



акционарско друштво

ПРОЈЕКТ

БАЊАЛУКА



ВЕСЕЛИНА МАСЛЕШЕ 1/IV

СТУДИЈА О ПРОЦЈЕНИ УТИЦАЈА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРОЈЕКТА МХЕ „ХРЧАВКА 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) “

(коначна студија)



Бања Лука, јули 2013. год.



–	Инвеститор	„DRINA HYDRO ENERGY“ д.о.о. Угљевик
–	Документ	Студија о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) - коначна студија-
–	Телефон и факс инвеститора	Телефон: +387 055 773 630 Факс: +387 55 773 631
–	Службена контакт особа	Боро Катанић, дипл.инж.машинства
–	Извршилац	Пројект а.д. Бања Лука
–	Радни тим на изради документа	Мр Љиљана Стојановић Бјелић, дипл.инж.техн. Сања Добрњац, дипл.инж.техн. Вања Шатара, дипл.инж.техн. Дарко Јованић, дипл.инж.шум. Добрила Тасовац, дипл.инж.пољ. Фахрета Миралемовић, дипл.инж.геол. Перо Јокановић, дипл.инж.геол. Дарја Дојчиновић, дипл. прост. планер Сања Коцић, дипл.инж.екол Горана Шормаз, дипл.инж.грађ. Дарко Чворић, дипл.инж.саобр. Мирјам Милојевић, дипл.инж.грађ. Драган Закић, дипл.инж.елект. Родољуб Јанковић, дипл.инж.маш. Слободанака Новаковић Миљановић, дипл.инж.арх. Велибор Вукојевић, маш.техн. Весна Мучаловић, дипл.правник
	Стручни сарадник:	Проф.др Слађана Петронић, дипл.биол.

ГЕНЕРАЛНИ ДИРЕКТОР

Мр Мирослав Вујатовић, дипл.инж.саобраћаја



ЛИЦЕНЦА ЗА ОБАВЉАЊЕ ДЈЕЛАТНОСТИ ИЗ ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

РЕПУБЛИКА СРПСКА

МИНИСТАРСТВО ЗА ПРОСТОРНО УРЕЂЕЊЕ,
ГРАЂЕВИНАРСТВО И ЕКОЛОГИЈУ

Министар за просторно уређење, грађевинарство и екологију на основу члана 67. Закона о заштити животне средине («Службени гласник Републике Српске» бр. 71/12), члана 7. 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 16-Е/08 од 25.09.2012. године, **издаје**

Л И Ц Е Н Ц У

„ПРОЈЕКТ“ а.д. Бања Лука

Испуњава услове за обављање дјелатности из области заштите животне средине. Ова лиценца важи од **25.09.2012. године до 25.09.2016. 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: 16-Е/08

Бања Лука: 25.09.2012.године



**САДРЖАЈ:**

ЛИЦЕНЦА ЗА ОБАВЉАЊЕ ДЈЕЛАТНОСТИ ИЗ ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	3
САДРЖАЈ:	4
СПИСАК СЛИКА:	6
СПИСАК ТАБЕЛА	7
1. ОПШТИ ДИО	9
1.1. Уводно образложење	9
1.2. Полазне основе за израду студије	11
1.3. Приложена документација	16
2.ТЕХНИЧКИ ДИО	17
2.1. Опис локације и подручја могућег утицаја пројекта на животну средину	17
2.1.1. Копија плана катастарских парцела на којима се планира изградња објекта или извођење активности, са учртаним распоредом свих објеката у саставу комплекса	25
2.1.2. Подаци о потребној површини земљишта у m ² за вријеме изградње, са описом физичких карактеристика и картографским приказом одговарајуће размјере као и површине које ће бити обухваћене када објекат буде изграђен	26
2.1.3. Разлог за избор предложене локације (ако је разматрано више могућности, описати исте)	27
2.1.4. Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких, хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена	28
2.1.5. Подаци о изворишту водоснабдијевања (удаљеност, капацитет, угроженост, зоне санитарне заштите) и подаци о основним хидролошким карактеристикама	34
2.1.6. Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким показатељима	44
2.1.7. Опис флоре и фауне, природних добара посебне вриједности (заштићених) ријетких и угрожених билјних и животињских врста и њихових станишта и вегетације	52
2.1.8. Преглед основних карактеристика пејзажа	62
2.1.9. Преглед природних добара посебних вриједности, непокретних културних добара у односу на објекте и активности	63
2.1.10. Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографске карактеристике	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 оцена постојећег стања животне средине, која би могла бити изложена значајним утицајима пројекта, укључујући податке о њеном постојећем оптерећивању	73
2.2.1. Идентификовани извори имисија	74
2.2.2. Степен загађености ваздуха основним и специфичним загађујућим материјама	74
2.2.3. Ниво саобраћајне и индустријске буке	81
2.2.4. Ниво јонизирајућих и нејонизирајућих зрачења	86
2.2.5. Квалитет површинских вода и угроженост отпадним водама индустрије, насеља и пољопривредне производње	89
2.2.6. Ниво подземних вода, правац њиховог кретања и њихов квалитет	92
2.2.7. Бонитет и намјена коришћења земљишта и садржај штетних и отпадних материја у земљишту	93
2.2.8. Ерозиони процеси предметног подручја	98
2.3. Опис пројекта, укључујући податке о његовој намјени и величини	99
2.3.1. Опис физичких карактеристика цијелог пројекта и услови употребе земљишта у току градње и рада погона постројења предвиђени пројектом	99
2.3.2. Опис пројекта, планираног производног процеса, њихове технолошке и друге карактеристике	109
2.3.3. Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и друго	111
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	115
2.3.5. Идентификација врста и процјена количине могућег отпада, приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање) и свих врста отпадних материјала	119



2.4.	Опис могућих утицаја пројекта, приказ могућих потенцијалних промјена у животној средини за вријеме извођења радова, редовног рада објекта, или активности и за случај несрећа већих размјера, као и процјена да ли су промјене привременог или трајног карактера.....	121
2.4.1.	Промијене квалитета ваздуха, воде, земљишта, нивоа буке, интензитета вибрација, зрачења, флоре и фаун.....	130
2.4.2.	Промијене здравља становништва	133
2.4.3.	Промијене метеоролошких параметара и климатских карактеристика	133
2.4.4.	Промијена екосистема.....	134
2.4.5.	Промијене насељености, концентрације и миграције становништва	134
2.4.6.	Промијена намјене и коришћење површина (изграђене и неизграђене површине, употреба пољопривредног земљишта).....	135
2.4.7.	Промијене у комуналној инфраструктури	135
2.4.8.	Промијене на природним добрима посебних вриједности и културним добрима и њиховој околини, материјална добра укључујући културно-историјско и археолошко наслеђе	137
2.4.9.	Промијене пејзажних карактеристика подручја	137
2.4.10.	Промијене међусобних односа горе наведених фактора	138
2.4.11.	Опис метода које су предвиђене за процјену утицаја на животну средину.....	138
2.4.12.	Опис директних утицаја и било каквих индиректних, секундарних, кумулативних, краткотрајних, средњих и дуготрајних, сталних и повремених, позитивних и негативних утицаја	139
2.5	Опис мјера које ће носилац пројекта предузети за спречавање, смањивање, ублажавање или санацију штетних утицаја на животну средину, обухвата мјере за уређење простора, техничко технолошке, санитарно-хигијенске, биолошке, организационе, правне, економске и друге мјере.....	142
2.5.1.	Мјере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење	142
2.5.2.	Мјере које се предузимају у случају несрећа већих размјера	157
2.5.3.	Планови и техничка рјешења заштите животне средине (рециклажа, третман и диспозиција отпадних материјала, рекултивација, санација).....	159
2.5.4.	Друге мјере које могу утицати на спречавање или смањивање штетних утицаја на животну средину ...	161
2.6.	Спецификација и опис мјера за праћење утицаја на животну средину у току и након реализације пројекта	162
2.6.1.	Приказ стања животне средине прије пуштања објекта у рад на локацијама гдје се очекује утицај на животну средину	162
2.6.2.	Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину.....	162
2.6.3.	Мјеста, начин и учесталост мјерења утврђених параметара	169
2.7.	Преглед главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао и навођење разлога за изабрано рјешење с обзиром на утицаје на животну средину	170
2.8.	Усклађеност пројекта са Републичким стратешким планом заштите животне средине рупим плановима на основу посебних закона и плановима и програмима заштите животне средине јединица локалне самоуправе на које се пројекат односи и интерпретација.....	171
2.9.	Подаци о евентуалним тешкоћама на које је наишао носилац пројекта приликом прикупљања потребних података.....	180
3.	ЗАКЉУЧАК.....	181
3.1.	Констатација да ли се реализацијом предметног пројекта могу или не могу обезбиједити потребни услови за заштиту животне средине	181
3.2.	Да ли је пројекат својом функцијом и техничким рјешењима безбједан у смислу утицаја на животну средину?	181
3.3.	Приједлог сталне контроле параметара релевантних за утицај рада објекта на животну средину, а који су наведени у студији	181
3.4.	Приједлог носиоцу пројекта и органу надлежном за заштиту животне средине у смислу даљих поступака	182
4.	НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ	183
4.1.	Приказ и оцјена постојећег стања животне средине	183
4.2.	Кратак опис пројекта са подацима о његовој намјени и величини.....	183
4.3.	Опис могућих утицаја пројекта на животну средину	192
4.4.	Опис мјера за спречавање, смањивање или ублажавање штетних утицаја на животну средину	197
4.5.	Скраћени преглед главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао и навођење разлога за изабрано рјешење, са обзиром на утицаје на животну средину	211
АНЕКСИ		212

**СПИСАК СЛИКА:**

Слика 1 Положај система МХЕ "Хрчавка 1" у простору	18
Слика 2 Локалитет (водозахват и стројара) МХЕ "Хрчавка 1 (C-X-2)"; извор: GOOGLE EARTH, 2006. година..	19
Слика 3 Положај система МХЕ "Хрчавка 2" у простору	20
Слика 4 Локалитет (водозахват, цјевовод и стројара) МХЕ "Хрчавка 2 (C-X-1)"; извор: GOOGLE EARTH, 2006. година	21
Слика 5 Положај система МХЕ "Хрчавка 3" у простору	22
Слика 6 Локалитет (водозахват и стројара) МХЕ "Хрчавка 3 (C-X-3)"; извор: GOOGLE EARTH, 2006. година..	23
Слика 7 Карта нагиба на ширем подручју система МХЕ Хрчавка	30
Слика 8 Карта литолошких јединица терена МХЕ Хрчавка	32
Слика 9 Положај водозахвата и МХЕ Хрчавка 1 и приказ водотока	34
Слика 10 Положај водозахвата и МХЕ „ХРЧАВКА 2 (C-X-1)"и приказ водотока	37
Слика 11 Положај водозахвата и МХЕ „ХРЧАВКА 3(C-X-3)"и приказ водотока	40
Слика 12 Траса постојећег водовода	41
Слика 13 Средња мјесечна расподјела температура ваздуха на метеоролошким станицама на разматраном дијелу слива	46
Слика 14 Унутаргодишња расподјела влажности ваздуха на метеоролошким станицама	51
Слика 15 Локални пут Тјентиште - Љубин гроб (макадам)	69
Слика 16 Локални пут Тјентиште - Љубин гроб (макадам)	70
Слика 17 Локални пут Тјентиште - Љубин гроб (макадам)	70
Слика 18 Локални пут у насељу Тођевац (макадам)	71
Слика 19 Позиција стројарне МХЕ „Хрчавка 2“	71
Слика 20 Уређај GASMET DX4030	74
Слика 21 Мјерење на локацији 1	75
Слика 22 Мјерење на локацији 2	76
Слика 23 Могућа расподјела магнетног поља у зависности од примјењене изведбе водова	88
Слика 24 Прегледна карта географског положаја и комуникација шире околине водотока	89
Слика 25 Карта намјене површина	94
Слика 26 Попречни пресјек "Тиролског" водозахвата у дну	102
Слика 27 Подужни пресјек "Тиролског" водозахвата	102
Слика 28 Пресјек кроз таложник	103
Слика 29 Животна средина природне вриједности и културно-историјска добра - Заштићена подручја природе (Извор: Просторни план Републике Српске до 2015, Графички прилог број 24.1.)	175
Слика 30 Животна средина – природне вриједности и културно-историјска добра - Насљеђе културе (Извор: Просторни план Републике Српске до 2015, Графички прилог број 24.3.)	176
Слика 31 Режији заштите на подручју Националног парка Сутјеска са локалитетима МХЕ „Хрчавка 1,2,3“(Извор: Просторни план посебног подручја Националног парка Сутјеска, 1986. година)	178

**СПИСАК ТАБЕЛА**

Табела 1 Збирни број парцела са припадајућим површинама	25
Табела 2 Површини земљишта у m^2 за вријеме изградње система	26
Табела 3 Површини земљишта у m^2 за вријеме изградње система	26
Табела 4 Површини земљишта у m^2 за вријеме изградње система	26
Табела 5 Хидролошких мјерења протицаја на потезу ВС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ	36
Табела 6 Средњи протицаји на профилима МХЕ	36
Табела 7 Прелиминарним прорачуном велике воде на профилу захвата ранга појаве 100 год	36
Табела 8 Хидролошких мјерења прот.на потезу ВС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ	38
Табела 9 Средњи протицаји на профилима МХЕ	39
Табела 10 Прелиминарни прорачун велике воде на профилу захвата ранга појаве 100 год	39
Табела 11 Хидролошких мјерења протицаја на потезу ВС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ „ХРЧАВКА 3(С-Х-3)”	43
Табела 12 Средњи протицаји на профилима МХЕ „ХРЧАВКА 3(С-Х-3)”	43
Табела 13 Прелиминарним прорачуном велике воде на профилу захвата ранга појаве 100 год	43
Табела 14 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Фоча	44
Табела 15 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Чемерно	45
Табела 16 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Калиновик	45
Табела 17 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Жабљак	45
Табела 18 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Пљевља	45
Табела 19 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Колашин	45
Табела 20 Преглед вјероватноћа појаве средње годишњих температура ваздуха $T(^{\circ}C)$	45
Табела 21 Преглед вјероватноћа појаве апсолутно максималних температура ваздуха $T(^{\circ}C)$	46
Табела 22 Преглед вјероватноћа појаве апсолутно минималних температура ваздуха $T(^{\circ}C)$	46
Табела 23 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Фоча	47
Табела 24 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Тјентиште	47
Табела 25 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Чемерно	47
Табела 26 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Калиновик	48
Табела 27 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Жабљак	48
Табела 28 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Пљевља	48
Табела 29 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Колашин	49
Табела 30 Вјероватноће појаве годишњих сума падавина $P (mm)$	49
Табела 31 Вјероватноће појаве максималних дневних висина киша $P (mm)$	49
Табела 32 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу - Фоча $VL (\%)$	50
Табела 33 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу - Калиновик $VL (\%)$	50
Табела 34 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу Жабљак - $VL (\%)$	50
Табела 35 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу Пљевља - $VL (\%)$	50
Табела 36 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу Колашин - $VL (\%)$	51
Табела 37 Преглед вјероватноћа средње годишњих влажности ваздуха $VL (\%)$	51
Табела 38 Број становника на територији општине Фоча за период 1971-1991. године	67
Табела 39 Пројекција броја становника за 2011. годину	68
Табела 40 Резултати испитивања квалитета ваздуха - локација 1	75
Табела 41 Резултати испитивања квалитета ваздуха - локација 2	77
Табела 42 Граничне вриједности ваздуха – ГВВ у циљу заштите здравља људи	79
Табела 43 Циљне вриједности ваздуха – ЦВВ	79
Табела 44 Измјерене вриједности нивоа буке	82



Табела 45 Нормативно прописане вриједности нивоа буке	82
Табела 46 Измјерене вриједности нивоа буке MM1	83
Табела 47 Измјерене вриједности нивоа буке MM2	83
Табела 48 Измјерене вриједности нивоа буке MM3	84
Табела 49 Биланси постојеће намјене површина	95
Табела 50 Резултати анализе плодности земљишта	96
Табела 51 Листа критичних утицаја према ЕУ директиви за сектор хидрауличних објеката	127
Табела 52 Природно кретање броја становника на територији општине Фоча за период 1998 – 2010. године	135
Табела 53 Минимална сигурна радна удаљеност за обучене раднике према ICNIRP	156
Табела 54 Предложене мјере	161
Табела 55 Мониторинг план	163
Табела 56 Приоритетне области дјеловања на очувању животне средине побољшање тренутног стања, у складу са Акционим планом за животну средину БиХ (НЕАП)	172

СПИСАК ДИЈАГРАМА

Дијаграм 1 Ниво буке (линија црвене боје) и њена кумулативна расподела (линија плаве боје)	83
Дијаграм 2 Ниво буке (линија црвене боје) и њена кумулативна расподела (линија плаве боје)	84
Дијаграм 3 Ниво буке (линија црвене боје) и њена кумулативна расподела (линија плаве боје)	85



1. ОПШТИ ДИО

1.1. Уводно образложење

Студија о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) се односи на хидроелектране на ријеци Хрчавки, на простору општина Фоча анализом ће бити обухваћени слиједећи елементи и фактори:

- људи, флора и фауна,
- земљиште, вода, ваздух, клима и пејзаж,
- материјална добра, културно и природно наслеђе,
- међудјеловање претходно наведених фактора.

У циљу што ефикасније заштите и унапређења животне средине Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију је на основу члана 5 став 2. Правилника о условима за обављање дјелатности правних лица из области заштите животне средине, овластило Пројект а.д у Бањалуци за обављање дјелатности из области заштите животне средине.

У складу са Рјешењем Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске о обавези спровођења процјене утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 2" на ријеци Хрчавки, општина Фоча број: 16-92-167/07 од 29.02.2008. године, МХЕ „Хрчавка 1" на ријеци Хрчавки, општина Фоча, број: 16-92-167/07 од 29.02.2008. године и МХЕ „Хрчавка 3" на ријеци Хрчавки, општина Фоча, број: 16-92-167/07 од 29.02.2008. године, Инвеститор је поднио захтјев Министарству за оснаживање горе наведених рјешења.

„DRINA HYDRO ENERGY“ д.о.о. Угљевик је према члану бр. 6. постојећих рјешења имао обавезу да у року од шест мјесеци потпише уговор са овлашћеним правним лицем о изради Студије о процјени утицаја животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3). С обзиром да су се појавиле потешкоће приликом израде УТУ-услова , Инвеститор је по добијању Локацијских услове за изградњу МХЕ на ријеци Хрчавки склопио уговор са Пројект а.д Бања Лука о изради Студије о процјени утицаја на животну средину **пројекта** МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3). С обзиром да је удаљеност објеката који припадају истом водотоку мања од 6 km и да се ради о објектима малих хидроелектрана снаге испод 5 MW и да би интегралано разматрање утицаја објеката на ријеци Хрчавки боље сагледао све могуће утицаје на животну средину поднесен је захтјев за израду Интегралне студије МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3).

Министарство је на основу захтјева Инвеститора о изради Интегралне студије за објекте МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) доставило обавјештења од 18.1.2013. године број.15.04.96-244/12 да не постоје препреке за интегрално посматрање и одлучивање о предметним објектима.

У складу са Рјешењем Министарства за просторно уређење, грађевинарство и екологију РС, инвеститор је дужан доставити овом Министарству Студију о процјени утицаја на животну средину ради вођења даљег поступка процјене утицаја на животну средину.

У поступку израде ове Студије кориштена је приложена пројектно-техничка документација те различити литературни извори из ове области који су били доступни.



1.1.1. Правни оквир

Процјена утицаја на животну средину подразумијева идентификацију, утврђивање, анализу и оцјену директних и индиректних утицаја пројекта с обзиром на слиједеће елементе и факторе:

- људе, флору и фауну,
- земљиште, воду, ваздух, климу и пејзаж,
- материјална добра и културно наслеђе,
- међудјеловање фактора наведених у алинејама један, два и три.

„Законом о заштити животне средине“ се дефинише цјелокупни поступак процјене о утицају на животну средину. Процјена утицаја на животну средину је поступак оцењивања прихватљивости пројекта у односу на животну средину, као и одређивање потребних мјера заштите животне средине, како би се негативни утицаји свели на најмању могућу мјеру, те постигао висок ниво заштите животне средине. Овај поступак се одвија у оквиру свих фаза развоја пројектне документације од планирања до нивоа главног пројекта.

Имајући у виду законске обавезе Закона о заштити животне средине Сл.гласник 71/12 као и Правилник о пројектима за које се спроводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о обавези спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину Сл. гласник РС бр. 124 /12 , новопланирана постројења за производњу електричне енергије МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2) планиране инсталисане снаге **0,367 MW**, МХЕ „Хрчавка 2(С-Х-1) планиране инсталисане снаге **3,3 MW** и МХЕ „Хрчавка 3(С-Х-3) планиране инсталисане снаге **1,07 MW** спадају у постројења за која је обавезна процјена о утицају на животну средину.

Законом се прописује да сви погони који се налазе на листи дефинисаној подзаконским актом могу бити изграђени само уколико имају еколошку дозволу издату у складу са одредбама тог закона. Поред тога, нити једна овлашћена 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.

Интеграција процјене утицаја на животну средину у пројектни циклус може бити од велике користи инвеститору јер Студија утицаја на животну средину може дати правовремене информације у кључним фазама пројектног циклуса. Прелиминарни налази из Нацрта студије утицаја на животну средину могу указати на неке практичне измјене у пројекту којима је могуће избјећи или умањити негативни утицаји на животну средину, или на бољи начин сагледати еколошке користи.

Инвеститор може изразити жељу да усвоји ове измјене у раној фази планирања пројекта тако да је Коначну Студију о утицаја на животну средину могуће базирати на ревидованом плану, описујући умањене утицаје и скромније потребе за управљањем утицајима. Слично томе, релевантно министарство има могућност да прегледа и коментарише пројекат, и, ако је потребно, захтјева измјене да би се избјегли или умањили негативни утицаји на животну средину прије него се донесу неопозиве пројектне одлуке.

Законом о електричној енергији („Службени гласник Републике Српске“, бр. 8/08, 34/09, 92/09 и 1/11) успостављају се правила за производњу и дистрибуцију електричне енергије на простору Републике Српске и домаће трговине у име Републике Српске, те регулише успостављање и рад електроенергетског система. Закон регулише области електроенергетске политике, обављање електроенергетских дјелатности и њихово регулисање, издавање дозвола и друго.



Уредбом о производњи и потрошњи енергије из обновљивих извора и когенерације („Службени гласник Републике Српске“, бр. 28/11 и 39/11) утврђују се циљеви и мјере за подстицање производње електричне енергије из обновљивих извора енергије и когенеративних постројења, начин обезбјеђења и кориштења средстава за подстицање, те индикативни и оквирни циљеви учешћа енергије из обновљивих извора у бруто финалној потрошњи енергије. Циљ Уредбе је да се, у интересу сигурности снабдијевања, очувања животне средине и спречавања климатских промјена, промовише употреба обновљивих извора енергије и ефикасне когенерације, осигура констатно и разумно повећање удјела енергије из обновљивих извора у укупној потрошњи енергије у Републици Српској, те омогући економична употреба природних ресурса и одрживи развој.

1. 2. Полазне основе за израду студије

Рад на изради Студије о процјени утицаја на животну средину обухвата слиједеће задатке:

- сакупљање релевантне документације која ће послужити у изради Студије о процјени утицаја на животну средину и то: топографских подлога, тематских карти подручја, претходно урађених студија и анализа за предметно подручје, стратешких студија и планова заштите на државном и ентитетском нивоу;
- идентификацију постојећег стања животне средине и могућих утицаја на животну средину;
- квантификацију могућих утицаја и посљедица на животну средину;
- квалитативну и квантитативну анализу утицаја на животну средину;
- учешће на јавној расправи у матичној општини у којој се налази предметни објекат на којој ће заинтересоване службе, организације и појединци бити у могућности да искажу своје ставове, приједлоге и примједбе, а консултант ће исте у реалној и разумној мјери уградити у предметни документ;
- израду плана заштите животне средине од потенцијалних негативних утицаја током изградње и експлоатације;
- израду плана мониторинга животне средине током изградње;
- израду одговарајуће документације прецизиране овим пројектним задатком.

Инвеститор се обавезао да ће доставити сву неопходну документацију која се односи на документ Студије, односно квантитативне резултате мјерења, испитивања, научно техничког доказивања итд.

Пројект а.д. Бања Лука је у свом раду користио постојећу техничку документацију у вези са предметним пројектом, као и до сада израђене Студије и анализе утицаја за подручје на коме се предметни објекат налази, Национални план активности на заштити и унапређењу животне средине (NEAP), као и законе, прописе, правилнике и упутства која регулишу активности у вези планирања и пројектовања предметног објекта и активности на заштити и унапређењу животне средине.



Дана 5.4.2013. одржана је јавне расправа у сали Центар за културу и информисање општина Фоча.

Нацрт предметне Студије су презентовали представници Пројект а.д. Бања Лука, а након тога су се у расправу укључили и остали присутни. Расправа је затворена од стране представника Министарства, а записник је водио представник инвеститора.

У складу са чланом 70. став 4. Закона о заштити животне средине, носилац пројекта је доставио Записник са одржане јавне расправе у законом прописаном року.

У складу са чланом 70. став 5. заинтересованој јавности је остављен рок 30 дана за подношење примједби, у писаној форми носиоцу пројекта у вези са захтјевом и нацртом Студије.

Министарство је запримило стручно мишљење сљедећих субјеката

1. дана 15.3.2013.године Стручно мишљење Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број 12.07-1599/13
2. дана 20.02.2013. године Стручно мишљење Министарства здравља и социјалне заштите, број 11/04-012-91/13,
3. дана 21.03.2013. године Стручно мишљење Републичког завода за заштиту културно - историјског и природног наслеђа, број 07/1.30/625-231-3/13
4. дана 17.05.2013. године Мишљење Општине Фоча, Одјељење за просторно уређење, стамбено комунале послове, број 06-36-сл./013
5. дана 7.5.2013. Центар за животну средину са организацијама невладиног сектора и појединцима ,

На основу запримљених мишљења Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске је 17.06.2013.год. под бројем 15-04-96-8/13 донијело "Оцјену о примљеним примједбама заинтересоване јавности, заинтересованих органа и прелиминарном стручном ставу носиоца пројекта на примједбе".

У складу са Оцјеном Министарства извршена је допуна Студије о процјени утицаја на животну средину за МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3). Носилац пројекта је у складу са чланом 71. Закона о заштити животне средине (Сл.гл.РС бр.71/12) доставио допуњену Студију, укључујући и посебни дио студије „Одговор на оцјену о примљеним примједбама заинтересоване јавности, заинтересованих органа и прелиминарном стручном ставу носиоца пројекта на примједбе на нацрт Студије о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) ” у којем је дат кратки преглед примљених мишљења заинтересованих органа са образложењем да ли су и на који начин примљена мишљења била узета у обзир приликом израде Студије утицаја.



Рјешењем Министра за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске, број 15.04-96-7/13 од 27.06.2013. године, НУ Институту заштите, екологије и информатике Бања Лука је повјерено да изврши ревизију Студије утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ на ријеци Хрчавки Општина Фоча.

Институт заштите, екологије и информатике Бања Лука, је вршио ревизију Студије утицаја на животну средину хидроелектране, у складу са одредбама Закона о заштити животне средине (Сл. гл. РС, бр. 71/12, члан 72.) и према Упутству о садржају Студије утицаја на животну средину (Сл. гл. РС бр. 118/05).

Закључак стручне ревизије је да је допуњена Студије о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ је прихватљива са техничког аспекта и са аспекта заштите животне средине, уз уважавање примједби и недостатака уочених Приликом ревизије.

У складу са Извјештајем о ревизији Студије о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ Института заштите, екологије и информатике извршене су допуне Студије, и то:

Тачка 2.1.12.: Ову тачку допунити са подацима о прашуми Перућици која се налази у ширем подручју предметног обухвата.

Тачка 2.1.12. је допуњена подацима о Прашуми Перућица.

Тачка 2.3.5. Допунити са врстама отпада у току експлоатације објекта према Правилнику о категоријама отпада са каталогом Сл. гл. 39/05.

Тачка 2.3.5. је допуњена са врстама отпада у току експлоатације.

Тачка 2.5.1.2.: Мјере за заштиту вода допунити следећим: Обавеза инвеститора је да за предметни објекат прибави водну дозволу у складу са Законом о водама Сл.гл. бр.50/06 и 92/09.

Тачка 2.5.1.2. је допуњена мјером која обавезује инвеститора је да за предметни објекат прибави водну дозволу у складу са Законом о водама Сл.гл. бр.50/06 и 92/09.

Тачка 2.5.1.3.: У оквиру мјера за заштиту земљишта додати мјеру да се сви радови морају одвијати у оквиру димензија градилишта дефинисаног пројектном документацијом како би се спријечила деградација околног земљишта, флоре и фауне.

Тачка 2.5.1.3. допуњена мјером да се сви радови морају одвијати у оквиру димензија градилишта дефинисаног пројектном документацијом како би се спријечила деградација околног земљишта, флор и фауне.

Тачка 2.5.1.3.: „Уколико дође до излијевања одмах приступити санацији загађене површине;“ Ову мјеру допунити још и слиједећим: Обавезно урадити *Акциони план заштите у случају просипања опасних материја*, у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода, као и земљишта.



Ако дође до просипања нафте и уља, мора се одмах извршити чишћење тог простора посипањем апсорбента (екопора, пијеска или другог средства које може да упије ове материје) по загађеном земљишту и на крају механички одстранити загађено земљиште. Сакупљено гориво и уље са посутим материјалом и одстрањено земљиште уклонити и депоновати на посебно предвиђено водонепропусно мјесто или у водонепропусни контејнер предвиђен за одлагање опасног отпада. Наведена врста отпада не смије се мијешати и одлагати заједно са комуналним отпадом, већ одвојено у контејнер предвиђен за ову врсту отпада.

Тачка 25.1.3. је допуњена горе наведеним мјерама у коначној студији

Тачка 2.5.1.4.: Мјере за спречавање и смањење отпада допунити са слиједећим:
Основни циљ који се мора испунити кроз процес одвијања производног процеса је:

1. да се смањи утицај на животну средину и здравље људи,
2. да се смањи количина отпада,
3. да се обезбједи и промовише што већи проценат поновне употребе, рециклаже насталих продуката као и безбједно одлагање отпада.

Основна начела која се односе на производњу и продукцију отпада су:

- Начело превенције које говори да треба избјегавати стварање и настајање самог отпада или смањити његову количину и штетност;
- Начело опрезности које каже да ће се за спречавање опасности и штете користити све расположиве мјере заштите као и оне за које понекад и не постоји научна подлога;
- Начело одговорности произвођача које исте обавезује да у процесу производње одабере и користи најприхватљивија еколошка рјешења имајући у виду животни циклус производа као и кориштење најадекватније технологије;
- Начело загађивач плаћа каже да произвођач или ималац отпада сноси све трошкове превенције третмана, одлагања и мониторинга као и евентуалне трошкове санације животне средине које отпад може проузроковати.

Основне мјере којима се може спријечити продуковање отпада те обезбиједити смањење количине и штетног утицаја отпада су:

1. Коришћење технолошких постројења и процеса који рационално користе сировине и енергију уз минималну продукцију штетних остатака;
2. Задржавање сировина и насталих остатака унутар технолошког процеса у што већем проценту;
3. Производња производа који продукују минималну количину отпада и најмање штетних утицаја на животну средину и здравље људи;
4. Замјена сировина и материјала који проузрокују ризик када постану отпад.
5. У складу са Законом о управљању отпадом РС (Сл. гл. РС бр. 53/02 и 65/08) обавеза Инвеститора је да именује лице које ће вршити послове координисања отпадом-координатора за послове управљања отпадом у предузећу, а који је дужан у складу са чланом 27 Закона о управљању отпадом да изради План управљања отпадом којим ће бити обухваћен сав отпад који ће настајати током изградње и током коришћења предметног објекта. Израдити План управљања отпадом за збрињавање комуналног и осталих врста отпада који ће настајати током рада предметног објекта. Обавеза инвеститора је да Планове управљања комуналним и осталим врстама отпада за фазу изградње и за фазу коришћења минихидроелектране, изради прије почетка извођења радова на изградњи предметног објекта.

Према члану 27 Закона о управљању отпадом координатор за отпад је дужан:

- да изради нацрт Плана за управљање отпадом,
- да ажурира План за управљање отпадом,
- да организује спровођење Плана за управљање отпадом,
- да предлаже мјере за побољшање превенције, поновног коришћења и рециклаже отпада,

- да прегледа усклађеност правних захтјева за управљање отпадом и извјештава одговорно лице о стању усклађености.

Према члану 26 Закона о управљању отпадом План управљања отпадом треба да садржи:

1. Документацију о отпаду који се продукује у предузећу, чији се поврат врши у предузећу или чије одлагање обавља предузеће (врста, састав и количина отпада),
2. Мјере које се предузимају ради спречавања продукције отпада, посебно када се ради о опасном отпаду,
3. Одвајање отпада посебно опасног отпада од друге врсте отпада и од отпада који ће се поново користити,
4. Складиштење отпада на самој локацији, начин третмана и одлагање.

Планови за управљање отпадом се ажурирају сваке три године или након промјене у раду постројења. Контејнери за одлагање свих врста отпада морају бити затвореног типа, водонепропусни и постављени на чврстој подлози у кругу градилишта током изградње, односно унутар круга током коришћења предметног објекта. За збрињавање свих врста отпада послодавац је обавезан да склопи уговоре о трајном збрињавању отпада са овлашћеним оператерима.

Тачка 2.5.1.4. је допуњена у коначној студији

- У Студији утицаја прописати мјеру да се инвеститор мора придржавати Уговора о концесији.
- У мјерама заштите екосистема прописати да уколико се деси евидентна штета за рибљи фонд и друге акватичне организме, инвеститор је обавезан извршити надокнаду и урадити програм санације екосистема, сходно Закону о рибарству и Закону о заштити природе Републике Српске.
- С обзиром да се спомиње евентуално примјена минирања за потребе изградње предметног објекта у Студији је потребно прописати мјеру да се у том случају ови радови изводе у складу са Правилником о заштитним мјерама при руковању експлозивима и лагумању (минирању) у рудницима и каменоломима, као и при другим радовима (Службени лист ФНРЈ, бр. 98/49) и Правилником о мјерама заштите при руковању експлозивним средствима и минирању у рударству (Службени лист СФРЈ, бр. 09/67).

Приједлог мониторинга који је наведен у Студији утицаја је квалитетно урађен, али је исти неопходно допунити са слиједећим:

Табела 47:

Мониторинг квалитета земљишта, односно вршења мониторинга земљишта допунити да се изврши у случају акцидентних ситуација

Табела 47 је допуњена у коначној студији

Тачка 3.2.: С обзиром да се у оквиру ове тачке понавља текст из претходног дијела Студије, извршити корекције и у овом дијелу у складу са примједбама датим у претходном дијелу Извјештаја о ревизији.

Тачка 3.2. испрвљена према свим горе наведеним примједбама

С обзиром да се у оквиру ове тачке понавља текст из претходног дијела Студије, извршити корекције и у овом дијелу у складу са примједбама датим у претходном дијелу Извјештаја о ревизији.

Тачка НЕТЕХНИЧКИ РЕЗИМЕ је исправљена према свим горе наведеним примједбама.



1.3. Приложена документација

- СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ И УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗГРАДЊУ МАЛЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ "ХРЧАВКА 1" НА РИЈЕЦИ СУТЈЕСЦИ, ОПШТИНА ГАЦКО, РС – БиХ, април 2012
- СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ И УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗГРАДЊУ МАЛЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ "ХРЧАВКА 2" НА РИЈЕЦИ СУТЈЕСЦИ, ОПШТИНА ГАЦКО, РС – БиХ, април 2012
- СТРУЧНО МИШЉЕЊЕ И УРБАНИСТИЧКО ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗГРАДЊУ МАЛЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ "ХРЧАВКА 3" НА РИЈЕЦИ СУТЈЕСЦИ, ОПШТИНА ГАЦКО, РС – БиХ, април 2012
- ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ МХЕ „ХРЧАВКА 1“, израђен од стране Conel-Company д.о.о., Тузла БиХ, април 2008
- ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ МХЕ „ХРЧАВКА 2“, израђен од стране Conel-Company д.о.о., Тузла БиХ, април 2008
- ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ МХЕ „ХРЧАВКА 3“, израђен од стране Conel-Company д.о.о., Тузла БиХ, април 2008



2.ТЕХНИЧКИ ДИО

2.1 Опис локације и подручја могућег утицаја пројекта на животну средину

Локације које су предмет израде система МХЕ "Хрчавка 1 (С-Х-2)", "Хрчавка 2 (С-Х-1)" и "Хрчавка 2 (С-Х-1)", на ријеци Хрчавки, су одабране на бази максималне заштите исконских природних вриједности овог поручја. Наиме, сви елементи овог система (водозахват, цјевовод и машинска кућа), су позиционирани на локацијама на којима су у прошлости вршене антропогене интервенције (пут, стара траса некадашње аустроугарске пруге, и др.), чиме су у потпуности избјегнуте нове интервенције на овом простору, спречавајући тиме деградацију или уништавање постојећих природних вриједности и екосистема. Напротив, изградњом овог система, који након изградње готово да и неће бити видљив у простору (осим машинске куће), осигураће се проходност постојећег пута, затим проходност трасе некадашње пруге, што директно осигурава повећање заштите овог подручја (заштита од пожара, шумокрађе, криволова, и др.). Такође, изградњом овог система, осигурава се лака доступност до драгоцјених количина воде у сушном периоду за евентуално гашење пожара, и то кроз захватање воде из водозхвата, као и узимањем воде са хидраната који су планирани на цјелокуној траси цјевовода. Наиме, пожари на овом простору могу да нанесу несагледиве штете на постојеће екосистеме.

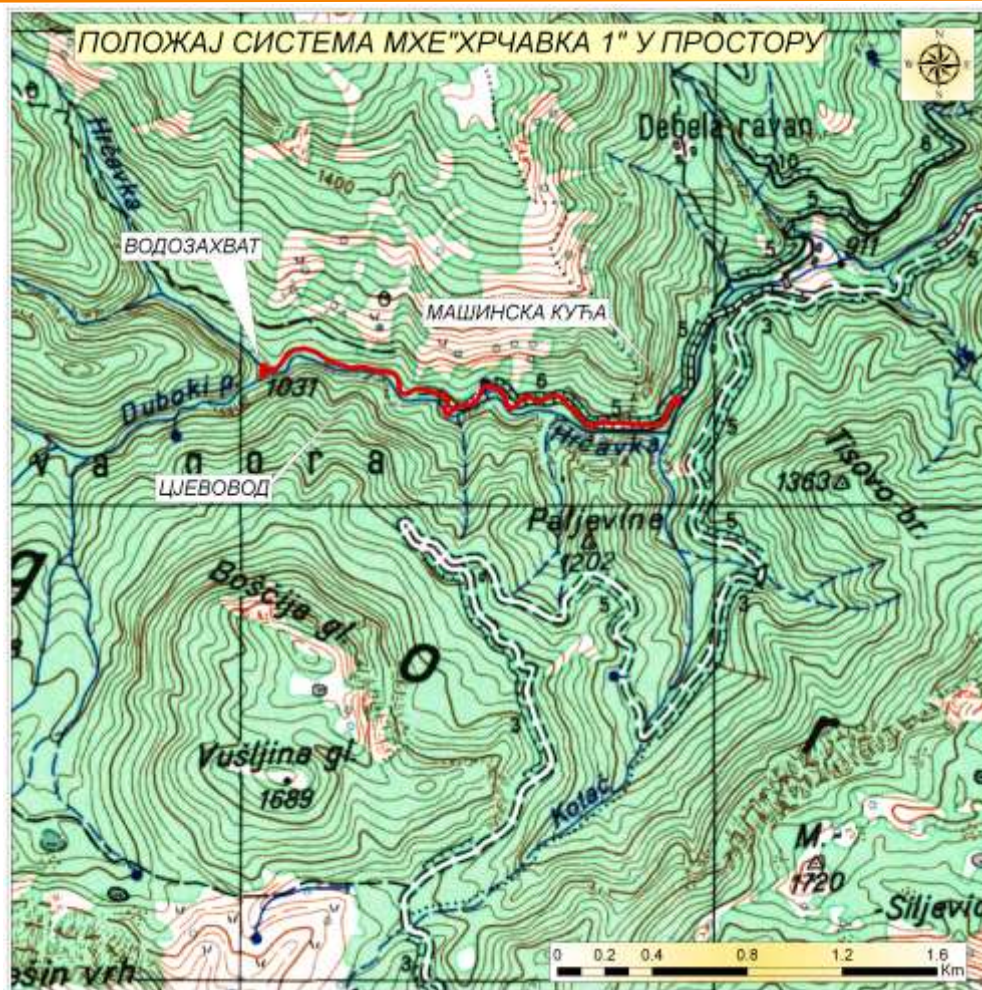
МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 1 (С-Х-2)"

Локалитет мале хидроелектране "Хрчавка 1 (С-Х-2)" се налази у долини ријеке Хрчавке на подручју насељеног мјеста Тјентиште (катастарска општина Тјентиште) у општини Фоча. Горњи ток ријеке Хрчавке се налази у сјеверозападном дијелу Националног парка Сутјеска. Цјелокупан систем ове МХЕ (водозахват, цјевовод и машинска кућа) су лоцирани у долини ријеке Хрчавке. Тачније, водозахват МХЕ се налази на ушћу Дубоког потока у Хрчавку, гдје је предвиђено да се захватање воде врши са дна ријеке такозваним "Тиrolским" (планинским) захватом, без велике бране и без акумулације воде.

На преградном мјесту овог водозахвата, предвиђена је изградња испуста који осигурава трајан биолошки минимум, као и рибља стаза за миграцију риба. Важно је истаћи да пројектовани тип турбине у овом систему, не може да ради на малим водама, што засигурно и у техничком погледу гарантује одрживост биолошког минимума.

Цјевовод из поменутог водозахвата до машинске куће система МХЕ "Хрчавка 1 (С-Х-2)", се у дужини од око 2165 m укопава у постојећи тврди пут, што у потпуности искључује могућност деградације околних природних вриједности (водоток Хрчавке, вегетација и др.). Након укопавања цјевовода, исти неће бити видљив у простору, чиме је искључена и могућност деградације пејзажних карактеристика овог подручја. Накнадним одржавањем овог система, осигурава се стална проходност овог пута, који је сада углавном непроходан, чиме се осигурава и повећан степен заштите овог простора (нпр. пожар, заштита шума, заштита дивљачи, и др.)

Машинска кућа мале хидроелектране "Хрчавка 1 (С-Х-2)" се налази око 120 m низводно од ушћа потока Котач у Хрчавку. Иста се налази на платоу који је настао меандрирањем ријеке Хрчавке, и на којем нема постојеће вегетације. Обзиром да је овај објекат малих димензија, исти неће имати значајнији утицај на пејзажне карактеристике овог локалитета.



Слика бр. 1, Положај система МХЕ "Хрчавка 1" у простору

Шири локалитет МХЕ "Хрчавка 1 (С-Х-2)" носи назив "Јасике" и лежи између планинског врха Јаворак (1709 m надморске висине) на Зеленгори и ријеке Хрчавке.

По подацима из пројекта CORINE LAND COVER 2006 шири локалитет ове МХЕ представља већином шумско земљиште (лишћарске шуме, мјешовите шуме и сукцесија шумске вегетације - шикаре и шибљаци).



Слика бр. 2 Локалитет (водозахват и стројара) МХЕ "Хрчавка 1 (С-Х-2)"; извор: GOOGLE EARTH, 2006. година

МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 2 (С-Х-1)"

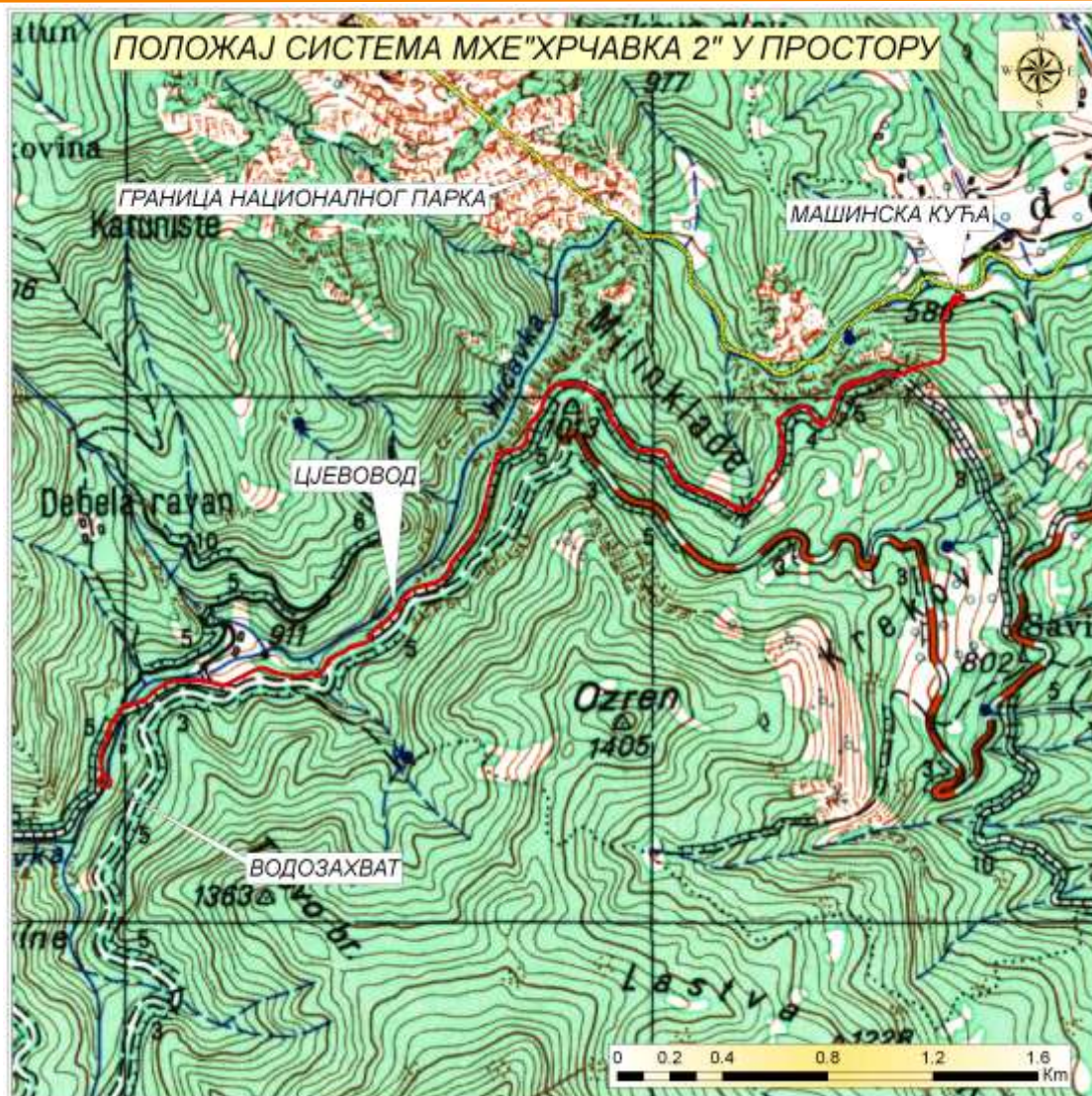
Генерално, локалитет мале хидроелектране "Хрчавка 2 (С-Х-1)" се налази у долини ријеке Хрчавке на подручју насељеног мјеста Тјентиште (катастарска општина Тјентиште) у општини Фоча.

Средњи и доњи ток ријеке Хрчавке се иначе налази у сјеверном дијелу Националног парка Сутјеска.

Водозахват МХЕ "Хрчавка 2 (С-Х-1)" се налази на око 240 m низводно од ушћа потока Котач у Хрчавку (средњи дио тока), гдје је предвиђено да се захватање воде врши са дна ријеке такозваним "Тиролским" (планинским) захватом, без велике бране и без акумулације воде. На преградном мјесту овог водозавата, предвиђена је изградња испуста који осигурава трајан биолошки минимум, као и рибља стаза за миграцију риба. Важно је истаћи да пројектовани тип турбине у овом систему, не може да ради на малим водама, што засигурно и у техничком погледу гарантује одрживост биолошког минимума. Цјевовод из поменутог водозавата до машинске куће система МХЕ "Хрчавка 2 (С-Х-1)", се у дужини од око 5020 m укопава мањим дијелом у постојећи тврди пут, а затим већим дијелом у трасу постојеће некадашње аустроугарске пруге што у потпуности искључује могућност деградације околних природних вриједности (водоток Хрчавке, вегетација, и др.), јер је ријеч о простору на којем је већ вршена антропогена интервенција. Посебно се истиче да овај цјевовод не улази у кањон ријеке Хрчавке, већ исти обилази јужно, поменутом трасом некадашње пруге. Наведеном позицијом трасе у потпуности се искључује могућност деградације кањона ријеке Хрчавке.

Након укопавања цјевовода, исти неће бити видљив у простору, чиме је искључена и могућност деградације пејзажних карактеристика овог подручја. Накнадним одржавањем овог система, осигурава се стална проходност овог пута, који је сада углавном непроходан, чиме се осигурава и повећан степен заштите овог простора (нпр. пожар, заштита шума, заштита дивљачи, и др.)

