %	čestice gline <0,002 mm %	
905	Uz. 1	35,52	51,85	12,63	Praškasta ilovača
906	Uz. 2	48,42	41,10	10,48	Ilovača

II) Hemijske analize, osnovni parametri

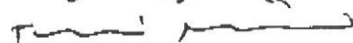
Red. broj	Oznaka uzorka	pH		Humus %	Organska materija %	N %	mg/100g		Fe %
		H ₂ O	KCl				P ₂ O ₅	K ₂ O	
905	Uz. 1	6,3	5,5	3,3	14,9	0,12	0,6	14,8	1,7
906	Uz. 2	7,9	7,4	2,3	12,6	0,06	1,1	6,2	1,6

III) Hemijske analize – sadržaj metala

Red. broj	Oznaka uzorka	mg/kg					
		Fe	Mn	Pb	Cd	Zn	Cu
905	Uz. 1	17000	1130,0	55,0	1,8	96,0	22,0
906	Uz. 2	16000	770,0	44,0	1,6	74,0	23,0

S poštovanjem,

Šef Zavoda za agrohemiju
i agroekologiju



Dr Tihomir Predić