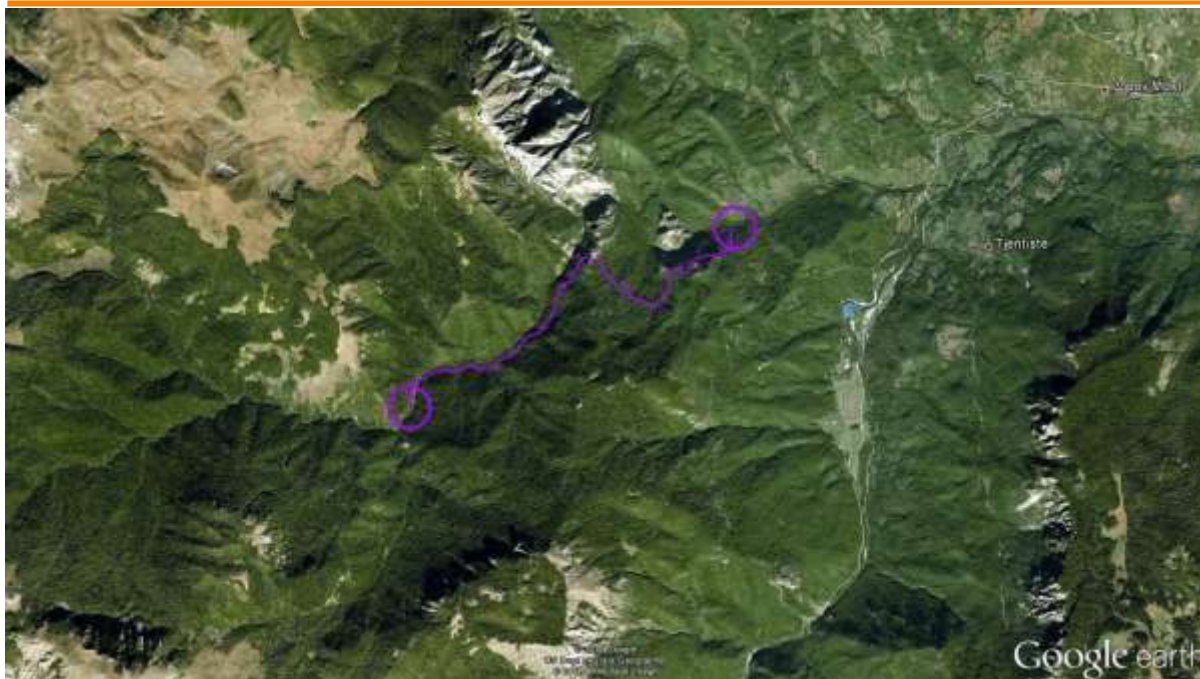
Стројара се налази у доњем току Хрчавке, на излазу из клисуре у веће долиноско проширење (око 250 m јужно од центра насељеног мјеста Тођевац) и са водозахватом је повезана цјевоводом дужине око 5020 m.



Слика бр. 3 Положај система МХЕ "Хрчавка 2" у простору

Шири локалитет МХЕ "Хрчавка 2 (С-Х-1)" лежи између планинских врхова Озрен (1405 m надморске висине) и Тисово Брдо (1363 m) на Зеленгори и предјела Дебела раван и Милинкладе.

По подацима из пројекта CORINE LAND COVER 2006 шири локалитет ове МХЕ представља шумско земљиште (лишћарске шуме и сукцесија шумске вегетације - шикаре и шибљаци).



Слика бр. 4 Локалитет (водозахват, цјевовод и стројара) МХЕ "Хрчавка 2 (С-Х-1)"; извор: GOOGLE EARTH, 2006. година

МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 3 (С-Х-3)"

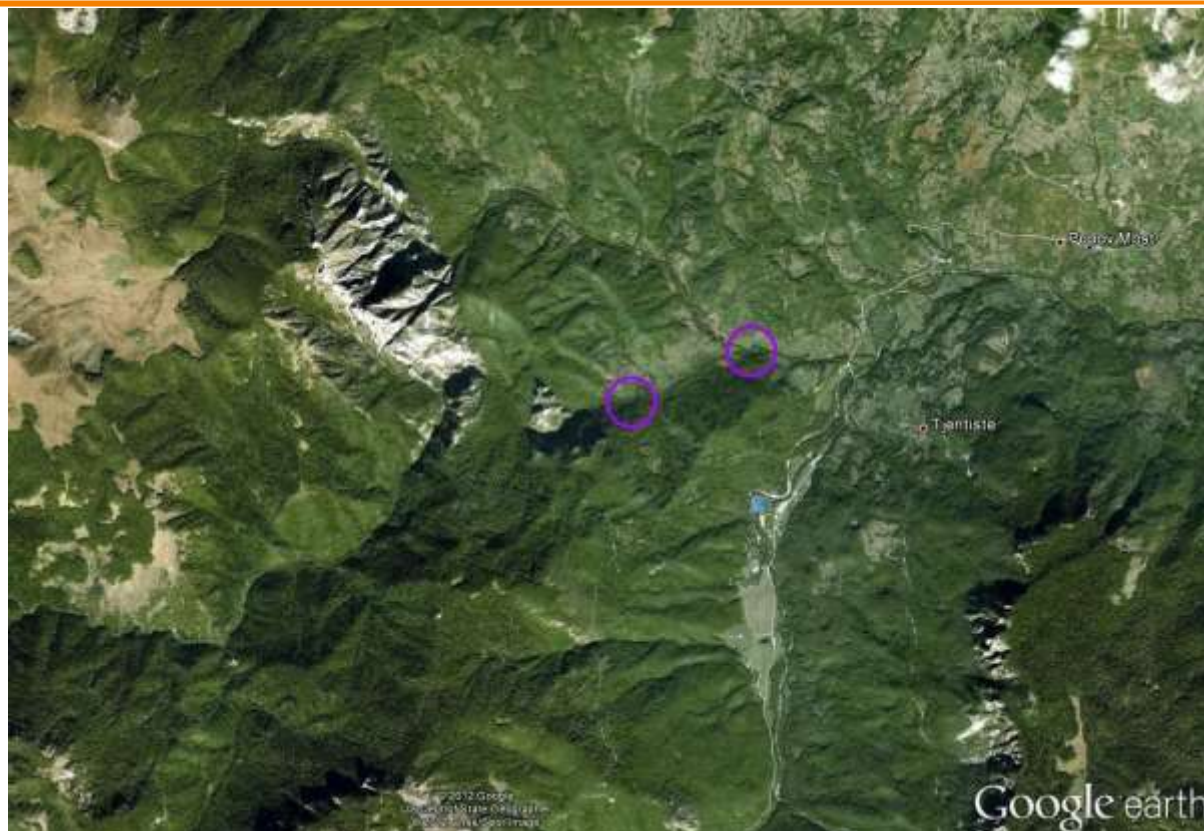
Локалитет мале хидроелектране "Хрчавка 3 (С-Х-3)" се налази у долини ријеке Хрчавке на подручју насељених мјеста Тјентиште и Тођевац (катастарске општине Тјентиште и Тођевац) у општини Фоча. Иначе, доњи ток ријеке Хрчавке представља сјеверну границу Националног парка Сутјеска. Водозахват је лоциран на излазу из клисуре у веће долинско проширење Хрчавке, око 210 m јужно од засеока Тођевац, гдје је предвиђено да се захватање воде врши са дна ријеке такозваним "Тиролским" (планинским) захватом, без велике бране и без акумулације воде. На преградном мјесту овог водозавхата, предвиђена је изградња испуста који осигурава трајан биолошки минимум, као и рибља стаза за миграцију риба. Важно је истаћи да пројектовани тип турбине у овом систему, не може да ради на малим водама, што засигурно и у техничком погледу гарантује одрживост биолошког минимума.

Стројара система МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" се налази око 47 m низводно од ушћа потока Моштаница (око 1200 m од ушћа Хрчавке у Сутјеску) и са водозахватом је повезана цјевоводом дужине око 1177 m. Овај цјевовод прати десну обалу доњег тока Хрчавке, у којем је већ позиционирана траса цјевовода за водоснабдијевања Националног парка.



Слика бр. 5 Положај система МХЕ "Хрчавка 3" у простору

Шири локалитет МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" лежи између брда Кошур (804 m надморске висине) на југу и брда Загањица (752 m) и предјела Лупоглав на сјеверу. По подацима из пројекта CORINE LAND COVER 2006 шири локалитет ове МХЕ представља већином шумско земљиште (лишћарске шуме и мјешовите шуме). Мањинско пољопривредно земљиште припада категорији култивисаног земљишта - групе обрадивих парцела.



Слика бр. 6 Локалитет (водозахват и стројара) МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)"; извор:
GOOGLE EARTH, 2006. година



Опис макролокације

Шире подручје обухвата МХЕ „ХРЧАВКА 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ и њиховог утицајног дјеловања је смјештено у простор југоисточног дијела Републике Српске, односно Босне и Херцеговине, на подручју општине Фоча.

Географски положај општине Фоча одређен је координатама 43°30' сјеверне географске ширине и 18°47' источне географске дужине. Источна и јужна граница општине представљају уједно и границу са Црном Гором, на сјевероистоку општина граничи са општином Чајниче, на сјеверу са општинама Фоча/Устиколина и Горажде у Федерацији БиХ, на западу са општином Калиновик и на југозападу са општином Гацко.

Простор општине обухвата површину од 1 134,58 km², што чини око 4,59% Републике Српске, односно око 2,22% Босне и Херцеговине¹. Данас је територија општине Фоча организована у 103 насељена мјеста.

Према планираној регионализацији Републике Српске општина Фоча припада мезорегији Источно Сарајево. Такође, припада другом развојном правцу, чије природне вриједности простора омогућавају интензиван привредни развој на основу аграрних, шумских, рудних као и хидроенергетских потенцијала.

На основу Одлуке о степену развијености јединица локалне самоуправе у Републици Српској за 2012. годину (Сл. гласник РС бр.109/11) општина Фоча спада у средње развијене јединице локалне самоуправе.

Локалитет МХЕ „ХРЧАВКА 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ се налази у долини ријеке Хрчавке на подручју насељених мјеста Тјентиште и Тођевац, у општини Фоча. Шири локалитет предметне МХЕ се налази у сјеверном дијелу Националног парка Сутјеска.

¹ Статистички годишњак Републике Српске 2009. године, Републички завод за статистику РС, Бања Лука, 2009.



2.1.1. Копија плана катастарских парцела на којима се планира изградња објекта или извођење активности, са уцртаним распоредом свих објеката у саставу комплекса

Простор предвиђен за изградњу МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) налази се у долини ријеке Хрчавке на подручју насељеног мјеста Тјентиште (катастарска општина Тјентиште) у општини Фоча. Горњи ток ријеке Хрчавке се налази у сјеверозападном дијелу Националног парка Сутјеска. Сами објекти МХЕ (водозахват, цјевовод и машинска кућа) су лоцирани у клисури ријеке Хрчавке. Површина катастарских парцела захваћених обухватом мини хидроелектрана износи 2274.11 ha. Земљиште ангажовано за изградњу предметних објекта заузима површину од 30.446 ha.

На графичком прилогу бр.1, урађеном на подлогама достављеним од стране Инвеститора, представљен је план катастарских парцела на којима се предвиђа изградња објекта или извођење активности, са уцртаним распоредом свих објеката у саставу комплекса. Збирни број катастарских честица са припадајућим површинама и катастарским општинама дат је следећом табелом:

Табела 1. Збирни број парцела са припадајућим површинама

	Катастарска општина	Ангажоване парцеле	Укупан број парцела	Површина (ha)	Ангажована површина катастарске парцеле (m ²)
МХЕ ХРЧАВКА 1,2 И 3	К.О. Тјентиште	дијелови к.ч.бр.	230	1.860	1046+3657= 4703
			301	11.222	81+981+2662= 3724
			309	3.580	330+1001= 1331
			232	1966.865	1430
			311	3.532	956
			330	1.587	553+1658= 2211
			229	285.471	3073+8894+291+1956+1877 = 16091
УКУПНО			7	2274.117	30446



2.1.2. Подаци о потребној површини земљишта у m^2 за вријеме изградње, са описом физичких карактеристика и картографским приказом одговарајуће размјере као и површине које ће бити обухваћене када објекат буде изграђен

Тачан податак о површини земљишта у m^2 , која ће бити обухваћена грађевинским радовима за вријеме изградње, биће дефинисана од стране извођача. А изградња објекта за које је предвиђено формирање парцела одвијаће се у границама планираних парцела које су дефинисане урбанистичко техничким условима. У сљедећој табели, је дат груб прорачун о потребној површини за вријеме изградње система

МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 1 (C-X-2)"

Табела 2 Површини земљишта у m^2 за вријеме изградње система

Објекти	Површина обухваћена објектима и грађевинским радовима (m^2)
водозахват	до 2700
Приступни пут и цјевовод	до 22000
Машинска зграда	до 500

Ове површине добијене су мјерењима са графичких прилога План парцелације из Стручно мишљење и урбанистичко технички услови за изградњу мале хидроелектране "Хрчавка 1 (C-X-2)"

МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 2 (C-X-1)"

Табела 3 Површини земљишта у m^2 за вријеме изградње система

Објекти	Површина обухваћена објектима и грађевинским радовима (m^2)
водозахват	до 5500
Цјевовод и приступни пут	до 79 000
Приступни пут за машинску зграду	до 2000
Машинска зграда	до 600

Ове површине добијене су мјерењима са графичких прилога План парцелације из Стручног мишљења и урбанистичко техничких услова за изградњу мале хидроелектране "Хрчавка 2 (C-X-1)".

МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 3 (C-X-3)"

Табела 4 Површини земљишта у m^2 за вријеме изградње система

Објекти	Површина обухваћена објектима и грађевинским радовима (m^2)
водозахват	до 2000
Цјевовод	до 6500
Приступни пут за машинску зграду и расклопиште	до 3500
Машинска зграда	до 600
расклопиште	до 4100

Ове површине добијене су мјерењима са графичких прилога План парцелације из Стручног мишљења и урбанистичко техничких услова за изградњу мале хидроелектране "Хрчавка C-X-3".

2.1.3. Разлог за избор предложене локације (ако је разматрано више могућности, описати исте)

Оцјена повољности локације за грађење је урађена на основу анализе и оцјене стања и идентификованих проблема развоја и уређења простора.

Уже подручје планиране МХЕ "Хрчавка 1 (С-Х-2)" по Просторном плану посебног подручја Националног парка Сутјеска представља зону заштите другог степена.

Међутим, овај просторни план више није на снази, а израда новог Просторног плана Националног парка Сутјеска се очекује ускоро. Некадашња рејонизација простора националног парка на зоне заштите мораће у будућем плану претрпити радикално преиспитивање. Кључну улогу у том преиспитивању би морала имати анализа нивоа антропогеног утицаја у простору.

Простор клисуре Хрчавке на ужем подручју предметних МХЕ је у свом доњем дијелу антропогено измијењен изградњом пута Тјентиште - Љубин гроб, који представља једну од главних путних комуникација у оквиру Националног парка Сутјеска. Такође, у самом кориту су видљиви остаци некадашње шумске жељезничке пруге.

Због свега овога, основано се може претпоставити, да ће уже подручје планиране МХЕ "Хрчавка 1 (С-Х-2)" у будућем Просторном плану Националног парка Сутјеска представљати зону заштите трећег степена у којој су дозвољени развојни захвати који "не загађују и деградирају природне ресурсе и њихову природну репродукцију".

Претензионзно је тврдити да ће планирано подручје бити у трећој зони заштите с обзиром да је ријеч о документима који нису донесени ни у нацртној верзији, инвеститор се треба придржавати постојећих докумената Плана заштите.

Уже подручје планиране МХЕ "Хрчавка 2 (С-Х-1)" по Просторном плану посебног подручја Националног парка Сутјеска представља највећим дијелом зону заштите другог степена, а само мањим дијелом улази у зону заштите трећег степена. Међутим, овај просторни план више није на снази, а почетак израде новог Просторног плана Националног парка Сутјеска се очекује ускоро. Некадашња рејонизација простора националног парка на зоне заштите мораће у будућем плану претрпјети радикално преиспитивање. Кључну улогу у том преиспитивању би морала имати анализа нивоа антропогеног утицаја у простору. Простор клисуре Хрчавке на ужем подручју предметне МХЕ (средњи ток) је на десној ивици антропогено измијењен изградњом шумске жељезничке пруге која више није у употреби и у садашњем тренутку се претежно користи као шумска комуникација. Такође, у самом кориту су видљиви остаци моста преко кога је некада прелазила ова жељезничка пруга. Због свега овога основано се може претпоставити да ће уже подручје планиране МХЕ "Хрчавка 2 (С-Х-1)" у будућем Просторном плану Националног парка Сутјеска у потпуности представљати зону заштите трећег степена у којој су дозвољени развојни захвати који "не загађују и деградирају природне ресурсе и њихову природну репродукцију". Уже подручје планиране МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" по Просторном плану посебног подручја Националног парка Сутјеска представља у потпуности зону заштите трећег степена. Међутим, овај просторни план више није на снази, а почетак израде новог Просторног плана Националног парка Сутјеска се очекује ускоро.

Генерално, некадашња рејонизација простора националног парка на зоне заштите мораће у будућем плану претрпити радикално преиспитивање.

Кључну улогу у том преиспитивању би морала имати анализа нивоа антропогеног утицаја у простору. Простор доњег тока Хрчавке на ужем подручју предметне МХЕ је антропогено измијењен изградњом локалног водовода Скакавац који служи за водоснабдијевање Тјентишта. Због свега овога, основано се може претпоставити, да ће уже подручје планиране МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" у будућем Просторном плану Националног парка Сутјеска и даље представљати зону заштите трећег степена у којој су дозвољени развојни захвати који "не загађују и деградирају природне ресурсе и њихову природну репродукцију".

2.1.4. Приказ педолошких, геоморфолошких, геолошких, хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика терена

Педолошке карактеристике терена

Типови земљишта који су заступљени и који преовладавају на предметном простору су смеђа врло плитка и плитка тла на једрим кречњацима, у контакту са овим типом су Смеђа кисела тла на флишу, Смеђа тла на кречњацима и рожњацима, Сироземи и рендзине на једрим кречњацима, Смеђа кисела тла на дијабазима и спилитима и Алувијално-делувијална кисела тла.

Смеђа врло плитка и плитка тла на једрим кречњацима

Смеђа врло плитка и плитка тла на једрим кречњацима заузимају велике површине у дијелу обухвата планиране МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) Претежно су шумска подручја са чешћом појавом енклава под ливадама и пашњацима. Претежно имају грађу профила А(В)-С, а рјеђе А(В)-С. Тла са А(В)-С профилем су са еродираним А-хоризонтом тако да га је тешко одвојити од (В) хоризонта. У односу на боју тла, текстурни састав који је најчешће глиновит, садржај хумуса, дубину (В) хоризонта види се да се ради о смеђим тлима. Ово су обично дубља тла од рендзина, у односу на садржај хумуса доста су хумознија са изузетком еродираних смеђих земљишта. У односу на рН вриједност ово су најчешће тла незнатно киселе реакције. Показују слабу обезбијеђеност са физиолошки активним фосфором а нешто бољу обезбијеђеност са калијумом.

У доњем дијелу предметне локације се налази контакт зона Смеђег киселог тла на флишу и Смеђег тла на кречњацима и рожњацима. Углавном преовладавају смеђа тла која су карактеристична за ово изразито планинско подручје са свим карактеристикама брдско-планинског рељефа.

Сироземи и рендзине на једрим кречњацима

Доњи дио предметног обухвата пролази кроз подручје гје су заступљени сироземи и рендзине на једрим кречњацима (камењари органогене и органоминералне црнице). Поред издвајања сирозема као самосталне педолошке јединице знатно веће површине сирозема налазе се у комплексу са рендзинама (органогеним црницама) у односу 30% : 70%. Сироземи су мање заступљени у односу на рендзине. То су морфолошки неразвијена тла која се претежно налазе на врло стрмим, каменитим и стјеновитим падинама, јако изражене ерозије. На таквим формама рељефа на кречњачком супстрату гдје преовладава ниска деградирана шумска вегетација, сироземи су једини педолошки покривач. Према механичком саставу показују глинасто-иловасту пјесковиту текстурну грађу и врло изражену скелетност. У односу на хемијска својства то су карбонатна тла. Показују јако алкалну реакцију. Имају малу дубину и изразиту пропусност матичног супстрата. Матична стијена је на површини чиста, без икакве вегетације. Ове камењаре тешко је пошумити тако да најчешће представљају врло слабе планинске пашњаке.

Подручје распрострања рендзина на једрим кречњацима (органогене црнице) на овом подручју карактерише се израженом стјеновитошћу терена на ком су мјестимично развијена хумусно-акумулативна тла. Карактеристика овог подручја је да су то површине најчешће под шумском вегетацијом. Морфолошки имају А-С грађу профила са израженим хумусним А хоризонтом који показује ситномрвичасту структуру и врло изражену скелетност. Према текстурном саставу то су иловасте пјескуље. Тла су врло структурирана и дренирана. Према садржају карбоната најчешће су карбонатна рјеђе безкарбонатна тла. У односу на рН вриједности показују слабо киселу до неутралну реакцију. Имају врло висок садржај хумуса.



Смеђа кисела тла на дијабазима и спилитима

Заузима највеће површине средишњег предметног обухвата у кањону ријеке Хрчавке. Ово су терени знатних надморских висина, стрмих падина и представљају типична шумска подручја. У односу на дубину тла постоје и варирања од плитких до средње дубоких тала. Прилично су уједначеног текстурног састава, најчешће иловасто-глиновитог. Врло је изражен хумусни хоризонт који садржи форму зрелог мул-хумуса. Камбични (В) хоризонт је изразито смеђе боје, иловасто-глиновитог текстурног састава. Скелетоидна су дужином цијелог профила. У односу на реакцију тла најчешће показују киселу реакцију а рјеђе врло киселу. На овом подручју дјеловање ерозије је прилично изражено.

Алувијално-делувијална кисела тла

Алувијално-делувијално кисело тло се налази на потезу ушћа ријеке Хрчавке у ријеку Сутјеску. То су тла која су настала у уским ријечним долинама таложењем материјала врло различитог по свом саставу и то ерозионим процесима и доношењем честица ријечним токовима. Зависно од природе нанешеног материјала код алувијално-делувијалних земљишта овог подручја постоје знатна варирања у морфологији. То су претежно дубока скелетоидна тла најчешће киселе реакције. У односу на производну способност знатно су боља тла од околног брдског подручја. Искључиво се користе као ораничне површине код којих је плодност ограничена дужином шљунковитог материјала и могућношћу чешћих поплава. Скоро све површине алувијално-делувијалних земљишта су угрожене од брдских водотока тако да им је то један од ограничавајућих фактора у пољопривредној производњи.

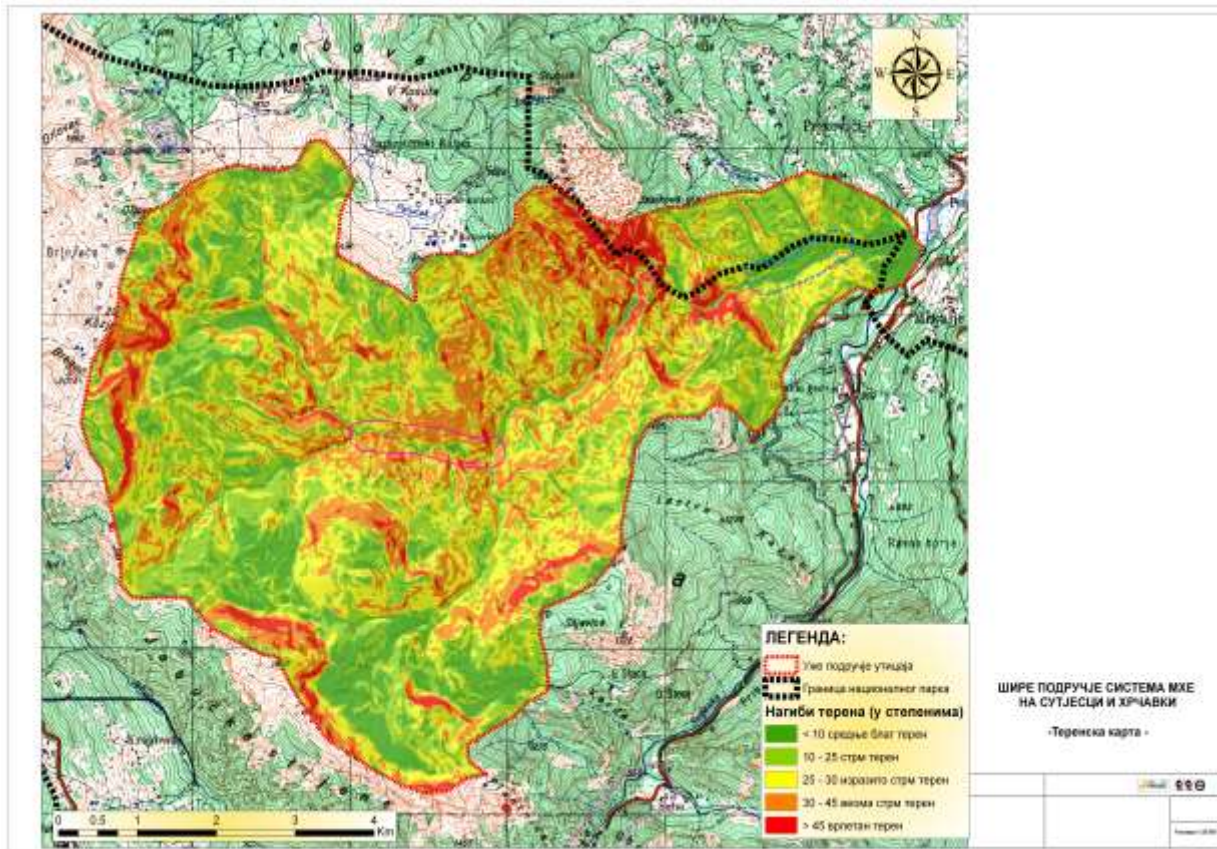
Типови земљишта који се налазе у контакту са предметним простором су и Смеђа кисела тла на пјешчарима и шкриљцима, Смеђа кисела тла на пјешчарима, шкриљцима и глинцима и Сироеземи, рендине и смеђа тла на једрим кречњацима.

Геоморфолошке карактеристике

Терен, предметног подручја је веома специфичан и изражен, планинског карактера гдје доминирају врхови изнад 2000 m. n. m., између којих се издвајају Маглић (2386m) највиши врх Босне и Херцеговине, затим врхови Широка Точила (2297m), Бадањ (2242m) и Студенац (2294m) на Волујку. Такође су импозантни и врхови Зеленгоре (Вилињак, Угљешин врх, Брегоч, Стог, Орловац, Трескавац, Клек итд.). Геоморфологија овог подручја чини Национални парк Сутјеска фасцинантним.

Предметно подручје испресјецано је дубоким кањонима Сутјеске, Хрчавке, Јабушнице и других мањих водотока који прихрањују Сутјеску и поменуте притоке. На овом планинском вијенцу се јављају бројни глацијални циркови, морене и значајан број глацијалних језера. Ове појаве су очигледан доказ еволуције земљине коре и последњег леденог доба, када је све било оковано ледом а леднички глечери клизили ка долинама. На овом подручју су још карактеристична природна седла, која се јављају на прелазу једног планинског вијенца у други. Најљепша су Драгаш седло, Пријевор, Чемерно и Пријећел.

Падине Хрчавке у средњем дијелу водотока су изузетно стрме што указује на знатну висинску разлику како уздужном тако и у попречном смијеру. Површина сливног подручја износи око 40 km². Нагиби трена се крећу од 10° па до 45°.



Слика бр. 7. Карта нагиба на ширем подручју система МХЕ Хрчавка

Геолошке карактеристике

Геолошке карактеристике терена су обрађене на основу ОГК лист Гацко и Фоча, затим на основу анализе постојеће геолошке документације (Идејни пројекат МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3); Стручно мишљење и урбанистичко технички услови за изградњу мале хидроелектране Хрчавке 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3 (С-Х-3) на ријеци Хрчавки. Од посебног значаја је тумач за Основну геолошку карту, лист Фоча.

Основну стијенску масу (по ОГК) на истраживаном подручју чине стијене тријарске старости. Изворишни дио ријеке Хрчавке изграђују слабоводопропусни кластити, претежно флишеви комплекса пјешчара, конгломерата, лапора и глине.

Кредни седименти (К)

Као најстарији седименти заступљене су кредне творевине које су представљене лапоровитом фацијом горњокредог флиша. Лапоровита фација је најчешће заступљена калкаренима и лапорцима, а подређеније кречњацима, бречама, пјешчарима и глинцима. Седиментолошким испитивањима је утврђено, да су највише заступљени пјесковити интрамикрити, лаопровити микрити и лапорци.

У цијелокупном комплексу дурмиторског флиша, лапоровита фација лежи на вишим дијеловима кречњачке фације. Секвенце су далеко мањих дебљина него у кречњачком развоју. Углавном су потпуне тамо гдје су интервали изграђени од калкаренима, лапоровитих кречњака, лапора и глинаца. За разлику од кречњачке фације, лапоровита је много више убрана.

Дебљина горњокредог флиша, у овим јединицама се процијењује на 100 метара, мада је реконструкција веома тешка, ради изразите убраности и поломљености.



Јурски седименти (Ј)

У овој структурно-фацијалној јединици, су представљени несигурним лијасом, догермалмом и палеонтолошки доказаним малмом.

У тектонском прозору Хрчавке, на црвенкастим кречњацима с рожњацима за које се сматра да су горњокредне старости, конкордантно лежи серија слојева која не садржи фосиле, а представљена је банковитим и услојеним доломитичним кречњацима с испрекиданим слојевима и сочивима рожњака, као и банковитим услојеним доломитима. Седиментолошки су утврђени: доломити, силификовани доломити, силификовани микроспарити. Предпоставља се да је ова серија лијаске старости и да има дебљину око 80 метара.

На претходно описаним доломитичним кречњацима и доломитима, у долини Хрчавке, конкордантно лежи серија слојева, представљена у доњим дијеловима бречама, које постепено прелази у услојене кречњаке са сочивима рожњака; услојеним и масивним кречњацима и на концу услојеним кречњацима с прослојцима рожњака.

Седиментолошки, ови седименти су идентификовани као: фосилиферни микрити, дисмикрити, микроспарити, дисмикрити, микроспарити, лапоровити микрити и доломити. Цијела серија је дебела око 190 метара.

На догерско-малмским седиментима у горњем току Хрчавке, конкордантно леже спрудни елипсактинијски кречњаци. Палеонтолошким испитивањем у овиом кречњацима је утврђено присуство фосила чиме је документована старост горњих дијелова малма. Дебљина им износи око 100 метара.

Тријаски седименти (Т)

У овој структурно-фацијалној јединици имају велико распрострањење. Јако су заступљени. Уз средњи тријас везани су и изливи андезита и кератофира, као и пробоји жичних стијена.

Доњи тријас(T_1) је релативно мало заступљен. Најчешће је у тектонском контакту с масивним кречњацима средњег-горњег тријаса или кератофирима. Дебљина доњотријаских седимената, у овој јединици је доста промјенљива и креће се од 20 до 150 метара.

Средњи тријас(T_2) је заступљен анизичким и ладиничким катом, као и прелазним слојевима између средњег и горњег тријаса. У средњем тријасу долази до интензивне вулканске активности, која је дала изливе андезита, кератофира и кварцних кератофира, као и жичних стијена.

Анизички кат(T_2^1) на основу супер позиције, у анизичком кату издвојени су као доњи пакет тамни плочасти кречњаци, а остали лито типови су третирано као нерашчлањени седименти анизичког ката.

Тамни плочасти кречњаци представљају најдоње дијелове анизичког ката. Констатовани су само као мала појава у шарниру антиклинале, чија крила чине андезити, не садрже фосиле и не прелази дебљину од 20 метара. Нерашчлањени седименти анизичког ката су релативно мало развијени и њихова дебљина не прелази 20 метара.

Горњи тријас(T_3) је представљен је масивним кречњацима карничког и грудвастих, ријеђе микрокристалистим кречњацима норичког ката.

Спилити($\beta\beta ab$) изграђују декаилометарско вулканско тијело у тектонском прозору Хрчавке. Код спилита се јасно читавају два структурна варијетета: офитски и хипокристално порфирски, а оба структурна варијетета често садрже повећану количину мандула. У минералном саставу спилита најчешћи су састојци албит и аугит, а долази још промјенљива количина стакла, затим клорит, епидот и различити акцесорни састојци.

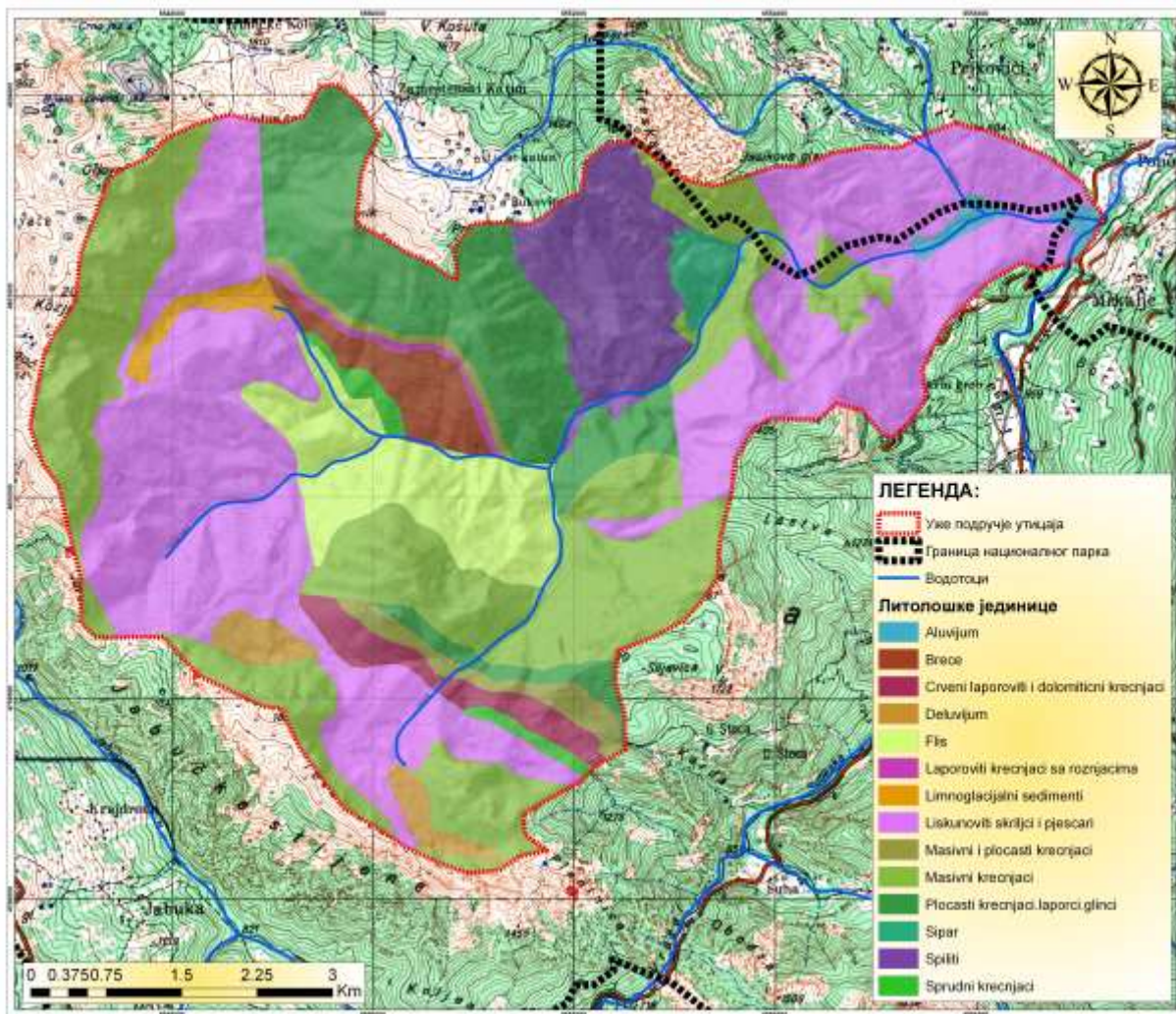


Квартар(Q)

Квартарне насlage су различито развијене и ако немају велико распрострањење. Што се тиче квартара у предметном подручју заступљен је сипар и алувијум.

Сипари(s) су представљени појединачно или у засторима. Налазимо их готово на свим стрмијим обронцима. Представљени су претежно незаобљеним комадима различитих димензија кречњака и доломита. По боковима су мјестимично цементовани.

Алувијум(al) је распрострањен дуж тока и нижих дијелова долина већих ријека (Дрина, Сутјеска, Ћехотина). Представљен је шљунковима, пијеском и завршним шљунковито-пјесковитим хоризонтом.



Слика бр. 8. Карта литолошких јединица терена МХЕ Хрчавка



Хидрогеолошке карактеристике терена

Стијенске масе које изграђују истраживано подручје могу се подијелити у три основне категорије:

а) Кварцни пјешчари и глинци доњег тријаса, те лапорци и калкарени доње јуре, припадају категорији слабоводопрпусних до практично водонепропусних седимената. Ријеч је о стијенама пукотинске порозности.

б) У другу категорију спадају водопрпусне стијене пукотинско-кавернозне порозности које припадају анизијском и ладинском кату представљене сивим и црвенасвим кречњацима, кречњацима са рожнацима и доломитима.

ц) Као посебна хидрогеолошка категорија издвојени су квартарни седименти алувијалног и пролувијалног поријекла. Чине категорију доброводопрпусних стијена, представљених пјесковитом, шљунковитом и каменитом дробином, те се кроз њих врши инфилтрација и процјеђивање површинских и проточних вода.

Сеизмолошке карактеристике терена

Према важећој Привременој сеизмолошкој карти СФРЈ (Заједница за сеизмологију СФРЈ, 1987- карата из Правилника о техничким мјерама и условима за грађење у сеизмичким подручјима), очекивани максимални интензитет земљотреса у повратном периоду од 500 година, локација МХЕ налази се у зони VII⁰ сеизмичког интензитета (МСС) или нумерички еквивалентне МСК-64 скале. Сеизмички ризик је, у највећој мјери условљен присуством блиског аутохтоног жаришта у рејону планине Трескавица, сјеверозападно од Калиновика.

Сеизмотектонском анализом (корелацијом тектонских и геолошких елемената регистроване сеизмичности) могуће је извести закључак да је цјелокупна евидентирана, као и потенцијална сеизмотектонска активност везана за процесе умјерених размјера локалног карактера.



2.1.5. Подаци о изворишту водоснабдијевања (удаљеност, капацитет, угроженост, зоне санитарне заштите) и подаци о основним хидролошким карактеристикама

На ријеци Хрчавки, чије сливно подручје припада сливном подручју ријеке Сутјеске, односно ријеке Дрине, планирана је изградња три МХЕ у низу и то:

МХЕ »Хрчавка 1»,

МХЕ »Хрчавка 2» и

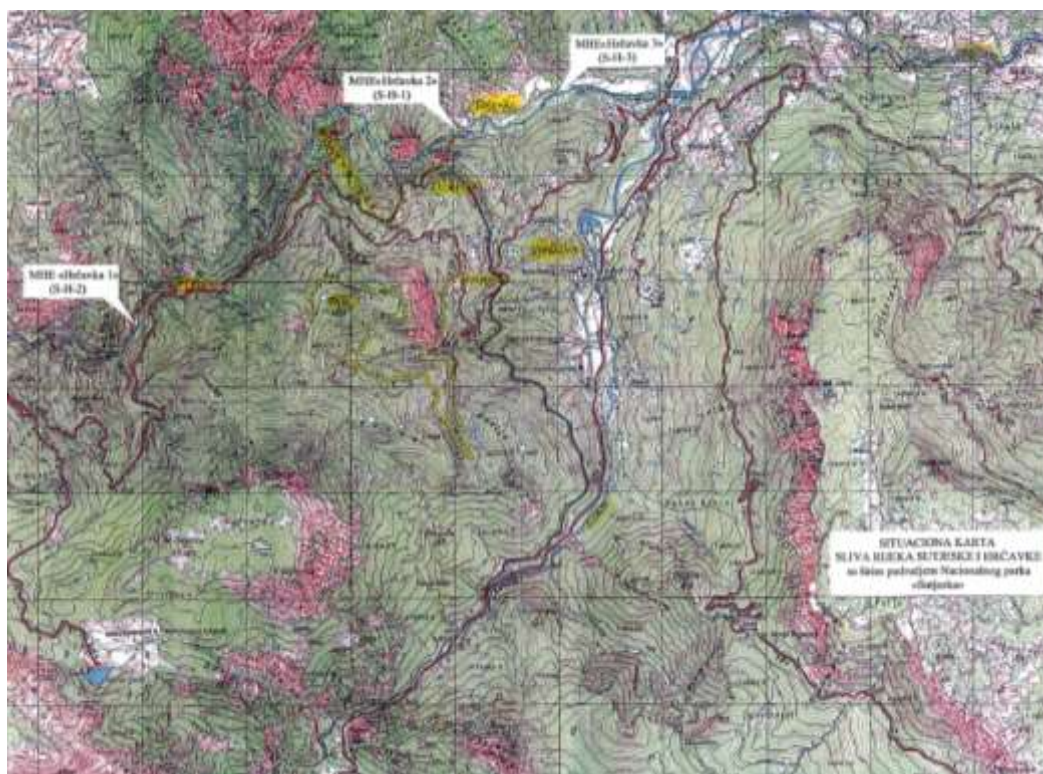
МХЕ »Хрчавка 3».

Водоток ријеке Хрчавке износи сса 15 km и налази се 20 km југо-југозападно од града Фоча. Овај водоток се снабдијева водама са платоа планине Зеленгоре који је обрастао обилном вегетацијом.

МХЕ „ХРЧАВКА 1 (C-X-2), "

Мала хидроелектрана „Хрчавка 1" је деривационо тлачно постројење снаге 367 KW и могуће годишње производње 1,9 GWh. То је прво постројење на ријеци Хрчавка са тиролским водозахватом на коти 1032 m.n.v. Од тиролског водозавхвата вода се тлачним цјевоводом промјера 600 mm и дужине 2460 m изграђеним од GRP цијеви води до стројаре. У стројари је смјештена Пелтон турбина са генератором 670 KVA. Постојење користи 100 m пада, а стројара се налази на коти 927,67 m.n.v.

Водозахват МХЕ „Хрчавка 1" постављен је на попречном профилу бр.1 на стационожи km 0+000,00 а налази се на ушћу Дубоког потока и потока Добри До који заједно чине ријеку Хрчавку на коти 1026,86 m.n.v. у самом водотоку.



Слика бр. 9. Положај водозавхвата и МХЕ Хрчавка 1 и приказ водотока



На простору изградње објекта мини хидроелектране нису идентификоване водоводне инсталације за јавно снабдијевање становништва водом. На простору изградње објекта мини хидроелектране не постоје изграђене инсталације канализације за одвођење отпадних вода које би реметиле планирану градњу.

Водоток Хрчавка се налази на сјеверозападном рубу простора националног парка «Сутјеска».

У хидролошком погледу подручје националног парка Сутјеска обилује великим бројем хладних планинских извора, те бистрих и снажних потока и рјечица. Евакуација вода са простора високог горја врши се путем значајних водотока и њихових притока. Када у прољеће почне отапање снијега, ти наизглед мирни поточићи, претварају се у застрашујуће бујичне ријеке. Тада се уз страшну буку велике количине воде Јабушнице, Сухе, Перућице и Хрчавке на путу према Сутјесци у уским и дубоким кањонима ломе преко безброј мањих и већих касакада и водопада, међу којима је најпознатији Скакавац у Перућици. Богатство водних ресурса огледа се не само у количинама већ и у разноликости форми у којима се јавља, те у њиховом добром квалитету, због чега и припадају првој класи бонитета.

Посебна атракција и љепота су бистра планинска језера глацијалног поријекла. Масив Зеленгоре окићен је бисерима: Горње и Доње баре, Орловачко, Бориловачко, Штиринско, Котланичко, Бијело и Црно језеро, а у уз саму границу између БиХ и Црне Горе, тј. у близини обухвата Националног парка је Трновачко језеро. Језера имају поред рекреационог и велики туристички значај.

Сливно подручје ријеке Хрчавка припада сливном подручју ријеке Сутјеске односно ријеке Дрине. Сливно подручје ријеке Хрчавка обухвата око 40 km² површине у општини Фоча, а сливно подручје ријеке Сутјеске на БС Игоче 270 km².

На ријеци Хрчавки сса 2,9 км узводно од ушћа ријеке Хрчавке у Сутјеску, лоцирана је водомјерна станица БС Каптажа-лимн. са које се располаже са подацима осматраних водостаја и протицаја за период 1988-91. године. На основу хидролошке обраде, средњи протицај за наведени период износи :

$Q(sred1988-91)=2,57 \text{ m}^3/\text{sek.}$

Дана 18.06.2006. године извршена је прва серија симултаних хидролошких мјерења протицаја на потезу БС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ. Мјерење је обављено у стабилним метеоролошким условима, утицај топлетења снијега није био доминантан. Добивени су следећи резултати:



Табела 5 Хидролошких мјерења протицаја на потезу ВС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ

Профил	Протицај Q (m ³ /sek)	Површина слива F (km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Кота 1032 mnm	0,273	17,73	15,75
Кота 932 mnm	0,793	26,71	29,68
ВС Каптажа, Кота 600 mnm	1,95	40,00	48,75

Средњи протицаји на профилима МХЕ су дефинисани на основу релативних односа измјерених количина воде на водозахватима и референтном профилу:

Табела 6 Средњи протицаји на профилима МХЕ

Профил	Средњи протицај Q (m ³ /sek)	Површина слива F (km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-2 (1032 mnm)	0,359	17,73	15,75
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-1 (932 mnm)	1,04	26,71	29,68
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-3 (600 mnm)	2,54	40,00	48,75

На бази обраде расположивих података средњи годишњи протицај на водозахвату МХЕ "Хрчавка 1" износи $Q_{sred}=0,359$ m³/sek.

Прелиминарним прорачуном велике воде на профилу захвата ранга појаве $T=100$ година износе:

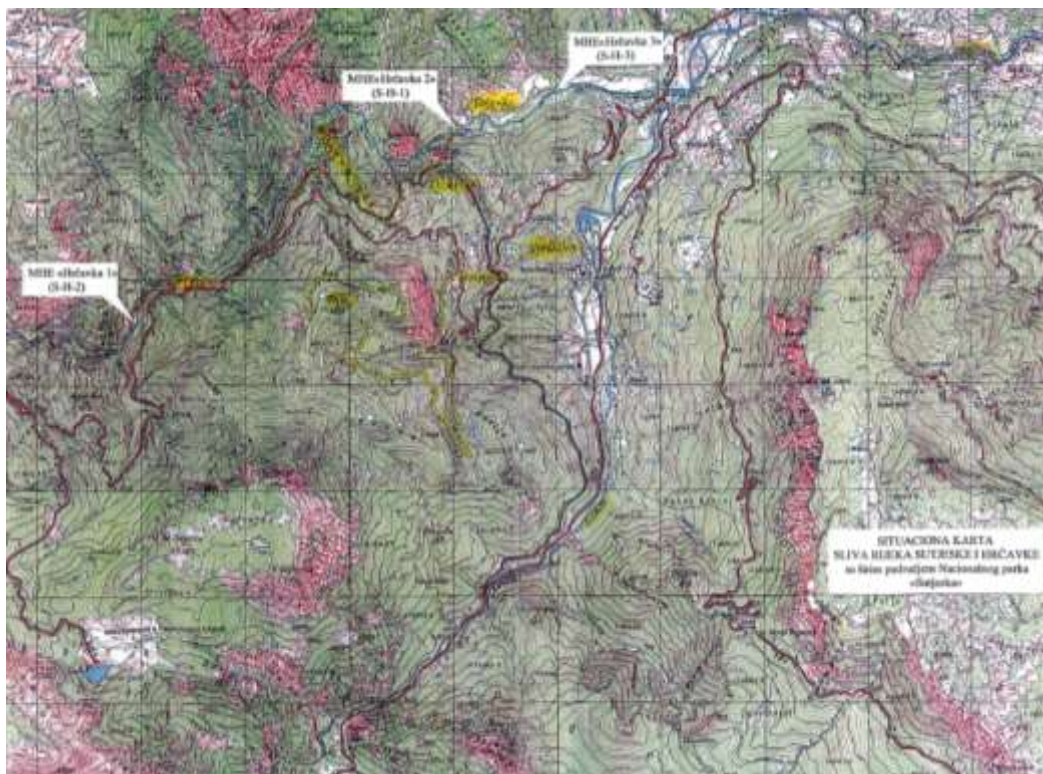
Табела 7 Прелиминарним прорачуном велике воде на профилу захвата ранга појаве $T=100$ година

Профил	Велике воде $Q_{1/100}$ (m ³ /sek)	Површина слива F (km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-1 (1032 mnm)	49,64	17,73	2,80
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-2 (932 mnm)	70,78	26,71	2,65
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-3 (600 mnm)	89,91	40,00	48,75

МХЕ „ХРЧАВКА 2 (С-Х-1)“

Мала хидроелектрана „Хрчавка 2 (С-Х-1)“ је проточно тлачно постројење снаге 3.3 MW и могуће годишње производње 15,392 GWh са расположивим бруто падом од 332 m. Захват је на стационажи km 0 + 391,17 (кота 932 mnm), а стројара на стационажи km 4 + 859,95 (600 mnm). Траса цјевовода је на десној обали водотока Хрчавка и падинама потеза Милин кладе- Стражица планине Озрен.

Средњи вишегодишњи протицај на профилу захвата је 1,043 m³/s,



Слика бр. 10. Положај водозахвата и МХЕ „ХРЧАВКА 2 (С-Х-1)“ и приказ водотока

На простору изградње објекта мини хидроелектране нису идентификоване водоводне инсталације за јавно снабдијевање становништва водом. На простору изградње објекта мини хидроелектране не постоје изграђене инсталације канализације за одвођење отпадних вода које би реметиле планирану градњу.

Водоток Хрчавка се налази на сјеверозападном рубу простора националног парка «Сутјеска».

У хидролошком погледу подручје националног парка Сутјеска обилује великим бројем хладних планинских извора, те бистрих и снажних потока и рјечица. Евакуација вода са простора високог горја врши се путем значајних водотока и њихових притока. Када у прољеће почне отапање снијега, ти наизглед мирни поточићи, претварају се у застрашујуће бујичне ријеке. Тада се уз страшну буку велике количине воде Јабушнице, Сухе, Перућице и Хрчавке на путу према Сутјесци у уским и дубоким кањонима ломе преко безброј мањих и већих касакада и водопада, међу којима је најпознатији Скакавац у Перућици. Богатство водних ресурса огледа се не само у количинама већ и у разноликости форми у којима се јавља, те у њиховом добром квалитету, због чега и припадају првој класи бонитета.



Посебна атракција и љепота су бистра планинска језера глацијалног поријекла. Масив Зеленгоре окићен је бисерима: Горње и Доње баре, Орловачко, Бориловачко, Штиринско, Котланичко, Бијело и Црно језеро, а у уз саму границу између БиХ и Црне Горе, тј. у близини обухвата Националног парка је Трновачко језеро. Језера имају поред рекреационог и велики туристички значај.

Сливно подручје ријеке Хрчавка припада сливном подручју ријеке Сутјеске односно ријеке Дрине. Сливно подручје ријеке Хрчавка обухвата око 40 km² површине у општини Фоча, а сливно подручје ријеке Сутјеске на ВС Игоче 270 km².

На ријеци Хрчавки сса 2,9 km узводно од ушћа ријеке Хрчавке у Сутјеску, лоцирана је водомјерна станица ВС Каптажа-лимн. са које се располаже са подацима осматраних водостаја и протицаја за период 1988-91. године. На основу хидролошке обраде, средњи протицај за наведени период износи :

$$Q(sred1988-91)=2,57 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

Дана 18.06.2006. године извршена је прва серија симултаних хидролошких мјерења протицаја на потезу ВС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ. Мјерење је обављено у стабилним метеоролошким условима, утицај топлеења снијега није био доминантан. Добивени су следећи резултати

Табела 8 Хидролошких мјерења протицаја на потезу ВС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ

Профил	Протицај Q (m ³ /sek)	Површина слива F(km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Кота 1032 mnm	0,273	17,73	15,75
Кота 932 mnm	0,793	26,71	29,68
ВС Каптажа, Кота 600 mnm	1,95	40,00	48,75



Средњи протицаји на профилима МХЕ су дефинисани на основу релативних односа измјерених количина воде на водозахватима и референтном профилу:

Табела 9 Средњи протицаји на профилима МХЕ

Профил	Средњи протицај Q (m ³ /sek)	Површина слива F (km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-2 (1032 мнм)	0,359	17,73	15,75
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-1 (932 мнм)	1,04	26,71	29,68
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-3 (600 мнм)	2,54	40,00	48,75

На бази обраде расположивих података средњи годишњи протицај на водозахвату МХЕ "Хрчавка 2" износи $Q_{sred}=1,04$ m³/sek.

ПРЕЛИМИНАРНИМ ПРОРАЧУНОМ ВЕЛИКЕ ВОДЕ НА ПРОФИЛУ ЗАХВАТА РАНГА ПОЈАВЕ $T=100$ ГОДИНА ИЗНОСЕ:

Табела 10 Прелиминарни прорачун велике воде на профилу захвата ранга појаве $T=100$ година

Профил	Велике воде $Q_{1/100}$ (m ³ /sek)	Површина слива F (km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-1 (1032 мнм)	49,64	17,73	2,80
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-2 (932 мнм)	70,78	26,71	2,65
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-3 (600 мнм)	89,91	40,00	48,75

МХЕ „ХРЧАВКА 3(С-Х-3)“

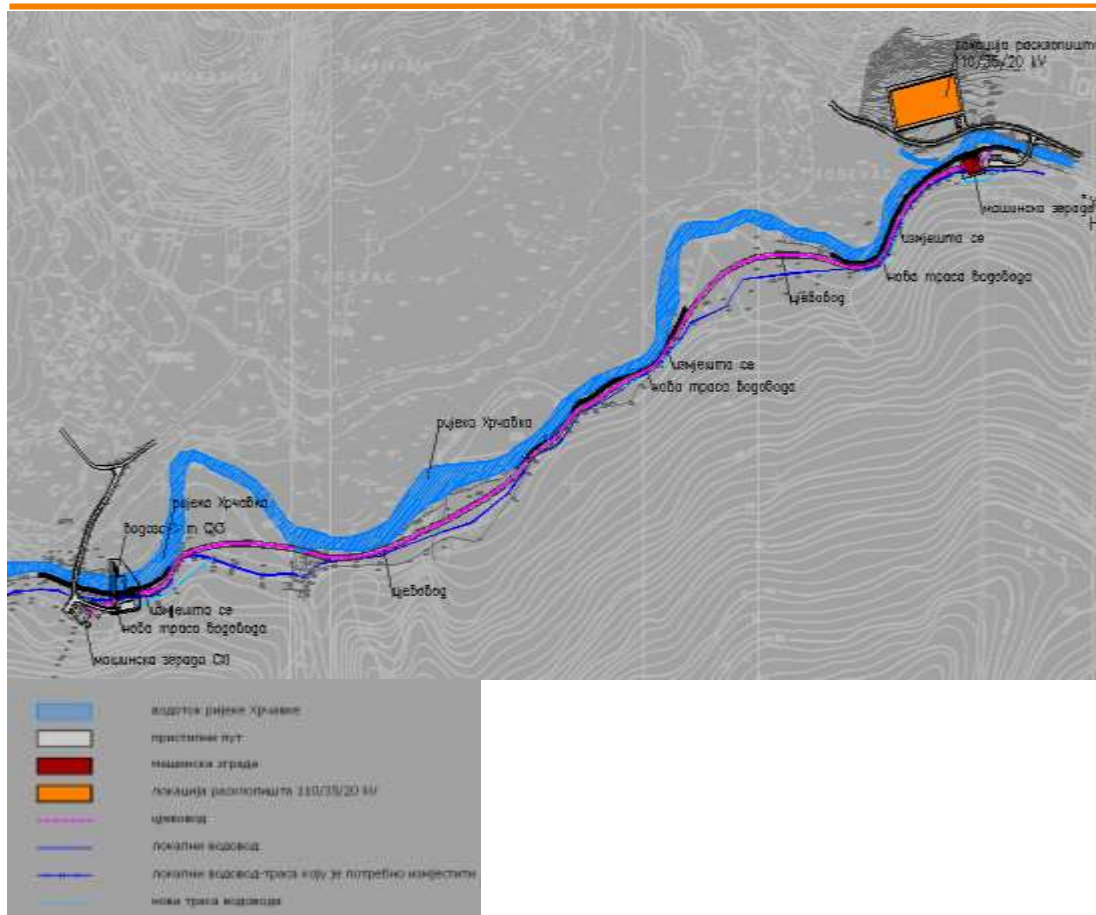
Мала хидроелектрана „Хрчавка 3(С-Х-3)“ је проточно тлачно постројење снаге 1,07 MW и могуће годишње производње 5,535 GWh са расположивим бруто падом од 49 m.

Захват је на стациономи од водозахвата km 1+487,36 m, тј. сса 1200m од ушћа Хрчавке и ријеке Сутјеске, кота 600 m н.м., а стројара на стациономи km 1 + 487,36, кота 551,00 m н.м. Средњи вишегодишњи протицај на профилу захвата је 2,540 m³/s. Траса цјевовода је на десној обали водотока Хрчавка. Истом страном ријечног корита положен је цјевовод водовода «Скакавац-Тјентиште». Траса за полагање цјевовода је веома повољна јер се ради о земљаном ископу гдје је употреба механизације лако примјењива.



Слика бр. 11 Положај водозахвата и МХЕ „ХРЧАВКА 3(C-X-3)“и приказ водотока

На простору гдје је предвиђена изградња МХЕ „ХРЧАВКА 3(C-X-3)“, у доњем дијелу трасе tlačног цјевовода пролази траса водовода изворишта Скавац са којега се водом снабдијева Тјентиште.



Слика бр. 12 Траса постојећег водовода

На простору изградње објекта мини хидроелектране не постоје изграђене инсталације канализације за одвођење отпадних вода које би реметиле планирану градњу. Водоток Хрчавка се налази на сјеверозападном рубу простора националног парка «Сутјеска».

У хидролошком погледу подручје националног парка Сутјеска обилује великим бројем хладних планинских извора, те бистрих и снажних потока и рјечица. Евакуација вода са простора високог горја врши се путем значајних водотока и њихових притока. Када у прољеће почне отапање снијега, ти наизглед мирни поточићи, претварају се у застрашујуће бујичне ријеке. Тада се уз страшну буку велике количине воде Јабушнице, Сухе, Перућице и Хрчавке на путу према Сутјесци у уским и дубоким кањонима ломе преко безброј мањих и већих касакада и водопада, међу којима је најпознатији Скакавац у Перућици. Богатство водних ресурса огледа се не само у количинама већ и у разноликости форми у којима се јавља, те у њиховом добром квалитету, због чега и припадају првој класи бонитета.

Посебна атракција и љепота су бистра планинска језера глацијалног поријекла. Масив Зеленгоре окићен је бисерима: Горње и Доње баре, Орловачко, Бориловачко, Штиринско, Котланичко, Бијело и Црно језеро, а у уз саму границу између БиХ и Црне Горе, тј. у близини обухвата Националног парка је Трновачко језеро. Језера имају поред рекреационог и велики туристички значај.



Сливно подручје ријеке Хрчавка припада сливном подручју ријеке Сутјеске односно ријеке Дрине. Сливно подручје ријеке Хрчавка обухвата око 40 km² површине у општини Фоча, а сливно подручје ријеке Сутјеске на ВС Игоче 270 km².

На ријеци Хрчавки сса 2,9 km узводно од ушћа ријеке Хрчавке у Сутјеску, лоцирана је водомјерна станица ВС Каптажа-лимн. са које се располаже са подацима осматраних водостаја и протицаја за период 1988-91. године. На основу хидролошке обраде, средњи протицај за наведени период износи :

$Q(sred1988-91)=2,57 \text{ m}^3/\text{sek.}$



Дана 18.06.2006. године извршена је прва серија симултаних хидролошких мјерења протицаја на потезу ВС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ. Мјерење је обављено у стабилним метеоролошким условима, утицај топлјења снијега није био доминантан. Добивени су следећи резултати:

Табела 11 Хидролошких мјерења протицаја на потезу ВС Каптажа-лимниграф-захватни профили МХЕ „ХРЧАВКА 3(С-Х-3)“

Профил	Протицај Q (m ³ /sek)	Површина слива F (km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Кота 1032 mnm	0,273	17,73	15,75
Кота 932 mnm	0,793	26,71	29,68
ВС Каптажа, Кота 600 mnm	1,95	40,00	48,75

Средњи протицаји на профилима МХЕ су дефинисани на основу релативних односа измјерених количина воде на водозахватима и референтном профилу:

Табела 12 Средњи протицаји на профилима МХЕ „ХРЧАВКА 3(С-Х-3)“

Профил	Средњи протицај Q (m ³ /sek)	Површина слива F (km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-2 (1032 mnm)	0,359	17,73	15,75
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-1 (932 mnm)	1,04	26,71	29,68
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-3 (600 mnm)	2,54	40,00	48,75

На бази обраде расположивих података средњи годишњи протицај на водозахвату МХЕ "Хрчавка 3" износи $Q_{\text{red}}=2,54$ m³/sek.

Прелиминарним прорачуном велике воде на профилу захвата ранга појаве $T=100$ година износе:

Табела 13 Прелиминарним прорачуном велике воде на профилу захвата ранга појаве $T=100$ година

Профил	Велике воде $Q_{1/100}$ (m ³ /sek)	Површина слива F (km ²)	Специфично отицање q (l/sek/km ²)
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-1 (1032 мнм)	49,64	17,73	2,80
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-2 (932 мнм)	70,78	26,71	2,65
Захват МХЕ Хрчавка С-Х-3 (600 мнм)	89,91	40,00	48,75



2.1.6. Приказ климатских карактеристика са одговарајућим метеоролошким показатељима

Клима овог дијела је под јаким утицајем рељефа, тако да је на подручју општине Фоча углавном заступљена планинска, док у самој долини ријеке Дрине влада умјерено континентална клима. Љета су углавном свјежа, а опадање температуре ваздуха, идући према сјеверу условљено је континенталним утицајем и повећањем надморске висине. Зиме су дуге и оштре, а појава мраза и веома ниских температура је врло честа.

Климатографија ширег анализираног подручја је одређена специфичним положајем у односу на планинске вијенце у окружењу. Подручје се налази између Динарских вијенаца средње Босне на западу, Херцеговачких и високих планина Црне Горе на југу и југоистоку, као и нижих планина са сјеверне и сјевероисточне стране. Отвореност долине Дрине према сјеверу условљава изложеност разматраног подручја хладном, поларном ваздуху које стиже са сјевероистока Европе. Такође, усљед планинских масива са западне и јужне стране, утицај Јадранског мора на климатографију овог подручја је ограничен.

У циљу сагледавања климатско-метеоролошких прилика подручја коришћени су подаци Хидрометеоролошких завода Црне Горе и Републике Српске за 6 метеоролошких станица са ширег подручја, и то: Фоча, Чемерно, Калиновик, Жабљак, Пљевља и Колашин.

Температура ваздуха

Отвореност слива Дрине ка сјеверу условљава умјерено континенталну до субалпску и алпску климу. 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 на 395 mnm, у току године износи око 10°C, док иста температура на околним планинским појасевима изнад 1100 mnm износи 7.5°C.

У слиједећим табелама приказани су статистички параметри температуре: средња вриједност, стандардна девијација, коефицијент варијације, као и максималне и минималне мјесечне температуре ваздуха за поједине метеоролошке станице. Може се узети у обзир да су температурни услови на локацијама преградних профила веома слични условима у Фочи, гдје су јул и август најтоплији мјесеци са максималном средњом мјесечном температуром од 22.0°C, док је мјесец фебруар најхладнији са минималном средњом мјесечном температуром -6.0°C. Присутно је изразито колебање температуре ваздуха у току године, тако да разлика средње мјесечне вриједности минималних и максималних температура износи 19.1°C.

Табела 14 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Фоча

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T _{sr}	-0,1	1,7	5,6	10,0	14,4	17,6	19,3	19,0	15,3	10,6	5,6	1,1	10,03
σ	2,03	2,87	2,26	1,51	1,54	1,22	1,05	1,36	1,59	1,32	2,11	2,24	0,59
Cv	-31,35	1,66	0,40	0,15	0,11	0,07	0,05	0,07	0,10	0,12	0,37	2,01	0,06
T _{max}	5,76	6,50	10,48	13,01	17,78	20,73	21,77	22,00	19,80	13,41	10,00	6,39	11,49
T _{min}	-5,4	-6,0	-2,0	5,9	10,6	14,7	17,2	16,0	12,3	7,4	-1,0	-3,0	8,77



Табела 15 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Чемерно

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T _{sr}	-2,6	-1,9	0,7	4,7	9,5	12,9	15,1	14,9	11,6	7,0	2,6	-1,1	6,1
σ	1,9	2,2	2,0	1,7	1,5	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	0,5
Cv	-0,73	-1,13	2,77	0,37	0,16	0,08	0,07	0,10	0,13	0,21	0,61	-1,47	0,08
T _{max}	0,2	2,2	4,7	8,7	12,5	14,6	17,9	17,9	15,2	9,9	6,0	2,2	7,2
T _{min}	-8,0	-8,4	-3,1	1,5	5,9	11,2	13,5	10,6	8,3	3,2	-0,7	-5,0	5,2

Табела 16 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Калиновик

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T _{sr}	-1,45	-0,24	2,80	6,86	11,69	14,84	16,75	16,88	13,12	8,42	4,09	0,27	7,8
σ	2,3	2,7	2,3	1,8	1,7	1,3	1,4	2,1	1,8	1,6	1,8	2,0	0,6
Cv	-1,55	-10,94	0,83	0,26	0,14	0,09	0,08	0,12	0,13	0,19	0,44	7,29	0,08
T _{max}	3,6	4,7	8,3	10,3	14,7	18,4	19,4	24,9	17,1	12,0	8,1	3,7	9,4
T _{min}	-6,8	-9,4	-2,6	2,7	7,8	12	10,3	12,7	8,9	5,1	-1,4	-4,1	6,3

Табела 17 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Жабљак

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T _{sr}	-4,4	-3,7	-1,0	3,2	8,4	12,0	14,1	13,7	10,2	5,5	1,2	-2,4	4,7
σ	1,9	2,6	2,2	1,7	1,5	1,1	1,2	1,4	1,4	1,6	1,9	1,8	0,5
Cv	-0,43	-0,70	-2,26	0,53	0,18	0,09	0,09	0,10	0,13	0,28	1,54	-0,73	0,11
T _{max}	-0,7	1,2	2,4	7,3	11,6	14,1	17,8	16	13,7	8,9	5,1	0,7	6,1
T _{min}	-8,2	-10,7	-6,8	-0,6	4,3	10	12	9,8	7,3	1,8	-4,3	-7,2	3,7

Табела 18 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Пљевља

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T _{sr}	-2,5	-0,3	3,5	8,0	12,7	15,7	17,6	17,4	13,8	9,0	4,1	-0,6	8,2
σ	2,8	3,1	2,3	1,5	1,5	1,1	1,2	1,6	1,5	1,5	2,2	2,5	0,6
Cv	-1,09	-9,48	0,66	0,19	0,12	0,07	0,07	0,09	0,11	0,17	0,54	-3,83	0,10
T _{max}	4,3	4,9	7	11,2	16,1	17,8	20,8	21,2	17,1	12,4	8,1	4,6	9,9
T _{min}	-8,3	-7,9	-2,0	5,1	9,2	13,3	15,8	13,5	10,7	5,3	-1,6	-5,5	7,0

Табела 19 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих температура ваздуха за метеоролошку станицу Колашин

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
T _{sr}	-1,9	-0,6	2,1	6,3	10,8	14,0	15,9	15,3	12,1	7,7	3,7	-0,1	7,1
σ	2,0	2,3	2,0	1,3	1,4	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,9	1,9	0,5
Cv	-1,05	-3,70	0,94	0,21	0,13	0,07	0,06	0,07	0,10	0,18	0,52	-14,56	0,07
T _{max}	2,2	3,3	5	9,3	13,5	15,8	19,1	17,4	15	11	7,1	3,4	8,4
T _{min}	-6,1	-6,5	-2,9	3,6	7,5	12,3	14,4	11,9	9,8	4,7	-2,1	-4,6	6,2

Резултати прорачуна вјероватноће појаве разматраних средње годишњих температура ваздуха дати су нумерички, за карактеристичне теоријске вриједности, у наредној табели.

Табела 20 Преглед вјероватноћа појаве средње годишњих температура ваздуха T(°C)

Студија о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)
коначна студија



Метеоролошка станица	p (%)								
	0,1	1	2	5	10	50	90	95	99
Фоча	12,2	11,6	11,4	11,1	10,8	10,0	9,3	9,1	8,8
Чемерно	7,7	7,3	7,2	6,9	6,8	6,1	5,5	5,3	5,0
Калиновик	9,7	9,2	9,1	8,8	8,6	7,8	7,1	6,9	6,5
Жабљак	6,4	6,0	5,8	5,6	5,4	4,7	4,1	3,9	3,6
Пљевља	10,6	9,9	9,6	9,3	9,0	8,1	7,5	7,3	7,1
Колашин	8,7	8,3	8,1	7,9	7,7	7,1	6,5	6,4	6,1

Резултати прорачуна вјероватноћа појаве апсолутних максималних и минималних температура ваздуха, приказани су нумерички у слиједећим табелама.

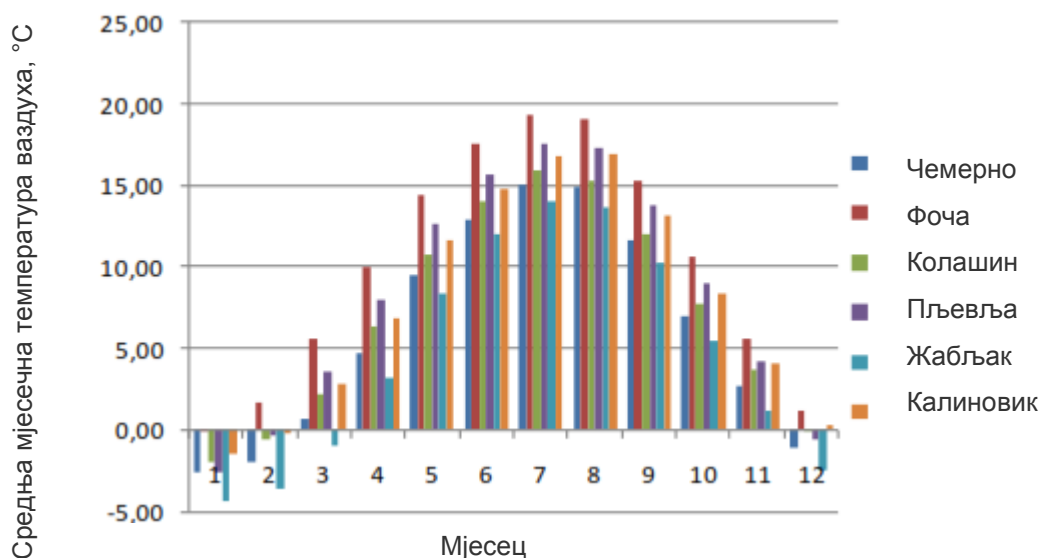
Табела 21Преглед вјероватноћа појаве апсолутно максималних температура ваздуха $T(^{\circ}\text{C})$

Метеоролошка станица	Параметри				Tmax,dn,p ($^{\circ}\text{C}$)				
	Tmax,	Tsr,max,d	σ	Cc	0,1	1	2	5	10
Фоча	26,7	24	1,3	0,7	29,2	27,6	27,1	26,9	25,7
Чемерно	29,6	21,9	1,8	-1,2	35,4	32,3	31,2	29,7	28,4
Жабљак	30,6	28,0	1,7	-0,3	33,0	31,9	31,5	30,8	30,2
Пљевља	38	33,4	2,0	-0,3	38,5	37,5	37,1	36,5	35,9
Колашин	36	31,5	1,9	-0,3	36,3	35,3	35,0	34,4	33,8

Табела 22Преглед вјероватноћа појаве апсолутно минималних температура ваздуха $T(^{\circ}\text{C})$

Метеоролошка станица	Параметри				Tmin,dn,p ($^{\circ}\text{C}$)				
	Tmin,d	Tsr,min,d	σ	Cc	0,1	1	2	5	10
Фоча	-11,7	-8,6	2,2	-0,1	-1,9	-3,5	-4,1	-5,0	-5,8
Чемерно	-22,2	-12,4	2,3	0,3	-4,2	-6,8	-7,8	-9,2	-10,4
Жабљак	-25,3	-19,7	2,6	-0,9	-14,2	-15,0	-15,4	-16,0	-16,6
Пљевља	-29,4	-21,4	4,4	0,03	-7,0	-10,6	-11,8	-13,7	-15,4
Колашин	-29,8	-19,3	3,7	-0,5	-10,2	-12,0	-12,7	-13,8	-14,8

На основу ових табела за повратни период од 100 година може се очекивати: средња годишња температура од $6,0^{\circ}\text{C}$ до $11,4^{\circ}\text{C}$, апсолутна максимална температура ваздуха од $27,6^{\circ}\text{C}$ до $37,5^{\circ}\text{C}$, апсолутно минимална температура ваздуха од $-3,5^{\circ}\text{C}$ до $-15,0^{\circ}\text{C}$, односно максимална амплитуда колебања температуре током године може износити $52,5^{\circ}\text{C}$.



Слика бр. 13 Средња мјесечна расподела температура ваздуха на метеоролошким станицама на разматраном дијелу слива



Падавине

Анализирано подручје се налази на граници зоне прелаза из маритимног у континентални плувиометријски режим. Максималне вриједности средњих мјесечних количина падавина се на већем дијелу посматраног подручја јављају у јесењим и зимским мјесецима. Може се закључити да се маритимне одлике губе сјеверније од развођа јадранског и црноморског слива (планински вијенци Лелије, Зеленгоре и Лебршника јужно од ријеке Бистрице).

Максималне мјесечне суме падавина јављају се у периоду новембар-децембар, а минималне вриједности просјечних мјесечних сума падавина се јављају углавном почетком календарске године, као и у јулу и августу.

Рачунски период обраде података је углавном од 1949. до 1991. год., осим за метеоролошку станицу Фоча гдје је период обраде био 1947 - 2008 година. Преглед серија мјесечних и годишњих сума падавина са приказом података о вишегодишњим просјечним мјесечним и годишњим сумама падавина (P_{suma}), као и осталих статистичких параметара, као што су: стандардна девијација (σ), коефицијент варијације (C_v), минималне и максималне мјесечне суме падавина, дате су у наредним табелама.

На метеоролошкој станици Фоча има око 115 дана у години са падавинама, а укупна годишња количина падавина износи 930 mm.

Табела 23 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Фоча

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
PAD_{sr}	65,4	70,7	67,3	76,7	79,0	80,3	75,8	62,1	85,8	81,4	96,4	89,1	930,0
σ	40,2	40,0	40,4	41,5	29,6	42,7	45,4	42,0	54,8	51,6	49,0	46,3	164,8
C_v	0,61	0,57	0,60	0,54	0,37	0,53	0,60	0,68	0,64	0,63	0,51	0,52	0,18
PAD_{max}	164,0	156,0	172,0	207,0	142,8	214,0	268,0	190,0	256,5	282,0	216,6	226,0	1267,0
PAD_{min}	3,0	7,0	4,0	16,0	19,0	17,0	9,0	5,0	4,0	1,0	7,0	6,0	523,0

Табела 24 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Тјентиште

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
PAD_{sr}	124,3	127,4	120,2	129,8	132,0	127,4	97,7	86,6	124,0	141,5	190,3	171,7	1572,9
σ	73,0	70,7	73,1	65,2	57,1	70,1	69,7	71,0	79,5	91,6	95,3	108,1	352,0
C_v	0,59	0,55	0,61	0,50	0,43	0,55	0,71	0,82	0,64	0,65	0,50	0,63	0,22
PAD_{max}	309,0	297,9	267,2	330,6	242,5	334,4	304,7	300,0	303,2	367,8	382,2	470,5	2416,4
PAD_{min}	1,0	12,9	12,8	38,9	25,7	14,0	16,0	12,0	4,2	1,0	4,6	20,7	784,5

Табела 25 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Чемерно

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
PAD_{sr}	143,7	137,6	135,6	144,9	163,0	150,3	123,5	121,0	147,8	164,0	196,5	189,3	1817,0
σ	99,5	74,5	72,3	76,7	72,9	79,3	82,5	82,8	83,1	99,2	100,1	109,5	320,4
C_v	0,69	0,54	0,53	0,53	0,45	0,53	0,67	0,68	0,56	0,60	0,51	0,58	0,18
PAD_{max}	411,7	323,9	373,4	362,6	354,9	374,0	387,3	464,3	371,6	569,4	604,1	515,1	2633,1
PAD_{min}	11,3	9,8	25,3	8,9	17,6	32,4	12,8	8,4	10,6	8,1	49,0	8,4	1105,9



Табела 26 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Калиновик

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
PAD _{sr}	79,2	79,6	78,0	87,5	98,4	95,4	85,4	69,8	87,1	114,3	125,1	143,0	1142,8
σ	53,7	53,9	46,6	43,4	49,8	50,4	139,5	47,4	54,1	86,0	73,8	169,1	324,5
Cv	0,68	0,68	0,60	0,50	0,51	0,53	1,63	0,68	0,62	0,75	0,59	1,18	0,3
PAD _{max}	203,0	257,0	196,0	237,0	213,0	217,0	1049,0	199,0	206,0	424,0	297,0	1164,0	2271,0
PAD _{min}	0,0	9,0	14,0	12,0	17,0	22,0	2,0	8,0	8,0	1,0	8,0	13,0	675,0

Табела 27 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Жабљак

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
PAD _{sr}	110,7	112,4	100,7	111,5	118,5	106,4	81,8	74,0	112,5	160,6	208,2	158,5	1455,7
σ	66,7	69,1	42,8	64,2	80,3	56,1	50,8	44,0	81,3	119,4	120,4	92,8	327,1
Cv	0,60	0,61	0,42	0,58	0,68	0,53	0,62	0,59	0,72	0,74	0,58	0,59	0,22
PAD _{max}	294,0	290,3	168,0	304,0	531,7	328,6	224,0	184,0	346,0	616,0	517,0	358,7	2555,3
PAD _{min}	3,3	11,0	16,7	21,0	39,1	28,0	3,9	6,9	9,7	3,0	3,7	13,0	786,2

Табела 28 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Пљевља

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
PAD _{sr}	53,1	52,5	46,9	56,6	70,3	87,5	68,6	62,8	64,2	70,7	79,6	65,4	778,2
σ	34,9	32,8	26,6	31,3	27,8	44,9	42,5	40,0	39,9	43,8	47,7	36,9	131,4
Cv	0,66	0,63	0,57	0,55	0,40	0,51	0,62	0,64	0,62	0,62	0,60	0,56	0,17
PAD _{max}	161,2	120,0	129,8	135,5	133,8	208,8	259,5	170,2	178,8	199,5	276,1	166,7	1083,8
PAD _{min}	2,6	0,9	5,7	6,6	3,9	19,2	4,0	6,0	11,3	1,2	0,9	3,6	541,0



Табела 29 Приказ карактеристичних средњих мјесечних и годишњих падавина за метеоролошку станицу Колашин

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
PADsr	216,7	211,0	168,6	173,8	127,4	100,0	71,5	84,2	125,4	198,1	301,5	278,6	2057,0
σ	139,6	134,7	89,6	100,0	73,4	43,2	47,2	67,6	101,4	154,7	169,6	169,8	436,8
Cv	0,64	0,64	0,53	0,58	0,58	0,43	0,66	0,80	0,81	0,78	0,56	0,61	0,21
PADmax	533,0	498,3	424,8	466,8	342,9	238,8	178,7	287,9	407,2	801,4	947,0	739,2	3110,9
PADmin	3,5	10,6	9,3	33,9	20,0	35,3	6,3	7,5	14,3	0,0	4,1	24,4	927,7

Вјероватноће појаве годишњих сума падавина срачунате су коришћењем стандардне процедуре прорачуна прилагођавања теоријских функција расподеле основним подацима. Нумерички резултати прорачуна за све станице дати су у наредној табели.

Табела 30 Вјероватноће појаве годишњих сума падавина P (mm)

Метеоролошка станица	p (%)								
	0,1	1	2	5	10	50	90	95	99
Фоча	1358	1293	1264	1215	1166	954	710	641	516
Тјентиште	2547	2356	2278	2153	2034	1576	1110	987	773
Чемерно	2869	2605	2511	2371	2247	1825	1437	1335	1155
Калиновик	2281	1980	1873	1714	1575	1120	742	651	501
Жабљак	3004	2444	2277	2055	1881	1408	1090	1019	905
Пљевља	1237	1113	1070	1007	952	772	613	572	500
Колашин	3198	2990	2902	2759	2620	2067	1482	1323	1044

На основу приказаних резултата може се закључити да се на разматраном дијелу слива ријеке Дрине у вишегодишњем просјеку са вјероватноћом од 1% очекују годишње суме падавина од 1113 mm до 2990 mm. Са вјероватноћом од 99% ове исте вриједности износе од 500 mm до 1155 mm.

Резултати прорачуна анализе максималних дневних сума падавина приказани су нумерички у слиједећој табели.

Табела 31 Вјероватноће појаве максималних дневних висина киша P (mm)

Кишомјерна станица	Параметри				$P_{max,dn,p}$ (mm)				
	$P_{max,dn}$	$P_{sr,max,dn}$	σ	C_s	0,1	1	2	5	10
Жабљак	207,4	86,24	32,8	1,7	318,0	207,1	180,1	148,1	126,0
Колашин	252,4	115,9	42,0	1,6	385,3	264,3	233,3	195,3	168,3
Пљевља	123,5	46,5	17,9	2,2	172,5	111,7	97,0	79,6	67,7
Фоча	74,6	50,0	11,7	0,5	100,8	84,2	78,9	71,7	65,8
Чемерно	172,8	92,0	28,8	1,8	294,3	198,7	175,2	147,0	127,6

Може се видјети да максималне регистроване дневне суме падавина на разматраном простору износе 252,4 mm, док се средња вриједност максималних дневних сума падавина креће од 46,5 mm до 115,9 mm.

На основу резултата вјероватноћа појаве може се очекивати да се за повратни период од 100 година на овом подручју максималне дневне суме падавина крећу у интервалу од 84,2 mm до 264,3 mm. У околини Фоче снијег се јавља од новембра до априла, и у просјеку годишње има око 50 дана са сњежним покривачем.

**Влажност ваздуха**

На основу статистичких параметара по мјесецима за пет метеоролошких станица може се видјети да просјечна вишегодишња вриједност средње годишње влажности ваздуха износи од 74,8 % (Пљевља) до 79,9% (Фоча), са коефицијентом варијације од 0,02 до 0,04, што указује на малу варијабилност промјене влажности ваздуха из године у годину. У току године највећа влажност је регистрована у периоду новембар - јануар, а најмања у периоду април - август, са малим варијацијама у току разматраног периода

Табела 32 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу - Фоча VL (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
VLsr	84,7	81,4	78,2	75,7	76,8	77,3	76,2	77,1	80,4	81,7	83,7	86,6	79,9
σ	2,84	3,74	3,88	3,51	3,29	3,87	4,26	4,83	3,53	2,34	3,38	2,94	1,64
Cv	0,03	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,06	0,04	0,03	0,04	0,03	0,02
VLmax	89,5	92,07	87,09	82,4	81,7	84,8	83,6	83,3	86,8	85,9	87,8	92,3	82,5
VLmin	79,0	73,8	68,7	69,1	68,7	67,7	68,7	67,8	70,9	77,1	74,8	80,8	75,6

Табела 33 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу - Калиновик VL (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
VLsr	85,7	83,1	78,9	74,5	73,9	75,2	72,4	72,1	77,0	80,3	83,8	86,5	78,6
σ	5,10	5,75	6,99	6,56	4,89	5,16	6,31	7,85	6,41	5,17	5,91	5,63	3,29
Cv	0,06	0,07	0,09	0,09	0,07	0,07	0,09	0,11	0,08	0,06	0,07	0,07	0,04
VLmax	93,0	94,0	91,0	90,0	84,0	85,0	84,0	86,0	88,8	92,0	97,2	98,0	84,4
VLmin	64,0	64,0	58,0	58,0	57,0	61,0	58,0	57,2	63,0	63,0	71,0	65,0	68,4

Табела 34 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу Жабљак - VL (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
VLsr	82,0	81,0	78,1	74,8	74,6	74,0	71,2	70,9	76,0	79,0	82,5	82,8	77,3
σ	4,13	4,78	5,28	6,41	4,97	5,24	6,61	8,06	6,02	5,51	5,69	3,81	3,12
Cv	0,05	0,06	0,07	0,09	0,07	0,07	0,09	0,11	0,08	0,07	0,07	0,05	0,04
VLmax	72,8	67,0	64,0	58,9	60,0	65,0	58,0	54,9	58,0	59,0	58,0	71,0	83,2
VLmin	89,1	90,0	88,0	85,0	83,0	82,0	80,0	85,0	84,0	89,0	91,0	90,0	68,5

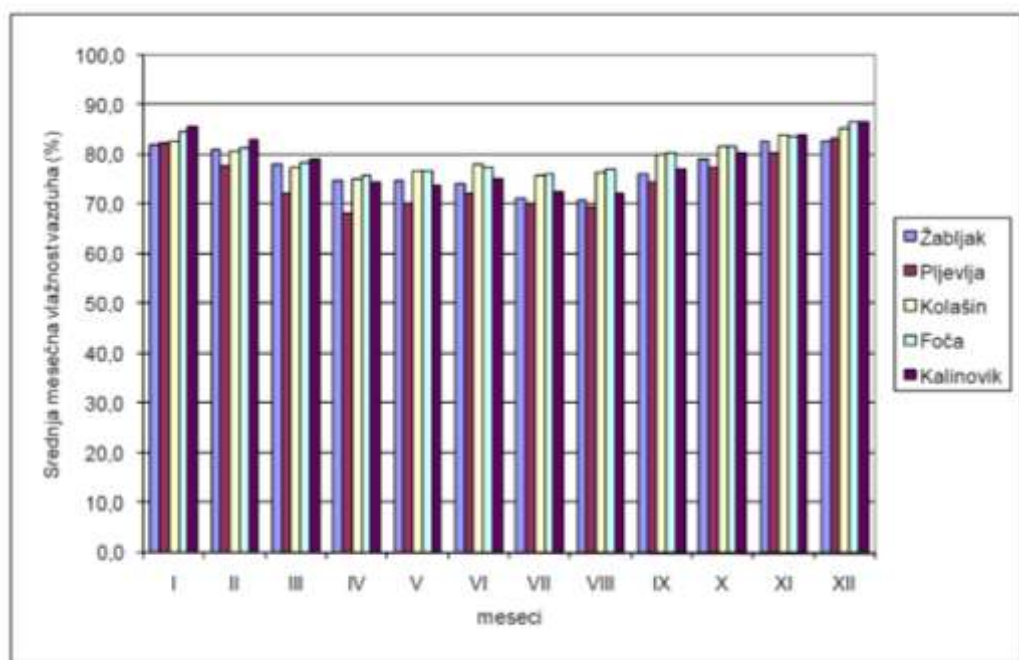
Табела 35 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу Пљевља - VL (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
VLsr	82,2	77,9	72,3	68,2	70,1	72,0	70,2	69,5	74,3	77,3	80,5	83,3	74,8
σ	2,90	4,32	4,31	4,91	4,57	5,06	5,70	7,16	5,61	4,05	4,38	3,88	2,56
Cv	0,04	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,10	0,08	0,05	0,05	0,05	0,03
VLmax	87,9	90,3	79,7	76,7	78,1	79,5	78,9	80,9	82,0	84,4	91,1	91,0	79,3
VLmin	75,7	70,1	61,5	57,9	59,2	57,7	59,0	51,7	59,2	66,0	69,7	71,1	67,8



Табела 36 Приказ карактеристичних средње мјесечних и годишњих влажности ваздуха за метеоролошку станицу Колашин - VL (%)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
VL _{sr}	82,7	80,6	77,5	74,9	76,7	78,1	75,8	76,4	80,1	81,5	84,0	85,2	79,4
σ	3,41	4,09	4,35	3,37	3,33	4,11	4,59	4,88	4,51	3,18	3,86	3,53	2,05
Cv	0,04	0,05	0,06	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,04	0,05	0,04	0,03
VL _{max}	87,5	92,4	88,2	80,9	81,7	88,3	85,6	85,2	89,4	87,9	91,1	92,3	86,3
VL _{min}	75,3	72,9	68,7	67,8	68,7	67,6	67,1	68,0	67,7	75,4	73,8	77,5	75,5



Слика бр. 14 Унутаргодишња расподела влажности ваздуха на метеоролошким станицама

Резултати прорачуна вјероватноћа појаве средње годишњих вриједности влажности ваздуха приказани су у наредној табели.

Табела 37 Преглед вјероватноћа средње годишњих влажности ваздуха VL (%)

Метеоролошка станица	p (%)								
	0,1	1	2	5	10	50	90	95	99
Жабљак	85,3	83,6	83,0	82,0	81,1	77,4	73,1	71,8	69,1
Пљевља	81,0	79,9	79,4	78,7	77,9	75,0	71,4	70,3	68,0
Колашин	87,8	85,2	84,3	83,2	82,2	79,2	77,0	76,5	75,7
Калиновик	85,7	84,6	84,2	83,4	82,6	79,0	74,2	72,7	69,5
Фоча	83,5	82,9	82,7	82,3	81,9	80,2	77,8	77,0	75,4

На основу презентованих резултата може се закључити да се са повратним периодом од 100 година може очекивати средња годишња влажност у износу од 79,9% до 85,2%.



2.1.7. Опис флоре и фауне, природних добара посебне вриједности (заштићених) ријетких и угрожених билјних и животињских врста и њихових станишта и вегетације

Флора - вегетацијске карактеристике

Флора и вегетација као компоненте екосистема представљају јединствену цјелину. Предмет проучавања су им биљке и биљне заједнице као примарни продуценти органске материје. Нема флоре без вегетације нити вегетације без флоре. Проучавају се одвојено из методолошких и историјских разлога.

Флора и вегетација НП „Сутјеска“ је истраживана од великог броја истраживача и о њој постоји значајан број литературних података. Имена научника који су допринијели проучавању биотичких компоненти екосистема су бројна. Од страних ботаничара свакако треба споменути Гинтер Бек Манагета, Карло Мали, Лујо Адамовић, Сванте Мурбек, Ото Рајзер, Карло Бошњак, Муравјов. Послије другог свјетског рата интензивна проучавања подручја Сутјеске односно подручја НП „Сутјеска“ од стране домаћих ботаничара (Жељка Бјелчић, Светислав Плавшић, Вилотије Блечић, Павле Фукарек, Витомир Стефановић, Чедомил Шилић, Радомир Лакушић).

На основу истражености, личних сазнања и обиласка терена у више наврата утврђено је да је ово подручје у погледу флоре и вегетације јединствено. Обухвата значајан број ендемичних, реликтних и ријетких врста и заједница те представља јединствен центар флористичке, вегетацијске и екосистемске разноликости каква се ријетко среће код нас и на простору цијеле Европе. Значајно је напоменути да је евидентиран знатан број биљних врста које су предвиђене за заштиту домаћим и међународним прописима. Диверзитет је нарочито изражен у копненим екосистемима, међутим детаљнија истраживања водених биоценоза би показала исту слику. На то указују и досадања истраживања појединих група организама.

Потенцијална изградња МХЕ се налази на подручју НП „Сутјеска“. Рубна граница управо иде ријеком Хрчавком која је саставни дио националног парка. У НП „Сутјеска“ је констатовано око 2600 врста васкуларних биљака које су сврстане у 670 родова, 123 породице, 52 реда и 7 класа. Посебну специфичност флоре представља присуство значајаног броја ријетких, угрожених и ендемичних врста ширег и ужег географског распрострањења. Од наведеног броја врста, 21 спада у категорију стеноендема. Овај број је наведен за шире подручје обухвата МХЕ „Хрчавка“, међутим ужи простор је такође веома разнолик у флористичком смислу. Ове врсте су градитељи великог броја шумских и ливадских заједница.

Огољеле површине матичних стијена, пукотине стијена и најистуреније гребене настањује вегетација класе *Asplenieta rupestris* која се диференцира у ендемично југоисточно-динарски ред *Amphoricarpetalia*. Основна карактеристика овога типа вегетације је значајно присуством ендемичних таксона. Неки од њих су: ендем динарида *Edraianthus jugoslavicus*, ендем Маглића, Вољука и Зеленгоре *Edraianthus sutjeske*, *Edraianthus serpyllifolius* иако је карактеристична врста виших планинских појаса налази се у пукотинама окомитих кречњачких стијена, *Teucrium arudini* насељава пукотине кречњачких стијена, веома ријетко се налази у књонима ријека НП „Сутјеска“, *Micromeria croatica*, *Micromeria thymifolia*, *Onosma stellulata*, *Achillea abrotanoides* и друге.

Вегетација сипара припада класи *Thlaspetea rutindifolii* и ендемичном динарском реду *Arabidetalia flavescens* тј. вегетацију кречњачких сипара. Ова вегетације се диференцира на неколико свеза.



Вегетација свеза *Silenion marginatae* обухвата вегетацију неумирених и полуумирених кречњачких сипара субалпског и горског појаса. Свезе се у горском појасу диференцира на заједницу *Corydalo-Geranium macrorhizi*. У овој заједници су присутне врсте: *Geranium macrorhizum*, *Pseudofumaria alba* subsp. *leiosperma*, *Heracleum sphondylium* subsp. *orsinii*, *Silene marginata*, *Rhamnus falax*, *Genista radiata*, *Cotoneaster integerrimus* и друге.

Вегетација горских и долињских ливада овога подручја припада класи *Arrhenatheretea* и реду *Arrhenatheretalia* тј. вегетацији горских и долињских мезофилних ливада које се на подручју НП „Сутјеска“ диференцирају на двије свезе: *Pancicion* и *Arrhenatherion elatioris*. У непосредној близини развијена је ливадска вегетација свезе *Pancicion* која обухвата мезофилне ливаде горског и субалпског појаса. Ову свезу карактеришу слиједеће биљне врсте: *Pancicia serbica*, *Lilium bosniacum*, *Knautia dinarica*, *Viola elegantula*, *Silene sendtneri*, *Arabis bosniaca*. Заједница *Pancicio-Lilietum bosniacae* се развија на теренима који су блага нагнути према сјеверу, обично окружени шумом и антропогено условљени, а фитоценозе представљају једну од најзначајнијих извора сточне хране. Ливаде асоцијације *Pancicio-Lilietum bosniacae* спадају у најпродуктивнији нешумски тип вегетације. Гради их велики број мезофилних врста међу којима има знатан број ендема. Међу њима се бројношћу и покровношћу истичу: *Pimpinella serbica*, *Lilium bosniacum*, *Silene sendtneri*, *Knautia dinarica*, *Viola elegantula*. Од осталих врста најчешће су: *Alchemilla vulgaris*, *Ranunculus montanus*, *Plantago media*, *Colchicum autumnale*, *Taraxacum officinale*, *Leucanthemum vulgare*, *Astrantia major*, *Dactylorhiza sambucina*, *Primula elatioris* subsp. *intricata*, *Gymnadenia conopsea*, *Phleum alpinum*, *Pedicularis verticillata*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pannonicum* и друге.

Свеза *Arrhenatherion elatioris* обухвата мезофилне ливаде зоне храстових шума, односно долињске ливаде у правом смислу. Најприсутнија заједница ове свезе је *Arrhenatherum elatioris*. Вегетација ливада асоцијације *Arrhenatheretum elatioris* заузимају најнижа станишта на заравњеним површинама. Ове ливаде се налазе непосредно уз насеља. Често су обогаћиване засијавањем травних смјеша. Углавном су кошанице и дају значајне приносе. Изграђује их велики број углавном мезофилних биљних врста, а едификаторску улогу има врста *Arrhenatherum elatius*. Највиши спрат чине траве, а приземни спрат је често од врста из породице *Fabaceae* што овим ливадама даје посебну вриједност. Најчешће врсте су: *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus*, *Lathyrus latifolius*, *L.pratensis*, *Filipendula vulgaris*, *Leucanthemum vulgare*, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. pannonicum*, *T. montanum*, *Vicia cracca*, *Tragopogon pratensis*, *Orchis morio*, *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Bromus racemosus*, *Poa pratensis*, *Trifolium patens*, *T.dubium*, *T.campestre*, *Medicago sativa*, *Lotus corniculatus*, *Ranunculus acris*, *Achillea millefolium*, *Campanula patula* и друге.

Антропогено условљена вегетација се развија као посљедица интензивног дјеловања човјека. Дјеловање преовлађујућих фактора условљава њену разноврсност и диференцијацију. На умјерено влажним и нитрификованим стаништима развија се вегетација класе *Chenopodietea* на сувљим и нитрификованим стаништима вегетација класе *Artemisietea* док се на стаништима на којима преовлађују механички утицаји гажења развија вегетација класе *Plantaginetea majoris*.

На мањим површинама уз путеве и различите објекте налази се нитрофилна вегетација хаптовине која гради заједницу *Sambucetum ebuli*, нитрофилна вегетација коприве и хаптовине која гради заједницу *Urtico-Sambucetum ebuli* као и заједница *Urticetum dioice*. На мање нитрофилним и влажнијим стаништима сусрећу се такође мали фаџијеси са врстом *Aegopodium podagraria*.

Вегетација реда *Quercetalia pubescens* на овоме подручју се диференцира на свезу *Orneto-Ostryon* која обухвата термофилну заједницу црног граба и јесење шашике (*Sesleria angustifoliae*-*Ostryetum carpinifoliae*). Развијена је у нижем брдском појасу око ријеке Хрчавке. Она се углавном држи најнижих топлих падина. На мјестима гдје се према западу уздижу изложени стрми одсјеци кречњака и доломита, пење се доста високо и мијеша са црним бором. У сливу ријеке Хрчавке на доњим јужним и источним падинама Трескавца на истакнутим гребенима расте црни бор (*Pinus nigra* subsp. *illyrica*).



У овим заједницама у којим је заступљен црни бор присутне су врсте: *Centaurea rupestris*, *Teucrium montanum*, *Dorycnium germanicum*, *Fumana ericoides* и *Globularia cordifolia*. Заједница *Laserpitio-Pinetum* се развија на блоковима кречњака и доломитизираних кречњака, само на отвореним гребенима, стрмим падинама у доста широком висинском појасу који се протеже не само кроз појас шуме црног граба, него прелази у виши појас букових и буково-јелових шума. Врсте градитељи ове асоцијације су: *Pinus nigra*, *Amelanchier ovalis*, *Cotoneaster tomentosa*, а *Laserpitium siler*, *Teucrium montanum*, *Cephalantera* sp. и друге.

У долини Хрчавке на стрмим кречњачким падинама Трескавца гдје је нагиб 40-60 степени развијена је заједница букве са јесењом шашиком (*Seslerio-Fagetum*), која се може сматрати једном „оазом“, тј. врло дубоко у копну смјештену заједницом „приморске шуме букве“. Она показује веома интересантан састав у коме и даље преовлађују врсте континенталног карактера. Од термофилних врста најчешће су: *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Cornus mas* и *Sesleria autumnalis* која доминира у спрату зељастих биљака. Од мезофилних врста букових шума свакако доминира *Fagus moesiaca*, поред ње, од дрвећа, ту су: *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus montana*; грмља: *Euonimus latifolius*, *Rhamnus fallax*; зељастог биља: *Sanicula europea*, *Polygonatum multiflorum*, *Asperula odorata*, *Circe lutetian* и друге.

Ријека Хрчавка у свом горњем току протиче кроз шумску вегетацију заједнице букве и јеле у којој, углавном, изостаје смрча. Од зељастих биљака присутне су врсте: *Veronica urticifolia*, *Prenanthes purpurea*, *Adenostyles alliaria*, *Galium rotundifolium* и друге. У централном дијелу Цареве горе налази се узвишење Бошчија глава изграђена претежно од доломита и доломитизираних кречњака. На јужним, југоисточним до сјеверо-сјеверозападним падинама Цареве горе и надморској висини од 1100-1200 m развијена је шума букве са планинским јавором *Aceri visianii-Fagetum*.

Acer heldreichii Orph. in Boiss.- планински јавор је ендем балканског полуострва. Ова врста је широко распрострањена на подручју НП „Сутјеска“. Налазимо га на подручју прашумског резервата Перућиц, на падинама Сушичког потока и у шумама испод Вратница на планини Вољујак. Још шире је распрострањен у подручју Зеленгоре, на падинама око Хрчавке испод Трнаве и Кошуте, у Царевој гори и на Озрену заједно са буквом, јелом, горским јавором (*Acer pseudoplatanus*) и другим врстама и шумским заједницама у којима се одлично и бујно подмлађује.

Тиса (*Taxus baccata*) је једно од најрјеђих врста дрвећа у шумама Босне и Херцеговине. Са подручја НП позната је са једног локалитета између Озрена и Котач потока, на планини Зеленгори, који је по њој и добио име Тисово брдо.

На стрмим падинама, локалитета Црни крш изнад Хрчавке у појасу буково-јелових шума развијене су заједнице букових и буково-јелових шума са горским јавором посебног флористичког састава. У њима доминира папрат *Dryopteris filix mas*.

Заједница црне јове (*Alnetum glutinosae*) је ограничена на доњи ток ријеке Хрчавке. Поред едификаторске врсте *Alnus glutinosa* у изградњи ове заједнице учествују: *Fraxinus excelsior*, *Caltha plustris*, *Lysimachia nummularia*, *Ranunculus repens*, *Angelica sylvestris*, *Stachys palustris*, *Carex brizoides* и друге. На рубу ове заједнице врло често је присутна *Telekia speciosa*.

Босна и Херцеговина нема Црвену књигу, ни Црвену листу угрожених врста. Постоји само приједлог Црвене листе угрожених биљака Босне и Херцеговине (Šilić, 1996). Категорије угрожености су одређене према тадашњим критеријумима IUCN. Неке од васкуларних биљака, са овога подручја, које се налазе на Прелиминарној Црвеној листи Босне и Херцеговине са категоријама угрожености: *Asplenium cuneifolium* (R), *Corylus colurna* (R), *Moehringia bavarica* (E), *Dianthus petraeus* (R), *Silene marginata* (R), *Silene sendtneri* (R), *Hepatica nobilis* (V), *Corydalis ochroleuca* subsp. *leiosperma* (R), *Viola elengatula* (V), *Acer heldreichii* Orph. ex Boiss. subsp. *visianii* K.Maly (R), *Acer intermedium* Panč, *Vicia oroboides* (R), *Daphne malyana* (R), *Pancicia serbica* (R), *Onosma stellulata* (R), *Teucrium arduini* (R), *Micromeria croatica* (R), *Micromeria thymifolia* (R), *Scabiosa leucophylla* B (R), *Edraianthus jugoslavicus* (R), *Edraianthus serpyllifolius* (R), *Achemilla ageratifolia* (R),



Amphoricarpus autariatus (R), *Lilium bosniacum* (V), *Lilium martagon* (V), *Erythronium dens-canis* (V), *Maianthemum bifolium* (V), *Convallaria majalis* (V), *Galanthus nivalis* (V), *Iris bosniaca* (V), *Anacamptis pyramidalis* (V), *Listera cordata* (V), *Cephalantera longifolia* (R), *Ruscum hypoglossum*.

Уредбом о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске заштићене су: *Achemilla ageratifolia* (ситна хајдучица), *Acer heldreichii* Orph. ex Boiss. subsp. *visianii* K.Maly (планински јавор), *Acer hyrcanum* Fisch. & C.A.M. subsp. *Intermedium*, *Amphoricarpus neumayeri* subsp. *murbecki* (аутаријатска крчаговина), *Achillea abrotanoides* (планински столисник), *Asperula taurina* торинска лазаркиња, *Asphodelus albus* бијели чапљан, *Anthericum liliago* (косатик), *Arabis scopoliana* (скополијева гушара), *Arenaria gracilis* (витка пјескарица), *Cardamine kitaibeli* (многолисна режуха), *Cephalantera longifolia* (дуголисна наглавица), *Cephalantera rubra* (црвена наглавица), *Cerastium grandiflorum* (велецвјетни рожац), *Crepis aurea* (златни димак), *Corylus colurna* (мечија лијеска), *Dactyloriza maculata* subsp. *maculata* (пјегави каћунак), *Dactyloriza sambucina* (зовин каћун), *Daphne malyana* (малијев ликоввац), *Daphne laureola* (ловорчица), *Daphne blagayana* (борица, јеремичак), *Daphne oleoides* (динарски ликоввац), *Dianthus petraeus* (стјеновити каранфил), *Edraianthus graminifolius* (усколисно звонце), *Edraianthus serpyllifolius* (модро звонце), *Equisetum sylvaticum* (шумски раставић), *Epilobium palustris* (мочварна крушчица), *Eryngium palmatum* (лепезасти котрљан), *Euphorbia capitulata* (главичаста мљечика), *Heracleum sphondylium* subsp. *orsinii* (орзинијева медвјеђа шапа), *Hypocheris maculata* subsp. *pelivanovicii* (илирски коријен), *Iris reischenbachii* (Рајхенбахова перуника), *Knautia dinarica* (динарска удовичица), *Knautia sarajevensis* (сарајевска удовичица), *Lilium bosniacum* (босански љиљан), *Melissa officinalis* (матичњак), *Micromeria croatica* (хрватски врисић), *Micromeria thymifolia* (тимјанолисни врисић), *Moehringia bavarica* (малијева меринка), *Minuartia bosniaca* (босанска мишјакињица), *Neotinea ustulata* (ситни каћун), *Neottia cordata* (срцасти ћопотац), *Onosma stellulata* (срчаница), *Ophris apifera* (пчелица), *Orchis militaris* (војнички каћун), *Orchis provincialis* (приградски каћун), *Orchis simia* (мајмунски каћун), *Pimpinella serbica* (српска панчићија), *Physospermum cornubiense* (дивљи коморач), *Platanthera bifolia* (вимењак), *Pseudofumaria alba* subsp. *leiosperma* (жућкаста млађа), *Pyrus spinosa* (круша трновача), *Ranunculus psilostachys* (голокластасти љутић), *Rorippa austriaca* (грбац), *Ruscum hypoglossum* (меколисна веприна), *Saxifraga caesia* (модросива камењарка), *Sorbus domestica* (оскоруша), *Sorbus austriaca* (планинска мукиња), *Sedum megellense* (магелански жедњак), *Silene viridiflora* (зеленоцвјетна пушина), *Silene multicaulis* (многоцвјетна пушина), *Silene sendtneri* (Сендтнерова пушина), *Taxus baccata* (тиса,) *Telekia speciosa* (црни оман), *Teucrium arduini* (Ардуинов дубчац), *Valeriana tripteris* (тролисни одољен), *Vicia oroboides* (жута грахорица), *Viola elegantula* (маћухица).

Са овог подручја на CITES – листи II, односно листи врста које интензивном трговином могу постати угрожене на природним стаништима, налазе се родови: *Galanthus*, *Dactylorhiza*, *Orchis*, *Ophris*, *Cyclamen*, *Anacamptis*, *Cephalantera*, *Epipactis*, *Gymnadenia*, *Neotia*, *Platanthera*. Наведени родови и њихове врсте су декоративне и представљају предмет трговине. Забрањује се трговина јединкама са природних станишта, а једино је дозвољена трговина сјеменом, поленом и јединкама добијеним у расадницима и културама. Наведеним родовима пријети опасност да ишчезну због декоративне и љековите вриједности.

Велика флористичка и вегетацијска разноврсност овог подручја, присуство знатног броја ендемичних, реликтних и угрожених врста и заједница, намеће потребу дугорочног очувања и унапређења овог осетљивог планинског простора. То подразумева адекватну законску заштиту, стручно управљање, едукацију и укључивање локалних заједница у систем заштите, строжију контролу људских активности и крајње одрживо коришћење природних ресурса усклађено са стратешким циљевима очувања подручја.



Фитобентос и фитопланктон

Фитобентос је животна заједница алги које живе на ријечном дну. Бројност и састав врста зависи од типа подлоге, свјетлости, хемизма воде, темпаратуре. Планктон обухвата слободне организме који насељавају водене екосистеме и представљају извор хране за водене организме. Густина и бројност планктона зависи од физичко-хемијских особина воде и концентрације нутријената.

Фитопланктон обухват аутотрофне алге које живе непосредно испод површине воде гдје има довољно свјетлости која је неопходна за процес фотосинтезе. Планктонски организми лебде у води, развијени су у стајаћим и лагано текућим водама. За текуће воде планктонски организми нису тако значајни. У правилу текућице немају развијен планктона. То посебно вриједи за горње токове ријеке гдје је струјање воде велико. Изузетак су извори гдје живе рачићи веслоножци који се задржавају у бусењу маховина.

Бентос представља животне заједнице организама које су везане за ријечно дно. Организме дна сачињавају биљни (фитобентос) и животињски (зообентос) организми. Они могу насељавати стјеновите подлоге, камење, пијесак и муљ. Организми фитобентоса и зообентоса граде многобројних ланаца исхране у воденим екосистемима. Организме фитобентоса чине јединке и популације из систематских категорија *Cyanobacteria*, *Bacillariophyta*, *Xanthophyta* и *Clorophyta*. Међу организмима зообентоса доминантни су инсекти, док су у мањем броју заступљени ракови и пужеви.

Зообентос је значајна компонента живог свијета акватичних екосистема. У састав дна фауне улазе разнолики организми из групе бескичмењака. Организми дна су значајне карике ланаца исхране становника једне текућице. У значајној мјери зообентос граде ларвени облици инсеката: *Plecoptera*, *Diptera* (*Chironomidae*, *Simulidae*, *Limoniidae*, *Psychodidae*), *Ephemeroptera* и *Trichoptera*. Поред веома значајне ентомокомпоненте од организама дна горњег тока ријеке присутне су: *Turbellaria*, *Mollusca* и *Hirudinae*. Међу инсекатима присутне су ријетке и ендемичне врсте. Из реда *Plecoptera* значајан број врста има ендемичан карактер. Ендем Балкана је *Leuctra olympia* и *Sinoperla neglecta graeca* док је *Leuctra hippopides* ендем Динарида. Врста *Leuctra olympia* је заштићена Уредбом о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске. Од ендемичних врста реда *Trichoptera* балканско распрострањење имају: *Ryachophila loxias*, *Ryachophila balcanica* и *Micrasema sericeum*, док је ареал врсте *Hydropsyche mostarensis* ограничен на простор Босне и Херцеговине. Ова врста се уједно заштићена према Уредби о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске.

Ријеке сливног подручја Сутјеске а самим тим и Хрчавке су једно од најзначајнијих подручја у Босни и Херцеговини у коме живе вилински коњици. Врсте неких родова вилинских коњица насељавају брдске и планинске потоке. Стеновалентни су организми у односу на основен еколошке факторе тако да веома тешко могу поднијети минималну промјену било ког еколошког фактора.

Фауна бескичмењака

Бескичмењаци представљају разнолику групу организама. Насељавају копнене и водене екосистеме. Најмногобројнију и најразноврснију групу чине инсекти класе (*Insecta*). На подручју НП „Сутјеска“ детаљније су истражени лептири (*Lepidoptera*). Забиљежено је око 35 врста лептирова из 6 породица. Од ових врста према Уредби о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске заштићена је врста *Papilio machaon* (ластин репак).



Фауна кичмењака

Ихтиофауна

Рибе припадају животној форми нектонских организама који живе у слободној води у којој се активно крећу и дају отпор стурјама воде. Према распореду риблих врста у ријечном току извршена је и подијела подручја биоценоза. Подручје горњег тока наших ријека је означено као зона пастрмке. Горњи ток ријеке Хрчавке је углавном насељен поточном пастрмком (*Salmo trutta m. fario*). Тијело је обично дуго од 25-40 cm, прилагођено средини у којој живи. Живи у водама чија је температура испод 20 степени. У природним условима поточна пастрмка се мријести обично од новембра до почетка фебруара идуће године и зависи од временских услова. У вјештачким условима мријест може да почне и касније. Мријест се одвија у хладним водама. За вријеме мријеста пастрмка мигрира у горњи ток ријеке и притоке. Женка полаже јаја у шљунку гдје прави јајолика удубљења гдје полаже око 1000 јаја по килограму тјелесне тежине. Послије мријеста пастрмка се креће низводно до мјеста одакле је дошла. Одрасли облици поточне пастрмке се хране воденим или зрачним животињама (рачићима, ларвама инсеката, ларвама жаба, ситним рибама). У већим ријекама поточна пастрмка нарасте до 10 kg, а мањим, обично око 300-400 грама. У горњем току Хрчавке пастрмки се придружује златни пиор (*Phoxinus phoxinus*) из фамилије *Cyprinida*. На мјестим смањене брзине воде и веће дубине, са каменитим и пјесковитим дном, на мјестима гдје вода кривуда и прави мирне затоне живи липљан (*Thymallus thymallus*). Ова риба је дугачка од 20-50 cm. Залази до 1500 m над морем. Мријести се од марта до маја на валутцима камења. Женка полаже 3000-6000 јаја. Као и поточна пастрмка храни се животињама из воде и ваздуха. То су: инсекти, ларве инсеката, ларве риба, пужеви и слично.

Водоземци (Amphibia)

Ово је једна од најугроженијих група кичмењака данас. Животни циклус ових животиња је везан за двије животне средине, водену и копнену. Водена средина им је потребна за парење, полагање јаја и циклус развића ларве до метаморфозе, а одрасле јединке су прилагођени животу у води.

Водоземци овога подручја су сврстани у ред репатих (*Urodela*) и безрепих водоземци (*Anura*). У ширем подручју долине Хрчавке од репатих водоземаца медитеранско-централноевропско распрострањења живе *Salamandra salamandra* (шарени даждевњак) и *Triturus vulgaris* (мали водењак или мрмољак).

Из реда безрепих водоземаца (*Anura*) медитеранско-централноевропско распрострањење имају: *Bufo viridis* (зелена крастача), *Bombina variegata* (жутотрби мукач), *Hyla arborea* (гаталинка), *Rana graeca* (грчка жаба), *Rana dalmatina* (шумска смеђа жаба) и *Rana ridibunda* (велика зелена жаба), док арктичко-алпско сјеверном зоогеографском елементу припадају врсте *Rana temporaria* и *Bufo bufo*.

Врсте које су заштићене Уредбом о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске су: *Salamandra salamandra* (шарени даждевњак), *Triturus vulgaris* (мали водењак или мрмољак), *Bombina variegata* (жутотрби мукач), *Bufo viridis* (зелена крастача), *Hyla arborea* (крекетуша), *Rana graeca* (грчка жаба), *Rana temporaria* (травњача) и *Rana dalmatina* (шумска смеђа жаба).

Према Црвеној листи Европе (EU-Red List) у категорији LC се налазе: *Salamandra salamandra*, *Bombina variegata*, *Hyla arborea*, *Rana graeca*, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria* и *Bufo bufo*.



Гмизавци (Reptilia)

Гмизавци евидентирани на истраживаном подручју су груписани у неколико редова. То су: корњаче, гуштери и змије. Од корњача је регистрована *Emys orbicularis* (барска корњача), од гуштера (*Lacertalia*) присутни су: *Anguis fragilis* (слијепић), *Anguis colchicus*, *Podarcis muralis* (зидна гуштерица), *Lacerta agilis* (ливадска гуштерица), *Lacerta oxycephala* (оштроглава гуштерица) и *Lacerta viridis* (зелембаћ), а од змије (*Ophidia*): *Natrix natrix* (обична бјелоушка), *Natrix tessellata* (ријечна змија), *Vipera ammodytes* (поскок) и *Elaphe longissima* (смук). Врсте *Lacerta viridis*, *Elaphe longissima* имају шири медитеранско-европски ареал, насељавају углавном термофилна станишта и распростиру се до 1000 m.

Неке од врста су заштићене Уредбом о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске, а налазе у ближој и непосредној локацији коришћења простора у сврху изградње МХЕ: *Emys orbicularis* (барска корњача), *Lacerta agilis* (ливадски гуштер), *Lacerta mosorensis* (мосорски гуштер), *Lacerta oxycephala* (оштроглава гуштерица), *Lacerta viridis* (зелембаћ), *Natrix natrix* (обична бјелоушка), *Natrix tessellata* (ријечна змија), *Podarcis muralis* (зидни гуштер), *Vipera ammodytes* (поскок), *Vipera ursinii* (планински шарган) и *Vipera berus* (шарка). *Emys orbicularis* се налази на Црвеној листи Европе (EU-Red List) у категорији (NT).

Птице (Aves)

У НП „Сутјеска“ забиљежено, 114 врста птица што чини 36% од укупног броја познатих врста птица БиХ. Од тога се 61 врста птица гнијезди у парку, а 32 врсте посјеђују парк у току лjeta и ту се гнијезде, док 16 врста припада селицама. У храстовим шумама је регистровано 43 врсте, у буковим шумама око 31 врсте око потока и ријека 9 врста. Врста црвенокрили литичар (*Tichodroma muraria*) има веома ограничено станиште и јавља се само на окомитим стијенама. Ова врста има реликтни карактер јер представља остатке некадашње распрострањене и богате еволутивне линије. Данас има мали ареал који је везана за клисуре и његов опстанак зависи од заштите ових станишта. Ова врста се зимим задржава у клисурама. Орао сури или *Aquila hrisaetos* је птица гњездарица каменитих литаца високих планина. Као гњездарица евидентирана је на стијенама кањона Сутјеске. *Crex crex* или прдавац је веома ријетка птица и налази се на листи угрожених врста свијета. На подручју НП „Сутјеска“ налази се на ливадама око Тјентишта.

Кањон је једно од значајних станишта за грабљивице и важно гнијездилиште птица. Ове птице су од посебног интереса за Републику Српску и Босну и Херцеговину, па и за Европу. У кањону Сутјеске се гнијезди сури орао (*Aquila chrysaetos*) на прољетној сеоби је регистрована еја мочварица (*Circus aeruginosus*). Кањон је дубок и стјеновит што је изванредно станиште за сиве вране (*Corvus cornix*) и чиопу (*Apus apus*) које се гнијезде на стрмовитим литацама. Литице су значајне у смислу гнијежђења за врсту *Sitta neumayeri* (брглез лончар) и *Monticola solitarius* (модрокос). Вегетација уз саму обалу ријеке представља станиште и гнијездилиште за велики број пјевачица, то су: штиглић (*Carduelis carduelis*), зеба (*Fringilla coelebs*), црноглава стрнадица (*Emberiza cirulus*), медитеранска бјелогуза (*Oenanthe hispanica*), плава сјеница (*Parus coeruleus*), велика сјеница (*Parus major*), краљић (*Regulus regulus*), црноглава грмуша (*Sylvia atricapilla*), кос (*Turdus merula*), воден кос (*Cinclus cinclus*) и друге. На шљунковитом обалном дијелу забиљежен је *Charadrius dubius*. Изнад самог кањона на мјестима оскудне вегетације оптимум за гнијежђење проналази јаребица камењарка (*Alectoris graeca*).

Подручје НП „Сутјеска“ је веома богато ријетким, заштићеним и атрактивним врстама птица и зато је једно од будућих ИВА подручја (Important Bird Area). То је подручје од међународног значаја за птице.



Неке од врста су заштићене Уредбом о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске, а налазе у ближој и непосредној локацији коришћења простора у сврху изградње МХЕ: *Aquila hrisaetos* (сури орао), *Circus aeruginosus* (еја мочварница), *Chardarius dubius* (жалар сљепић), *Oenanthe hispanica* (средоземна бјелогоуза), *Crex crex* (прдавац), *Sitta neumayer* (брглез лончар), *Tichodroma mauraria* (пзљавац), *Dendrocopos major* (велики дјетлић), *Anthus trivialis* (шумска трепетељк), *Fringilla coelebs* (обична зеба), *Parus lugubris* (сјеница шљиварка), *Parus caeruleus* (плава сјеница), *Parus major* (велика сјеница), *Sylvia atricapilla* (црноглава грмуша), *Sylvia communis* (обична грмуша), *Tetro urogallus* (велики тетријеб), *Corvus corax* (гавран), *Columba palumbus* (голуб гривњаш), *Cuculus canorus* (кукавица), *Strix aluco* (шумска сова), *Dendrocopos leucotos* (планински дјетлић), *Dendrocopos medius* (средњи дјетлић), *Dryocopus martius* (црна жуна), *Turdus merula* (обични кос), *Turdus philomelos* (дрозд пјевач), *Regulus regulus* (жутоглави краљић), *Regulus ignicapillus* (вратоглави краљић), *Picus viridis* (зелена жуна), *Lanius collurio* (руси сврачак), *Oriolus oriolus* (вуга златна), *Garrulus glandarius* (креја), *Phylloscopus collybita* (обични звиждак), *Muscicapa striata* (сива мухарица), *Erithacus rubecula* (црвендаћ), *Aegithalos caudatus* (дугорепа сјеница), *Certhia brachydactyla* (краткопрсти пузавац), *Carduelis carduelis* (чешљугар), *Emberiza citrinella* (стрнадица жутокљуна), *Emberiza cirulus* (црногла стрнадица), *Certhia familiaris* (краткокљуни пузић), *Pyrrhula pyrrhula* (зимовка), *Buteo buteo* (обични мишар), *Alectoris graeca* (јаребица камењарка). На Црвеној листи Европе (IUCN) се налази већина врста које су заштићене Уредбом о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске, и све су у категорији (LC).

Сисар (Mammalia)

Фауна сисара је недовољно истражена на подручју БиХ. Један од разлога ниске истражености ових организама је недовољан број истраживача који се баве овом проблематиком. Поуздано је утврђено 78 врста од којих за већину не постоје адекватни фаунистички подаци који би омогућили познавање њиховог распрострањења. Приказат ћемо преглед врста чији живот зависи од воденог станишта тј. од воде ријеке Хрчавке. Регистровани сисари су сврстани у 6 редова: инсективора (*Insectivora*), шишмиша (*Chiroptera*), зечеви (*Lagomorpha*), глодари (*Rodentia*), звијери (*Carnivora*) и папкари (*Arctodactylia*).

Врсте инсективора су груписане у три породице (*Erinacidae*, *Soricidae*, *Talpidae*) са слиједећим врстама: *Erinaceus europaeus* (јеж), *Crocidura leucodon* (пољска ровчица), *Sorex araneus* (шумска ровчица), *Sorex minutus* (мала ровчица), *Sorex alpinus* (планинска ровчица), *Neomys fodiens* (водена ровчица), *Crocidura leucodon* (пољска ровчица), *Talpa europaea* (европска кртица) и *Talpa castanea* (слијепа кртица).

Шишмиши су груписани у двије породице (*Rhinolophidae* и *Vespertilionidae*) са три врсте: *Placotus auritus* (смеђи дугуљаста љиљак), *Rhinolophus hipposiderus* (мали подковичар) и *Rhinolophus ferrumequinum* (велики подковичар). Из реда *Lagomorpha* и породице *Leporidae* присутан је зец (*Lepus europaeus*).

Ред глодара обухвата врсте из 5 породица. Породица *Sciuridae* има једног представника на овоме подручју, то је вјеверица *Sciurus vulgaris*. Од породице *Microtidae* забиљежене су слиједеће врсте: *Clethrionomys glareolus* (шумска волухарица), *Dinaromys bogdanovi* (динарска волухарица) ендемо-реликтна врста, *Pytimys subterraneus* (подземна волухарица), *Microtus arvalis* (пољска волухарица) *Microtus nivalis* (сњежна волухарица) из породице *Muridae* присутне су врсте *Apodemus flavicollis* (жутогрли миш), *Apodemus sylvaticus* (шумски миш), *Rattus rattus* (домаћи црни пацов), *Mus musculus* (домаћи миш).

Врста *Nannospalax hercegoviensis* спада у породицу *Spalacidae*. Суви пух (*Glis glis*) и шумски пух (*Dryomys nitedula*) спадају у породицу *Gliridae*.

Ред *Carnivora* са фамилијама *Canidae*, *Ursidae*, *Mustilidae* и *Felidae* броји 8 врста на овом подручју. То су: *Canis lupus* (вук), *Vulpes vulpes* (лисица), *Ursus arctos* (мрки медвјед),



Mustela nivalis (ласица), *Mustela putorius* (твoр), *Meles meles* (јазавац), *Lutra lutra* (видра) и *Lynx lynx* (рис).

Врсте из реда *Arctodactylia*: *Capreolus capreolus* (срна), *Rupicapra rupicapra* subsp. *balcanica* (балканска дивокoза) и *Sus scrofa* (дивља свиња) припадају трима породицама (*Cervidae*, *Bovidae* и *Suidae*).

По зоолошкој систематизацији дивокoза *Rupicapra rupicapra balcanica* припада разреду сисара, реду двопапкара, подреду преживара, породици шупљорожаца, подпородици коза и роду дивокoза. Врсте из рода дивокoза данас опстају на појединим планинским масивима који су међусобно одвојени. Услeд различитих геолошких, педолошких, климатских и вегетацијских карактеристика, на које су се њихове популације вијековима прилагођавале, дошло је до настајања географских раса и подврста међу којима је и *Rupicapra rupicapra balcanica* (балканска дивокoза). Ова подврста живи на одређеним стаништима Хрватске, Босне и Херцеговине, Србије, Црне Горе и Македоније. Тијело дивокoзе је снажно са добро развијеним удовима. Мужјаци су нешто крупнији од женке. Дивокoза има добро развијен вид, слух, њух и окус. Исхрану дивокoзи обезбјеђује биљни свијет (траве, пупoлци, лишће, плодови), а зими неодрвењели дијелови лишћара и четинара. Зељасте врсте чине основу исхране. Нема велике потребе за водом, обично је пије у облику росе, а за вријеме великих суша када вегетација изгуби велике количине влаге иде до планинских потока. Захваљујући спретности веома лако долази до хране у појединим годишњим добима. Миграције се врше током зиме према југу експонираним дијеловима станишта гдје се снијегови најмање задржавају, а у прољеће се крећу за храном пратећи границе повлачења снијега и обнављања свјеже вегетације гдје остаје до касно у јесен до појаве снијега када поново креће до зимских станишта (мјеста гдје је вјетар одувао снијег или до пукотина стијена из које избијају влаи трава или неодрвењели избојци грмова). Парeње се одвија у новембру, млади долазе на свијет у другој половини маја или почетком јуна.

Главни разлози угрожености дивокoзе су: болести и паразити, ријетке грабљивице присутне на њиховим стаништима, а највећа опасност за дивокoзе је човјек и криволовство.

Обзиром на драстичну редукцију бројности дивокoзе у БиХ потребно је установити „посебна ловишта“ на стаништима дивокoзе. Према Плану газдовања НП „Сутјеска“ предвиђене су посебно заштићене зоне, које су мале по површинама и сезонски примјењиве, да би се заштитиле дивокoзе у периоду доношења младих на свијет. Било какав развој у овој зони (камп локације, пјешачке стазе) морају бити подвргнуте процјени утицаја.

Из доба Аустроугарске окупације донешен је први Закон о лову (1893) у коме је посвећена посебна пажња очувању и газдовању дивокoзјом дивљачи због њеног значаја и угрожености. Према том закону основано је шест „Заштитних подручја“ на њеним исконским стаништима. Једно од тих подручја је Заштитно подручје V-Зеленгора (1893) чија је површина у години оснивања била 43.227 хектара, а данашња је 53.240 (Посебно ловиште „Зеленгора“), од чега на станиште за дивокoзе отпада 28.100 хектара. Према томе закону станиште је обухватало Вољујак, Маглић, Вучево, Зеленгора, Суха, Мрчин планина, Радомишља, Хусад, Трескавац, Товарница и Орловац. Данас Посебно ловиште „Зеленгора“ обухвата све просторе некадашњег Заштићеног подручја V-Зеленгора (1893). Ловиште „Зеленгора“ је дуги низ година под управом Националног парка „Сутјеска“ и представља његов шири заштитни појас.

Бројност популација 1991. године је износила 1270 грла, данашње стање бројности популација дивокoзе се процјењује на 300 грла, и на путу је опоравка послје озбиљне девастације у предходних десет година, али је још увијек далеко од бројности оптималних капацитета станишта који износи 1640 грла. Негативни антропогени утицаји на бројност популације дивокoзе дивљачи су били најјаче изражени током рата доводећи бројност популације на појединим локалитетима на критични ниво.



Данас је бројност популација у благом опоравку, чему доприносе мјере заштите и узгоја које се подузимају од стране управљача, па је реално очекивати да се у догледно вријеме достигну планирани капацитети.

Насељавања дивокозје дивљачи су у свим случајевима била успјешна. Има примјера да се са насељених подручја је дио прираста природним миграцијама одлазио на подесна подручја и тако повећавао ареал распрострањења. Нажалост, успјешни тренд је прекинут у вријеме рата, али су остала практична искуства и увјерење да се организованим и стручним приступом могу успјешно обновити бројна (некадашња) дивокозја станишта (Рапајић, Куновац, Солдо, 2008).

У Босни и Херцеговини има примјера успјешне ревитализација станишта двокозе. То су: кањон Уне, Соколина, Копривница, кањон Угра, Шатор-Међугорје, Романија и друге. Има примјера спонтаног насељавања станишта, то су: Комић, Стругови, Чемерске и Селачке стијене, Радуша и Орлине.

Статус заштите дивокозе дивљачи је регулисан према домаћим и међународним прописима.

Дивокоза је заштићена дивљач Законом о ловству Републике Српске и подзаконским актима.

Према Бернској конвенцији о заштити европских дивљих врста и природних станишта, у Додатку III, побројане су заштићене животињске врсте, које могу бити предмет газдовања, гдје припада и дивокоза.

Према Конвенцији о међународној трговини угроженим врстама дивље флоре и фауне (CITES –Вашингтонска конвенција) дивокоза се налази на CITES листи II, која обухвата врсте којим не пријети нестанак али чији промет мора бити контролисан у циљу избјегавања таквог коришћења које би представљало пријетњу њиховом опстанку.

Према Директиви о заштити природних станишта и дивље флоре и фауне дивокоза се налази на Додатку II (очување захтјева формирање заштићених подручја под посебним режимом управљања) и IV (врсте од интереса за друштво, а које су на територији Европе под режимом строге заштите), Додатак V обухвата врсте које могу бити предмет газдовања, а *Rupicapra rupicapra balcanica* изузета од газдовања, Додатком VI наведени су забрањени видови и начини хватања, убијања и узнемиравања дивљачи те нарушавање њихових станишта.

На Црвеној листи Европе у категорији LC нлазе се слиједеће врсте: *Canis lupus*, *Ursus arctos*, *Capreolus capreolus*, *Rupicapra rupicapra subsp. balcanica*, *Sus scrofa*, *Microtus arvalis* и *Apodemus flavicollis* а у категорији NT је *Lutra lutra*, *Rhinolophus hipposiderus*, *Rhinolophus ferrumequinum* и *Dinaromys bogdanovi*. Врсте које се налазе на Свјетској Црвеној листи У Босни и Херцеговини IUCN са статусом угрожености Е-угрожена врста је *Linx linx* и VU је *Canis lupus* док се на Европској црвеној листи IUCN са статусом угрожености VU налази *Canis lupus*.

Заштићене врсте сисара према Уредби о Црвеној листи заштићених врста флоре и фауне Републике Српске, а које су забиљежене у непосредној близини изградња МХЕ: *Sorex araneus* (шумска ровчица), *Sorex minutus* (мала ровчица), *Sorex alpinus*, (планинска ровчица), *Neomys fodiens* (водена ровчица), *Crocidura leucodon* (пољска ровчица), *Talpa sasesca* (слијепа кртица), *Rhinolophus hipposiderus* (мали подковичар), *Rhinolophus ferrumequinum* (велики подковичар), *Placotus auritus* (смеђи дугуљасти љиљак), *Apodemus sylvaticus* (шумски миш), *Dinaromys bogdanovi* (динарска волухарица), *Spalax hercegovinus* (слијепо куче), *Glis glis* (обични пух) и *Dryomys nitedula* (шумски пух), *Canis lupus* (вук), *Ursus arctos* (мрки медвјед), *Lutra lutra* (видра) и (рис).



2.1.8. Преглед основних карактеристика пејзажа

Сложене геолошке, геоморфолошке, земљишне, климатске и вегетацијске карактеристике условиле су стварање веома живописног пејзажа у цијелом току Хрчавке. Посебну цјелину чини басен и долина Хрчавке, која је усјечена наизмјенично у кречњачке и некречњачке фацијесе. У дијеловима гдје доминирају кречњаци развијени су кањонски дијелови, а на осталим клисуре. Хрчавка је лијева притока Сутјеске којој притиче у мјесту Михоље. Доњи ток Хрчавке са десне и лијеве обале красе стара стабла црне јове, бијелог јасена и на рубовима заједнице присутни су елементи високих зелени са *Telekia speciosa*. Пејзажи кроз које протиче ријека Хрчавка су веома разноврсни. Изнад долине ријеке издижу се падине које су обрасле мезофилним буково-јеловим, шума планинског јавора са буквом, док се на нижим положајима налазе монтане букове шуме, шума црног граба и јесење шашике, те изразито термофилних шикара са бјелограбићем у брдском појасу. Природне прилике су прелијепе. Посебну вриједност и љепоти пејзажа доприносе високе одсјечене кречњачке стијене у кањону Хрчавке на чијим падинама и гребенима господари црни бор, који се јавља појединачно или у већим и мањим састојинама. У пукотинама кречњачких стијена насељене су ријетке биљке и њихове заједнице ендемичног карактера. Пејзажи који су развијени у НП „Сутјеска“ представљају једну скоро нетакнуту дивљину са љепотама предјела које човјеку често застављају дах. Изворне пејзаже овога простора нису нарушени људском дјелатношћу. Њепоти пејзажа доприносе простране, долирске, брдске, горске и субалпске ливаде. Наведене екосистеме краси изузетан флористички и фаунистички диверзитет са ендемима балканског и динарског распрострањења који обилују терцијарним и глацијалним врстама.

2.1.9. Преглед природних добара посебних вриједности, непокретних културних добара у односу на објекте и активности

Природно наслеђе

Национални парк „Сутјеска“ према категоризацији Међународне уније за природу (IUCN-у) припада II категорији заштите. Национални паркови су формирани да би се извршила заштита еколошког интегритета једног или више екосистема за садашње и будуће генерације. У националним парковима се не дозвољава било каква експлоатација или посјете које могу узроковати промјене и оштећења природе. Ова категорија заштите подразумијева обезбјеђење духовне, научне, образовне, рекреационе и посјетилачке сврхе које морају бити у складу са начелима заштите животне средине.

У оквиру НП „Сутјеска“ је смјештена прашума „Перућица“, јединствене прашума у Европи. Прашума Перућица спада у категорију Ia тј. строги природни резерват који се успоставља ради заштите посебних природних ријеткости и у научне сврхе. Позната је по биоразноликости, дендролошким, геолошким, геоморфолошким и хидролошким ријеткостима и вриједностима. Према Плану газдовања Националним парком „Сутјеска“ који је важио до 2012. године постављени су основни принципи: „да се сачувају природни и културни ресурси, са посебним освртом на јединствену прашуму Перућицу, да се промовишу рекреацијске и туристичке могућности; Да се разграна економска основа Парка на начин који ће бити у складу са циљевима очувања и заштите и који ће допринијети локалном и регионалном друштвено-економском развоју.“ Према плану газдовања прашума Перућица представља ограничену зону.

Посебно заштићена зона ће бити мале по површинама и сезонски примјенљиве да би се заштитиле дивокозе у периоду доношења младих на свијет. Бло какав развој у овој зони (камп локације, пјешачке стазе) биће подвргнуте процјени утицаја.

Значајни спелеолошки објект у Перућици: Пећина Припећак и Ђавлово врело.

Хидролошки споменици; Хрчавка, Јабушница, Сутјеска, Ријека Суха

Планински системи Маглић-Волујак-Зеленгора и водопад Скакавац се налазе на листи предложених Emerald подручја тј. подручја која су од посебне еколошке важности за угрожене врсте и типове станишта која су заштићена Бернском конвенцијом и обавезујућа за све државе потписнике па и за Босна и Херцеговине.

Национални парк Сутјеска је члан европске федерације паркова EUROPARC, кроз који се промовише здрав однос човјека према природи и окружењу.

На стрмим падинама стијена кањона и клисура Хрчавке присутне су пукотине стијена и точила на којима се кроз дуги временски период развијо разнолик живи свијет богат ендемима и реликтима. Оваква неприступачна и заклоњена станишта су омогућила преживљавање популација бројних врста од терцијера до данас. Управо на овом мјесту је планирана је градња МХЕ.

Изузетан биодиверзитет флоре, фауне и вегетације представља изузетне природне вриједности. Посебна вриједност су све ендемичне и ријетке врсте и заједнице које се јављају у подручју Парка. Значајан број ријетких и угрожених врста које су заштићене домаћим и међународним законима, уредбама, директивама и конвенцијама. Веома велики број врста флоре и фауне се налази на Црвеним листама БиХ, РС и Европе.

Подручје НП „Сутјеска“ је веома богато ријетким, заштићеним и атрактивним врстама птица и зато је једно од будућих IBA подручја (Important Bird Area). То је подручје од међународног значаја за птице. Станишта и врсте према EMERALD мрежи

Влада ЕУ је 1992. године усвојила законске акте како би заштитила најозбољније угрожена станишта и врсте широм Европе. Ови законски акти се називају Директиве о заштити природних станишта и дивље флоре и фауне (Директива о стаништима) и допуњена Директива о птицама која је усвојена 1979. године.



У средишту обје ове Директиве ја ставрање мреже локалитета под наивом NATURA 2000. Мрежа EMERALD представља заправо продужетак мреже NATURA 2000 на земље које нису чланице ЕУ.

Публикација Natura 2000 за БиХ има за циљ да представи све врсте и станишта из Додатка I и II Директиве о заштити природних станишта и дивље флоре и фауне, која су присутна у БиХ, те су од интереса за читаву ЕУ.

NATURA 2000 КОД: 8120-Кречњачки сипари од брдског до алпијског појаса

NATURA 2000 КОД: 8210- Кречњачке стијене са хазмофитском вегетацијом

NATURA 2000 КОД: 3220-Планинске ријеке и вегетација дуж њихових обала

NATURA 2000 КОД: 6430- Хидрофилне рубне заједнице високих зелени од монтаног до алпског нивоа.

NATURA 2000 КОД: 6510-Низијске кошанице

NATURA 2000 КОД: 6430-Брдске кошанице

Canis lupus Linnaeus, 1758 (вук, курјак)

Врста је широко распрострањена на простору БиХ. Према IUCN-овој листи врста је најмање забрињавајуће категорије (LC) и међународно је заштићена Бернском конвенцијом (Додатак III и IV) и Европском Директивом о заштити станишта (Додатак II). Налази се на Додату II Cites Конвенције. У БиХ вук је врста која се на сматра угроженом.

Ursus arctor Linnaeus, 1758 (мрки медвјед, смеђи медвјед)

Мрки медвјед је забиљажен на сјеверозападним, западним, централним и источним планинским подручјима. Мрки медвјед је Законом о ловству Федерације БиХ и Републике Српске. Сматра се да ова врста није угрожена у БиХ. Генерално свјетске популације и нису значајно угрожене. Према IUCN-овој листи мрки медвјед је означен LC категоријом угрожености. Налази се на Додатку I (за централну Азију) и II CITES Конвенције, Додатку II и IV Директиве о стаништима.

Lutra lutra (Linnaeus, 1758) (видра)

Према IUCN-овој листи видра се налази у категорији угрожености NT. Тренутно је бројност популација у опадању. Видра се наводи у додатку Бернске конвенције, Додатку I CITES конвенције, додатку I Бонске конвенције и додацима II, IV и V ЕУ Директиве о стаништима и врстама. Тренутно не постоје прецизне процјене о бројности популација видре у БиХ, али се сматра да су малобројне, и да би видру требало означити као критично угрожену врсту.

Morimus funereus Mulsant, 1862 (Букова стрижибуба)

Ова врста је у БиХ констатована на више локалитета. За нас је интересантно да је забиљежена на Зеленгори и у Перућици. Распрострањење и биологија врсте није у потпуности познато. Типична станишта букове стрижибубе су букове шуме (600-1200м надморске висине). Ова врста у БиХ није значајно угрожена, али према IUCN-овој листи стрижибуба је у VU категорији угрожености, а заштићена је врста према Бернској конвенцији Анекс два и наведена је у прилогу II и IV Директиве Вијећа 92/43/ ЕЕЗ о заштити природних станишта и дивље фауне и флоре.

Lucanus cervus Linnaeus, 1758 (јеленак)

Ова врста инсеката, из реда *Coleopterae*, насељава термофилне храстове шуме. Сматра се угроженом врстом због претјераног искоришћавања листопадних шума што може довести до наглог пада бројности популација. Према IUCN-овој листи јеленак је у LR категорији угрожености врста. По Бернској конвенцији (NN 6/2000, трећи додатак, врста је наведена и на Прилогу III Директиве Вијећа 92/43/ о заштити природних станишта и дивље флоре и фауне.

Phengaris arion Linnaeus, 1758 (велики пјегави плавац)

Ова врста је из реда *Lepidoptera* и породице *Lycaenidae* је распрострањена на више локалитета у БиХ, наводи се да живи на Маглићу и Волујка. Живо од нивоа мора до 2000



м надморске висине на теренима који су обрасли мајчином душицом јер се његове ларве хране врстама рода *Thymus*.

Према IUCN-овој листи велики пјегави плавац је у LR (nt) категорији угрожености, а заштићена је врста и по Бернској конвенцији (NN 6/2000, други додатак). Врста је наведена и на Прилогу један и четири Директиве Вијећа 92/43 ЕЕЗ о заштити природних станишта дивље фауне и флоре.

Велики пјегави плавац је јако осјетљив на глобално загађење (јер су локалне популације малобројне), има велики број природних непријатеља, а посебно је осјетљив на изградњу вјештачких акумулација, крчење шума и превођењем необрадивих земљишта у обрадива. *Euphydryas maturna* Linnaeus, 1758 (мали мајски шарењак)

Лептир живи у низијским предјелима, у влажним листопадним шумама, налази се до 1000м надморске висине. Ларве се хране листовима, јасена, тополе, врба

МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 1 (C-X-2)"

Археолошка налазишта

На ширем подручју МХЕ "Хрчавка 1 (C-X-2)" нема регистрованих археолошких локалитета.

Што се тиче читаве долине Хрчавке, присутан је само један важан археолошки локалитет. Ријеч је о остацима средњовјековног града Тођевца на низводном локалитету Градина изнад лијеве обале Хрчавке. Горенаведени археолошки локалитет је знатно удаљен од планиране стројаре (преко 3400 m ваздушне линије у правцу сјевероистока).

Градитељско наслеђе

Комисија за очување националних споменика БиХ на ширем подручју МХЕ "Хрчавка 1 (C-X-2)" није издвојила ниједан национални споменик БиХ, као ни национални споменик са привремене листе.

Најближи национални споменик БиХ са привремене листе јесте спомен - комплекс у Тјентишту који је удаљен око 4.25 km ваздушне линије у правцу истока.

Споменици НОР-а

На ширем подручју МХЕ "Хрчавка 1 (C-X-2)" нема споменика из периода Народноослободилачког рата (НОР), односно Другог свјетског рата.

МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 2 (C-X-1)"

Археолошка налазишта

На ширем подручју МХЕ "Хрчавка 2 (C-X-1)" нема регистрованих археолошких локалитета, осим остатака средњовјековног града Тођевца на локалитету Градина изнад лијеве обале Хрчавке. Горенаведени археолошки локалитет је удаљен од планиране стројаре око 620 m ваздушне линије у правцу запада.

Градитељско наслеђе

Комисија за очување националних споменика БиХ на ширем подручју МХЕ "Хрчавка 2 (C-X-1)" није издвојила ниједан национални споменик БиХ, као ни национални споменик са привремене листе.

Најближи национални споменик БиХ са привремене листе јесте спомен - комплекс у Тјентишту који је удаљен око 2.16 km ваздушне линије у правцу југоистока.



Споменици НОР-а

На ужем подручју МХЕ "Хрчавка 2 (С-Х-1)" нема споменика из периода Народноослободилачког рата (НОР), односно Другог свјетског рата. Што се тиче ширег подручја, спомен - обиљежје на Озрену (мјесто рањавања Јосипа Броза Тита) је удаљено око 820 m ваздушне линије од цјевовода у правцу југоистока на најближем дијелу.

МАЛА ХИДРОЕЛЕКТРАНА "ХРЧАВКА 3 (С-Х-3)"

Археолошка налазишта

На ширем подручју МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" нема регистрованих археолошких локалитета, осим остатака средњовјековног града Тођевца на локалитету Градина изнад лијеве обале Хрчавке. Горе наведени археолошки локалитет је удаљен од планираног водозавхвата око 660 m ваздушне линије у правцу запада.

Градитељско наслеђе

Комисија за очување националних споменика БиХ на ширем подручју МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" није издвојила ниједан национални споменик БиХ, као ни национални споменик са привремене листе.

Најближи национални споменик БиХ са привремене листе јесте спомен - комплекс у Тјентишту који је удаљен око 2.4 km ваздушне линије у правцу југа.

Споменици НОР-а

На ширем подручју МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" нема споменика из периода Народноослободилачког рата (НОР), односно Другог свјетског рата.



2.1.10. Подаци о насељености, концентрацији становништва и демографске карактеристике

Становништво представља један од основних планских параметара. Прије него што се крене у детаљнију разраду ове теме треба напоменути да попис није рађен после 1991. године. Подаци који су кориштени за период после 1991. године резултат су пројекција прузетих из Републичког Завода за статистику РС и односе се на ниво општине, што је за ниво обухвата преопширно и не даје реалну слику о насељености у оквиру предметне локације.

Табела 38 Број становника на територији општине Фоча за период 1971-1991. године²

Општина Фоча	Број становника		
	1971	1981	1991
	48 741	44 661	40 513

У међупописном периоду 1971-1991. године цјелокупна општина биљежи пад броја становника, односно број становника се смањило за 8 228 становника.

Од последње пописне 1991. године наступио је период ратних дешавања на простору Босне и Херцеговине. Од тога периода па све до данас попис становника на територији Републике Српске није обављен. Једини подаци о броју становника засновани су на процјенама које даје Републички Завод за статистику РС. Из тога разлога за општину Фоча биће анализиран четворогодишњи период, а све у циљу могућности приближног увида у демографска кретања и давања даљих пројекција. Битно је нагласити да ће праву слику дати једино наредни попис.

Табела 39 Број становника на територији општине за период 2001 – 2004. године³

Општина Фоча	Број становника			
	2001	2002	2003	2004
	25 039	25 188	25 338	25 489

Као што се може видјети из претходне табеле, општина Фоча у посматраном периоду биљежи благи континуирани пораст броја становника.

На основу процјене броја становника за 2011. годину, која је преузета из Просторног плана Републике Српске до 2015. године, можемо закључити да и даље долази до благог континуираног пораста броја становника. На промјене у броју и структури становништва утицали су бројни фактори: привредни и урбани развој, услови живота и рада људи на подручју и његовом окружењу, промјене у образовању и занимањима људи, миграције, ратни догађаји и други фактори.

² Извор: Попис становништва, домаћинства/кућанстава, станова и пољопривредних газдинстава 1991. године, Сарајево, 1998.год.

³ Извор: Демографска статистика, статистички билтен бр. 8, Републички завод за статистику РС, Бања Лука, 2005.

Табела 40 Пројена броја становника за 2011. годину⁴

Општина	2011. година
Фоча	26 524

На једном km^2 током 2011. године је живјело 23 становника. Међутим, густина насељености на подручју предметне локације је веома мала.

⁴ Извор: Просторни план Републике Српске до 2015. године, Урбанистички завод Републике Српске, Бања Лука, 2008.



2.1.11. Подаци о постојећим пословним, стамбеним и објектима инфраструктуре, укључујући и саобраћајнице

У зони утицаја територије на којој се планира изградња објеката система ХЕ „Хрчавка 1“, ХЕ „Хрчавка 2“ и ХЕ „Хрчавка 3“ од објеката саобраћајне инфраструктуре присутни су магистрални пут М 20 Фоча – Гацко, као и бројни локални и приступни путеви. У посматраном простору, у постојећем стању присутна је и мрежа интерних шумских путева који су макадамског коловозног застора промјенљиве ширине.

Приступ водозахвату ХЕ „Хрчавка 1“, који се налази на ушћу Доброг потока и потока Добри до који чине ријеку Хрчавку, обезбјеђен је локалним путем Тјентиште Љубин гроб. Локални пут Тјентиште-Љубин гроб је својим већим дијелом неасфалтираног коловозног застора промјенљиве ширине до 4 m. На предметној траси пута од објеката постоје два моста која су у лошем стању и два пропуста које је неопходно санирати. Такође детаљним обиласком терена уочени су потпорни зидови који су се урушили и налазе се у кориту ријеке те је на тим мјестима дошло и до сужења профила пута.



Слика бр. 15 Локални пут Тјентиште - Љубин гроб (макадам)



Слика бр. 16 Локални пут Тјентиште - Љубин гроб (макадам)



Слика бр. 17 Локални пут Тјентиште - Љубин гроб (макадам)

Предметна траса постојећег пута као и објекти на њој нису под директним утицај МХЕ „Хрчавка 1“ те као такви нису угрожени њеном изградњом али је неопходна њихова реконструкција.

Водозахват ХЕ „Хрчавка 2“ се налази (низводно око 100 m низводно од стројарне МХЕ „Хрчавка 1“) у дијелу водотока ријеке Хрчавке на средишњем дијелу потеза „Миљин кладе“ на рубу националног парка „Сутјеска“ и има колски приступ обезбјеђен преко локалног пута макадамског коловозног застора. Локални пут је у доста лошем стању који је обрастао бујном вегетацијом са обе стране, такође пут прелази преко ријеке Хрчавка преко које нема конструкције моста који је некада био и чији су остаци уочени.



Слика бр. 18 Локални пут у насељу Тођевац (макадам)



Слика бр. 19 Позиција стројарне МХЕ „Хрчавка 2“

Предметна траса постојећег пута као и објекти на њој нису под директним утицај МХЕ „Хрчавка 2“ те као такав није угрожен њеном изградњом али је неопходна његова реконструкција.

Локалитет мале хидроелектране "Хрчавка 3 (С-Х-3)" се налази у долини ријеке Хрчавке на подручју насељених мјеста Тјентиште и Тођевац (катастарске општине Тјентиште и Тођевац) у општини Фоча.

Шири локалитет МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" лежи између брда Кошур на југу и брда Загањица и предјела Лупоглав на сјеверу. Предметна локација остварује присту са локалног макадамског пута који је промјенљиве ширине (од 4 до 4,5 m).

У складу са потребама саобраћаја проистеклим из намјене предметних путева, производне и узгојне дјелатности из области шумарства, а прописаних одговарајућим нормативима, неће доћи до угрожавања интерних саобраћајница унутар шумског комплекса које требају у потпуности удовољити потребама ефикасног и безбједног функционисања и одвијања интерног саобраћаја.



2.1.12. Подаци о другим заштићеним подручјима, подручјима предвиђеним за научна истраживања, о археолошким налазиштима и посебно осјетљивим подручјима

На ширем подручју МХЕ "Хрчавка 1 (С-Х-2)", "Хрчавка 2 (С-Х-1)" и "Хрчавка 3 (С-Х-3)" нема регистрованих археолошких локалитета, осим остатака средњовјековног града Тођевца на локалитету Градина изнад лијеве обале Хрчавке. Горе наведени археолошки локалитет је удаљен од објекта планиране стројаре МХЕ „Хрчавка 2“ око 620 m ваздушне линије у правцу запада, 660m од водозавхвата МХЕ „Хрчавка 3“

Као што је и наведено, подручје изградње предметног система МХЕ се налази у оквиру Националног парка „Сутјеска“ који је проглашен 1962. године на површини од 16.135,561 ha, и исти према категоризацији Међународне уније за природу (IUCN-и) припада II категорији заштите. Национални паркови су формирани да би се извршила заштита еколошког интегритета једног или више екосистема за садашње и будуће генерације. У националним парковима се не дозвољава било каква експлоатација или посјете које могу узроковати промјене и оштећења природе. Ова категорија заштите подразумијева обезбјеђење духовне, научне, образовне, рекреационе и посјетилачке сврхе које морају бити у складу са начелима заштите животне средине.

У оквиру НП „Сутјеска“, а у ширем подручју разматраног обухвата израде система МХЕ, је смјештена и прашума „Перућица“, јединствена прашума у Европи, са површином од 1.417,93 ha. Прашума Перућица спада у категорију Ia тј. строги природни резерват који се успоставља ради заштите посебних природних ријеткости и у научне сврхе. Позната је по биоразноликости, дендролошким, геолошким, геоморфолошким и хидролошким ријеткостима и вриједностима. Према Плану газдовања Националним парком „Сутјеска“ који је важио до 2012. године постављени су основни принципи: „да се сачувају природни и културни ресурси, са посебним освртом на јединствену прашуму Перућицу, да се промовишу рекреацијске и туристичке могућности; да се разграна економска основа Парка на начин који ће бити у складу са циљевима очувања и заштите и који ће допринијети локалном и регионалном друштвено-економском развоју.“ Према плану газдовања прашума Перућица представља ограничену зону.



2.2. Приказ и оцјена постојећег стања животне средине, која би могла бити изложена значајним утицајима пројекта, укључујући податке о њеном постојећем оптерећивању

Приказ и оцјена стања животне средине, приказани су у претходном поглављу, а у овом дијелу Студије наведене су могуће промјене, које ће бити посљедица рада МХЕ на ријеци Хрчавки.

На основу резултата мјерења може се констатовати да квалитет ваздуха предметног, а и ширег простора припада првој категорији ваздуха. Самопречишћавање ваздуха овог подручја као и ширег је прилично велико, с обзиром да се у великом дијелу налази високи слој фито прекривача.

На предметној локацији се, такође, не уочава деградација буком, вибрацијама, радијацијом, отпадним водама, као ни комуналним отпадом.



2.2.1. Идентификовани извори имисија

У досадашњем периоду нису вршена континуирана годишња или дугогодишња мјерења у погледу утврђивања стања квалитета ваздуха и буке. Предметно подручје с еколошког аспекта представља неоптерећено подручје великог еколошког капацитета. На предметном подручју не постоје изграђени индустријски, пословни као ни стамбени објекти који би евентуално представљали могуће еколошко оптерећење предметног простора. На готово цијелој анализираној површини заступљене су постојеће шуме.

За потребе утврђивања постојећег стања животне средине као и степена загађења извршена је валоризација терена у смислу квантитативних и квалитативних мјерења квалитета ваздуха, испитивања физичко-хемијских и микробиолошких параметара воде, мјерење буке, валоризација стања флоре и фауне, идентификација могућих природних и културно историјских вриједности простора, анализа климатских карактеристика, као и других значајних показатеља стања животне средине.

2.2.2. Степен загађености ваздуха основним и специфичним загађујућим материјама

Терен на којем се планира изградња система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) је доста неприступачан и није било могуће извршити мјерење квалитета ваздуха покретном лабораторијом за испитивање квалитета ваздуха.

Испитивања квалитета ваздуха је извршио Институт заштите ,екологије и информатике на двије (2) локације у обухвату планираних малих хидроелектрана на ријеци Хрчавки.

Мјерење је вршено на преносном инструменту GASMET DX4030 портабл анализатор гасова у амбијенту и радној средини са *Fourier Transform Infrared (FTIR)* спектрометром, произвођач GASMET - Финска. Поменути уређај може да мјери до 50 гасних компоненти истовремено, а посједује и Gasmet референтну библиотеку са 250 компоненти. Уређај је дизајниран за мјерења ниских концентрација различитих компоненти (органских и неорганских) у ваздуху, а са стандардним софтвером је повезан са лаптопом за проширене могућности анализирања.



Слика бр. 20. Уређај GASMET DX4030



1) Локација 1 - Насеље Тоћевац I поред ријеке Хрчавке



Слика бр. 21 Мјерење на локацији 1

Табела 41. Резултати испитивања квалитета ваздуха - локација 1

МЈЕРЕН И ПОЛУТА НТИ	Јед.	локација 1 16.07.2012. од 13 ⁵² -14 ⁵⁵	Период узорковањ а	ГВВ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ЦВ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Угљоводоници					
CH ₄ метан	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	52	1 час		
C ₈ H ₈ стирен	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	212	1 час		
Једињења хлора					
C ₂ HCl ₃ трихлоре тилен	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	429	1 час		
HCl хлорово доник	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	45	1 час		
Алдехиди					
C ₃ H ₄ O акролеин	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	297	1 час		
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	665	1 час		

Студија о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)
коначна студија



CH ₃ CHO ацеталде хид					
Остала органска једињења					
C ₅ H ₅ N пиридин	µg/m ³	258	1 час		
Неорганска једињења					
CO угљенмоно ксид	µg/m ³	46	1 час	Висока вриједно ст 10.000	
SO ₂ сумпорд иоксид	µg/m ³	26	1 час	90	60
NO ₂ азотдиок сид	µg/m ³	15	1 час	60	40
N ₂ O азотсубо ксид	µg/m ³	36	1 час		

2) Локација 2 - Насеље Тоћевац II близу кањона



Слика бр. 22. Мјерење на локацији 2



Табела 42 Резултати испитивања квалитета ваздуха - локација 2

МЈЕРЕН И ПОЛУТА НТИ	Јед.	локација 2 16.07.2012. од 15 ³² -16 ³⁴	Период узорковањ а	ГВВ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ЦВ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Угљоводоници					
CH ₄ метан	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	1 час		
C ₆ H ₆ бензен	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	32	1 час		
C ₈ H ₈ стирен	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	8	1 час		
C ₆ H ₅ CH ₃ толуен	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	8	1 час		
C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂ м-ксилен	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	17	1 час		
Алдеҳиди					
HCOH формалд ехид	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	61	1 час		
C ₃ H ₄ O акролеин	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	23	1 час		
CH ₃ CHO ацеталде хид	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	54	1 час		
Кетони					
CH ₃ COC H ₃ ацетон	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	47	1 час		
Алкохоли					
CH ₄ O метанол	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4	1 час		
C ₂ H ₅ OH етанол	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	13	1 час		
(CH ₃) ₂ CH ОН изопропа	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	17	1 час		



НОЛ					
Естери					
CH ₃ COO C ₂ H ₅ етил- ацетат	µg/m ³	3	1 час		
Остала органска једињења					
C ₆ H ₅ OH фенол	µg/m ³	8	1 час		
CS ₂ угљен- дисулфи д	µg/m ³	12	1 час		
Неорганска једињења					
CO угљенмо ноксид	µg/m ³	80	1 час	Висока вриједно ст 10.000	
SO ₂ сумпорд иоксид	µg/m ³	38	1 час	90	60
NO ₂ азотдиок сид	µg/m ³	8	1 час	60	40
N ₂ O азотсубо ксид	µg/m ³	36	1 час		
NH ₃ амонијак	µg/m ³	3	1 час		

Резултати су упоређени са граничним вриједностима ваздуха (ГВВ) у циљу заштите здравља људи и циљним вриједностима ваздуха (ЦВВ) према **Правилнику о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Службени гласник Републике Српске број 39/05)**.

У складу са **Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС бр. 39/05)**, Граничне вриједности ваздуха - ГВВ у циљу заштите здравља људи и Циљне вриједности ваздуха - ЦВВ су представљени у табелама бр. 43 и 44:



Табела 43 Граничне вриједности ваздуха – ГВВ у циљу заштите здравља људи

Загађујућа материја изражена у $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ГРАНИЧНЕ ВРИЈЕДНОСТИ ВАЗДУХА - ГВВ		
	Период узорковања	Просјечна годишња вриједност ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Висока вриједност ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 час	90	500 (напомена 1)
NO ₂	1 час	60	300 (напомена 3)
CO	8 часова		10.000

Напомена 1: не би требало да буде прекорачена више од 24 пута у календарској години

Напомена 3: не би требало да буде прекорачена више од 18 пута у календарској години

Табела 44 Циљне вриједности ваздуха – ЦВВ

Загађујућа материја изражена у $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ЦИЉНЕ ВРИЈЕДНОСТИ ВАЗДУХА - ЦВВ		
	Период узорковања	Просјечна годишња вриједност ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Висока вриједност ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
SO ₂	1 час	60	350 (напомена 1)
NO ₂	1 час	40	200 (напомена 3)

Напомена 1: не би требало да буде прекорачено више од 24 пута у календарској години

Напомена 3: не би требало да буде прекорачене више од 25 дана у току године у просјеку у три године.



Упоређујући просјечне једночасовне вриједности имисионих концентрација са граничним вриједностима из **Правилника о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС бр. 39/05)**, можемо рећи слиједеће:

- Просјечне једночасовне имисионе концентрације **сумпордиоксида** су испод просјечне годишње вриједности **Граничне вриједности ваздуха у циљу заштите здравља људи** на локацији 1 и 2 за период узорковања од 1 час.
- Просјечне једночасовне имисионе концентрације **сумпордиоксида** су испод високе вриједности **Граничне вриједности ваздуха у циљу заштите здравља људи** на мјереним локацијама за период узорковања од 1 час.
- Просјечне једночасовне имисионе концентрације **сумпордиоксида** су испод просјечне годишње вриједности **Циљне вриједности ваздуха** на локацији 1 и локацији 2 за период узорковања од 1 час. Просјечне једночасовне имисионе концентрације **сумпордиоксида** су испод високе вриједности **Циљне вриједности ваздуха** на мјереним локацијама за период узорковања 1 час.
- Просјечне једночасовне имисионе концентрације **азотдиоксида** су испод просјечне годишње вриједности **Граничне вриједности ваздуха у циљу заштите здравља људи** на локацији 1 и 2 за период узорковања од 1 час. Просјечне једночасовне имисионе концентрације **азотдиоксида** су испод високе вриједности **Граничне вриједности ваздуха у циљу заштите здравља људи** на мјереним локацијама за период узорковања 1 час.
- Просјечне једночасовне имисионе концентрације **азотдиоксида** су испод просјечне годишње вриједности **Циљне вриједности ваздуха** на локацији 1 и 2 за период узорковања 1 час. Просјечне једночасовне имисионе концентрације **азотдиоксида** су испод високе вриједности **Циљне вриједности ваздуха** на мјереним локацијама за период узорковања 1 час.
- Када је ријеч о загађујућој материји **угљенмоноксиду**, мјерења су показала да високе вриједности **Граничне вриједности ваздуха у циљу заштите здравља људи** за поменути полутант **није прекорачена** (период узорковања 8 часова) на мјереним локацијама.

Из табеларно представљених података према Правилнику о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС бр. 39/05), и на основу коментара резултата може се закључити следеће:

- Просјечне једночасовне вриједности имисионих концентрација **сумпордиоксида** и **азотдиоксида** на локацији 1 и 2 показују да **није дошло** до загађења квалитета ваздуха, али за оцјену вриједности квалитета ваздуха, неопходан је 1-часовни или 24-часовни период узорковања и то за период од годину дана како је одређено **Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС бр. 39/05)**. За оцјену квалитета ваздуха минимални период праћења је пет година.



2.2.3. Ниво саобраћајне и индустријске буке

Простирање буке на отвореном простору подразумијева ширење звучних таласа од мјеста извора буке ка пријемнику кроз атмосферу.

При томе долази до слабљења услед дивергенције (расипања) звучних таласа, односно повећања површине таласног фронта на коме се расподјељује иста количина звучне енергије.

Настајање и распрострањавање звучних таласа на отвореном простору као и слабљење нивоа буке на мјесту пријема, услед дивергенције звучних таласа, зависи од звучног извора (ниво емитоване буке и њена фреквенција).

Извори буке који се могу срести у животној средини, могу се моделирати коришћењем два основна типа извора буке: тачкастог извора буке (непокретни извор) и линијског извора буке (покретни извор-нпр.бука која потиче од саобраћаја).

Мјерења интензитета укупних петнаестоминутних еквивалентних нивоа буке, извршена су на дефинисаним мјерним мјестима (M1, M2 и M3), а нормирање извршено у складу са Правилником о дозвољеним границама интензитета звука и шума („Службени лист“ СР БиХ бр. 46/89). Ниво буке мјерен је инструментом фонометар – преносни анализатор Тип 2250, произвођач Brüel and Kjær.

Наведена опрема испуњава све Европске стандарде за израду мапе комуналне буке (**RLS 90;RLM 2;SCHALL 03;ISO 9613**).

Мјерење и анализа утицаја буке у животној средини је обављено и у складу са домаћима прописима, а на основу члана 20. **Закона о заштити животне средине (Сл. Гл. РС бр 71/12)**, а у смислу члана 8. **Правилника о дозвољеним границама интензитета звука и шума (Сл. лист БиХ бр.46/89)**.

Приликом одабира мјерних мјеста тежило се позицијама постојећих стамбених или пословних објеката који се задржавају и након формирања објеката **МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)**.

Мјерења за потребе израде студијске документације имају за циљ да покажу постоји ли прекорачење дозвољеног нивоа буке на локацији пријемника (стамбених и пословних објеката и сл.), док је за евентуалну потребу израде Пројекта баријера за заштиту од буке, неопходно вршити мјерења и нивоа буке на мјесту извора (могуће так по изградњи објеката система **МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)** како би се моделирањем у одговарајућим софтверима извршило димензионисање габарита и карактеристика мјера заштите од буке.

Мјерење је вршено на три локације:

- Мјерно мјесто M1 – локација насељеног мјеста Туђевац-Вина
- Мјерно мјесто M2 – локација у подручју средњег тока ријеке Хрчавке
- Мјерно мјесто M3 – локација у подручју горњег тока ријеке Хрчавке.

Бука се изражава еквивалентним 15 минутним нивоом L_{eq} и вршним вриједностима L_{10} и L_1 и dB(A). L_{10} и L_1 су нивои буке који детектују присуство виших нивоа буке у трајању од 10%, односно 1% времена мјерења, односно периода дан или ноћ.



Табела 45 Измјерене вриједности нивоа буке

ЛОКАЦИЈА БР.	ПАРАМЕТРИ	ДАТУМ МЈЕРЕЊА
		17.07.2012.год.
1.	L_{eq} dB(A)	49.2
	L_{10} dB(A)	52.6
	L_1 dB(A)	57.9
	Вријеме мјерења	$10^{37}-10^{53}$
2.	L_{eq} dB(A)	44.7
	L_{10} dB(A)	46.9
	L_1 dB(A)	54.3
	Вријеме мјерења	$13^{17}-13^{33}$
3.	L_{eq} dB(A)	46.7
	L_{10} dB(A)	48.3
	L_1 dB(A)	50.7
	Вријеме мјерења	$15^{10}-15^{25}$

Највиши допуштени еквивалентни нивои вањске буке одређени су према намјени подручја и дати су у Табели 1. Правилника о дозвољеним границама интензитета звука и шума (Сл.лист СРБиХ бр.46/89). Наведена табела дата је у наставку.

Табела 46 Нормативно прописане вриједности нивоа буке

ПОДРУЧЈЕ (ЗОНА)	НАМЈЕНА ПОДРУЧЈА	НАЈВИШИ ДОЗВОЉЕНИ НИВО ВАЊСКЕ БУКЕ (ДБА)			
		Еквивалентни нивои		Вршни нивои	
		дан	ноћ	L_{10}	L_1
I	Болничко, љечилишно	45	40	55	60
II	Туристичко, рекреацијска, опоравилишно	50	40	60	65
III	Чисто стамбено, васпитно-образовне и здравствене институције, јавне зелене и рекреацијске површине	55	45	65	70
IV	Трговачко, пословно, стамбено и стамбено уз саобраћајне коридоре, складишта без тешког транспорта	60	50	70	75
V	Пословно, управно, трговачко, занатско, сервисно (комунални сервис)	65	60	75	80
VI	Индустријско, складишно, сервисно и саобраћајно без станова	70	70	80	85

НАПОМЕНА: 1) у смислу овог правилника дан је од 06.00 до 22.00 сата, а ноћ је од 22.00 до 06.00 сати

2) вршни нивои L_{10} и L_1 су они нивои буке, који су прекорачени у трајању од 10 % односно 1% укупног времена мјерења односно период дан или ноћ.

Још једном треба напоменути да су измјерене вриједности добијене на мјесту пријема звука, што значи да није анализиран ниво буке на мјесту извора већ само његов интензитет поред постојећих пословних објеката у окружењу.

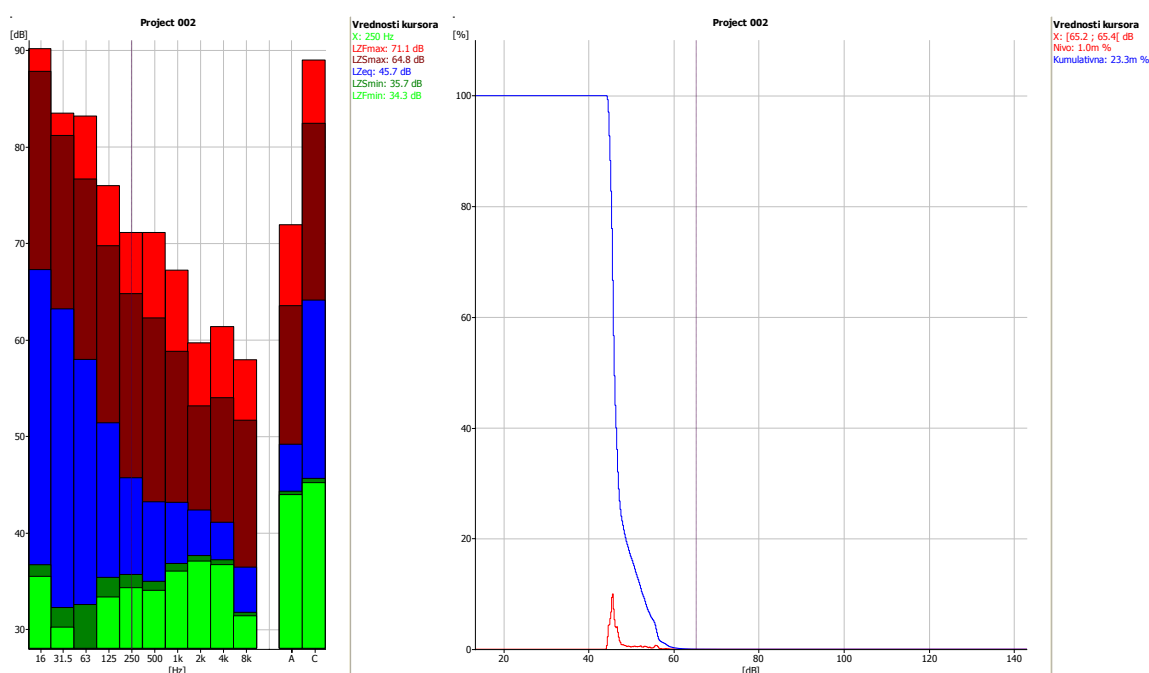


Мјерно мјесто 1. (MM1) је сврстано у категорију III (Чисто стамбено, васпитно-образовне и здравствене институције, јавне зелене и рекреацијске површине). Измјерене вриједности нивоа буке **не прелазе** нивое прописане одговарајућим важећим нормативом.

Табела 47 Измјерене вриједности нивоа буке MM1

	измјерене вриједности	корективне вриједности	нормативне вриједности
L_{eq} dB(A)	49.2	54.2	55
L_{10} dB(A)	52.6	57.6	65
L_1 dB(A)	57.9	62.9	70

корекција у складу са чланом 5. Правилника о дозвољеним границама интензитета звука и шума.



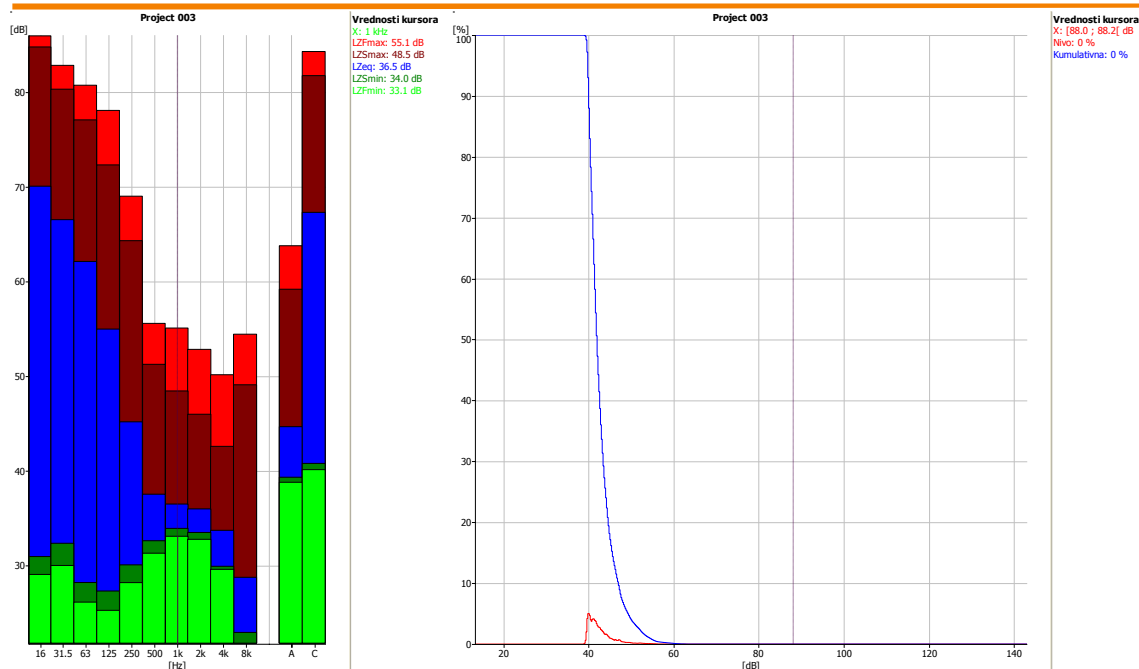
Дијаграм 1 Ниво буке (линија црвене боје) и њена кумулативна расподела (линија плаве боје)

Мјерно мјесто 2. (MM2) је сврстано у категорију II (Туристичко, рекреацијска, опоравилишно). Измјерене вриједности нивоа буке **не прелази** нивое прописане одговарајућим важећим нормативом.

Табела 48 Измјерене вриједности нивоа буке MM2

	измјерене вриједности	корективне вриједности	нормативне вриједности
L_{eq} dB(A)	44.7	49.7	50.0
L_{10} dB(A)	46.9	51.6	60.0
L_1 dB(A)	54.3	59.3	65.0

корекција у складу са чланом 5. Правилника о дозвољеним границама интензитета звука и шума.



Дијаграм 2 Ниво буке (линија црвене боје) и њена кумулативна расподела (линија плаве боје)

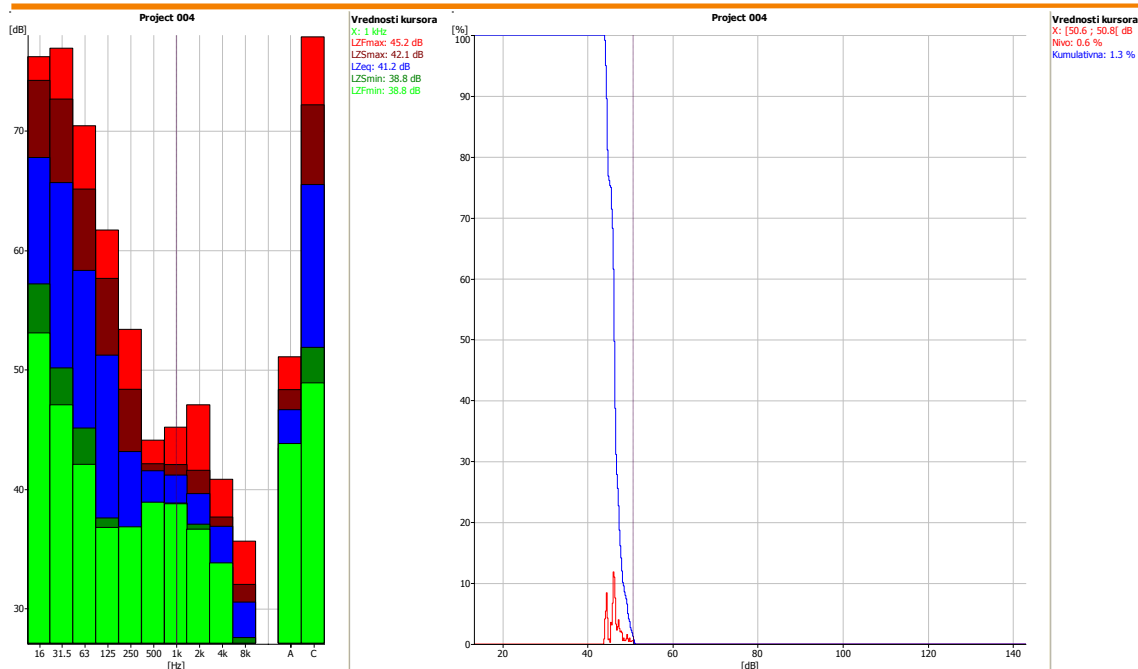
Мјерно мјесто 3. (MM3) је сврстано у категорију II (Туристичко, рекреацијска, опоравилишно). Измјерене вриједности нивоа буке **прелази** нивое прописане одговарајућим важећим нормативом.

Напомена: нивои буке који прелазе прописане нивое за 10dB(A) и више, сматрају се алармним. Те је у случају алармних нивоа буке потребно предузети хитне мјере у складу са Правилником.

Табела 49: Измјерене вриједности нивоа буке MM3

	измјерене вриједности	корективне вриједности	нормативне вриједности
L_{eq} dB(A)	46.7	51.7	50.0
L_{10} dB(A)	48.3	53.3	60.0
L_1 dB(A)	50.7	55.7	65.0

корекција у складу са чланом 5. Правилника о дозвољеним границама интензитета звука и шума.



Дијаграм 3 Ниво буке (линија црвене боје) и њена кумулативна расподела (линија плаве боје)

У току експлоатације МХЕ „Хрчавка 1(C-X-2), 2(C-X-1), 3(C-X-3), неопходно је вршити контролна мјерења укупног нивоа буке коју емитују машинске зграде (опрема, уређаја и турбине), те у складу са тим подацима вршити калибрацију модела Карата буке.

Ниво буке који је измјерен на мјерном мјесту број III, превазилази нормативне вриједности за 1.7 dBA, међутим у питању је амбијентална буке из природних извора те се умањење негативног утицаја исте не може ставити на терет Инвеститора. Наравно, утицај кумулативног нивоа буке, наког изградње предметних постројења и објеката, биће предмет контролних мјерења те ће у зависности од констатованог стања бити и предузете одговарајуће мјере заштите.

Такође на основу тих мјерења те пословних и стамбених објеката у близини машинских зграда, ће се добити реална слика о потреби увођења мјера заштите становништва и запослених од утицаја комуналне буке (тек по монтажи, уградњи, изградњи и пуштању у експлоатацију опреме, уређаја, турбина и објеката хидроенергетског система МХЕ „Хрчавка 1(C-X-2), 2(C-X-1), 3(C-X-3), моћи ће се измјерити стварне вриједности комуналне буке извора те извршити моделирање ширења звучних таласа у реалним условима и њихов утицај на становништво).

Такође треба узети у обзир и динамику и правце ширења насеља, јер се не смије задржати само на заштити постојећих стамбених и пословних објеката од комуналне буке и остати на томе.

Правце и динамику ширења насеља утврдити са плановима локалне самоуправе јер она путем одговарајуће планске документације (Урбанистички и Регулациони планови) усмјерава развој простора и његову намјена.



2.2.4. Ниво јонизирајућих и нејонизирајућих зрачења

Изградњом система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) од нових извора ЕМ поља ниске фреквенције (50/60Hz) постојаће далековод 110kV од ТС ДОЂЕВАЦ до ТС ФОЧА, ако прикључак МХЕ буде остварен по првој варијанти.

Поред далековода имаћемо положене 20kV подземне каблове, а у свакој машинској кућици МХЕ биће монтиран трансформатор 0,4/(10)20kV.

У овој тачки детаљно ћемо описати могуће емитивање нејонизујућег и јонизујућег зрачења које ће потицати од будућег система МХЕ ХРЧАВКА као дијела ЕЕ система, гдје се локализује и да ли има потребе за забринутост.

Ниво нејонизирајућих зрачења

ЕМ поља ниских фреквенција 50/60Hz према правилнику (Сл. гл. РС бр. 112/05) емитују нејонизујућа зрачења, што је неизбјежно. Уопштено, ми смо изложени НФ магнетним и електричним пољима која потичу из много извора: преносних водова–далековода, трансфостаница, каблова, трансформатора и потрошача различитих електричних уређаја.

Нискофреквентна поља (НФ поља) су електромагнетна поља (ЕМ поља) фреквенције у опсегу од 0-10kHz. На овим фреквенцијама, таласна дужина је веома велика (6000km за 50Hz и 5000km за 60Hz). Електрична и магнетна поља у овом опсегу дјелују независно и тако се и мјере. Пошто је 6000/5000-километарска таласна дужина, 50/60Hz-ног зрачења много већа од релевантних удаљености од извора поља, интензитет тзв. блиског поља је знатно већи од тзв. поља зрачења. Практично, само 1mW је израчен са 10-километарског преносног далековода 50/60Hz, 500MW, што је јако мали дио од енергије која се преноси. НФ поља производе веома различити електрични уређаји и електроенергетска постројења. Познато је да у околини сваког проводника кроз који тече наизмјенична струја постоји електромагнетно поље. Интензитет електромагнетног поља опада са квадратом растојања од проводника. На већим удаљеностима ефекат нејонизујућег зрачења које потиче од таквог поља постаје безначајан.

Иако су доминантне фреквенције од 50-60Hz, људи су углавном изложени мјешавини фреквенција, од којих неке могу бити и много веће. На примјер, фреквенције одређених дијелова електронске опреме неких уређаја могу ићи и до 50kHz. Поред тога приликом искључења могу се јавити нагли пикови у таласним облицима струје и напона, доводећи до високофреквентних прелазних стања која могу да проузрокују и зрачења фреквенције од неколико MHz. Такође нелинеарне карактеристике електричних уређаја могу да доведу до стварања значајних хармоника на фреквенцијама од неколико kHz.

Електрично поље као компонента ЕМ поља, ствара се у уређајима који су прикључени на мрежу али ти уређаји не морају бити у погону. Стављањем у рад уређаја настаје струја која производи магнетно поље.

Магнетна поља пролазе кроз Земљу, људе, и највећи дио материјала. Њих је тешко ограничити. Јачина магнетног поља опада са удаљеношћу од извора. На примјер, за један проводник јачина магнетног поља је обрнуто пропорционална удаљености од извора. Јачина магнетног поља опада са квадратом удаљености од извора који се састоји од више проводника. Јачина магнетног поља опада са кубом удаљености, од извора који је облика навојка или калема. Ове релације су значајне када желимо да смањимо јачину магнетног поља.

Електрична енергија се производи и дистрибуира користећи трофазни наизмјенични систем. Сваки од три фазна напона и струје се представља интензитетом ефективне вриједности и почетном фазом, а међусобно су фазно помјерени за $2\pi/3$ (120)°.



Магнетно поље симетричног трофазног вода састављеног од три хоризонтална или вертикална проводника на једнакој удаљености “d” један од другог опада са квадратом растојања што можемо описати формулом $B_r = (3,46 \cdot I \cdot d) / r^2$ (mT)

Горе наведени извори саставни дијелови елемената сваког ЕЕ система, те је погодније да ЕМ поља посматрамо на тај начин да посматрамо управо те уређаје као изворе поља.

Трафостанице

Трансформатори су намијењени регулисању и мијењању напона, а да се при томе не мијења фреквенција. У језгру трансформатора је јако магнетно поље, а то је због њиховог принципа рада. Међутим то магнетно поље се локализује само у његовом жељезном језгру. ЕМ поља која потичу од трафостаница веома слабе са удаљеношћу. Прицип рада трансформатора се заснива, између осталог, да се интензитет расипног флукса смањи на њајмању могућу мјеру и да се каналише само кроз жељезно језгро.

Проблем магнетног поља, код трафотрансформаторских станица, је сложенији пошто струје које улазе или излазе из станице нису, у општем случају симетричне.

Међутим, магнетна поља у близини трафостаница су јача него у осталим дијеловима због физичког спуштања енергетских линија које улазе или излазе из станице.

Апроксимативне вриједности које можемо наћи на блиским удаљеностима од трансформаторске станице зависе од напона нпр. $1,6 \mu T$ за трафостанице 10/0,4kV.

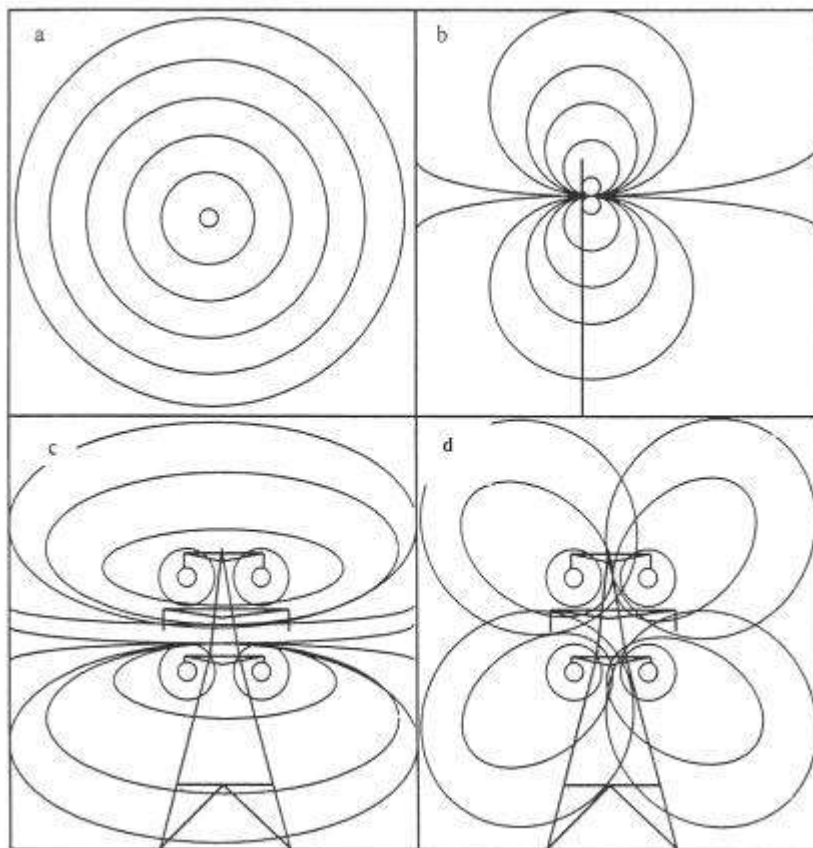
ЕМ поља у близини трансформатора могу бити велика, али због малих габарита уређаја јачина поља опада нагло са удаљеношћу од трансформатора, као за навојак као извор.

Далеководи

Далеководи као енергетски водови су најјефтинији начин за пренос електричне енергије. Обично су састављени од паралелних жица, које преносе највећи дио енергије са јако малим губицима, односно малом израченом енергијом. Поље између жица је интензивно, али обично је затворено између њих. Магнетна поља која произилазе и од далековада су одређена интензитетом струје која тече кроз водове, растојањем између фаза, висином вода изнад површине тла и удаљеношћу једног далековада од другог.

На слици 2 је приказана могућа расподјела магнетног поља у зависности од примјењене изведбе водова.

Под а) су приказане линије магнетног поља једног проводника, под б) трофазног НН вода, под ц) два трофазна система далековада на једном стубу, и под д) два трофазна система далековада на једном стубу (са транспонованим фазним проводницима).



Слика бр. 23 Могућа расподела магнетног поља у зависности од примјењене изведбе водова

Најјача магнетна поља се обично налазе испод високонапонских далековада, међутим, интензитет магнетног поља зависи од интензитета струје. Мјерењима магнетног поља далековада и одређених структура далековада се показало да је средња вриједност поља у опсегу од $0,09$ до $0,38 \mu T$ за далеководе, а за нисконапонске водове у опсегу од $0,01$ до $0,02 \mu T$.

Подземни каблови

Под каблом подразумјевамо одређену дужину изолованог проводника или више њих, од којих је сваки проводник посебно изолован. Постоје различите врсте каблова од оних са оловним плаштом до обичних флексибилних каблова за уобичајне уређаје. Овдје разматрамо енергетске каблове који се полажу у земљу и служе да преносе енергију од једне до друге тачке система. Појединачни проводници кабла су сада ближе него код надземних водова, што доводи до већег поништавања поља а тиме и до смањења интензитета поља. Међутим, смањењем удаљености од површине тако ослабљена поља могу да буду незнатно јача од поља надземних водова.

Ниво јонизирајућих зрачења

Јонизујуће зрачење спада у најопасније. Јединица за мјерење апсорбоване дозе је „греј“ или „рад“ ($1 \text{ Gy} = 100 \text{ рад}$). Далеководи изазивају јонизацију ваздуха као изолационог медијума само на малој запремини око фазног проводника почев од напонског нивоа 220 kV па навише. Пробојна јачина електричног поља за ваздух је $\sim 30 \text{ kV/cm}$.

Овај ефекат је познат под називом „корона“ у преводу то су губици због одвођења струје кроз изолатор тј. кроз ваздух.

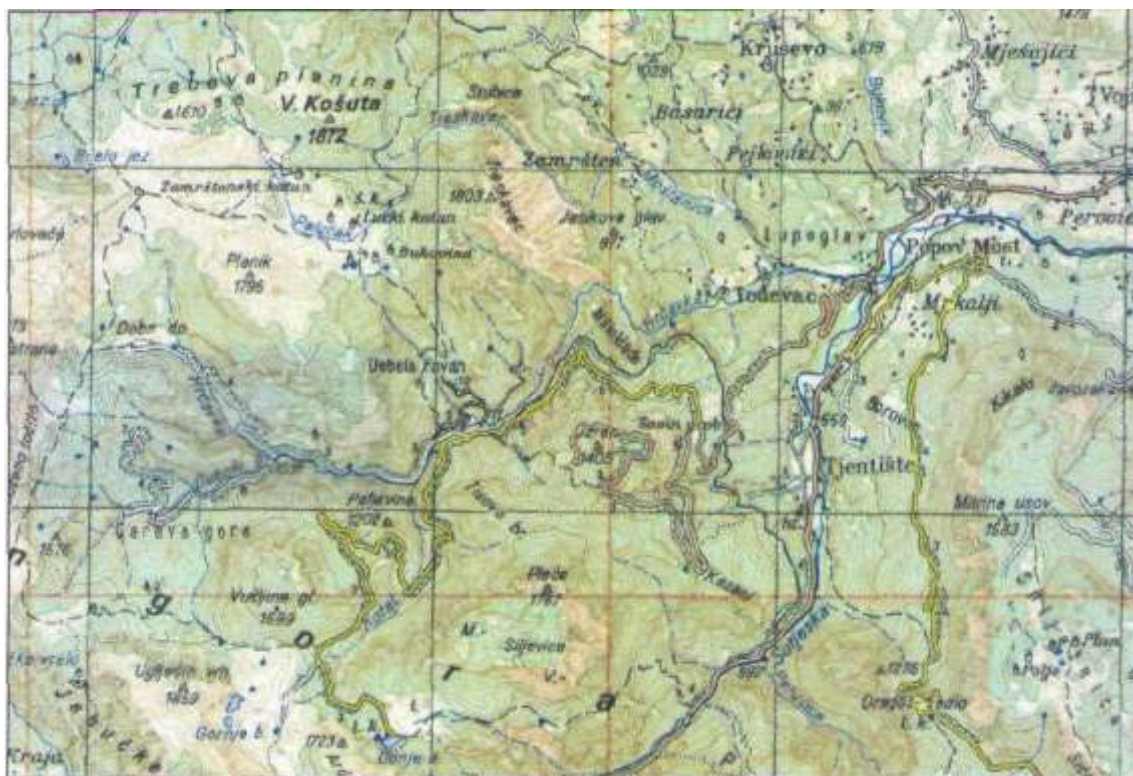
Изградњом система МХЕ „Хрчавка 1(C-X-2), 2(C-X-1), 3(C-X-3) неће бити заступљен напонски ниво 220 kV и виши.

2.2.5. Квалитет површинских вода и угрозеност отпадним водама индустрије, насеља и пољопривредне производње

Према еколошком квалитету вода који се мора одржавати или постићи увођењем превентивних мјера и најбољих економски доступних технологија све површинске и подземне воде у РС су категорисане на основу Уредби о категоризацији водотока (Сл. гласник РС, број: 42/01). Уредбом о класификацији и категоризацији водотока дефинисани су критеријуми за класификацију и начин класификације површинских и подземних вода.

Акредитована испитна лабораторија ЕУРО-ИНСПЕКТ д.о.о је извршила узорковање и испитивање квалитета воде ријеке Хрчавке. Узорци су узети на три мјеста:

- Ријека Хрчавка; Горњи ток ријеке Хрчавке код моста, прије хидроелектрана
- Ријека Хрчавка на локацији Тођовац-Вина; Доњи ток ријеке Хрчавке после хидроелектрана **Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)**
- Ријека Хрчавка на локацији изнад моста и Барака; Средњи ток ријеке Хрчавке између хидроелектрана



Слика бр. 24 Прегледна карта географског положаја и комуникација шире околине водотока
ријеке Хрчавка

Рекогносцирањем ширег обухвата терена на којем је иницијалном документацијом предвиђена изградња система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) како би се одабрала оптимална локација и услови за изградњу тог објекта и пратеће инфраструктуре водило се рачуна да се девастира минимални простор Националног парка, сачувају темељне природне вриједности и избјегне нарушавање приватности руралног становништва и њихове имовине.



На лицу мјеста је вршена идентификација и валоризација могућих негативних или прихватљивијих инпута на екосистеме и природни амбијент.

Објекти МХЕ ће бити лоцирани у ненасељеним и тешко приступачним или потпуно неприступачним предјелима стрмих и каменитих литица и обронака планина Зеленгоре и Озрена.

Локалитети који ће бити третирани захватима у простору и грађевинским радовима, довољно су удаљени од руралних насеља, тако да неће бити директних инпута на животне услове становништва и њихова материјална добра. Најближе насеље Тодевац које је од објекта стројарнице удаљено минимално 0,35 km, генерално дјелују запуштено, са скромним објектима новије градње без архитектонских и стилских вриједности. У обсервираном дијелу водотока Хрчавка, на неколико мјеста се налазе остаци бетонских подзида и бетонских носача некадашњих мостова, преко којих је пролазила шумска жељезница.

На основу анализе квалитета воде ријеке Хрчавка може се констатовати да ријека Хрчавка на мјестима узорковања припада I класи квалитета вода, како са физичко-хемијског, тако и са микробиолошког становишта. Комплет анализе физичко-хемијских и микробиолошких параметара за напријед наведена мјеста узорковања слиједе :



РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА (односе се само на испитивани узорак) : Ријека Хрчавка; Горњи ток ријеке Хрчавке код моста, прије хидроелектрана

РБ р	ПАРАМЕТАР	Резултат (± мј.несиг)	Ознака методе
1.	Температура °C	15,0	JUS H.Z1.106:1970
2.	Боја °Co-Pt skale	-	BAS ISO 7887
3.	Мутноћа NTU	-	BAS ISO 7027
4.	pH	8,31	BAS ISO 10523
5.	Утрошак KMnO ₄ gO ₂ /m ³	-	BAS ISO 8467*
6.	Испарни остатак на 105°C g/m ³	218	EPA 160.3:1971
7.	Укупне суспендоване мат.на 105°C g/m ³	14	BAS EN 872
8.	Остатак –филтрабилни g/m ³	204	EPA 160.1:1971
9.	Суспендоване материје по Imhoff-u ml/l	<0,1	EPA 160.5:1974
10.	Електропроводљивост /20°C µS/cm	317	BAS EN 27888
11.	Растворени кисеоник mg/l	-	BAS EN 25814
	% zasićenja	-	BAS EN 25814
12.	Биолошка потрошња кисеоника накопана (BPK ₅) gO ₂ /m ³	<1,0	BAS ISO 5815-1
13.	Тврдоћа воде °dH	4,76	EPA 130.2:1971
14.	Алкалитет g/m ³ CaCO ₃	177,50	BAS ISO 9963-1
15.	Ацидитет g/m ³ CaCO ₃	-	BAS ISO 9963-1
16.	Амонијак g/m ³	<0,2	BAS ISO 6778
	Амонијачни азот g/m ³	<0,16	
17.	Гвожђе mg/m ³	21,3	BAS ISO 6332:
18.	Манган mg/m ³	2,6	BAS ISO 6333*
19.	ХПК gO ₂ /m ³	<30,0	JUS ISO 6060:1994
20.	Укупни фосфор g/m ³	0,016	EPA 365.2:1971
21.	Масти и уља g/m ³	-	JUS H.Z1.150:1972
22.	Алуминијум mg/m ³	-	BAS ISO 10566

РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА (односе се само на испитивани узорак : Ријека Хрчавка на локацији Тођовац-Вина; Доњи ток ријеке Хрчавке послје хидроелектрана 1,2,3

РБ р	ПАРАМЕТАР	Резултат (± мј.несиг)	Ознака методе
1.	Бакар mg/m ³	-	BAS ISO 8288
2.	Кобалт mg/m ³	-	BAS ISO 8288
3.	Никл mg/m ³	-	BAS ISO 8288
4.	Олово mg/m ³	-	BAS ISO 8288
5.	Цинк mg/m ³	-	BAS ISO 8288
6.	Кадмијум mg/m ³	-	BAS ISO 8288
7.	Хром mg/m ³	-	BAS EN 1233
8.	Укупни азот по Kjeldahl-u g/m ³	<0,1	JUS ISO 5663
9.	Нитритни азот g/m ³	<0,01	EPA 354.1:1971
	Нитрити g/m ³	<0,03	EPA 354.1:1971
10.	Нитратни азот g/m ³	<0,06	JUS ISO 7890-1:1994
	Нитрати g/m ³	<0,26	JUS ISO 7890-1:1994
11.	Жарени остатак g/m ³	100	JUS H.Z1 160:1987
12.	Губитак жарењем g/m ³	112	JUS H.Z1 160:1987
13.	Амонијак g/m ³	-	ASTM D 1426-79, 1981
	Амонијачни азот g/m ³	-	ASTM D 1426-79, 1981



РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА (односе се само на испитивани узорак) : Ријека Хрчавка на локацији изнад моста и Барака; Средњи ток ријеке Хрчавке између хидроелектрана

РБ р	ПАРАМЕТАР	Резултат (± мј.несиг)	Ознака методе
1.	Бакар mg/m ³	-	BAS ISO 8288
2.	Кобалт mg/m ³	-	BAS ISO 8288
3.	Никл mg/m ³	-	BAS ISO 8288
4.	Олово mg/m ³	-	BAS ISO 8288
5.	Цинк mg/m ³	-	BAS ISO 8288
6.	Кадмијум mg/m ³	-	BAS ISO 8288
7.	Хром mg/m ³	-	BAS EN 1233
8.	Укупни азот по Kjeldahl-у g/m ³	<0,1	JUS ISO 5663
9.	Нитритни азот g/m ³	<0,01	EPA 354.1:1971
	Нитрити g/m ³	<0,03	EPA 354.1:1971
10.	Нитратни азот g/m ³	<0,06	JUS ISO 7890-1:1994
	Нитрати g/m ³	<0,26	JUS ISO 7890-1:1994
11.	Жарени остатак g/m ³	94	JUS H.Z1 160:1987
12.	Губитак жарењем g/m ³	82	JUS H.Z1 160:1987
13.	Амонијак g/m ³	-	ASTM D 1426-79, 1981
	Амонијачни азот g/m ³	-	ASTM D 1426-79, 1981

2.2.6. Ниво подземних вода, правац њиховог кретања и њихов квалитет

Нивои подземних вода и праваци кретања подземних вода дати су у тачки 2.1.5., квалитет подземних вода је приказан и детаљно обрађен у тачки (2.2.5.).



2.2.7. Бонитет и намјена коришћења земљишта и садржај штетних и отпадних материја у земљишту

Бонитетне карактеристике земљишта

За предметни обухват као и за околно подручје урађена је карта нагиба терена на основу дигиталног модела терена што је значајан параметар за анализу бонитета земљишта. Земљишта за предметни обухват, са аспекта нагиба, спадају у земљишта са средње благим (33%), умјерено стрмим (30%) и мање стрмим тереном (20%).

Обзиром да на предметном простору преовладавају већи нагиби терена формирана су земљишта нижих бонитетних категорија која се углавном користе као ливаде и пашњаци, рјеђе воћњаци или обрадиво земљиште.

Земљишта са средње благим нагибима се налазе у долини ријеке Хрчавке а посебно у подручју планиране ХЕ Хрчавке 3 гдје преовладавају земљишта бољих бонитетних категорија. То су алувијална земљишта – флувисоли која су уједно и најбоља са аспекта производне способности односно бонитета уколико нису подложна плављењу.

Земљишта на умјерено стрмим теренима су нижих бонитетних категорија III – IV којима је нагиб ограничавајући фактор и тиме су ограничени и условљени за биљну производњу. На нагибима су изложена блажим облицима ерозије.

Земљишта која се налазе на стрмим теренима су земљишта најнижих бонитетних категорија од V-VIII и којима је нагиб главни ограничавајући фактор за употребу. Изложена су свим облицима ерозије на нагибима.

Са аспекта производних могућности земљишта ријеч је о простору са земљиштима углавном неповољним за обраду (бонитетне категорије од V-VIII према Land Capability Classification).

Велики нагиби терена, дубина земљишта (плитка), реакције као и вегетација, оцијењени током педолошких истраживања, гдје су кориштене Педолошке карте СФРЈ, листови Гацко 1,2 размјере 1:50.000, представљају критична ограничења у смислу бонитета земљишта.

Повољнији дио обухвата са аспекта бонитета се налази у источном дијелу обухвата у подручју ријеке Хрчавке на мјесту планиране МХЕ „Хрчавка 3(С-Х-3)

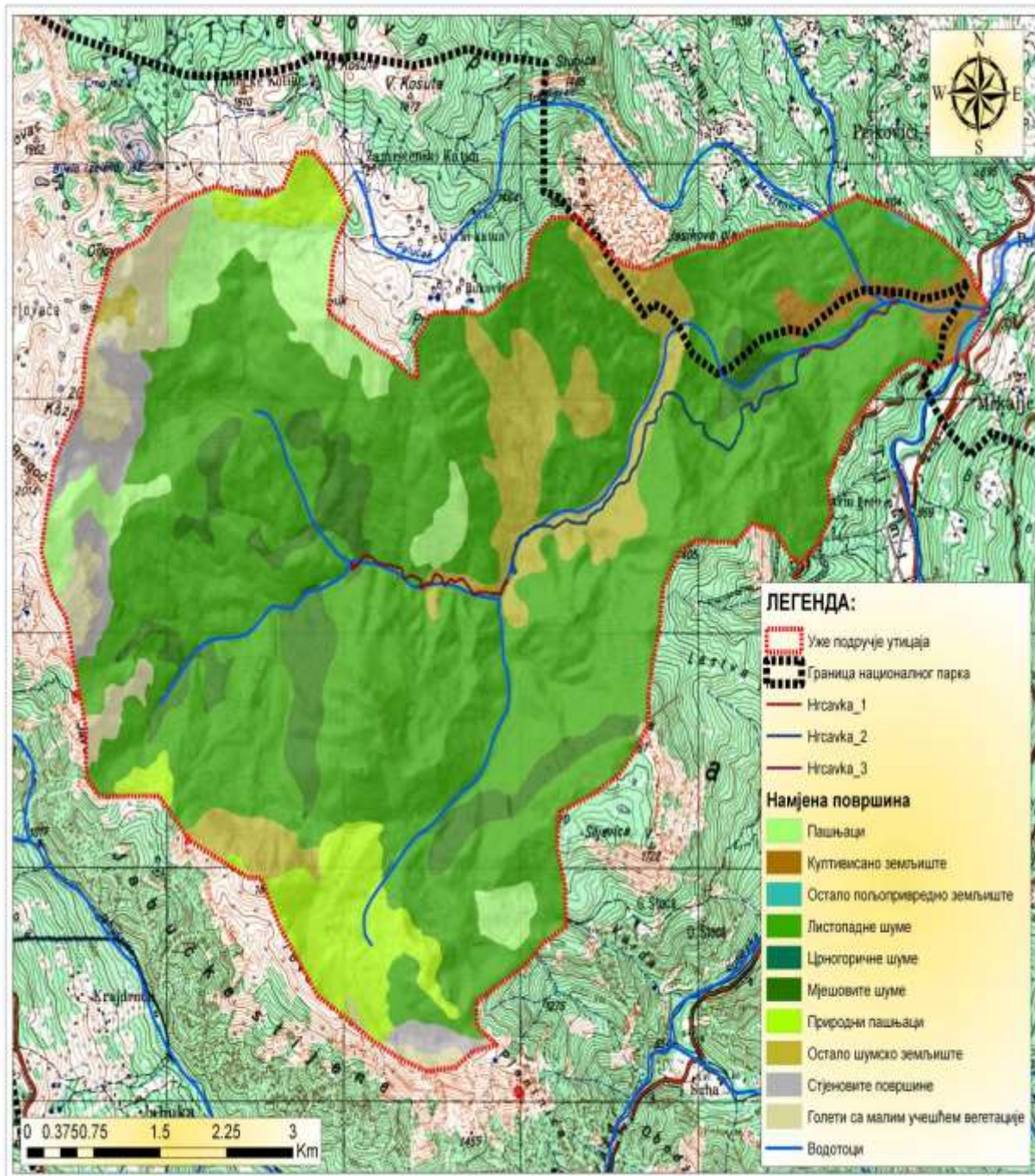
Предметни простор углавном има неповољне морфолошке карактеристике што се тиче употребе земљишта. Земљиште које се обрађује на предметном подручју због нагиба је угрожено ерозијом што доводи до даље деградације земљишта. Због тога ливаде, воћњаци и пашњаци у оваквим подручјима представљају основни вид коришћења земљишта.

Углавном су заступљена смеђа земљишта (еутрични и дистрични камбисоли) која су са аспекта производне способности осредњег производног потенцијала и углавном су под шумском вегетацијом.



Намјена коришћења земљишта

Постојећа намјена површина на разматраном подручју утицаја система МХЕ Храчавка, је приказана у наредној слици и графикону, и иста је утврђена на бази анализе сателитског снимка (CorineLand Cover2006).



Слика бр. 25. Карта намјене површина



Табела 50 Биланси постојеће намјене површина

Намјена	ha	%
Пашњаци	279.38	6.30
Култивисано земљиште	74.15	1.67
Остало пољопривредно земљиште	6.26	0.14
Листопадне шуме	2824.79	63.73
Црногоричне шуме	0.07	0.00
Мјешовите шуме	324.24	7.31
Природни травњаци	263.03	5.93
Остало шумско земљиште	386.88	8.73
Стјеновите површине	106.82	2.41
Голети са малим учешћем вегетације	166.99	3.77
УКУПНО	4432.62	100.00

Из горе наведеног се јасно види потпуна доминација изворних природних екосистема на предметном подручју, међу којим доминирају шуме.

Пашњаци и природни травњаци на овом подручју заузимају око 12%. Значајно је истаћи и велику заступљеност чистих голети и голети са малим учешћем вегетације на овом подручју (6.18%), што довољно говори о карактеру овог подручја.

У оквиру шумског фонда, видљива је доминација листопадних шума. Заступљеност чистих четинарских шума износи тек 0.07ha, што се може сматрати повољно у смислу заштите од пожара. Као што се види на горе приказаном, на овом подручју нема урбаних и изграђених цјелина.



Садржај штетних и отпадних материја у земљишту

Узорковање земљишта

У циљу утврђивања квалитета земљишта на подручју које је под непосредним утицајем хидроелектрана Хрчавке 1,2,3 обављено је узорковање и анализа контроле плодности земљишта. Узорковање земљишта је обављено на три локације у оквиру обухвата планираних хидроелектрана:

- први локалитет је у доњем току ријеке Хрчавке,
- други локалитет се налази у подручју средњег тока ријеке Хрчавке,
- трећи локалитет је у подручју горњег тока ријеке Хрчавке, испред планиране ХЕ.

Анализе земљишта су урађене од стране Пољопривредног института РС. Анализирани су рН вриједност земљишта, садржај хумуса, фосфора(Р) и калијума(К). Утврђивање квалитета земљишта је рађено августа, 2012.год.

Мјеста узорковање земљишта

Прва локација узорковања земљишта се налази у доњем току ријеке Хрчавке, у насељу Туђевац-Вина. Парцела са које је узет узорак земљишта је по структури коришћења ливада која је тренутно необрађена.

Друга локација узорковања земљишта се налази у подручју средњег тока ријеке Хрчавке, у насељу Туђевац-Вина. Парцела са које је узет узорак земљишта је по структури коришћења необрађено земљиште поред корита ријеке Хрчавке, односно у зони водотока Хрчавке.

Трећа локација узорковања земљишта се налази у подручју горњег тока ријеке Хрчавке, ситуационо испред свих планираних хидроелектрана. Парцела са које је узет узорак земљишта је по структури коришћења необрађено земљиште поред корита ријеке Хрчавке, односно у зони водотока Хрчавке.

Резултати анализе земљишта

За потребе израде Студије о утицају МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) на животну средину обављено је узорковање и анализа земљишта на три локације које се налазе у обухвату планираних хидроелектрана у непосредним близинама планираних објеката.

Резултати који су.

Табела 51 Резултати анализе плодности земљишта

Ознака парцеле	рН		Хумус %	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g
	H ₂ O	KCl			
Прва локација УЗ_1	6,1	5,0	0,8	6,8	7,0
Друга локација УЗ_2	7,8	7,2	1,6	2,2	11,0
Трећа локација УЗ_3	8,0	7,0	1,2	1,2	25,0



Анализа резултата контроле плодности земљишта

Узорак 1 – Доњи ток ријеке Хрчавке

На основу резултата анализе земљишта за узорак 1. може се рећи да узорковано земљиште има слабо киселу реакцију са pH у H₂O 6,1 односно pH у KCl-у 5,0.

Садржај хумуса је веома низак и износи 0,8% што указује на ниску плодност земљишта, односно садржај биогених елемената је низак који хумус чувају од испирања а по минерализацији ставља биљкама на располагање.

Садржај физиолошки активног фосфора је низак и износи 6,8mg/100g док је садржај физиолошки активног калијума такође низак и износи 7,0mg/100g.

Узорак 2 – Средњи ток ријеке Хрчавке

На основу резултата анализе земљишта за узорак 2. може се рећи да узорковано земљиште има алкалну реакцију са pH у H₂O 7,8 односно pH у KCl-у 7,2.

Садржај хумуса је низак и износи 1,6% што указује на ниску плодност земљишта, односно садржај биогених елемената је низак који хумус чувају од испирања а по минерализацији ставља биљкама на располагање.

Садржај физиолошки активног фосфора је низак и износи 2,2mg/100g док је садржај физиолошки активног калијума осредњи и износи 11,0mg/100g.

Узорак 3 – Горњи ток ријеке Хрчавке

На основу резултата анализе земљишта за узорак 3. може се рећи да узорковано земљиште има алкалну реакцију са pH у H₂O 8,0 односно pH у KCl-у 7,0.

Садржај хумуса је низак и износи 1,2% што указује на ниску плодност земљишта, односно садржај биогених елемената је низак који хумус чувају од испирања а по минерализацији ставља биљкама на располагање.

Садржај физиолошки активног фосфора је низак и износи 1,2mg/100g док је садржај физиолошки активног калијума добар и износи 25,0mg/100g.

У погледу квалитета земљишта може се закључити да, у погледу предочених вриједности за одређене параметре, земљиште није одговарајућег квалитета са аспекта узгоја културних биљака, односно као пољопривредно земљиште према *Правилнику о утврђивању дозвољених количина штетних и опасних твари у земљишту и методе њиховог испитивања, Службене новине ФБиХ, број 52/09* као и по *Правилнику о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања, Сл.гласник Републике Србије, бр.23/94.*



2.2.8. Ерозиони процеси предметног подручја

Листом Фоча обухваћен је дио геотектонске јединице „ Зона палеозојских шкриљаца и мезозојских кречњака“ . Као критеријум за разврставање дијелова картираног подручја у структурно-фацијалне јединице, коришћени су различити типови литостратиграфског развоја, разнолик карактер вулканских активности, као и структурне карактеристике. Издваја се пет секундарно-фацијалних јединица. За наше предметно подручје значајан је, сјеверни обод дурмиторског флиша.

Ова структурно-фацијална јединица заузима југозападни дио листа. Она је заправо најнижа структурна етажа на листу. На њу су навучени седименти тектонских јединица Шивоља и Трбушћа. Представљена је тектонским прозором Хрчавке.

Тектонски прозор Хрчавке налази се у горњем току Хрчавке, између Трескавца, Тјентишта и јужних падина Зеленгоре. На њега су навучени доњотријаски и анизички седименти тектонских јединица Трбушћа и Шивоља. Границе између ових јединица и овог тектонског прозора су равни навлачења различитог степена нагиба и расједи који су накнадно услиједили. Литостратиграфски чланови у овом тектонском прозору припадају најнижим структурним етажама. Представљени су спилитима, дијабазима, ладиничким и горњотријаским кречњацима, седиментима јуре и горњокредним флишом, који је трансгресиван на старијим седиментима. Он представља, заједно са истим творевинама у полупрозору Јабушнице, најсјеверније дијелове огромног комплекса дурмиторског флиша.

Ерозиони процеси

У предметног подручја су заступљени у одређеној мјери и процеси ерозије који до сада нису детаљније изучавани, а чије се дјеловање огледа у виду флувијалном и карстном ерозијом уз претходно дејство тектонских процеса (убирања и расједања).

Изразито различите механичке отпорности стијенских маса условиле су селективну ерозију чији је резултат формирање различитих морфолошких облика и промјењивих нагиба површине терена. За формирање рељефа од посебног значаја су флувијалне секвенце, падински процеси, прије свега планарна и линијска ерозија, и ријечне акумулације.

Ерозиони процеси овога подручја настали су као резултат тектонских процеса (убирања и расједања).

Разматрање утицаја ерозионих процеса на објекте система хидроелектране је значајно и због настанка евентуалних клизишта. Експертске процјене не указују на израженост овог проблема али, истовремено, указују на потребу да се у складу са унапријед припремљеним програмом настави са детаљнијим истраживањем овог проблема те да, уколико се утврде нека жаришна подручја, предвиде и мјере за њихово санирање.



2.3. Опис. пројекта, укључујући податке о његовој намјени и величини

2.3.1. Опис физичких карактеристика цијелог пројекта и услови употребе земљишта у току градње и рада погона постројења предвиђени пројектом

Физичке карактеристике пројекта

Мале хидроелектране "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2), "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1) и "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3) предвиђене су за изградњу на ријеци Хрчавки, чији је водоток дужине 15 километара, и налази се на двадесетак километара југо-југозападно од града Фоча у општини Фоча.

Свака од МХЕ ће се састојати од следећих објеката:

- водозахват
- цјевовод
- машинска зграда са пратећом опремом.

Сваки од ових саставних дијелова има своје техничке и технолошке величине и карактеристике.

Идејним пројектима је предвиђено да се захватање воде за све три МХЕ врши са дна ријеке такозваним "Тиролским" (планинским) захватом, без велике бране и без акумулације воде.

Водозахват МХЕ "Хрчавка 1" (С-Х-2) је предвиђен на ушћу Дубоког потока и потока Добри До, који заједно чине ријеку Хрчавку, а на коти 1032 mnm (стационажа 0+000,00). Цјевовод је предвиђен за рад под притиском, и поставит ће се од захвата до машинске зграде лијевог страном пута Тјентиште-Љубин гроб и цијелом дужином прати ријечно корито Хрчавке до машинске зграде на коти 932 мнм (стационажа 2+452,90, односно око 0+391,17 метара од ушћа потока Котач у Хрчавку). Укупна дужина цјевовода од захвата до машинске зграде је 2453 метра у кориту ријеке Хрчавке са бруто падом од 100 метара. Снимањем на терену и одговарајућом обрадом података добијена је величина средњег вишегодишњег протицаја на водозахвату МХЕ "Хрчавка 1" од 0,359 m³/s. Прорачун мале воде на овом водозахвату је 0,0359 m³/s. Прорачун велике воде за стогодишњи период је дао износ од 49,64 m³/s.

МХЕ "Хрчавка 1" је проточна хидроелектрана са нивојском регулацијом паралелног рада на електро мрежи. Средњи протицај на водозахвату је 0,359 m³/s, а инсталирани протицај турбине је 0,50 m³/s.

Водозахват МХЕ "Хрчавка 2" (С-Х-1) је предвиђен на коти 932 мнм, односно котом ријечног дна 927,67 мнм (стационажа 0+391,17). Водозахват је удаљен од машинске зграде МХЕ "Хрчавка 1" око 100 метара. Цјевовод је предвиђен за рад под притиском и поставит ће се од захвата лијевог обалом ријеке у дужини око 400 метара те ће прећи на десну страну ријеке гдје излази на стару траси пруге, која је ван употребе. Цјевовод се уклапа испод доњег строја бивше пруге. Даље ће пратити трасу пруге у дужини од око 3942 метра до задњег тунела на траси бивше пруге чија је висинска разлика у односу на водозахват 75,00 метара. Од ове тачке поставља се челични цјевовод који се спушта окомитом падом у дужини од око 450 метара до машинске зграде на десној обали Хрчавке на коти 600 mnm (стационажа 4+859,95), са висинском разликом од око 257 метара. Траса пруге, односно цјевовода је на падинама Милин кладе и Стражница планине Озрен. Цјевовод на овој дионици пролази кроз три тунела и прекоштава три потока. Укупна дужина цјевовода од водозахвата до машинске зграде је око 4962 метра са бруто падом од 332 метара.

Снимањем на терену и одговарајућом обрадом података добијена је величина средњег вишегодишњег протицаја на водозахвату МХЕ "Хрчавка 2" од 1,043 m³/s. Прорачун мале воде на овом водозахвату је 0,104 m³/s. Прорачун велике воде за стогодишњи период је дао износ од 70,78 m³/s.



МХЕ "Хрчавка 2" је проточна хидроелектрана са нивојском регулацијом паралелног рада на електро мрежи. Средњи протицај на водозахвату је $1,043 \text{ m}^3/\text{s}$, а инсталисани протицај турбине је $1,37 \text{ m}^3/\text{s}$.

МХЕ "Хрчавка 3" (С-Х-3) је предвиђена у доњем дијелу националног парка "Сутјеска" на око 1200 метара прије ушћа ријеке Хрчавке у Сутјеску. Водозахват МХЕ "Хрчавка 3" је предвиђен на коти 600 mnm. Цјевовод је предвиђен за рад под притиском и поставит ће се од захвата десном обалом ријеке у дужини око 1488 метара. Цјевовод ће се положити истом страном којом је постављен цјевовод водовода Скакавац-Тјентиште. На коти 551 mnm ће се поставити машинска зграда на стационажи 1+487,36 метара од водозахвата. Искористиви бруто пад је 49 метара.

Снимањем на терену и одговарајућом обрадом података добијена је величина средњег вишегодишњег протицаја на водозахвату МХЕ "Хрчавка 3" од $2,540 \text{ m}^3/\text{s}$. Прорачун мале воде на овом водозахвату је $0,257 \text{ m}^3/\text{s}$. Прорачун велике воде за стогодишњи период је дао износ од $89,91 \text{ m}^3/\text{s}$.

МХЕ "Хрчавка 3" је проточна хидроелектрана са нивојском регулацијом паралелног рада на електро мрежи. Средњи протицај на водозахвату је $2,540 \text{ m}^3/\text{s}$, а инсталисани протицај турбине је $3,00 \text{ m}^3/\text{s}$.

Карактеристичне величине појединих објеката сваке од МХЕ

Водозахват са таложником

Водозахват све три МХЕ је "Тиролског" (планинског) типа и састоји се од:

- захватног дијела објекта (бетонски праг са решетком и сабирни канал) и незахватног преливног прага
- таложник тиролског водозахвата

– Захватни дио водозахвата се састоји од релативно ниске бетонске преграде постављене окомито (попријеко) на водоток у којој је канал прекривен решетком која спречава пролаз крупних наноса у сабирни канал. Дно сабирног канала је при дну водотока ријеке. Дио преграде са решетком и сабирним каналом прелива водоток тако да дио воде пролази кроз решетку у сабирни канал, а остатак тече водотоком у износу умањеном за износ који одузима сабирни канал. Преграда има и незахватни дио преко којег се прелива вишак воде као и преко захватног дијела. Сабирни канал се димензионише тако да одузима инсталисану количину воде потребну за рад турбине.

Решетка на бетонском преливном захватном прагу има свијетли отвор величине 10x10 мм. Пречник шипке решетке је предвиђен $\varnothing 25 \text{ mm}$. На крају сабирног канала је уграђен табласти затварач. Сврха затварача је затварање протицаја према турбини при интервенцијама на опреми иза водозахвата.



Предвиђене величине водозахвата за поједине МХЕ су:

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2)

-ширина сабирног канала	0,60 m
-дужина сабирног канала	5,00 m
-критична дубина канала	0,36 m
-дубина воде у горњем дијелу канал	0,50 m
-дубина воде у доњем дијелу канала	0,70 m
-укупно сужење канала	0,20 m
-пад канала	0,05 %
-дужина шипки решетке	0,65 m
-дебљина шипки решетке	25 mm
-свијетли отвор између решетки	10 mm
-нагиб решетке	0,1745 %
-висина воде на решетки (прорачунска)	0,081 m

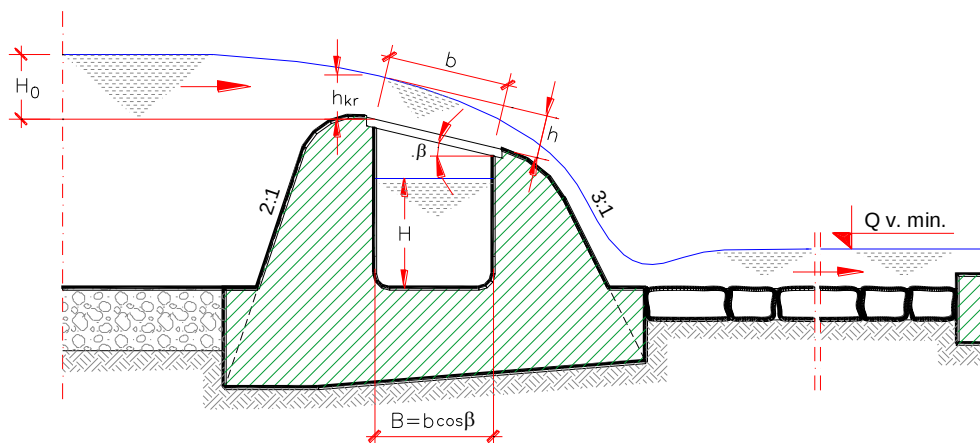
МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1)

-ширина сабирног канала	1,00 m
-дужина сабирног канала	10,00 m
-критична дубина канала	0,36 m
-дубина воде у горњем дијелу канал	0,50 m
-дубина воде у доњем дијелу канала	0,70 m
-укупно сужење канала	0,20 m
-пад канала	0,05 %
-дужина шипки решетке	1,10 m
-дебљина шипки решетке	25 mm
-свијетли отвор између решетки	10 mm
-нагиб решетке	0,1745 %
-висина воде на решетки (прорачунска)	0,081 m

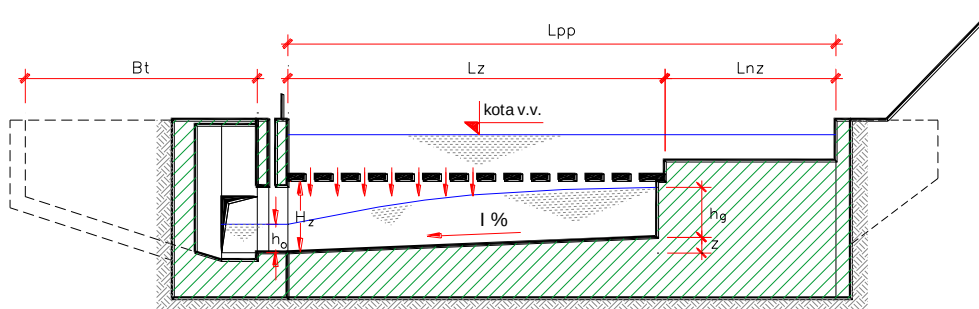
МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3)

-ширина сабирног канала	1,20 m
-дужина сабирног канала	12,00 m
-критична дубина канала	0,36 m
-дубина воде у горњем дијелу канал	0,50 m
-дубина воде у доњем дијелу канала	0,70 m
-укупно сужење канала	0,20 m
-пад канала	0,05 %
-дужина шипки решетке	1,30 m
-дебљина шипки решетке	25 mm
-свијетли отвор између решетки	10 mm
-нагиб решетке	0,1745 %
-висина воде на решетки (прорачунска)	0,081 m

На сљедећим скицама је приказан основни облик "Тиролског" водозахвата.



Слика бр. 26 Попречни пресјек "Тиролског" водозахвата у дну



Слика бр. 27 Подужни пресјек "Тиролског" водозахвата

Таложник тиролског водозахвата се наставља на сабирни канал. Често се назива и пјесколов. Намијењен је за одстрањивање ситног наноса, који пролази кроз решетку, да исти не иде у цјевовод. Хидраулички и технолошки је димензионисан тако да из тока воде одстрани све честице наноса пречника већег од 0,5 mm. На улазу у таложник се уграђује табласти затварач и решетка. На крају таложника је предвиђен муљни испуст са затварачем који служи за чишћење талога из таложника. Талог се чисти хидраулички или механички. На таложнику је предвиђен бочни прелив за одвод вишка воде изнад протока потребног за инсталисану снагу. На прелазу између таложника и улазне коморе се уграђује фина решетка. На улазу у цјевовод из улазне коморе је такођер предвиђен табласти затварач. Исти служи за пражњење цјевовода при поправкама или застојима рада турбине.



Предвиђене величине таложника за поједине МХЕ су:

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2)

-ширина довода у таложник	0,85 m
-дужина таложника	7,5 m
-ширина таложника	3,0 m
-површина попречног пресека таложника	1,36 m ²
-претпостављена дубина воде испред таложника	0,50 m
-дубина воде на почетку таложника	0,45 m
-дубина воде на крају таложника	0,05 m
-пад дна таложника	0,08 %

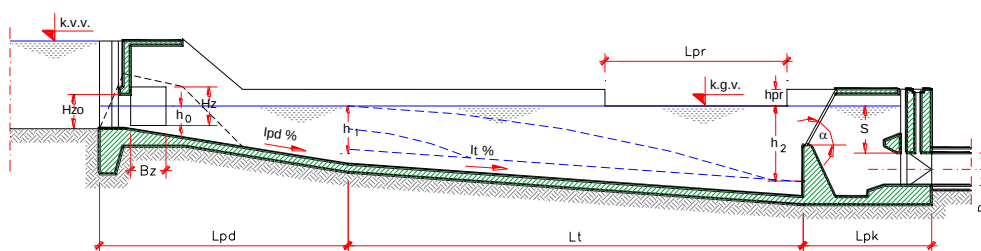
МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1)

-ширина довода у таложник	0,85 m
-дужина таложника	9,5 m
-ширина таложника	3,5 m
-површина попречног пресека таложника	1,36 m ²
-претпостављена дубина воде испред таложника	0,50 m
-дубина воде на почетку таложника	0,45 m
-дубина воде на крају таложника	0,05 m
-пад дна таложника	0,08 %

МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3)

-ширина довода у таложник	0,85 m
-дужина таложника	11,00 m
-ширина таложника	3,5 m
-површина попречног пресека таложника	3,15 m ²
-претпостављена дубина воде испред таложника	0,50 m
-дубина воде на почетку таложника	0,45 m
-дубина воде на крају таложника	0,05 m
-пад дна таложника	0,08 %

На слидећој скицаи је приказан основни облик таложника "Тиролског" водозахвата.



Слика бр. 28 Пресјек кроз таложник



Цјевовод

Цјевовод служи за довод воде од водозахвата до машинске зграде, односно до турбине у машинској згради. За све три ове МХЕ предвиђен је цјевовод од полиестера са спојницама и испоручује се у сегментима дужине по 12 метара, осим за МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1) за коју је посљедњих 450 метара испред машинске зграде предвиђено од челика. Материјал цјевовода се може и промијенити овисно о цијени материјала и транспорта у тренутку набавке и испоруке цијеви.

Подаци о трасама и величинама цјевовода и другим важнијим особинама наведени су ниже за сваку од МХЕ.

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2)

Цјевовод је предвиђен за рад под притиском. Дозвољени притисак за одабрани цјевовод је до 16 бара. Траса цјевовода је предвиђена да се полаже цијелом дужином по траси старог шумског пута који је дуже времена ван употребе. Прорачунски пречник цјевовода је 0,7 метара, а дужина му је 2453 метра и прати водоток ријеке Хрчавке.

МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1)

Цјевовод је предвиђен за рад под притиском. Дозвољени притисак за одабрани цјевовод је до 16 бара. Траса цјевовода је предвиђена да се полаже цијелом дужином по траси старог шумског пута који је дуже времена ван употребе. Прорачунски пречник цјевовода је 0,9 метара, а дужина му је око 4962 метра и дјеломично прати водоток ријеке Хрчавке, а већим дијелом је постављен трасом бивше пруге.

МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3)

Цјевовод је предвиђен за рад под притиском. Дозвољени притисак за одабрани цјевовод је до 16 бара. Траса цјевовода је предвиђена да се полаже десном страном ријеке Хрчавке цијелом дужином. На истој страни је и водовод Скакавац-Тјентиште. Траса је повољна за извођење радова и са малим бројем завоја. На неколико мјеста цјевовод ће пролазити испод корита неколико потока. Прорачунски пречник цјевовода је 1,4 метра, а дужина му је 1488 метра.

Машинска зграда

Машинска зграда је намијењена за смјештај турбине и генератора са пратећом опремом за управљање (затварачи, регулатори, мјерно-регулациона опрема, разводни ормари властите потрошње и слично), надзор (камере, даљински пренос података и слично) и одржавање (табласти затварачи са опремом, мосна дизалица и слично).

Локације и планиране димензије сваке од машинских зграда дате су ниже.

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2)

Машинска зграда МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2) предвиђена за постављање на коти 932 mnm на стационажи 0+391,17 метара од ушћа потока Копач у ријеку Хрчавку.

Потребне минималне димензије машинске зграде с:

-дужина	10 m
-ширина	10 m
-висина	4 m
-дубина одводног базена испод турбине	1,7 m испод пода зграде
-дужина одводног канала	око 20 m.

**МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1)**

Машинска зграда МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1) предвиђена за постављање на коти 600 mm у близини водозахвата водовода за Тјентиште на око 250 метара узводно од водомјерне станице Каптажа.

Потребне минималне димензије машинске зграде с:

-дужина	15 m
-ширина	10 m
-висина	5 m
-дубина одводног базена испод турбине	1,7 m испод пода зграде
-дужина одводног канала	око 20 m.

МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3)

Машинска зграда МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3) предвиђена за постављање коти 551mm на десној обали ријеке Хрчавке у близини ушћа потока Мосланица у Хрчавку.

Потребне минималне димензије машинске зграде с:

-дужина	15 m
-ширина	10 m
-висина	4 m
-дубина одводног базена испод турбине	1,7 m испод пода зграде
-дужина одводног канала	око 20 m.

Остале карактеристичне вриједности за сваку од МХЕ планиране су како слиједи.

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2):

- кота горње воде	1032,00 mm
- кота доње воде (излаз из турбине)	932,00 mm
- пречник цјевовода	0,7 m
- инсталисана снага турбине (за инсталисани протицај)	394 kW
- инсталисана снага генератора (за инсталисани протицај)	367 kW
- годишња производња енергије (за инсталисану снагу)	1.935.885 kWh
- тип турбине	Пелтон
-број турбина	1
-број млазница на турбини	4
-број ротора турбине	2
-број млазница прве турбине	4
-број млазница друге турбине	0
-пречник млазнице	62 mm
-број обртаја турбине	750 1/мин
-пречник ротора турбине	530 mm
-називна радна снага генератора	580 kW
-називна привидна снага генератора	670 kVA
-називна струја генератора	970 A
-називна фреквенција	50 Hz
-спој статора	звјезда (Y)
-број фаза	3
-број полова	8
-генератор без четкица, самоузбудни са компаундним системом узбуде и тиристорском регулацијом	
-хлађење генератора присилно са ваздухом помоћу вентилатора на вратилу.	



Веза са електро мрежом је предвиђена преко средњенапонског (СН) блока 10(20) kV кабловском везом "Хрчавка 1 - Хрчавка 2" и даље заједно према електропреносној мрежи. Каблови су од мрежног полиетилена 3x1x150 mm² Al (алуминијум). Ова веза је предвиђена зато што се МХЕ "Хрчавка 2" напаја водом из водозахвата који је лоциран одмах иза машинске зграде МХЕ "Хрчавка 1"). Овај начин може бити измијењен коначним пројектом овисно о електроенергетској сагласности о начину и мјесту прикључења.

МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1):

- кота горње воде	932,00 mm
- кота доње воде (излаз из турбине)	600,00 mm
- пречник цјевовода	0,9 m
- инсталисана снага турбине (за инсталисани протицај)	3,588 MW
- инсталисана снага генератора (за инсталисани протицај)	3,3 MW
- годишња производња енергије (за инсталисану снагу)	15.392 MWh
- тип турбине	Пелтон
- број турбина	2
- број млазница на турбини	4
- број млазница по једном ротору	2
- број ротора турбине	2
- број млазница прве турбине	2
- број млазница друге турбине	2
- пречник млазнице	76 mm
- број обртаја турбине	1000 1/мин
- пречник ротора турбине	720 mm
- називна радна снага генератора	3337 kW
- називна привидна снага генератора	4000 kVA
- називна струја генератора	231 A
- називна фреквенција	50 Hz
- спој статора	звјезда (Y)
- број фаза	3
- број полова	6
- генератор без четкица, самоузбудни са компаундним системом узбуде и тиристорском регулацијом	
- хлађење генератора присилно са ваздухом помоћу вентилатора на вратилу.	

Веза са електро мрежом је предвиђена преко ТС 35/10 (20) kV, 8 MVA и прикључним каблом дужине 5,6 километара спаја на систем електропреноса на ТС 35/10 (20) kV БУК БИЈЕЛА (Челиково поље). Алтернативна веза је могућа преко ТС 110/10 (20) kV непостедно поред машинске зграде на далековод Гацко-Фоча напона 110 kV што ће бити дефинисано главним пројектом. На средњем напону 10(20) kV предвиђена је кабловска веза са МХЕ "Хрчавка 1" и "Хрчавка 3". Каблови су од мрежног полиетилена 3x1x150 mm² Al (алуминијум). Овај начин може бити измијењен коначним пројектом овисно о електроенергетској сагласности о начину и мјесту прикључења.

МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3):

- кота горње воде	600,00 mm
- кота доње воде (излаз из турбине)	551,00 mm
- пречник цјевовода	1,4 m
- инсталисана снага једне турбине (за инсталисани протицај)	574,5 kW
- инсталисана снага генератора (за инсталисани протицај)	1,07 MW
- годишња производња енергије (за инсталисану снагу)	5.535 MWh
- тип турбине	Франсис
- број турбина	2
- број обртаја турбине	1000 1/мин



-пречник ротора турбине	500 mm
-називна радна снага генератора	1080 kW
-називна привидна снага генератора	1350 kVA
-називна струја генератора	1890 A
-називна фреквенција	50 Hz
-спој статора	звјезда (Y)
-број фаза	3
-број полова	6
-генератор без четкица, самоузбудни са компаундним системом узбуде и тиристорском регулацијом	
-хлађење генератора присилно са ваздухом помоћу вентилатора на вратилу.	

Веза са електро мрежом је предвиђена преко средњенапонског (СН) блока 10(20) kV кабловском везом "Хрчавка 3 - Хрчавка 2" и даље заједно према електропреносној мрежи или на најближу локалну електродистрибутивну мрежу. Каблови су од мрежног полиетилена 3x1x150 mm² Al (алуминијум). Овај начин може бити измијењен коначним пројектом овисно о електроенергетској сагласности о начину и мјесту прикључења.

Све три МХЕ су предвиђене за аутоматски рад без посаде.

Услови употребе земљишта у току изградње и рада постројења

За изградњу појединих објеката малих хидроелектрана на ријеци Хрчавки користит ће се дио земљишта у ријечном кориту за смјештај водозахвата са таложницима, затим дио земљишта у обалном појасу уз ријеку за постовљање цјевовода који ће бити укопан у земљу са дјеломочним бетонирањем обале, дио површине уз ријеку за смјештај машинске зграде и трансформатора електричне енергије и дио земљишне површине за приступне путеве за изградњу, надзор и одржавање поменутих објеката. Ове површине ће бити заузете за цијели период постојања постројења.

У току изградње ових објеката бит ће повремено заузимамо земљиште уз обалу, у већој или мањој мјери (овисно о начину изградње - један извођач за све три МХЕ или за сваку по један), ради одлагања грађевинског материјала и ископа земље до поновног затрпавања ископа, утрешка материјала и уклањања вишка ископане масе и остатака грађевинског материјала. Ово заузимање површина земљишта ће бити краткотрајно.

Стални приступни путеви

Служе за приступ градилишту објеката, довозу опреме и материјал, одвозу неискориштеног материјала и за приступ у току експлоатације ради надзора и одржавање објеката и постројења. За приступ простору користит ће се постојећи пут Тјентиште - Љубин гроб који читавом дужином прати водоток ријеке Хрчавке, а за приступ појединим објектима потребно је изградити, односно санирати старе постојеће путеве у дужинама:

- до објеката МХЕ "Хрчавка 1" око 1,5 km
- до објеката МХЕ "Хрчавка 2" око 0,7 km
- од објеката МХЕ "Хрчавка 3" око 1,5 km.

Објекти малих хидроелектрана

Све три мале хидроелектране на ријеци Хрчавки се састоје од планинских, такозваних "Тиролских", водозахвата са ниским преградним бранама и објектом таложника, цјевоводом за одвод воде од водозахвата-таложника до турбина у машинској згради. Сви објекти водозахвата су предвиђени у кориту ријеке, трасе цјевовода су предвиђене уз обалу ријеке, а машинске зграде ће се смјестити на обалу уз ријеку. Овај план размјештаја објеката захтијева минимално заузимање земљишта. Изван корита ријеке једино видљиво заузето земљиште ће бити објекти машинских зграда које појединачно, заједно са заштитном оградом, заузимају површину до око 450 m² (на три локације по 150 m²).

Због релативно малих висина преградних брана неће бити потапања земљишта изван корита ријеке и висине стогодишњих вода.



На подручју градње објеката ове три МХЕ нема културно-историјских споменика ни природних ријеткости које би требало заштитити. Такођер нема угрожених путеви, електро и ПТТ мрежа за околна насеља.

Објекти за евакуацију воде за вријеме градње

Радови који ће се изводити у подручју ријечног корита, у потпуности или дјеломично, изградња водозахвата и полагања цјевовода ће се изводити у вријеме ниских водостаја у сушном периоду (април-септембар) те није предвиђена евакуација воде у току градње. Вршит ће се минимална скретања водотока у ријечном кориту.

Пристап објектима и градилишту

Пристап мјестима извођења радова ће се одвијати путевима који ће се изградити у првој фази, а према горе наведеним величинама. Долазни пут је Фоча-Тјентиште-Љубин гроб.



2.3.2. Опис пројекта, планираног производног процеса, њихове технолошке и друге карактеристике

Мале хидроелектране на ријеци Хрчавки **МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)** са пратећом опремом и објектима служит ће за производњу електричне енергије и радит ће потпуно аутоматизовано без посаде. Комплетан надзор и управљање је даљински из система електропривреде, а према могућој производњи која ће овисити о количини воде у водотоку, односно испред водозахватних преграда. Све три МХЕ су без класичних брана са такозваним Тиролским водозахватом. Тиролски водозахват је преграда у водотоку релативно мале висине и са безначајном акумулацијом. Изузимање воде из водотока потребне за рад турбина се врши у захватном дијелу преграде са решетком преко које се прелива вода и дио се изузима кроз решетку која спречава пролазак крупних комада грања, лишћа и слично које носи вода, а дио воде се прелива и тече даље. Дио који се изузима протиче у таложник у којем се таложе све честице материје у води крупније од 0,5 милиметара. Из таложника вода улази у цјевовод и тече према турбини, а евентуални вишак се прелива и враћа у водоток. Преграда водотока има и незахватни дио преко којег вода слободно тече као на природној ријечној каскади. У случају мале количине воде у водотоку рад турбина се обуставља и цјелокупна количина воде у дотоку се прелива и тече ријечним коритом. При појави великих вода исте се несметано прелијевају преко преграде и отичу ријечним коритом. На дијелу ријечног корита испред и иза преграда ових МХЕ ће имати изграђене обалоутврде због ерозионих дјеловања.

Изузета количина воде за рад турбина се доводи цјевоводом до турбина које користе потенцијалну енергију воде за своје рад. Ова енергија је овисна о разлици надморске висине мјеста изузимања воде из водотока и положаја турбине. Смањени отпора протока воде кроз цијев у односу на ријечно корито даје дио преостале потенцијалне енергије која се искористи у турбини.

Кинетичка енергија турбине покреће електрогенератор којим се производи електрична енергија. Иста се одговарајућим кабловима преноси до трансформатора у којим се диже на одговарајући напон за спој на електропреносну мрежу.

Производња електричне енергије у хидроелектранама је потпуно чиста производња и не загађује околину отпадним гасовима, отпадним материјама и слично као у термоелектранама.

Основни објекти МХЕ "Хрчавка 1, 2 и 3" су:

1. водозахват планинског-Тиролског типа са таложником
2. цјевовод за одвод воде од таложника до турбина
3. машинска загада са пратећом опремом и трансформатором електроенергије

Локације појединих објеката, као и саставни дијелови и пратећа опрема, су наведене у тачки 2.2.3.1. Карактеристике појединих дијелова опреме и објеката су такођер наведени у тачки 2.2.3.1.

Обезбјеђивање еколошки прихватљивог протока

Код свих ових МХЕ минимални, еколошки прихватљив проток, се обезбеђује контрлом водостаја испред водозавхвата и заустављањем рада турбина чиме се обезбеђује ток цјелокупно приспјеле воде коритом ријеке. Међутим, због пројектног рјешења прво ће се појавити технолошки минимум протика због којег турбине морају обуставити рад тако да еколошки прихватљив проток не би требао да се не оствари.

Опис производног процеса у МХЕ "Хрчавка 1, 2 и 3"

Све три МХЕ на ријеци Хрчавки производе електричну енергију помоћу турбоагрегата. Потенцијална енергија воде корист ће се у МХЕ "Хрчавке 1 и 2" помоћу турбине типа Пелтон, а у МХЕ "Хрчавка 3" помоћу турбине типа Францис. Вода се изузима на водозахвату гдје се из ње одстрањује сав крупнији материјал који вода носи, а у таложнику се одстрањују честице крупнији од 0,5 милиметара. На таложнику су уграђени затварачи за проток воде на улазу у цјевовод гдје је уграђена и фина решетка. Груба решетка на водозахватној прегради и фина решетка испред улаза у цјевовод се пројектују на зачепљеност до 20%. За чишћење решетки и таложника су предвиђене механичке чистилице које по потреби чисте накопљени материјал. Сваки таложник ће имати табласти затварач за чишћење који се отвара само при поступку чишћења наталоженог материјала. Затварачи на улазу у цјевовод се затварају при поправкама турбина и при веома малим водостајима како би се обезбиједио минимални еколошки протицај воде у ријечном кориту. У том случају производња енергије у МХЕ се обуставља. Турбине са генераторима ће се смјестити у машинској згради. Трансформатори се смјештају уз машинску зграду испод надстрешница.

У машинској згради је, поред турбина и генератора, смјештена слједећа опрема: ормари интерфејса турбина и турбинских регулатора, звјездишта и изводи генератора, одводи са ормарима, ормари интерфејса генератора, трансформатори побуде и кочења, развод непрекидног напајања напона 230 V, једносмјерни развод са исправљачима, акумулаторска батерија, командне табле агрегата, командна табла разводног постројења, командна табла сопствене потрошње и командна табла хидромашинске опреме. У свакој згради је уграђена мосна дизалица која служи за монтажу и одржавање опреме.

Из водозахвата, односно таложника, вода се доводи цјевоводом од ГРП-а (технички подаци о цјевоводима за сваку од МХЕ су наведени у тачки 2.3.1.). Испред турбина ће се уградити предтурбински затварачи. Затварачи служе за рад у нормалним условима као и за заштиту агрегата при хаваријским условима (отказ рада спроводног апарата). За преглед и поправке кола турбина заштита од доње воде обезбјеђиват ће се сифонским затварачима.

Проточни трактови свих МХЕ су димензионисани тако да су хидраулични губици сведени на минимум.

У машинским зградама смјештене су јаме за сакупљање оцједних вода са пумпама за испумпавање које ће се укључивати и искључивати аутоматски на ниво воде у јамаја.

За послове монтаже, опслуживања, одржавања и ремонта предвиђене су сталне мосне дизалице прилагођене максималним масама у објектима.

У машинским зградама предвиђена је уградња електродизел агрегата за нужно напајање опреме у МХЕ.

Веза МХЕ "Хрчавка 1, 2 и 3" је предвиђена на електроенергетским системом БиХ. На мјесту прикључења ће се уградити прекидач за одвајање који служи за одвајање МХЕ од електродистрибутивне мреже ако престану услови за паралелан рад МХЕ на мрежи. Овај прекидач је под надзором надлежне електродистрибуције на мјесту прикључења.



2.3.3 Приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и друго

Градилиште – стамбено насеље и привредно градилиште

За изградњу МХЕ "Хрчавка 1, 2 и 3" идејним пројектом није одређен начин формирања градилишта и поступак грађења. Све три МХЕ могу се градити из једног градилишта уколико све буде градио један извођач радова. Градилишно насеље ће се моћи формирати и изван локације извођења радова, а на мјесто ивођења радова ће се долазити свакодневно. Уколико радници извођача радова буду из Фоче могу се довозит на посао свакодневно тако да ће градилишно насеље служити за смјештај опреме и алата потребног за рад и, евентуално, пресвлачење радника.

При изградњи ових МХЕ бит ће потребно ископати и уградити одређене количине материјала и то за сваку од МХЕ различито. Ниже су наведене количине за поједине објекте.

МХЕ "Хрчавка 1"

Водозахват

- ископ	295 m ³
- бетон	280 m ³
- арматура	12100 kg

Цјевовод

- ископ рова и затрпавање	5824 m ³
- подлога од пијеска	2100 m ³
- бетон	232 m ³
- арматура	12000 kg

Машинска зграда

- дужина	10 m
- ширина	10 m
- висина	4 m
- одводни канал	1,735x1x20 m

МХЕ "Хрчавка 2"

Водозахват

- ископ рова и затрпавање	678 m ³
- бетон	638 m ³
- арматура	22330 kg

Цјевовод

- ископ	17295 m ³
- подлога од пијеска	5838 m ³
- бетон	300 m ³
- арматура	20000 kg

Машинска зграда

- дужина	15 m
- ширина	10 m
- висина	5 m
- одводни канал	1,735x1x20 m

МХЕ "Хрчавка 3"

Водозахват

- ископ рова и затрпавање	678 m ³
- бетон	638 m ³
- арматура	22330 kg

Цјевовод

- ископ	8049 m ³
- подлога од пијеска	3102 m ³
- бетон	100 m ³



- арматура	15000 kg
<i>Машинска зграда</i>	
- дужина	15 m
- ширина	10 m
- висина	4 m
- одводни канал	1,735x1x20 m

Такођер ће се морати санирати стари путеви који треба да служе као проступни путеви и то око 1500 метара пура за "Хрчавку 1", око 700 метара за "Хрчавку 2" и око 1500 метара за "Хрчавку 3". Количине материјала за санацију ових путева ће се обрадити у главном пројекту.

Снабдијевање водом

Због недостатка водоводне мреже потребна вода за пиће се обезбиједити цистернама, а за евентуалне производне потребе ће се црпити из водотока. Све количине потребне воде су занемариве осим за евентуалну производњу бетона на градилишту.

Снабдијевање грађевинским материјалом

Грађевински материјал као што је цемент, дрвна грађа, арматура и слично ће се набављати у најближим трговачким центрима и допремати на градилиште, гдје ће се ускладиштити на адекватан начин у привредном градилишту (цемент у челичним преносивим силосима, а остала грађа у магацинима). Процијењене количине потребног материјала за изградњу објеката су наведене у горњем дијелу текста, а тачне количине потребног материјала ће се дати у главном пројекту.

Ангажовање погона током изградње

За земљане и друге грађевинске радове ће се ангажовати механизација погоњена нафтним дериватима, при чему ће се снабдијевање горивом вршити на пумпним станицама у насељу или властитим довозом горива аутоцистернама. За вертикални транспорт материјала ауто дизалице погоњене нафтним дериватима. За производњу бетона формират ће се базе за производњу бетона или ће се довозити готов бетон са сталних база за производњу бетона. Евентуална опрема за производњу бетона на лицу мјеста може користити електричну енергију за погон или моторе са унутрашњим сагоревањем што ће овисити о извођачу радова и организацији градилишта. Препоручује се довожење готовог бетона који се припрема изван ових градилишта. Идејним рјешењем није предвиђен начин припреме и уградње материјала.

Положај одлагалишта

Ископани материјал за водозахватне преграде и таложнике ће се одлагати непосредно уз ископ, а вишак ће се одлагати трајно на најближу локалну депонију или на за то дозвољено мјесто од стране локалне управе. Тачне локације привременог одлагања материјала идејним рјешењем није одређена и ријешит ће се главним пројектом.

Снабдијевање привременоих градилишта енергентима и материјалима

Електрична енергија за потребе градилишта (радне машине и расвјета) ће се обезбиједити привременом електро линијама од најближе нисконапонске мреже. Након завршетка изградње исте ће се уклонити.

Резервно напајање, за евентуално нужно напајање у случају непредвиђеног нестанка електричне енергије, ће се обезбиједити помоћу дизел-електо агрегата одговарајуће снаге, који би у таквим случајевима напајала само приоритетне потрошаче. За овај агрегат ће се обезбиједити и одређена количина горива.

Топлотну енергију за загријавање просторија за боравак радника у хладнијим данима обезбиједит ће се ложењем огријевног дрвета у одговарајућим пећима или/и електричним гријалицама.



У ближој околини локација будућих градилишта за МХЕ ХРЧАВКА 1,2 и 3 не постоји изграђена електроенергетска инфраструктура која би непрекидно снабђела потрошаче електричном енергијом у периоду изградње. Електрична енергија за потребе градилишта обезбједиће се *diesel* електричним агрегатима, снаге и броја према стварним потребама.

Све МХЕ су међусобно увезане ВН (20kV) каблом и оптичким каблом. Од водозавхата сваке МХЕ до њене машинске кућице је положен још и сигнални кабл, а енергетско напајање је изведено са претходне МХЕ, осим за прву МХЕ ХРЧАВКА 1.

Напон на стезаљкама сваког генератора је 0,4kV који се путем трансформатора у машинској кућици подиже на напонски ниво 10(20)kV

Основне техничке карактеристике будуће МХЕ ХРЧАВКА 1 су:

- | | |
|--|------------------------|
| • Инсталисани проток | 0,5m ³ /sec |
| • Инсталисана снага хидроелектране | 0,367 MW |
| • Турбина | Пелтон са 2 ротора |
| • Номинална снага турбине | 0,394 MW |
| • Средња годишња енергетска производња | 1,9 GWh/год |

Основне техничке карактеристике будуће МХЕ ХРЧАВКА 2 су:

- | | |
|--|--------------------------|
| • Инсталисани проток | 1,37m ³ /sec |
| • Инсталисана снага хидроелектране | 3,3 MW |
| • Турбина | 2 Пелтон са по 1 ротором |
| • Номинална снага турбине | 3,588 MW |
| • Средња годишња енергетска производња | 15,3 GWh/год |

Основне техничке карактеристике будуће МХЕ ХРЧАВКА 3 су:

- | | |
|--|---------------------------|
| • Инсталисани проток | 3m ³ /sec |
| • Инсталисана снага хидроелектране | 1,07 MW |
| • Турбина | 2 Францис са по 1 ротором |
| • Номинална снага турбине 1 и 2 | 0,545 MW |
| • Средња годишња енергетска производња | 5,5 GWh/год |

Према техничким препорукама за прикључење малих хидроелектрана на електроенергетски систем Републике Српске, прикључак МХЕ снага 2 до 5 MW на мрежу мора се извести на један од два могућа начина, прикључком на двоструки 10(20)kV далековод спојен на напонску тачку трафостанице 110/10(20)kV или на 35kV далековод уколико је исти расположив у ближој локацији МХЕ-а.

Усвојена је варијанта да се пласирање произведене електричне енергије у електродистрибутивну мрежу РС свих МХЕ врши на 35kV напонском нивоу путем енергетског трансформатора ТС 20/35kV, 6MVA и надземног далековода ДВ 35kV. Нови ДВ 35kV дужине 12,5km ће са друге стране бити повезан на постојећу трафостаницу ТС 35kV БУК БИЈЕЛА (правац према Фочи).

Трансформатор ТС 20/35kV, 6MVA ће се налазити у склопу МХЕ ХРЧАВКА 2 и биће уљни енергетски трансформатор.



Телекомуникације

У обухвату нема ТК инфраструктуре у постојећем стању. Према УТУ за прикључење планираних МХЕ на постојећу ТК мрежу извешће се ваздушним путем, а све према техничком рјешењу надлежног "m:tel"-а. Везу између МХЕ и удаљеног центра оствариће се ТК линијом, РС везом, оптичком или VF комуникацијом.

Предметни обухват је могуће преко радио – телефона и система CLL (Celular Local Loop-базне станице) телефонски увезати у ТК мрежу.



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

Отпадне материје, гасови и друге емисије у околину могу се јавити при изградњи МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) док се при раду не појављују ни гасови ни технолошки отпад , а могу се јавити отпади при одржавању опреме.

Узевши у обзир параметре објекта из идејног пројекта и претпостављену потребну механизацију за обављање радова, производи ископавања (хумус, пијесак, шљунак, стијене), асфалтни материјал, бетон, гориво, грађевинске машине, очекује се емисија у околину у фази изградње која утиче на абиотичку, биотичку животну средину.

ОТПАДНЕ МАТЕРИЈА И ЕМИСИЈЕ У ТОКУ ИЗГРАДЊЕ

У току изградње објекта МХЕ на ријеци Хрчавки појавит ће се извјесне коичине отпадних материја и гасова који доспијевју у околину (ваздух, воду, земљу) те ће се појављивати бука и вибрације док је појава разних зрачења, као топлоте или свјетлости, занемарива.

Одвођење отпадних вода из градилишног насеља

Отпадне воде се могу јавити у објектима које користе запослени на градилиштима. До уговора са извођачем радова не може се говорити о количини ових отпадних вода зато што се градилишно насеље може формирати и изван овог простора, а да радници долазе на простор изградње. У том случају ове отпадне воде не би имале утицаја на околину у простору изградње ових МХЕ.

У случају више уговорених извођача радова (за сваку МХЕ посебно) и евентуално формирање градилишних насеља би могло бити разнолико на разним локацијама и на различите начине што даје различите количине отпадних вода и њихово збринавање.

Одвођење отпадних вода из простора градилишта

Отпадне воде на градилишту настају из сепарације шљунка и при припреми бетона. Овисно о уговореном извођачу радова припрема бетона може бити у непосредној близини уградње (на водозахвату и машинској згради) са покретним аграгатима или да се довози готов бетон припремљен у сталној бази за производњу бетона изван простора уградње. У случају довоза готовог бетона не би се појавио проблем отпадне воде са градилишта.

Код уговореног извођача радова ће се морати кроз уговор одредити обавеза одговарајућег пречишћавања отпадне воде настале при производњи бетона уколико се исти буде производио на мјесту уградње, односно у непосредној близини градилишта. Рјешење може бити у сакупљању воде у привремени таложник из кога би се чиста вода пуштала у водоток, а талог одлагао на одлагалиште отпада изван зоне градње.

Отпадна вода, која се евентуално појави на градилишту, мора се адекватно очистити прије евентуалног испуштања у водоток или земљу.

Количина отпадне воде при грађењу ће се моћи одредити након израде главног пројекта и избора машина и опреме за грађење, односно ангажованог извођача радова чији избор још није у поступку. Отпадно уље се не мора упоште појавити осим у акцидентним ситуацијама.



Чврсти отпад

Могући чврсти отпад ће се појавити при извођењу радова је:

- материјал од ископавања
- остаци дрвене грађе при бетонерским радовима
- остаци метала и других материјала
- остаци бетона и асфалта.

Рециклажни материјали као дрво, метали и слично ће се збринути преко предузећа за рад са рециклажним отпадом, а остали отпад одложити на одлагалиште одређено по одлуци локалне управе.

Течни отпад

Могући течни отпад су горива за машине и средстава за подмазивање уз могуће просипање. Могуће отпадне материје које загађују животну средину (ако се не примијене мјере за ублажавање утицаја, прописане у овој студији), а могу се појавити у раду механизације, су цурења машинског уља или горива из механизације. Ова цурења су најчешће безначајна пошто се у таквим случајевима машина зауставља и поправља.

Други извор загађења настаје при одржавању опреме и механизације. При одржавању опреме и механизације исту је потребно прво опрати. При томе се издвајају наслаге земље и прашине које су често зауљене. Такођер је сваки дио који се растави замашћен или зауљен па се прије поправке врши одмашћивање. При прању се користе вода под притиском, често, помијешана са детерџентима за одмашћивање. Већина машина користи уље за подмазивање које се периодично мијења. Све су ово потенцијални загађивачи околине. Радови на одржавању се изводе као текуће одржавање, периодични прегледи, редовно сервисирање и оправке кварова. При овим радовима могу се појавити наведене отпадне материје штетне по околину, нарочито земљу и воду. С овим материјалима се мора адекватно поступати да не доспију у околину већ се збрињавају по прописима. Сва сервисирања и ванредне оправке се могу изводити у одговарајућим радионицама чиме се у потпуности избјегава могуће загађење околине на мјесту изградње МХЕ. Ово је потребно дефинисати уговором са извођачем радова.

Емисије у ваздух

Могуће емисије у ваздух су:

- емисија прашине услед неадекватног транспорта материјала;
- емисија прашине услед извођења грађевинских земљаних радова;
- емисија издувних гасова механизације која ће се користити при изградњи.

Количине ових емисија ће овисити о примијењеној механизацији за изградњу и о организацији изградње што ће овисити о изабраном извођачу радова. Утицај ових емисија се може умањити или у потпуности избјећи организацијом радилишта, и кориштењем исправне механизације.

Бука и вибрације

Ниво буке и вибрација у току изградње ће овисити о употребиљеној механизацији и организацији градилишта. Ако се, на примјер, пна градилишта буде довозио готов бетон бука од постројења за производњу бетона ће се у потпуности избјећи. Слично је и са осталим операцијама при изградњи објекта ових МХЕ. Утицај овако произведене буке и вибрација је привремен и престаје завршетком изградње.

Свјетлост и топлота

Појаве свјетлости која би нарушавала околину неће бити уколико се сви радови буду изводили дању. Извора топлоте који ће настајати радом мотора грађевинских машина, занемарив је и не може имати утицаја на околину. Другог извора топлоте неће бити.



Зрачења

Зрачења која ће се јављати у току изградње објеката МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) ће бити електромагнетна зрачења од уређаја, опреме и каблова који обезбеђују електричне енергије у току изградње. Других врста зрачења неће бити.

Ово зрачење ће утицати на запослене при извођењу грађевинских радова и на животиње и биљни свијет у непосредној околини електро водића и занемарив је са становишта опасности по људе, биљни и животињски свијет.

Ниво овог зрачења ће овистити о потребној снази електричне енергије коју ће користити опрема на градилишту.

Ради ублажавања утицаја на околину током извођења радова потребно је, између осталог, предузети и следеће:

- спровођење пројектованог обима и врсте радова према техничкој документацији
- кориштење одговарајуће исправне механизације и њено одржавање у исправном стању уз одговарајућу организацију одржавања
- строга контрола кориштења уља и горива за механизацију и одлагања отпадног уља уз отклањање са радилишта по прописима
- на одлагалиштима материјала извести одговарајуће радове ради спречавања клизишта и нестабилности косина
- одговарајуће манипулисање отпадним водама и комуналним отпадом на градилиштима и у градилишним насељима.

Инвеститор је обавезан да прије добијања еколошке дозволе уради План управљања отпадом, према члану 26. и 27. "Закона о управљању отпадом" (Сл. Гласник РС бр.39/05).

У циљу постизања контроле над активностима, које могу за резултат имати нарушавање животне средине, неопходно је успоставити адекватну организацију градилишта.

ОТПАДНЕ МАТЕРИЈА И ЕМИСИЈЕ У ТОКУ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ

Отпадне материје

Опрема за производњу електричне енергије у све три МХЕ на ријеци Хрчавки у свом раду не производи отпадне материје које могу негативно утицати на животну средину. Због аутоматског рада ових хидроелектрана исте немају сталну посаду те се не појављује ни комунални отпад од запосленика. Такођер нема ни испуштања отпадних вода или других текућих материја.

При производњи електричне енергије у хидроелектранама овог типа, нема емисије штетних гасова у атмосферу, што је предност према Kyoto протоколу (1997 године). Овај вид производње електричне енергије је најчистији начин производње и из природног обновљивог извора.

У току експлоатације ових МХЕ настајају следеће врсте отпада:

- отпадно уље и маст и средства за чишћење при одржавању постројења
- комунални отпад нехатом бачен у водоток или околину од радника при одржавању.

Могуће неконтролисано исцурење уља из тубина, генератора и трансформатора при хавариским ситуацијама, и отицање уља у водоток спријечит ће се одговарајућим техничким рјешењима што је предмет главног пројекта.



Бука и вибрације

Бука и вибрације настају радом турбина, генератора и трансформатора, малих хидроелектрана на ријеци Хрчавки, смјештених у машинским зградама и уз њих.

Бука и вибрације који настаје од рада турбина и генератора, задржавају се и потпуно локализује унутар машинске зграде. Утицај ове буке на околину је занемарив.

Бука која настаје у трансформатору је релативно мала и малог домета, а нема домет ни до околних удаљених настањених објеката. Животиње које живе у околини се релативно брзо навикну на овај ниво буке те исти нема примјетног негативног утицаја.

Свјетлост и топлота

Прекомјерног извора свјетлости, која би утицала на околину неће бити из објекта електране. Све што може нарушити постојећу околину је освјетљење објекта ноћу на шта се временом животиње навикну, а на биљке нема негативног утицаја. Извора топлоте, који би утицао на околину, из ове хидроелектране не може бити.

Остала зрачења

МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) е производи електричну енергију при чему се јављају електромагнетна зрачења у непосредној близини дијелова постројења за производњу и пренос електричне енергије: генератори, трансформатори, расклопна постројења, кабловски водови електричне енергије за напајање уређаја и расвјете у околини машинске зграде и високонапонски водови за везу са преносном мрежом према потрошачима. Електромагнетно зрачење нагло опада са удаљености од извора зрачења. Ово зрачење може утицати на запослене при обиласку, контролама и одржавању пошто ове МХЕ немају сталну посаду (аутоматски рад), а само високонапонски водови за везу са преносном мрежом имају утицај ван круга електрана. Досадашња искуства су показала да ова зрачења немају посебног штетног утицаја на околину, а посебно из ових постројења релативно мале снаге.

При раду ових малих електрана неће бити других видова зрачења.

Остали утицаји

Највећи утицај на околину у току рада ових МХЕ се односи на микроклиму око формираних акумулација воде испред Тиролских водозахвата и у таложницима којом се ствара трајна водена површина другачија у односу на посвојећи водоток. Овај утицај је локализован у непосредној близини ових малих водених површина (неколико квадратних метара) које настају изградњом водозахвата и немају значајнијег утицаја на околину. Сама преграда водозахвата у кориту ријеке ће изгледати само као још једна каскада којих има у водотоку од природних каскада и наноса стијена, а водене површине акумулација се у потпуности задржавају у кориту ријеке и не плави околну земљиште.

Акцидентном ситуацијом се може сматрати, у хипотетичком смислу, рушење преграда водозахвата. Водозахвати и пратећи објекти су димензионисана тако да испуњавају све услове хидрауличке и статичке стабилности па је рушење водозахвата изузетно мале вјероватноће. Чак и у тој ситуацији не би дошло до штете у околини пошто је количина акумулације мала и не би изазвала водени проток већи од великих стогодишњих вода.

2.3.5. Идентификација врста и процјена количине могућег отпада, приказ технологије третирања (прерада, рециклажа, одлагање) и свих врста отпадних материјала

На основу мјерења нултог стања и валоризације терена може се закључити да се ради о здравој ненарушеној животној средини свих њених елемената: ваздух, вода, бука, пејсажне карактеристике, флора, фауна, као и других елемената. На основу свих вреднованих елемената, а на основу важеће законске регулативе Републике Српске може се закључити да нису идентификовани никакви извори емисије који нарушавају околину на разматраном подручја. Подручје изградње ових МХЕ је у непосредној близини заштићеног подручја националног парка.

Приликом извођења грађевинских радова на изградњи малих хидроелектрана на ријеци Хрчавки (МХЕ "Хрчавка 1", МХЕ "Хрчавка 2" и МХЕ "Хрчавка 3") могу настати одређене количине грађевинског отпада, отпадних уља, масти и слично који могу утицати на стање у околини. Правилним прорачунима, добром организацијом при извођењу радова и одговорним поступањем са грађевинским материјалом и одржавањем грађевинских машина, количина отпада који онечишћује околину може се избјећи или свести на занемарив утицај на околину.

Током изградње ове три МХЕ на ријеци Хрчавки, доћи ће до ископа стијенског и земљаног материјала у значајним количинама. Један дио овог материјала ће бити искоришћени као грађевински материјал: агрегат за бетон, гранулат за насипање приступних путева, насипање ископа након постављања цјевовода и слично. На овај начин добар дио материјала ће бити рециклиран. Овај материјал ће се депоновати на простору за привремено одлагање ископаног материјала уздуж трасе за полагање цјевовода, односно у непосредној близини водозахвата. Сви радови на ископу материјала за полагање цјевовода ће се изводити суксесивно тако да ће количина привремено одлаганог материјала бити минимална и заузимаће малу површину околног простора. Евентуални остатак ископаног материјала ће се одложити на за то одређено мјесто у сарадњи са надлежним комуналним предузећем, односно надлежним локалним институцијама.

Као чврсти отпад у току процеса изградње хидроелектране, може настати и чврсти комунални отпад који ће бити неопходно сакупљати у контејнере за ту врсту отпада, а који ће се празнити у оквиру уговора са надлежним комуналним предузећем.

Количине поменутих материјала ће се моћи одредити након познатог извађања радова, механизације која ће се користити и елабората градилишта односно процеса изградње. За овај посао може се ангажовати један извођач за све три МХЕ или више њих, што ће овисити о уговарачу, те је тим још теже дати било какву процјену количине отпадних материјала које треба елиминисати из подручја изградње ових МХЕ.

Због аутоматског рада све три МХЕ појава отпадних материја ће се јавити искључиво у машинској згради при извођењу радова редовног одржавања турбина, генератора и трансформатора и интервенција при евентуалном квару истих. Отпадне материје у овим случајевима су уља и масти, средства за чишћење при одржавању и вода од прања просторија у објекту. Количина истих је промјенљива и овиси о врсти интервенције на опреми. Правилним манипулисањем и организованим одржавањем овај отпад не може имати утицај на околину, јер се исти мора уклонити и одлагати на за то предвиђено мјесто (одговарајућу комуналну депонију) изван објекта и околног простора и упутити на рециклажу или спаљивање отпадних уља и масти по пропису за исте. Количина овог отпада је релативно мала.

Евентуално зауљена вода за прење се пушта у водоток преко сепаратора уља.

Након завршетка радова на изградњи сваке од три МХЕ на ријеци Хрчавки обавезно је спровести сљедеће активности:

- објекте за смјештај радника (уколико исти буду у зони изградње) и друге помоћне објекте уклонити и простор довести што сличније првобитном стању;
- евентуалне септичке јаме осигурати према важећој законској регулативи.



Према Правилнику о категоријама отпада са каталогом (Сл. гласник РС, бр. 39/05), отпад који ће се продуковати у току изградње МХЕ може се сврстати према каталожним шифрама у слиједеће категорије:

17	грађевински отпад и отпад од рушења
17 01	бетон цигла, плочице и керамика
17 05	земља, камен и муљевити отпад ископан багером
17 05 03*	земља и камен који садрже опасне супстанце
17 05 04	земља и камен другачији од оних наведених у 17 05 03
17 05 05*	муљевити отпад ископан багером који садржи опасне супстанце
17 05 06	муљевити отпад ископан багером другачији од оних наведених у 17 05 06
17 04	метали (укључујући и њихове легуре)
17 04 03	гвожђе и челик
17 04 11	каблови другачији од оних наведених у 17 04 10
17 09	остали отпади од грађења и рушења
15	отпад од амбалаже, апсорбенти, крпе за брисање, материјали за филтрирање и заштитна одјећа, ако није другачије специфицирано
15 01	амбалажа (укључујући посебно сакупљену амбалажу у комуналном отпаду)
15 01 06	мијешана амбалажа
15 01 10*	амбалажа која садржи остатке опасних супстанци или је контаминирана опасним супстанцама
15 01 11*	метална амбалажа која садржи опасан чврст порозни матрикс, укључујући и празне боце под притиском
13	отпади од уља и остатка течних горива (осим јестивих уља и оних у поглављима 05 12 и 19)
13 01	отпадна хидраулична уља
13 02	отпадна моторна уља, уља за мјењаче и подмазивање
13 05	садржај сепаратора уље / вода
13 07	отпади од течних горива
13 08	отпадна уља која нису другачије спецификована
08	отпади од производње, формулације, снабдијевања и употребе премаза, љепила, заптивача и штампарских мастила
08 01 11*	отпадна боја и лак који садрже органске раствараче и друге опасне супстанце
08 01 12	отпадна боја и лак другачији од оних наведених у 08 01 11
08 01 99	отпади који нису другачије спецификовани
20	општински отпади (кућни отпад и слични комерцијални и инд. отпади), укључујући одвојено сакупљене фракције
20 01	одвојено скупљање фракција (изузев 15 01)
20 01 01	папир и картон
20 01 02	стакло
20 01 08	биоразградиви кухињски и отпад из ресторана
20 01 38	дрво другачије од оног наведеног у 20 01 37
20 01 39	пластика
20 01 40	метали
20 01 99	остале фракције које нису другачије специфициране

НАПОМЕНА:

* У каталогу отпада, опасан отпад је означен звјездицом



2.4. Опис могућих утицаја пројекта, приказ могућих потенцијалних промјена у животnoj средини за вријеме извођења радова, редовног рада објекта, или активности и за случај несрећа већих размјера, као и процјена да ли су промјене привременог или трајног карактера

Могући утицаји изградње хидроенергетских објеката на животну средину сврставају се у двије основне категорије:

- уицаји у току изградње хидроенергетских објеката, и
- уицаји у току експлоатације хидроенергетских објеката.

Прву категорију представљају утицаји који су последица изградње објеката водозавода, и машинске зграде.

Другу категорију чине утицаји који произилазе након успостављања објеката водозавода, преградног мјеста, машинске зграде.

Утицаји током извођења радова

Могући утицаји на животну средину у фази изградње објекта система су привременог карактера, ограничени по трајању и интензитету. Просторно су ограничени на локације извођења радова, привредно градилиште, приступне саобраћајнице, локације позајмишта, одлагалишта и депонија грађевинског материјала. Настају као последица присуства људи, механизације, примјене различитих технологија и организације извођења радова и обухватају: повећање нивоа буке и вибрација, нарушавање квалитета ваздуха, површинских вода и земљишта, визуелне ефекте, заузеће простора, отежан саобраћај и утицај на екосистеме.

Бука се као неминован пратилац јавља се при извођењу грађевинских радова, при раду ангажоване механизације, а далеко највећа бука се очекује током бушачко-минерских радова. Просторно, бука има највеће негативне ефекте на мјесту одвијања радова и привременог је карактера.

На промјену квалитета ваздуха утичу: прашина емитована током минирања и извођења радова, издувни гасови (CO₂, NO_x, SO₂, чађ) из грађевинских машина и возила која користе нафтне деривате као погонско гориво, гасови и дим при минирању и непријатни мириси. Негативни утицај је ограничен на простор привредног градилишта и најближу околину, тако да неће доћи до погоршавања квалитета ваздуха у ширим размјерама.

У површинске воде, подземне воде и земљиште могу доспјети одређене количине суспендованог материјала приликом извођења земљаних радова: ископа, насипања, депоновања, као и опасних отпадних материја из грађевинских машина и возила услед њихове неисправности и немарности надлежног особља. Земљиште такође може бити угрожено неконтролисаним одлагањем ископаног, грађевинског материјала и комуналног отпада, као и објектима за смјештај извођача радова, услед продукције отпадних вода.

Визуелно-естетски ефекти и заузеће простора су привременог или трајног карактера и односе се на промјене околине услед извођења главних земљаних радова, отварања градилишта и привремених градилишних објеката, позајмишта, формирања привремених и сталних депонија, трасирања приступних путева. Дуж постојећих и нових приступних саобраћајница у околини објекта система, позајмишта и депонија могу се очекивати негативни ефекти услед појачаног и отежаног саобраћаја.

Објекти МХЕ ће бити лоцирани у ненасељеним и тешко приступачним или потпуно неприступачним предјелима.

Локалитети који ће бити третираны захватима у простору и грађевинским радовима, довољно су удаљени од руралних насеља, тако да неће бити директних инпута на животне услове становништва и њихова материјална добра.

Током извођења радова повремено ће се ослобађати бука, вибрације, прашина и издувни гасови од рада механизације, превозних средстава и сл.



Пошто ће се радови одвијати изван насеља и ловишта ниво буке, вибрација, прашине и издувних гасова не би требао бити проблем, тим прије што ће се подузети и мјере ублажавања истих. Радови ће се изводити дању, тако да евентуално ширење буке - еха и вибрација од механизације до значајно удаљених насеља, неће иритирати становништво нити реметити ноћни мир дивљачи и фауне уопште.

У ужем обухвату подручја и животnoj средини на коју би изградња објеката хидроелектране могла имати утицај, нема регистроване културно-историјске баштине. Искориштавање водне снаге је значајно за енергетске потребе околиних руралних насеља и привреде, односно за изградњу малих хидроелектрана као привредних субјеката битних за развој тог подручја. До сада се није много учинило на адекватном кориштењу водних ресурса, што отвара простор за планирање истог, по концепту одрживог развоја.

Имплементацијом пројекта промијенит ће се постојећи изглед у дијелу корита са водозахватом и прикључком цјевовода. Аутентични изглед водотока је, иначе, већ нарушен изградњом бетонских носача за мостове и обалних подзида на том дијелу слива за потребе шумске железнице и локалних макадамских путева.

Грађевински радови директно у кориту водотока

Радови унутар ријечног корита привремено ће нарушити квалитет воде и водотока, тј. допринијети замућењу воде суспендованим честицама. Процијењено је да интензитет замућења воде неће бити већи од природног у току периода великих вода и бујица.

Да би се ублажили ти привремени негативни ефекти, радит ће се у периоду ниског водостаја и користити помоћне преграде за задржавање и дренажу суспендираних честица и грађевинског материјала. Накупине тог материјала ће се вадит, но могућности искористити за радове на изградњи цјевовода или одвући на најближу депонију.

Поремећај еколошке равнотеже екосистема

Док трају грађевински радови унутар водотока на изградњи водозахвата, таложнице и почетног дијела цијевовода неминовно ће бити поремећени еколошки услови и слободни миграторни путеви малобројних акватичних организама.

Процјењује се да то неће бити дуготрајно, те да неће доћи до знатнијих штета у том екосистему и низводно.

У току радова ће се водити рачуна о минимизирању могућих посљедица за екосистем и акватичне организме, водећи рачуна да се узурпира и девастира што мањи сегмент водотока.

У складу са могућностима, одржават ће се слободни пролаз за миграцију акватичних организама, те подузимати објективно могуће интервентне санационе мјере.

Уколико се деси евидентна штета за рибљи фонд и друге акватичне организме, инвеститор ће извршити надокнаду и урадити програм санације екосистема, сходно Закону о рибарству и Закону о заштити природе Републике Српске.

Узурпација и оштећење шумског и приобалног земљишта, те девастација дендрофлоре, грмоликих и зељастих форми

Неизбежно ће се одређена количина и квадратура земљишта са извјесном количином грмоликог и зељастог биљног фонда, те евентуално неколико стабала посијећи и девастирати, што ће се утврдити и евидентирати.

Урадит ће се квантитативна и квалитативна спецификација штете од стране стручне комисије, те извршити обештећење за уништену вегетацију, сходно одредбама законских прописа.

Урадит ће се и имплементирати пројекат уређења земљишта и ревитализације зеленила.



Ископ земље, те привремено депонирање исте и грађевинског материјала

Изградња трасе цјевовода, најдужим дијелом, ситуира се на десној односно лијевој обали ријеке Сутјеске. За полагање цјевовода и његово стабилизирање вршит ће се дјеломично ископавање земље и камена, те крчење самониклог растиња.

Ископ камена, земљаног материјала и биомасе приликом изградње инфраструктурних елемената и објекта електране, радит ће се сукцесивно по дионицама, како би се избјегло депоновање већих количина тих и грађевинских материјала у привремено узурпираном простору грађевинским захватима.

Утврдит ће се, уредити и означити привремено складиште грађевинског материјала и депо отпадних материја.

Највећи дио ископног материјала ће се искористити за планиране грађевинске радове на изградњи хидроелектране

Бука, вибрације и емисија загађивача у ваздух

Током извођења радова повремено ће се ослобађати бука, вибрације, прашина и издувни гасови од рада механизације, превозних средстава и сл.

Пошто ће се радови одвијати изван насеља и ловишта ниво буке, вибрација, прашине и издувних гасова не би требао бити проблем, тим прије што ће се подузети и мјере ублажавања истих и неће прелазити величине од постојећих параметара.

Радови ће се изводити дању, тако да евентуално ширење буке - еха и вибрација од механизације до значајно удаљених насеља, неће иритирати становништво нити реметити ноћни мир дивљачи и фауне уопште.

У току сушног периода емисија прашине ће се ублажавати прскањем околног простора, а радници заштитити заштитном опремом. Након рекогносцирања терена може се закључити да ће бити потребе за минирањем терена.

Због минерских радова подузет ће се мјере упозорења, алармирања и заштите радника и евентуалних пролазника, те потенцијална заштита дивљачи и фауне.

На градилиштима и за транспорт опреме и материјала искључиво ће се користити технички исправна механизација и превозна средства, са стандардним горивом. Тако би се минимизирала могућност инцидентног загађење ваздуха. Такође, у току радова не смије доћи до цурења уља и горива из механизације, што треба континуирано надзирати.



Производња отпада

Отпадних материја и биомасе ће се засигурно акумулирати у току припремних, грађевинских и других радова.

Отпадне материје, биомаса, као и неискориштени грађевински материјал ће се прикупљати на одређеним привременим и контролираним депонијама. Све употребљиве отпадне материје и биомаса ће се усмјерити за поновно кориштење и рециклажу.

Отпад ће се коначно збринути на најближој депонији отпада, изван Националног парка.

Ископ камена, земљаног материјала и биомасе приликом изградње инфраструктурних елемената и објекта електране, радит ће се sukcesивно по дионицама, како би се избјегло депонирање већих количина тих и грађевинских материјала у привремено узурпираном простору грађевинским захватима.

Утврдит ће се, уредити и означити привремено складиште грађевинског материјала и депо отпадних материја.

Утицаји току експлоатације

Нарушавање природног стања водотока

Измјена првобитног стања третираног екосистема и минимално нарушавање еколошких фактора за акватичне организме је неминовно. Процјена је да ће рад МХЕ «Сутјеска 2А» имати прихватљиве инпуте на природну равнотежу екосистема слива ријеке Сутјеске. Током времена, биодинамички процеси у том екосистему ће допринијети адаптирању акватичних организама промјенама у том водотоку. Пошто је корито ријеке Сутјеска природно каскадно и са неколико виших водопада, не очекују се евидентне промјене биотичких елемената тог екосистема.

Управљање системом водозавхвата

Водозахват је пројектован тако да се спријечи било какво продирање у постројења и угрожавање рибљег фонда и других акватичних организама. Одржавање водозавхвата битан је елемент сигурности акватичних организама, што ће се дефинисати у Плану управљања МХЕ и у дозволи за рад.

Чишћење решетки на водозахвату и пјесколова од акумулисаног наноса, радит ће се сходно потреби и у складу са прописима из области заштите вода и животне средине.

У главном пројекту и Плану управљања МХЕ дефинисат ће се систем интерног мониторинга хидролошког режима воде, те надзора и осигурања еколошког и технолошког минимума у свим приликама.

У случају ниског водостаја, који би могао прво угрозити утврђени технолошки минимум турбине на еколошки минимум, обуставит ће се рад МХЕ



Одржавање енергетског трансформатора и других уређаја

У пројекту је планирана, у засебном боксу машинске зграде инсталација трофазног енергетског трансформатора.

Пројектом је предвиђена могућност инсталисања одговарајућег сухог енергетског трансформатора., а у случају одређивања за инсталисање трансформатором са минералним уљем - као изолационим медијем, осигурање изградње уљне јаме - танкване (сходно техничким стандардима), као и редовна контрола исправности и одржавања исте.

Контрола и одржавање нивоа буке и вибрација

Ниво буке и вибрација трансформатора и других уређаја, контролисат ће се и одржавати у складу са одобреним техничким карактеристикама истих по питању емитовања нивоа буке и вибрација.

Управљање отпадним материјама

Управљање отпадним материјама вршит ће се сходно прописима из области управљања отпадом и водама. Урадит ће се План управљања отпадом за МХЕ на ријеци Хрчавки. Отпада из категорије опасног отпада неће бити. Успоставит ће се евиденција о количинама, врсти и начину збрињавања отпадних материја. Вршит ће се прикупљање, селектовање и адекватно коначно збрињавање отпадних уља и чврстог енергетског отпада, након ремонта и редовних радова на одржавању МХЕ. Све отпадне материје које је могуће рециклирати, сакупљаће се и предавати лиценцираним фирмама за управљање тим материјама. Коначно одлагање отпада вршит ће се на адекватан начин.

Позитивни ефекти пројекта

У циљу искориштавања хидроенергетског потенцијала на водотоку ријеке Хрчавка и њене притоке, израђена је студија хидроенергетског искориштења, те су одређене локације на којима постоји оправданост искориштавања овог енергетског потенцијала за производњу електричне енергије.

Поред студије обрађивач је и сам вршио неколико серија хидрометријских мјерења само ради контроле датих параметара из студије.

Техничко рјешење цијелог постројења МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) је базирано на искуствима већ урађених сличних објеката која су се показала задовољавајућим у условима експлоатације. Наравно, у ово техничко рјешење су уграђена и нова искуства базирана на развоју нових технологија из области које се примјењују у експлоатацији оваквих постројења.

Изградњом система МХЕ, и накандним одржавањем истих, осигураће се лака приступачност до појединих објеката, који су до сада били ван могућности колског приступа и осигураће се довољне количине воде у захватима, које ће у најсушнијим периодима уз лаку приступачност, моћи да послуже за успјешно санирање евентуалних пожара.



Утицаји у акциденту

Најчешће због "људског фактора" могу се десити и одређене акцидентне ситуације. У смислу утицаја на животну средину, под акцидентом се подразумева неконтролисано испуштање опасних материја у животну средину које може изазвати прекомјерно загађење појединих сегмената животне средине и угрожавање здравља и живота људи. Без обзира што је вјероватноћа појаве оваквих догађаја мала, законска је обавеза да се исти идентификују и због бриге о човјеку и околини, обраде ца мјерама заштите.

Акцидентне ситуације мале вјероватноће појава за овај систем објекта су процуривања уља из трафо станица или трансформатора, из система регулације, система за подмазивање лежајева или неког горива или уља из грађевинских машина или превозних средстава. Само пројектовање постројења МХЕ је и у досадашњој фази обезбиједило задовољење врло високог коефицијента концепцијске, хидрауличке и статичке стабилности.

Пројектом појединих дијелова система МХЕ предвиђене су мјере за смањење вјероватноће настанка акцидента, као и мјере за смањење посљедица.

Интензитет могућих посљедица акцидента зависи од присутне количине опасне материје. Имајући у виду да ове количине нису значајне за разматрану МХЕ, може се рећи да МХЕ капацитета који је овде предвиђен не представљају озбиљну опасност у случају акцидента, имајући у виду, прије свега, врсту и количину присутних опасних материја.

У фази експлоатације мора се обезбједити редовно праћење и осматрање објекта путем најсавременијих инструменталних и геодетских метода, те обезбједити системи обавјештавања и узбуњивања у складу са претходно усвојеним програмима и свим позитивним прописима.

Опасности од процуривања уља из трансформатора и система регулације и подмазивања морају се искључити и пројектом предвидјети изградња пријемних танквана, резервоара за чисто и прерађено уље, а на свим манипулативним површинама и радионицама пројектовати и изградити одговарајући сепаратори уља за фазу изградње и експлоатације.



Приликом одређивања листе могућих утицаја пројекта изградње система МХЕ на животну средину примјенјена је метода EUROPEAID/119165/C/SB/BA - Red Flags тј. метода утврђивања критичних утицаја на животну средину, као и метода за дефинисање подручја могућег утицаја са интензитетом и значајем.

Када кажемо “критични утицаји”, мислимо на критичне тачке које се морају процијенити и узети у обзир када су у питању утицаји на животну средину проузроковани изградњом или/и радом одређеног објекта.

Ипак, мора се запазити да су ови критични утицаји само дио укупних утицаја објекта и вјероватно је да ће они бити промјењиви у односу на величину и интензитет од случаја до случаја.

У даљем тексту дате су критичне тачке везане за утицаје на животну средину за секторе објеката/радова који односе се на сектор – хидрауличких објеката/радова (EUROPEAID/119165/C/SV/BA - Red Flags).

Табела 52. Листа критичних утицаја према ЕУ директиви за сектор хидрауличких објеката

Животна средина или параметар	Фаза (И: Изградња Р: Рад)	Критични утицаји
Пејзаж	И, Р	Утицаји на пејзаж: мијењање пропадање, утицај на линију хоризонта, абнормална интеграција у подручју објекта
Земљиште	Р	- Смањење преношења наноса са утицајима на квалитет приобалног тла, посебно када су у питању бране, захвати на водотоцима, радови на спречавању поплава. - Мијењање плодности тла, у случају радова на спречавању поплава
Вода	И	Повећање мутноће воде низводно од радова, посебно када се ради о изградњи брана или хидроелектрана
	Р	<u>Бране, акумулације, хидроелектране:</u> Смањење протока површинских вода низводно са утицајима на флору и фауну, те смањење количине подземне воде у низводном дијелу <u>Захвати на водотоцима и захватање воде:</u> Промјена количине површинских и подземних вода <u>Главне канализационе цијеви:</u> Промјена квалитета воде реципијента <u>Наводњавање:</u> Смањена количина и квалитет воде низводно <u>Радови на спречавању поплава:</u> Повећање великих вода и нивоа воде
Ваздух	Р	Промјена микроклиме подручја у случајевима великих акумулација са утицајима на флору



Природа	И	▪ Заузимање важних или значајних природних станишта фауне и флоре ▪ <u>Бране, акумулације, хидроелектране са акумулацијама, захвати на водотоцима, захватање воде, радови на спречавању поплава:</u> Смањење миграције вјероватно водне фауне ▪ <u>Радови на спречавању поплава:</u> Смањење приобалне флоре
	Р	▪ Опасност од узроковања даљних утицаја због додатних кориштења објекта ▪ Утицаји на еколошки осјетљива или заштићена подручја ▪ <u>Бране, акумулације, хидроелектране, захватање површинских вода: Утицај на миграције водне фауне</u> ▪ <u>Радови на спречавању поплава:</u> Смањење приобалне флоре и фауне

Утицајно подручје је простор на којем се јављају промјене у односу на постојеће стање животне средине. Величина зависи од техничких рјешења која ће произвести жељени или дозвољени ниво утицаја.

Критеријуми и мјере утицаја утврђују мјеродавне институције друштва и државне управе дијелом на приједлог пројектанта и планера, уважавајући захтјеве како корисника простора којег запосједа објект тако и корисника простора на којем објект има утицај.

Подручје директног утицаја је простор директног запосједања објекта. На том простору проводе се грађевински радови који заузимају и мијенјају станишта људи, биљака и животиња. Подручје изравног утицаја МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) је подручје углавном унутар линија запосједања.

Подручје индиректног утицаја је простор на којем није саграђен објект, а на којем се осјећа утицај због изградње објекта. Индиректни утицаји се дефинишу као утицаји на животну средину, који нису директан резултат пројекта, често настали удаљено од њега или као резултат сложених путања. Некад се о њима говори као о утицајима другог или трећег нивоа, или секундарним утицајима.

Кумулативни утицаји резултирају из растућих промјена узрокованих неким другим прошлим, садашњим или разумно предвидивим акцијама заједно с пројектом.

Интеракција утицаја (синергетски утицаји) је реакција између утицаја, било да је то између утицаја само једног пројекта или између утицаја других пројеката у подручју.

У складу са **најбољим ЕУ праксама** процјена индиректних и кумулативних утицаја, и интеракција утицаја не треба се сматрати посебном фазом у процесу ПУЖС (процјена о утицају на животну средину). Процјена таквих утицаја се посматра као интегрални дио свих фаза процеса.

Методe и средства за процјену индиректних и кумулативних утицаја и интеракције утицаја сврставају се у двије основне групе:

- Технике одређивања обима и идентификације утицаја – њима се идентифицира како и гдје би се појавио индиректни или кумулативни утицај или интеракција утицаја.
- Технике процјене – њима се квантифицира и предвиђа величина и значај утицаја на основу њиховог контекста и интензитета.



Метода би требала бити практична и прикладна за пројекат с обзиром на податке, вријеме и доступност финансијских ресурса. Кључне тачке које треба имати у виду када се бирају методе су:

- природа утицаја
- доступност и квалитет података
- доступност ресурса (вријеме, финансије и кадар).

Да би се омогућила идентификација и процјена потенцијалних индиректних и кумулативних утицаја и интеракција утицаја, требају се добити детаљне информације о предложеном развоју. Кључне карактеристике пројекта ће бити важне приликом дјеловања на такве утицаје. Ово може укључивати информације о фазама пројекта, размјеру пројекта, тлоцрту локације, емисијама у земљиште, ваздух и воду, пратећи развој и предложеним мјерама ублажавања.

Посебна пажња се треба посветити дефинисању нултог стања угрожене животне средине. Нулто стање пружа контекст за евалуацију утицаја на животну средину пројекта, а тиме и индиректних и кумулативних утицаја, као и интеракције утицаја.

База података који су потребни за процјену индиректних и кумулативних утицаја, као и интеракције утицаја, ће се вјероватно проширити у поређењу са информацијама прикупљеним о директним утицајима у погледу географских и временских граница.

Прикупљање података треба бити фокусирано на одређивање тренутног и будућег статуса ресурса животне средине, историјских трендова, постојећих регулаторних стандарда и развојних планова и програма. Одређивање преносног капацитета или граничних ресурса може такође помоћи при процјени значаја индиректних и кумулативних утицаја као и интеракција утицаја.

Када је утицај идентификован, слиједећи корак ће бити установити величину утицаја и његов значај. Успостављање критеријума значаја за индиректне и кумулативне утицаје, као и за интеракцију утицаја, може бити сложеније него за директне утицаје.

Треба обратити пажњу на одговарајуће мјере ублажавања за индиректне и кумулативне утицаје, као и за интеракцију утицаја. Осим тога, треба признати да индиректне и кумулативне утицаје, као и интеракцију утицаја, могу проузрочити саме мјере ублажавања, резултујући "премјештањем утицаја".

Процјена индиректних и кумулативних утицаја као и интеракције утицаја је итерацијски (поновљиви) процес у којем се потенцијал за такве утицаје преиспитује кроз све фазе пројекта.

Као што је уопште случај са процјеном животне средине, постоје нејасноће и проблеми када се врши процјена индиректних и кумулативних утицаја, као и интеракције утицаја. Било које претпоставке које се користе приликом процјене се, према томе, требају документовати.

Студијом о утицају на животну средину вредноваће се да ли су сагледани сви могући утицаји како би се исправно дефинисали услови и мјере за заштиту и уређење животне средине са приједлогом мониторинг плана.



2.4.1. Промјене квалитета ваздуха, воде, земљишта, нивоа буке, интензитета вибрација, зрачења, флоре и фауне

2.4.1.1. Промјене квалитета ваздуха

У току извођења радова на изградњи предметних објеката на ријеци Хрчавки (изградња приступних путева, на локацији током грађевинских активности на градилишту и дуж приступних путева, током допремања грађевинског материјала и одвожења отпадног материјала,) очекује се емисија прашине и емисија издувних гасова из мотора са унутрашњим сагоревањем.

Неефикасност мотора са унутрашњим сагоревањем и високе радне температуре производе нуспроизводе као најзначајније загађујуће материје: азотни оксиди (NO_x), угљоводоници, угљенмоноксид (CO), сумпордиоксид (SO_2), честице (чађ и лебдеће честице), олово, алдехиди и други секундарни полутанти. Ово нарочито може бити изражено услед употребе возила без еколошких катализатора.

Загађујуће материје које су саставни дио издувних гасова могу бити примарне, које настају при сагоревању горива, и секундарне, које настају у атмосфери разлагањем примарних загађујућих материја. Загађујуће материје које настају као посљедица саобраћаја шире се под дејством вјетрова у атмосферу, при чему се разрјеђују.

2.4.1.2. Промјене квалитета вода

Не очекују се значајније промјене квалитета природних вода у току ријеке Хрчавке. Очекује се да ће се десити промјене на физичко хемијским параметрима који су анализирани у поглављу 2.2.5 (Квалитет површинских вода), које ће имати позитивни утицај, јер се са повећањем температуре воде повећава се садржај O_2 и побољшава стање у акватичним заједницама, односно вриједности индекса сапробности. Замућеност воде се може појавити у периоду извођења одређених радова на ископу, насипању и одлагању материјала, као и у периоду градње објеката и пратеће инфраструктуре (приступни путеви, повремене и трајне саобраћајнице), чему треба посветити посебну пажњу.



2.4.1.3. Промјене коришћења земљишта

Изградњом система МХЕ Хрчавке, не очекују се значајније промјене у односу на постојећи начин коришћења земљишта на овом подручју. Једина значајнија промјена намјене земљишта ће бити на мјесту изградње машинских кућа, када ће доћи до промјене постојећих намјена у грађевинско земљиште. Обзиром да величину ових парцела, може се сматрати да су поменуте промјене намјене актуелног коришћења земљишта готово занемариве.

2.4.1.4. Промјене нивоа буке

У току извођења радова на изградњи објеката МХЕ може се очекивати повећани ниво буке у односу на околину.

Бука се може појавити као последица:

- рада постројења на изградњи објеката;
- одговарајућих дјелатности радника;
- повећаног саобраћаја моторних возила која долазе на градилишта.

Интензитет штетног дјеловања сваког од наведених фактора је у директној вези са удаљеностима између постројења за прављење бетона, складишта грађевинског материјала, одлагалишта отпадних материјала те локације грађевинских објеката (објеката који су предмет изградње у оквиру система МХЕ). Затим, интензитет испољавања наведених фактора увелико зависи и од врста радних машина које буду употребљаване, њиховог техничког стања.

У фази изградње, при извођењу грађевинских радова, извођач радова мора да користи савремену опрему која има пригушиваче буке уз поштовање одређеног броја радних сати у току дана.

Временски период у ком се очекује висок степен деградирајућег утицаја хидроелектрана је период припрема за изградњу и период њене изградње.



2.4.1.5. Промјене нивоа зрачења

Изградњом система МХЕ заједно са припадајућом опремом (трафостаница, далеководи..) повећаће се густина узрочника који емитују електромагнетна (ЕМ) поља ниске фреквенције.

Нејонизујуће зрачење

Нејонизујуће зрачење је ЕМ зрачење које не посједује довољну енергију да изазове јонизацију у живим организмима. Природни извори нејонизујућег зрачења су ријетки и изразито слаби.

ВНФ поља (поља врло ниске фреквенције) по дефиницији су поља фреквенције до 3 kHz. На овим фреквенцијама, таласна дужина је веома велика (6000 km за 50 Hz и 5000 km за 60 Hz). Електрична и магнетна поља, у овом опсегу, дјелују независно и тако се и мјере. Пошто је 6000/5000-километарска 78 km таласна дужина, 50/60 Hz-ног зрачења много већа од релевантних удаљености од извора поља, интензитет тзв. блиског поља је знатно већи од тзв. поља зрачења. Практично, само 1 MW је израчен са 10-километарског преносног енергетског вода 60 Hz, 500 MW, што је јако мали дио од енергије која се преноси.

Познато је да у околини сваког проводника кроз који тече наизмјенична струја постоји електромагнетно поље. Интензитет електромагнетног поља опада са квадратом растојања од проводника. На већим удаљеностима ефекат нејонизујућег зрачења које потиче од таквог поља постаје безначајан.

Магнетно поље симетричног трофазног вода састављеног од три хоризонтална или вертикална проводника на једнакој удаљености један од другог опада са квадратом растојања што можемо описати формулом: $B=3,46 \cdot I \cdot d / R^2$.

Јонизујуће зрачење

Јонизација ваздуха се дешава на самој граници проводника и ваздуха као изолационог медијума. Изражена је при напонским нивоима 220kV и вишим. Пробојна јачина електричног поља за ваздух је ~30k V/cm.

Иако постоји јавна и научна забринутост око потенцијалних негативних ефеката по здравље, повезаним са излагањем на електромагнетна поља, не постоје емпиријски подаци о ефектима излагања на електромагнетна поља од далековода и остале опреме.



2.4.1.6. Промјене нивоа флоре и фауне

Изградњом система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3), не очекују се значајније промјене на флористичком саставу овог подручја.

Наиме, при изградњи овог система, неће доћи до крчења шумских екосистема, као ни значајнијег уништавања осталих вегетацијских облика. Такође, при изградњи овог система, неће доћи до формирања веће акумулације која би извршила потапање екосистема, и која би утицала на значајнију промјену структуре вегетацијских типова у овом подручју.

Током копања трасе за полагање цјевовода, доћи ћи до привремене девастације биљних заједница у појасу предметне трасе, што се неће значајније одразити на промјене свеукупне вегетацијске структуре на овом простору.

У погледу фауне, изградњом овог система се не очекују промјене на структури копнених животињских заједница.

Једне промјене које се очекују, су на ихтиофауни, гдје ће засигурно доћи до промјена станишних услова, изазваних преграђивањем за потребе изградње водозавата. Очекиване промјене могу да се манифестују кроз губитак или смањену бројност појединих врста, којима је непходан слободан водоток за миграцију у вријеме размножавање.

2.4.2. Промјене здравља становништва

Изградњом предметних МХЕ очекује се минималан негативан утицај на здравље становништва које је насељено у оближњим мјестима. Неопходно је посветити већу пажњу негативном утицају буке, прашине, односно нарушавања квалитета ваздуха и конкретно образложити превентивне мјере у циљу заштите здравља радника. Овом Студијом утицаја МХЕ „Хрчавка 1,2,3“ на животну средину предвиђене су адекватне мјере заштите, којима се умањују неповољни ефекти и максимизирају позитивни ефекти на окружење.

2.4.3 Промјене метеоролошких параметара и климатских карактеристика

Промјене метеоролошких параметара под утицајем изградње и експлоатације хидроелектрана углавном се односе на утицаје које узрокује измјена микрорељефа, величина и положај акумулације, те друге промјене у простору изазване изградњом.

Водене површине изазивају промјене микроклиме непосредне околине а њихов утицај се осјећа у погледу температуре, падавина, влаге, режима вјетра и појаве магле. Ове промјене су мале и веома ограничених просторних размјера.

За мале хидроелектране "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2), "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1) и "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3) предвиђено је захватање воде са дна ријеке такозваним "Тиролским" (планинским) захватом, без велике бране и без акумулације воде. Зато се изградњом планираног енергетског комплекса могу очекивати минималне промјене метеоролошких параметара и климатских карактеристика, и то:

- минималне измјене термичког режима у долини ријеке, у близини планираног водозавата и у кањону, које ће се огледати у блажем ходу температуре што се неће негативно одразити на животну средину,
- екстремне температуре, нарочито апсолутне минималне, могле би имати умјеренији ход, односно нешто више вриједности.



Може се закључити да ће изградњом овог планираног хидроенергетског комплекса доћи до незнатних измјена микроклиматских услова у том дијелу ријеке, а евентуалне измјене неће имати негативног утицаја на животну средину.

2.4.4. Промјена екосистема

Подручје система МХЕ Хрчавка, карактеришу слједећи екосистеми:

- Екосистеми шума
- Екосистеми ливада
- Екосистеми хигрофилних заједница планинских водотока
- Екосистеми вегетација пукотина стијена
- Екосистеми сипара
- Водени екосистеми

Изградњом система МХЕ "Хрчавке", не очекују се значајније промјене на екосистемима овог подручја.

Наиме, при изградњи овог система, неће доћи до крчења шумских екосистема, као ни значајнијег уништавања осталих вегетацијских облика. Такође, при изградњи овог система, неће доћи до формирања веће акумулације која би извршила потапање околних екосистема, и која би утицала на значајнију промјену структуре вегетацијских типова у овом подручју.

Током копања трасе за полагање цјевовода, доћи ће до привремене девастације екосистема у појасу предметне трасе, што се неће значајније одразити на промјене свеукупне вегетацијске структуре на овом простору.

Једине промјене које се очекују, су на водним екосистемима, гдје ће засигурно доћи до промјена станишних услова, изазваних преграђивањем за потребе изградње водозавата. Очекиване промјене могу да се манифестују кроз губитак или смањену бројности појединих врста, којима је непходан слободан водоток за миграцију у вријеме размножавања.

2.4.5. Промјене насељености, концентрације и миграције становништва

Познато је да је кретање броја становника посљедица природног и механичког кретања становништва (миграција). Статистика Републике Српске не води податке о миграцијама и посљедњи поуздани подаци о овом облику кретања становништва потичу из Пописа 1981. године. С друге стране, за период 1998 - 2010. године постоје поуздани статистички подаци из Републичког завода за статистику Републике Српске о природном кретању становништва по општинама Републике Српске. То су једино поуздани савремени демографски подаци који постоје у Републици Српској.

У послеријатном периоду вриједности природног прираштаја опадају. Овакво стање природног прираштаја није на задовољавајућем нивоу, јер долази до смањења удјела младе популације у укупном становништву, која би чинила радни контингент и била носилац даљег развоја Општине.

Утицај на пораст у броју становника у послеријатном периоду, тачније до 2010. године остварен је механичком компонентом што указује на то да се становништво у том периоду углавном повећало досељавањем.

Табела 53 Природно кретање броја становника на територији општине Фоча за период 1998 – 2010. године⁵

Година	Природни прираштај општине Фоча
1998.	-11
1999.	10
2000.	1
2001.	5
2002.	-65
2003.	-55
2004.	-22
2005.	-75
2006.	-73
2007.	-88
2008.	-75
2009.	-65
2010.	-112

2.4.6. Промјена намјене и коришћење површина (изграђене и неизграђене површине, употреба пољопривредног земљишта)

Изградњом система МХЕ Хрчавке, не очекују се значајније промјене у односу на постојећи начин коришћења земљишта на овом подручју. Једина значајнија промјена намјене земљишта ће бити на мјесту изградње машинских кућа, када ће доћи до промјене постојећих намјена у грађевинско земљиште. Обзиром да величину ових парцела, може се сматрати да су поменуте промјене намјене актуелног коришћења земљишта готово занемариве.

2.4.7. Промјене у комуналној инфраструктури

Да би се омогућила изградња и функционисање објеката система **МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)** потребно је извршити реконструкцију и доградњу постојећих саобраћајница чиме долази до промјена у саобраћајној инфраструктури. Првенствено се мисли на објекте који се налазе на траси предметних локалних путева (мостове, пропусте и потпорне зидове).

Постојећи локални путеви, представљају приступне путеве за водозахват МХЕ „Хрчавка 1“, МХЕ „Хрчавка 2“ и МХЕ „Хрчавка 3“ а уједно је и јавне путеве који представљају везу интерних шумских путева који су повезани са магистралним путем М 20.

Предметни локални путеви ће послужити и као градилишни путеви, а касније ови путеви ће служити општој употреби, тако да је промјена у комуналној инфраструктури у сегменту саобраћаја знатна због изградње и реконструкције постојећих путева.

Током изградње система **МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)** неће доћи до негативних утицаја на електроенергетски систем. За потребе снабдјевања електричном енергијом градилишта биће потребно допремити одређени број *diesel* агрегата у близини локације за изградњу водозахвата или машинске кућице.

⁵ Извод: Демографска статистика, статистички билтен бр. 10, Републички завод за статистику РС, Бања Лука, 2007.



Изградњом система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) добиће се позитиван утицај на електроенергетски систем БиХ и ширем окружењу. Укупна збирна инсталисана снага свих МХЕ износи 4,77MW. На годишњем нивоу производиће се збирно 22,6 GWh електричне енергије.

Реализацијом **МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)** обезбједиће се производња чисте електричне енергије из обновљивих извора, без емисије штетних гасова у атмосферу, што представља приоритет у реализацији енергетских објеката.

Изградњом система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) заједно са припадајућом опремом (турбина-генератор, трафостаница, далековод.) као посљедица повећаће се само густина узрочника који емитују електромагнетна (ЕМ) поља ниске фреквенције



2.4.8. Промјене на природним добрима посебних вриједности и културним добрима и њиховој околини, материјална добра укључујући културно-историјско и археолошко наслеђе

Реализацијом хидроенергетског система МХЕ Хрчавке, не очекују се значајније промјене и утицаји на постојећа природна добра на овом подручју. Наиме, и поред тога што се предметно подручје налази на рубном дијелу НП Сутјеска, изградњом овог система, неће доћи до уклањања нити једне шумске и друге фитоценозе, као дијела природног добра цјелокупног Националног парка.

Једини очекивани утицај и промјена на природним добрима се очекују на ријечици Хрчавки, гдје ће доћи до формирања три мања водозахвата.

2.4.9. Промјене пејзажних карактеристика подручја

Пејзажи овог подручја, због својих јединствених и специфичних природних особина, спадају у групу веома осјетљивих еколошких феномена. Због тога, утицај могућих фактора на ово подручје (природни и антропогени), може да изазове значајне промјене на изглед пејзажа овог подручја а самим тим и на стабилност ових сложених екосистема.

Као могући фактори се могу издвојити:

- Промјена хидролошких режима
- Прекомјерна сјеча шума
- Процеси природне и вјештачке сукцесије
- Пожари
- Глобалне климатске промјене
- Промјена актуелног начина коришћења земљишта

Очекивани утицај пројекта система МХЕ Хрчавке, на пејзажне карактеристике овог подручја, је веома мали, готово занемарив. Наиме, значајнији утицаји на поменуте пејзажне карактеристике се могу очекивати током изградње ових објеката, и они су привременог карактера. Након изградње објекта у функцији овог система (захват, цјевовод и машинска кућа), у складу са препорукама датим у овој студији, промјене на пејажу је минималан. У прилог томе иде чињеница, да су једини видљиви објекти овог система, преградна брана и машинска кућа.



2.4.10.Промјене међусобних односа горе наведених фактора

Све наведени утицаји неминовно интерактивно доприносе цјелокупној промјени и неоспорно су повезани у свом кумулативном ефекту у фази изградње, као и у фази рада хидроелектране без примјењених техничких и других мјера заштите. Студија, у свом даљем садржају, даје приказ свих техничких и других мјера заштите којих се извођач радова под надзором Инвеститора мора придржавати и примјењивати ради обезбједивања захтјева за заштиту и унапређење животне средине предметног простора.

2.4.11.Опис метода које су предвиђене за процјену утицаја на животну средину

Процјена утицаја на животну средину извршена је директним увидом у приложену документацију, увидом у расположиве литературне изворе, те увидом у службене и неслужбене податке о датом подручју/локацији, а примјеном прописаних законских и подзаконских аката.



2.4.12. Опис директних утицаја и било каквих индиректних, секундарних, кумулативних, краткотрајних, средњих и дуготрајних, сталних и повремених, позитивних и негативних утицаја

Утицаји привременог карактера

Привремени утицаји на околину су посљедица активности које су везане за период градње МХЕ и настају услед:

- Промјена у коришћењу простора на коме се налази локација МХЕ,
- Спровођења грађевинских активности које захтевају повећан саобраћај на приступним путевима услед довоза грађевинског материјала, одвожења отпадног материјала,
- Заузимање простора привременим депонијама, складиштима, градилиштем и градилишним путевима,
- Замућеност воде, због ископа у кориту и боковима ријеке,
- Повећање загађености воде због спирања разних материјала који се користе за вријеме изградње објекта,
- Повећање загађености ваздуха због рада грађевинске механизације и њихових издувних гасова,
- Транспорта опреме.

Негативни утицаји који се могу јавити су:

- Повећан ниво загађености ваздуха због повећаног интензитета саобраћаја и припреме самог простора на коме ће бити изграђени објекти МХЕ,
- Повећаног нивоа буке услед рада грађевинских машина и саобраћаја.

Поменути утицаји су локалног карактера и генерално се могу смањити добром организацијом послова на градилишту. Они су такође привременог карактера и трају колико и градња објекта. Посљедице се санирају у кратком периоду после завршетка градње стандардним методама биолошке рекултивације. У даљем тексту дају се основни елементи могућих негативних утицаја на животну средину.

Бука. Због извођења радова на изградњи МХЕ јавља се повећање нивоа буке. Најнеповољнији ефекти повећања нивоа буке одражавају се директно на градилишту. И поред тога што је градилиште удаљено од насељених мјеста оно се мора осигурати због саме врсте радова (минирање, рад тешких машина). Упослени радници извођача радова проблем буке рјешавају одговарајућом ХТЗ опремом.

Замућеност воде. До замућености воде ријеке може доћи у периоду извођења одређених радова на ископу, насипању и одлагању материјала, као и у периоду градње објекта и пратеће инфраструктуре (приступни путеви, повремене и трајне саобраћајнице).

Загађеност воде. Приликом извођења радова може доћи до испирања финих фракција 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.

Загађеност ваздуха. Прашина, издувни гасови грађевинских машина и моторних возила, као и дим и гасови од евентуалних минирања могу утицати на смањење квалитета ваздуха у зони и за вријеме извођења радова. Свим овим утицајима изложени су запослени на изградњи објекта као биљни и животињски свијет у ближој околини. Ови утицаји могу се ефикасно контролисати кроз правилно планирање и стриктно провођење мјера заштите на раду.



Заузеће простора. За вријеме изградње МХЕ неопходно је привремено заузеће простора

(пратећи објекти, инфраструктура за градилиште, позајмишта и одлагалишта материјала итд.). Након завршетка радова све привремено заузете површине неопходно је вратити у првобитно стање.

Промјена пејзажа. Промјена пејзажа услед изградње позајмишта материјала и привремених депонија као и осталих радова на градилишту захтјева враћање у првобитно стање након изградње објекта (односи се на промјене пејзажа које су привременог карактера). Сви наведени утицаји на животну средину су минорни, јер су привременог карактера и трају само у периоду изградње објекта (1-2 године). Осим тога, наведеним мјерама заштите њихов утицај се потпуно елиминише.

Утицаји сталног карактера (трајни утицаји)

Нарушавање амбијента природног пејзажа је минимизирано самим избором преградне локације постројења разматраних МХЕ, а мишљења смо да ће сви објекти овог система уклопити у средину. С обзиром на просјечни вишегодишњи протицај ријеке Хрчавке, као и релативно ниске температуре воде, није за очекивати појаву еутрофикације. Постојање објекта из области културноисторијског наслеђа није евидентирано на разматраној широј локацији. Евентуалну додатну процјену вриједности комплетног културно историјског наслеђа требају извршити стручњаци Завода за заштиту споменика културе Републике Српске, предложити начин очувања, санације и контролисати релизацију ових активности. Имајући у виду искуства Инвеститора са сличним објектима, као и досадашња спроведена истраживања, може се закључити да истински нема знатних негативних утицаја на микро климу, то јест знатније повећање влажности, магле, итд.

Након периода изградње објекта и пробног пуштања у погон, као и у току саме експлоатације, може се очекивати да:

- Бука која ће се манифестовати кроз слабији интензитет у микро окружењу система МХЕ, са безначајним утицајем на животну средину
- Након изградње система МХЕ, неће доћи до значајније измјене пејзажа (због самог техничког рјешења Тиrolског захвата који нема акумулацију). Једина измјена пејзажа настаје изградњом самог објекта МХЕ, а она се може ублажити или неутралисати пројектним рјешењем у стилу планинског објекта овог подручја.



2.4.12.1. Могући утицаји у пограничном подручју

Систем хидроелектране може да прави утицај на животну средину. Утицај може бити позитиван и негативан. Спровођење анализе о утицају на животну средину има за циљ да се додатним активностима негативни утицаји на животну средину усмјере у позитивном правцу, а да се потенцијални негативни утицаји предиспонирају.

Управљање водним богатством на начин да се побољшају, очувају и заштите воде произлази из међународних обавеза како Босне и Херцеговине тако и Републике Српске и Федерације Босне и Херцеговине. Обвезе 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:

1. ☐ осигурати да се прекограничне воде користе у циљу еколошки сигурног и рационалног управљања водама, заштите водених ресурса и животне средине,
2. ☐ 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,
3. ☐ осигурати чување и гдје је потребно обнову екосистема.

Простор који ће просторно заузети МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) се налази на територији Републике Српске и нема утицаја на животну средину другог ентитета (прекогранични утицај) што се кроз ову Студију и види.

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 утврдује 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.

Ресорно Министарство Републике Српске је издало Рјешење о утврђивању обавезе спровођења процјене утицаја и изради Студије о процјени утицаја на животну средину за МХЕ на ријеци Хрчавки, којим се налаже Инвеститору да достави Студију о процјени утицаја на животну средину овом Министарству, а тим Рјешењем није наложено да се ради посебан дио студије о могућим утицајима на животну средину другог ентитета или Брчко Дистрикта .



2.5. Опис мјера које ће носилац пројекта предузети за спречавање, смањивање, ублажавње или санацију штетних утицаја на животну средину, обухвата мјере за уређење простора, техничко технолошке, санитарно-хигијенске, биолошке, организационе, правне, економске и друге мјере

2.5.1. Мјере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење

Мјере заштите животне средине током припреме захвата

- Израдити Елаборат о уређењу градилишта у којем се треба дефинисати: унутрашњи транспорт, складиштење материјала, снабдијевање енергијом и питком водом, начин збрињавања отпадних вода, грађевинског и другог отпада, мјере заштите на раду, систем противпожарне заштите.
- Дефинисати пројектном документацијом материјале и начин извођења радова, у циљу спречавања негативних посљедица услјед лошег извођења радова или кориштења неадекватних материјала.
- Пројектовање и изградња предметног објекта у терену би требало да се спроводи уз уважавање физичко-механичких и хемијских карактеристика тла и стијена, да би се објекат извео безбједно и економично уз обезбјеђење стабилности објекта и терена у дужем временском периоду.

Након завршетка радова на изградњи система МНЕ на ријеци Хрчавки обавезно је спровести слиједеће активности:

- објекте за смјештај радника и друге помоћне објекте уклонити и простор очистити (уколико ће се неки од објеката користити касније у туристичке сврхе исте привести планираној намјени уз одговарајућу документацију);
- евентуалне септичке јаме осигурати према важећој законској регулативи;
- на евентуалном позајмишту материјала спровести антиерозионе мјере како би се спријечила појава клизишта, обрушавања и слично;
- уредити и оплеменити простор око МХЕ како би се умањио негативни утицај на пејзаж.

2.5.1.1. Мјере за заштиту ваздуха

За вријеме изградње

- Теретна возила и друга возила, који ће одвозити/довозити грађевински материјал и сл., прије изласка на саобраћајнице потребно је очистити од остатака земље која се може наћи на точковима возила (Закон о основима безбједности саобраћаја на путевима у Босни и Херцеговини, Сл. гласник БиХ бр. 06/06);
- Приликом транспорта изразито суhog прашинастог материјала, уколико иде у јавни саобраћај, материјал прекрити заштитном церадом у циљу смањења загађења атмосфере;
- Током застоја или било какве обуставе рада механизације потребно је искључити моторе;
- Брзину и рад транспортних средстава прилагодити условима пута;



- Редовним (планским, периодичним) и ванредним техничким прегледима машина и возила која ће се користити приликом изградње објеката, осигурати максималну исправност и функционалност система сагорејевања погонског горива;
- Користити уређаје, возила и постројења која су, према европским стандардима, класификована у категорију с минималним утицајем на квалитет ваздуха,
- Обавезно користити нискосумпорна горива, као енергенте, код којих је садржај сумпора испод 1%;
- Примјенити све мјере неопходне да дисперзија лебдећих честица у ваздуху буде што мања, током извођења грађевинских радова (ископ, утовар и истовар материјала), ублажавати мјерама заштите којима се емисије лебдећих честица доводе у граничне вриједности (оптимална влажност материјала, квашење и орошавање материјала);
- Редовно одржавати и квасити приступне и друге градилишне путеве као и манипулативне платое. Локалне саобраћајнице планирати на начин да се не поремети локални и транзитни саобраћај у односу на ситуацију прије почетка изградње.

У току експлоатације

У току експлоатације предметних енергетских постројења нису потребне мјере заштите ваздуха јер је технолошки процес производње електричне енергије такав да нема утицаја на ваздух.

Након изградње објеката МХЕ на ријеци Хрчавки неопходно је извршити поновно мјерење квалитета ваздуха, а уколико се уочи да је дошло до прекорачења вриједности прописаних Правилником о мониторингу квалитета ваздуха, и Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС, бр.39/05) неопходно је прописати додатне мјере заштите.

У случају поправки ремонта или текућег одржавања потребно је користити уређаје, возила и постројења која су, према европским стандардима, класификована у категорију с минималним утицајем на квалитет ваздуха.

2.5.1.2. Мјере за заштиту вода

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

Да би се сачувао висок статус квалитета водотока потребно је примјенити одговарајуће мјере приликом изградње планираних објеката, као и у експлоатацији истих.

За вријеме изградње

- Придржавати се мјера за уређење простора у току извођења радова на изградњи постројења кроз услове наведене у пројектној документацији и локацијским условима
- Користити технички исправну механизацију и превозна средства на градилиштима за транспорт опреме и материјала;
- Забрањено је прати машине и возила у зони радова, а правилном организацијом радова и надзором минимизирати могућност инцидентног загађења воде због немарности особља,
- Забрањено је истресање ископног материјала на обалу ријеке и водотока;
- Прилазне саобраћајнице и манипулативне површине изградити на начин да се осигура одвод површинских вода прилагођен предвиђеној фреквенцији и терету транспортних возила који ће се кретати на наведеним локацијама;



- Потребно је сакупљати фекалне отпадне воде у насељу за раднике и третирати их на (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;
- Смјештај свих возила и механизације која користе течно гориво, мора бити на уређеном водонепропусном платоу уз строгу контролу евентуалног загађења, односно процуривања;
- Било какве отпадне воде настале на градилишту не смију се испустити у водоток;
- Упоредо са изградњом МХЕ провести најповољније рјешење проблема миграције риба;
- Течна горива чувати у затвореним посудама, смјештеним на сигурном мјесту. У случају процуривања горива, потребно је одмах приступити ремедијацији загађене површине.
- Обавеза инвеститора је да за предметни објекат прибави водну дозволу у складу са Законом о водама Сл.гл. бр.50/06 и 92/09.

У току експлоатације

- Прелив на водозахвату (тип "Тиролског водозхвата") треба да омогући пропуштање неопходног еколошког прихватљивог протока (биолошког минимума), према одредбама члана 66 Закона о водама (Службени гласник Републике Српске број 50 од 2006. године).
- Са аспекта заштите параметара квалитета површинских вода, установити постојеће ("нулто") стање квалитета површинских вода, на основу којег би се дао програм мониторинга за континуално праћење хидролошких и параметара квалитета површинских вода.
- По могућности, предвидјети уређење мјерног профила, уградњу аутоматске водомјерне станице, како би се вршила контрола испуштања биолошког минимума низводно од водозахватне грађевине
- Управљање МХЕ је са аутоматиком, без сталне људске посаде, те није потребно пројектовање водоснабдијевања и третмана отпадних вода;
- Уколико се у објекту предвиди санитарни чвор, отпадне фекалне воде одвести у водонепропусну септичку јаму, која ће се празнити по потреби, цистерном овлашћеног предузећа.
- За потребе санитарног чвора обезбједити технолошку воду из водотока уз назнаку да «Вода није за пиће».
- Санитарне отпадне воде одводити складу са Правилником о третману и одводњи отпадних вода за подручја градова и насеља гдје нема јавне канализације (Сл. гласник РС, бр. 68/01);
- Испод трансформаторског постројења машинске зграде, као и испод турбине потребно је изградити непропусне танкване, уљне базене запремине довољне да могу примити евентуално исцурјело турбинско или изолационо уље из система машинске зграде,
- Плутајући нанос (пластична амбалажа, кесе и сл.) редовно сакупљати и по потреби одвозити у сарадњи са надлежном комуналном службом,
- Правилним управљањем при испуштању воде намијењених одржавању биолошког минимума у циљу одржавања живота акватичних заједница, устаљеног режима и квалитете воде у ријечном кориту ријеке низводно од објеката МХЕ.



2.5.1.3. Мјере за заштиту земљишта

За вријеме изградње

Наведене мјере заштите ваздуха и вода које се односе на сакупљање и каналисање отпадних и оборинских вода са манипулативних платоа и мјере које су предузете за складиштење и кориштење нафтних деривата, су уједно и мјере за заштиту земљишта.

- Прије почетка изградње потребно је планирати приступне путеве за механизацију, те одлагалишта на локалитетима гдје ће бити најмања штета за биљни покров;
- Неопходно је на цијелој површини унутар границе извођења радова привремено уклонити површински слој земљишта и то попречним скидањем слојева са депоновањем материјала на привремене депоније дуж границе зоне радова;
- Обзиром да се ради о подручју у ком преовладавају земљишта нижих бонитетних категорија, односно земљишта која имају минимални надслој хумуса потребно је, уколико се при скидању површинског слоја наиђе на исти, оставити за касније хортикултурно уређење локације градилишта чиме ће се умањити деградација педолошког слоја земљишта;
- Проводити редовно и контролисано збрињавање комуналног и опасног отпада на прописан начин, односно забранити било какво привремено или трајно одлагање отпадног материјала на околно тло осим на, за то Пројектом организације градилишта и Планом управљања отпадом предвиђеним мјестима те осигурати непропусне контејнере за отпад;
- Након завршетка радова потребно је санирати приступне путеве, привремена паркиралишта механизације и опреме те уклонити вишак грађевинског и отпадног материјала са ширег простора око мјеста грађења;
- Сјечу шума тј. постојеће вегетације свести на минимум да се не би иницирали процеси клизања и ерозије тла;
- Површине осјетљиве на ерозију заштитити средствима за стабилизацију као и биљкама које спречавају ерозију;
- Машински парк мора бити у исправном стању због спречавања процуривања уља и нафтних деривата у околину. Гараже и платои на којима се врши евентуално прање и одржавање возила морају имати систем за прикупљање употребљених вода и отпадних уљних материја у таложник са сепаратором;
- Дистрибуција горива на градилишту је строго забрањена;
- Након завршетка радова неопходно је све привремене објекте, позајмишта, предмете и материјале са површина кориштених за потребе градилишта уклонити и изравнати те површине уз њихово довођење у првобитно стање.
- Посебно водити рачуна о томе да се материјали из ископа не отискује у ријечно корито већ да се води рачуна о амбијенту окружења;
- Редовно контролисати исправност грађевинских машина да не би дошло до неконтролисаног излијевања нафте или моторног уља;
- У току грађења неопходно је при манипулисању са нафтом и њеним дериватима предузети максималне мјере заштите,
- Могућност инцидентних ситуација свести на минимум добром организацијом грађења и надзором,
- Добрим одабиром локације кампуса градилишта, позајмишта материјала и депоније отпадног материјала могу се ублажити и избјећи појаве ерозије, нестабилности падина и обрушавања терена;
- Извођачима радова треба строго нагласити одговорност чувања цијеле околне вегетације и земљишта унутар и изван грађевинске зоне.
- сви радови морају се одвијати у оквиру димензија градилишта дефинисаног пројектном документацијом како би се спријечила деградација околног земљишта, флоре и фауне.



- У току експлоатације
- На одговарајућим мјестима потребно је поставити контејнере затвореног типа за прикупљање комуналног отпада;
- Потребно је такође, одредити начин чувања и складиштења горива, мазива и уља, односно депоновања старог уља и мазива;
- Бурад која ће се користити за чување горива треба да су од поцинкованог челичног лима, заварене конструкције и са по два челична обруча ради заштите приликом премјештања, утовара и истовара;
- Манипулативни плато у кругу хидроелектрана потребно је асфалтирати тако да се спријечи процуривање нафте и њених деривата у земљиште и евентуално цурење из моторних возила која се крећу у кругу хидроелектране;
- Сва механизација која ће се користити треба да буде на бетонираним платоу предвиђеном за паркинг;
- У случају акцидентна потребна је хитна интервенција у складу са оперативним плановима интервентних мјера у различитим акцидентним ситуацијама;
- Строго контролисање манипулисања нафтом и нафтним дериватима уз максималне мјере заштите;
- У случају да се горива, уља и мазива чувају у подрумским просторијама подови требају бити такви да се искључује могућност стварања искри при помјерању буради. Под подрумске просторије такође мора бити непропустан за евентуална цурења и од ватроотпорног материјала;
- Редовно одржавање и чишћење сабирних уљних јама испод турбина;
- На мјестима која су највише захваћена ерозионим процесима предвидјети одговарајуће мјере заштите од ерозије (шумско-мелиоративне радове) посебно на огољеним површинама;
- Пројектант је у обавези да пропише и мјере заштите у акцидентним ситуацијама. Неопходно је предвидјети мјере заштите за следеће случајеве: процуривање уља из трансформатора, система за подмазивање лежајева;
- Да не би дошло до ерозије и евентуалних клизишта потребно је редовно пратити околни терен и подузети мјере стабилизације тла;
- Терен који је раскрчен због грађевинских радова потребно је поново пошумити да би се умањили ефекти могуће ерозије тла.
- Обавезно урадити *Акциони план заштите у случају просипања опасних материја*, у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода, као и земљишта.
- Ако дође до просипања нафте и уља, мора се одмах извршити чишћење тог простора посипањем апсорбента (екопора, пијеска или другог средства које може да упије ове материје) по загађеном земљишту и на крају механички одстранити загађено земљиште.
- Сакупљено гориво и уље са посутим материјалом и одстрањено земљиште уклонити и депоновати на посебно предвиђено водонепропусно мјесто или у водонепропусни контејнер предвиђен за одлагање опасног отпада. Наведена врста отпада не смије се мијешати и одлагати заједно са комуналним отпадом, већ одвојено у контејнер предвиђен за ову врсту отпада.



2.5.1.4. Мјере за спречавање и смањење чврстог отпада

За вријеме изградње

- Селектовано сакупљати грађевински отпад и комунални отпад,
- На локалитету поставити довољан број контејнера за сакупљање комуналног отпада, а затим одвозити у сарадњи са комуналним предузећем са којим је потребно склопити уговор о сарадњи,
- Отпадна уља и мазива и други опасни отпад сакупљати у посебним бачвама, складиштити на наткривеној и бетонираној површини, и збрињавати у сарадњи са овлашћеном институцијом,
- Уколико дође до неконтролисаног истицања опасних материја (гориво, уље) обезбиједити довољне количине адсорбенса и адекватне посуде за прихватање горива, а њихов даљи третман препустити овлашћеној институцији која треба да обави уклањање опасних материја и асанацију терена у складу са одредбама Закона о управљању отпадом (Сл. гласник РС, 53/02 и 65/08),
- Припремити План управљања отпадом у складу са чл. 26. и 27. Закона о управљању отпадом (Сл. гласник РС, број 39/05),
- Уговоре за збрињавање свих врста отпада закључити у складу са Правилником о условима за пренос обавеза управљања отпадом са произвођача и продавца на одговорно лице система за прикупљање отпада (Сл. гласник РС, број 118/05).

У току експлоатације

- У процесу експлоатације постојећих објеката овакве намјене, потребно је предвидјети систем сакупљања отпада као прве карике у процесу управљања отпадом,
- Комунални отпад одлагати у затворене контејнере,
- Искориштене нафтне деривате (уља и мазива) сакупљати и складиштити у металну бурад, заштићену од атмосферског утицаја и приступа неовлашћених лица, до збрињавања са овлашћеном институцијом,
- Све Уговоре за збрињавање отпада закључити са овлашћеним институцијама у складу са Каталогом отпада (Сл. гласник РС, број 39/05) и Правилником о условима за пренос обавеза управљања отпадом са произвођача и продавца на одговорно лице система за прикупљање отпада (Сл. гласник РС, број 118/05).

Основни циљ који се мора испунити кроз процес одвијања производног процеса је:

1. да се смањи утицај на животну средину и здравље људи,
2. да се смањи количина отпада,
3. да се обезбједи и промовише што већи проценат поновне употребе, рециклаже насталих продуката као и безбједно одлагање отпада.

Основна начела која се односе на производњу и продукцију отпада су:

- Начело превенције које говори да треба избјежавати стварање и настајање самог отпада или смањити његову количину и штетност;
- Начело опрезности које каже да ће се за спречавање опасности и штете користити све расположиве мјере заштите као и оне за које понекад и не постоји научна подлога;
- Начело одговорности произвођача које исте обавезује да у процесу производње одабере и користи најприхватљивија еколошка рјешења имајући у виду животни циклус производа као и кориштење најадекватније технологије;
- Начело загађивач плаћа каже да произвођач или ималац отпада сноси све трошкове превенције третмана, одлагања и мониторинга као и евентуалне трошкове санације животне средине које отпад може проузроковати.

Основне мјере којима се може спријечити продуковање отпада те обезбиједити смањење количине и штетног утицаја отпада су:



1. Коришћење технолошких постројења и процеса који рационално користе сировине и енергију уз минималну продукцију штетних остатака;
2. Задржавање сировина и насталих остатака унутар технолошког процеса у што већем проценту;
3. Производња производа који продукују минималну количину отпада и најмање штетних утицаја на животну средину и здравље људи;
4. Замјена сировина и материјала који проузрокују ризик када постану отпад.
5. У складу са Законом о управљању отпадом РС (Сл. гл. РС бр. 53/02 и 65/08) обавеза Инвеститора је да именује лице које ће вршити послове координисања отпадом-координатора за послове управљања отпадом у предузећу, а који је дужан у складу са чланом 27 Закона о управљању отпадом да изради План управљања отпадом којим ће бити обухваћен сав отпад који ће настајати током изградње и током коришћења предметног објекта. Израдити План управљања отпадом за збрињавање комуналног и осталих врста отпада који ће настајати током рада предметног објекта. Обавеза инвеститора је да Планове управљања комуналним и осталим врстама отпада за фазу изградње и за фазу коришћења минихидроелектране, изради прије почетка извођења радова на изградњи предметног објекта.

Према члану 27 Закона о управљању отпадом координатор за отпад је дужан:

- да изради нацрт Плана за управљање отпадом,
- да ажурира План за управљање отпадом,
- да организује спровођење Плана за управљање отпадом,
- да предлаже мјере за побољшање превенције, поновног коришћења и рециклаже отпада,
- да прегледа усклађеност правних захтјева за управљање отпадом и извјештава одговорно лице о стању усклађености.

Према члану 26 Закона о управљању отпадом План управљања отпадом треба да садржи:

1. Документацију о отпаду који се продукује у предузећу, чији се поврат врши у предузећу или чије одлагање обавља предузеће (врста, састав и количина отпада),
2. Мјере које се предузимају ради спречавања продукције отпада, посебно када се ради о опасном отпаду,
3. Одвајање отпада посебно опасног отпада од друге врсте отпада и од отпада који ће се поново користити,
4. Складиштење отпада на самој локацији, начин третмана и одлагање.

Планови за управљање отпадом се ажурирају сваке три године или након промјене у раду постројења. Контејнери за одлагање свих врста отпада морају бити затвореног типа, водонепропусни и постављени на чврстој подлози у кругу градилишта током изградње, односно унутар круга током коришћења предметног објекта. За збрињавање свих врста отпада послодавац је обавезан да склопи уговоре о трајном збрињавању отпада са овлашћеним оператерима.



2.5.1.5. Мјере за заштиту од буке

За вријеме изградње

Неповољни ефекти буке појавиће се на самом градилишту која се може умањити употребом одговарајуће опреме (заштита антифонима и штитницима на ушима). Имајући у виду неповољне ефекте буке потребно је проводити слиједеће мјере за смањење или потпуно елиминисање буке:

- Грађевинске радове који би производили велику буку изводити у одређеним временским интервалима и према одговарајућим прописима и стандардима;
- Забрани коришћење грађевинских машина у ноћном периоду и ограничити их на радне сате и дане у седмици;
- Радници на градилишту морају користити заштитну опрему против буке (заштита антифонима и штитницима на ушима);
- У случају да поједине машине прекорачују дозвољене вриједности нивоа буке, потребно је забранити њихову употребу, односно користити модернију и технички исправну механизацију;
- Мјера заштите од буке обезбиједити кориштењем машина са смањеном емисијом буке у животну средину и подизањем зеленог појаса, уз правилан одабир и диспозицију дрвореда и другог зеленила у циљу формирања заштитних баријера, према сусједним објектима и саобраћајницама.

Инвеститор је у обавези да од произвођача опреме, или од његовог заступника, захтјева да достави сву одговарајућу документацију о примјењеним конструктивним рјешењима и заштитној опреми против буке и вибрација, сходно одредбама Закона о заштити на раду (Сл. гласник РС бр. 1/08). 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 руковаоца погонских и радних машина морају се користити одговарајућа заштитна средства и то:

- вата за заштиту слуха од буке јачине до 75 dB
- ушни чепићи за заштиту слуха од буке јачине до 85 dB
- ушни штитници за заштиту слуха од буке јачине до 105 dB.

У току експлоатације

У циљу спречавања емисије прекомјерне буке из објекта малих хидроелектрана на ријеци Хрчавки потребно је редовно праћење исправности и одржавање техничких стандарда инсталисане опреме и уређаја;

Машинска зграда као највећи извор буке треба да буде звучно изолована тако да спријечи ширење буке.

Нису потребне мјере заштите становништва од буке у периоду експлоатације, а у току ремонта радници ће користити заштитна средства против буке.



2.5.1.6. Мјере за заштиту пејзажа

За вријеме изградње

У циљу заштите пејзажа подручја система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3), потребно је спровести низ сљедећих мјера, и то:

- Забрана сјече и крчења постојећих шумских површина
- Предузимање мјера за заштиту од пожара
- Спречавање неуравнотежене експлоатације природних добара (камена, хумуса)
- Правилно депоновање отпадног материјала који настаје при извођењу грађевинских радова на реализацији овог пројекта
- Подизање зелених масива од аутохтоног садног материјала уз машинску кућу и водозахват, а у циљу спречавања или смањења евентуалног негативног утицаја на пејзажне карактеристике цјелокупног овог подручја

У току експлоатације

- Забрана прекомјерне сјече и крчења постојећих шумских површина
- Пошумљавање голети погодних за пошумљавање
- Предузимање мјера за заштиту од пожара
- Спречавање неуравнотежене експлоатације природних добара (камена, хумуса)
- Одржавања зелених масива у функцији смањења негативног утицаја на пејзаж

2.5.1.7. Мјере за заштиту екосистема

У циљу заштите екосистема на подручју система МХЕ Хрчавка 1,2 и 3, потребно је спровести низ сљедећих мјера, и то:

За вријеме изградње

- Приликом извођења радова водити рачуна о непотребном уништавању околних екосистема
- Приликом извођења радова треба строго водити рачуна да се што мање наруши стабилност екосистема. Извођење радова треба ограничити на границе обухвата радова које су дефинисане урбанистичким документима) извођење радова ван пројектованих није дозвољено, а ако се то деси треба омогућити нову процјену и нове услове заштите природе) и под надзором одговарајућих стручњака.
- Неопходно је успоставити мониторинг за све компоненте екосистема како би се омогућило контролисање свих негативних утицаја на природно окружење. Мониторинг треба вршити у току изградње и рада електорпостројења.
- Заштита воденог и копнених екосистема пвога подручја треба ускладити са домаћом и међународном правном регулативом, првенствено: Закон о заштити животне средине (Службени гласник Републике Српске, број 71/12), Закон о заштити природе (Службени гласник Републике Српске, број 113/08), Закон о шумама (Службени гласник Републике Српске, број 75/08), Закон о водама (Службени гласник Републике Српске, број 50/06), Закон о ловству (Службени гласник Републике Српске, број 60/09) и међународне конвенције чији је потписник наша држава: Оквирна конвенција UN о климатским промјенама (UNFCCC) Протокол из Кјота-22.4.2008. године, Конвенција UN о биолошком диверзитету-2002. година, Бернска конвенција о заштити европских дивљих врста и природних



станишта-1.3.2009. године, CITES Конвенција–Конвенција о међународној трговини угроженим врстама дивље флоре и фауне -2009. година.

- уколико се деси евидентна штета за рибљи фонд и друге акватичне организме, инвеститор је обавезан извршити надокнаду и урадити програм санације екосистема, сходно Закону о рибарству и Закону о заштити природе Републике Српске.

У току експлоатације.

- Константно вршити мониторинг станишта и врста од посебне вриједности

2.5.1.8. Мјере за заштиту ихтиофауне

За вријеме изградње

- Обезбјеђивање трајног еколошки прихватљивог протока воде (биолошког минимума)
- Обавезна изградња рибљих стаза
- Изградња био-акустичних ограда за рибе у циљу усмјеравања риба према рибљима стазама
- Изградња електричних баријера за спречавање пролаза риба до турбина

У току експлоатације

- Обезбјеђивање трајног еколошки-прихватљивог протока воде (биолошког минимума)
- Одржавање рибљих стаза проходним
- У сарадњи са надлежном организацијом за газдовање рибљим фондом (СРД "Младица" Фоча), извршавати периодично порибљавање ријеке Хрчавке аутохтоним рибљим врстама

2.5.1.9. Мјере за заштиту флоре и фауне

Мјере за заштиту флоре и фауне у оквиру система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) се огледају кроз следеће:

За вријеме изградње

- Забрана уништавања постојећих станишта флоре
- Забрана прекомјерног коришћења постојећих екосистема и појединачних биљних врста
- Забрана уништавања станишта фауне
- Користити подземно повезивање овог система на најближи далековод
- Све активности на изградњи овог система, а које имају потребу за евентуалним уклањањем појединих биљних врста, вршити под стручним надзором ЈП Национални парк Сутјеска
- Спровођење мјера за минимизирање буке

У току експлоатације

- Забрана уништавања постојећих станишта флоре
- Забрана прекомјерног коришћења постојећих екосистема и појединачних биљних врста
- Забрана уништавања станишта фауне
- Спровођење мјера за минимизирање буке која се ствара током рада турбине

2.5.1.10. Мјере за спречавање наноса

Наноси које се задржавају у коритима водотока из слива доводе до измјене ерозијских процеса, који знатно утичу на водотоке.

До описаних промјена може доћи услед промјене у кориштењу земљишта у сливу. Ако на примјер због сјече шума дође до пренамјене кориштења земљишта у пољопривредно земљиште, ова промјена ће утицати на повећање ерозије и укупне количине седимента који ће се наталожити у кориту водотока, па се скреће на мјере које се користе у сврху спречавања наноса.

У оквиру мјера за спречавање наноса потребно је успоставити интегралну заштиту, што значи да је потребно спровести мјере заштите од ерозије слива као и смањење продукције наноса тј. углавном најчешће се предвиђају радови у сливу: пошумљавање голети у јамице, пошумљавање голети у банке и пошумљавање клизишта.

2.5.1.11. Мјере које се предузимају у акцидентним ситуацијама

Под акцидентним ситуацијама сматрају се не планирани, не очекивани и непожељни догађаји настали у току експлоатације или изградње објекта

Пројектант је у законској обавези да пропише мјере заштите у акцидентним ситуацијама. С обзиром да се ради о релативно малој зони водозахвата, у наредној фази пројектовања неопходно је предвидјети мјере заштите за случај процуривање уља из трансформатора, система за подмазивање лежајева и за регулацију кроз пројектовање изградње непоропусног сабирног базена испод постројења трансформатора и система лежејева са подмазивањем.

У току грађевинских и конструкционих радова могући су и непредвиди утицаји на животну средину, те ризици за сигурност људи, биљног и животињског свијета.

Прије и у току грађевинских и других радова, подузет ће се мјере континуиране предострожности и сигурности, као нпр. означавање и обавјештења о радовима, те подузимање мјера ублажавања, санације и накнада за евентуалне и непредвиђене утицаје на животну средину, шумски фонд, фауну, материјална добра и раднике.

План спрјечавања несрећа и процјена сигурности погона и постројења бит ће саставни дио главног пројекта.

У случају земљотреса који би је 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 чинјеницу да у акцидентним ситуацијама човјек као доносилац одлука реагује недовољно поуздано и растројено, те треба разрадити експертне системе, као савјетодавне системе за понашање у појединим врстама акцидентата. Ти експертни системи, у виду одговарајућих софтвера, припремљени намјенски, треба да у својству савјетодавног система подсјећај извршиоце санације на процедуре, начин и редослијед дјеловања, мјеста на којима се налази потребна опрема и материјал, распоред задуженја људи, све њихове телефоне за случај хитног дјеловања.



2.5.1.12. Мјере за заштиту културно историјског наслеђа

За вријеме изградње

Уколико се приликом извођења радова наиђе на археолошке локалитете или природно добро, извођач радова је дужан да одмах без одлагања прекине радове и обавјести Републички завод за заштиту културно-историјског и природног наслеђа и предузме све мјере како се културно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.

Даље поступати према строго дефинисаном упутству и уз надзор.

Прибавити сагласности Републичког завода за заштиту културно историјског и природног наслеђа Републике Српске, као и остале законима прописане сагласности за изградњу малих хидроелектрана.

Уколико се у току извођења радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минеролошко-петрографског порјекла, а за које се претпоставља да има статус споменика природе, потребно је обавјестити Републички завод за заштиту културно историјског и природног наслеђа и предузети све мјере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.

У току експлоатације

Уколико би се прије изградње и у току изградње евидентирало културно наслеђе које се задржава уз постојеће системе МХЕ "ХРЧАВКА 1 (С-Х-2)", "ХРЧАВКА 2 (С-Х-1)" и "ХРЧАВКА 3 (С-Х-3)" спроводиће се мјере заштите прописане надлежним институцијама у току експлоатације.

2.5.1.13. Мјере за заштиту постојећих објеката и комуналне инфраструктуре

За вријеме изградње

У току изградње и експлоатације објеката за потребе функционисања МХЕ "ХРЧАВКА 1 (С-Х-2)", "ХРЧАВКА 2 (С-Х-1)" са аспекта саобраћајне инфраструктуре, обавезно је у сваком тренутку, обезбиједити континуитет локалне и некатегорисане путне мреже која ће омогућити ефикасно и рационално опслуживање свих локалитета који егзистирају у окружењу, а све у складу са захтјевом да се изградњом објеката не наруши постојећа саобраћајна опслуженост локалитета.

У току експлоатације

Није потребно предузимати посебне мјере заштите у току експлоатације осим кориштења у складу са намјеном.



2.5.1.14. Мјере заштите здравља људи

За вријеме изградње

- Домицилном становништву насеља и заинтересованој јавности презентовати негативне и позитивне ефекте имплементације пројекта, те отпоре и конфликте интереса због пејзажних, имовинских и других аспеката са разумијевањем и поштовањем размотрити и наћи адекватно рјешење. 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;
- У случају потребе изградити одговарајућу инфраструктуру (напајање струјом, као и путну инфраструктуру), како би се обезбиједила неометана комуникација локалног становништва између насеља и њихових имања;

У току експлоатације

- Мјере заштите здравља становништва у току експлоатације МХЕ нису потребне, али треба сарађивати и помагати становништву да се адаптирају новом просторном садржају и искористе могућности за развој привредних активности;
- Обавеза Инвеститора је да изврши благовремено обавјештавање уколико се појави било који негативан утицај на здравље људи и животну средину у току изградње и експлоатације предметне МХЕ у складу са одредбама Закона о заштити животне средине (Сл. гласник РС, бр. 71/12) 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 (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).



Заштита професионалног особља

Радници који раде у близини проводника под напоном и опреме, су изложенији на ЕМП него шира јавост. Професионална изложеност на ЕМП треба бити спречена придржавањем неких од следећих мјера:

- Идентификација потенцијално опасног извора ЕМ поља
- употребе личне опреме за мониторинг за вријеме радних активности
- придржавање дозвољеног времена излагању ЕМ пољу
- обука радника о опасностима на излагања на ЕМ поља
- постављање и означавање сигурних зона која би одвојила радне површине гдје се очекују повишен ниво ЕМ поља.
- повећавање раздаљине између извора и радника
- употреба заштитне опреме и др.

Минимална сигурна радна удаљеност за обучене раднике према ICNIRP дата је у следећој табели:

Табела 54 Минимална сигурна радна удаљеност за обучене раднике према ICNIRP

Наизмјенична струја – минимална радна удаљеност обучених радника	
Опсег напона (kV) (фаза до фаза)	Минимална радна удаљеност (м)
2,1 - 15	0,6
15,1 - 35	0,71
35,1 - 46	0,76
46,1 - 72,5	0,91
72,6 - 121	1,01
138 - 145	1,06
161 - 169	1,11
230 - 242	1,5
345 - 362	
500 - 552	
700 - 765	

За избор адекватне и економичне мјере за заштиту од нејонизујућих зрачења будућег постројења МНЕ на ријеци Хрчавки неопходно је извршити мјерење интензитета ЕМ поља од стране овлашћеног правног лица. Мјерењем се утврђује да ли измјерене вриједности задовољавају услове прописане важећим стандардима.

Тачке мјерења треба да имају такве позиције које би узимале у обзир излагање професионалног особља као и шире јавности. За излагање професионалног особља пресудан утицај имају извори који емитују зрачење из постројења, а за шире јавност извори које емитују планирани далеководи.

Ако се мјерењем утврди да су прекорачене дозвољене вриједности, инспектор у Министарству здравља и социјалне заштите РС, Одсјек за заштиту од зрачења наређује реконструкцију, смањење употребе или престанак рада извора зрачења.



2.5.2. Мјере које се предузимају у случају несрећа већих размјера

Мјере које се предузимају у случају несрећа већих размјера као основне, деградацијске последице у очувању екосистема ријеке могу да се појаве неадекватна порибљавања, уношење нових акватичних врста, уношења алохтоних риба и рибље млађи која је вирусно, бактеријски или наметнички заражена. Поред тога могуће последице на екосистем су нарушавање квалитета ваздуха, у ширем региону и квалитета воде будуће. Постоји могућност акцидентна несрећа које се могу догодити током изградње и током коришћења хидроелектране који могу угрозити здравље и животе људи, односно изазвати знатније материјалне штете у простору. Нјихово дешавање је практично могуће у свакој фази и током изградње и током коришћења хидроелектране.

Да би се процијенила вјероватноћа несреће и анализирале последице, користе се одређене методологије. Основне методологије су: IAEA-TECDOC-727 (Приручник за разврставање и утврђивање приоритета изазваних у великим несрећама у процесној и сродним индустријама) и UNEP IE/PAC (Технички извјештај 12 – Утврђивање и процјена ризика у друштвеној заједници). Указујемо на потребу за обављање основних процјена за слиједеће последице несрећа:

Процјена вјероватноће за експлозију на градилишту,

Процјена послједица несреће за експлозију на градилишту,

Процјена вјероватноће несреће за гориво у транспорту унутар радилишта

Мора се констатовати на основу података из праксе да је вјероватноћа настанка несреће за наведене радње транспорта и складиштења у оквиру градилишта мала и сматра се друштвено прихватљивом.

Ако се разматра могућност евентуалне еколошке несреће, онда на основу положаја градилишта та могућност је веома мала али ипак постоји. Она је ограничена само на случајеве избијања пожара на градилишту и локацији хидроелектране и загађења вода у случају неконтролисаног пролијевањ горива на локацији. Уз поштовање наведених прописа и квалитетно одржавање и за овај случај се ради о минималној могућности несреће.

Узроци оштећења објеката хидроелектрана могу бити:

лош квалитет уграђених материјала;

нестручно извођење радова на градњи поменутог објекта;

кварови и пожар на електроинсталацијама;

плављење наведене локације;

и други могући акциденти.

Мјере за спречавање узрока и оштећења дијела или цијелог предметног објекта:

приликом градње објеката хидроелектране, потребно је прибавити атесте свих материјала који се уграђују у наведени објекат;

за извођење радова на изградњи објекта потребно је обезбиједити стручни кадар који посједује верификацију издату од надлежне институције;

приликом пројектовања, градње и функционисања поменутог објекта потребно је примјенити сва законска рјешења из области заштите од пожара како у области грађевинарства, тако и у области електро и машинских инсталација, а на изведено стање је потребно прибавити атесте од овлаштене институције;

у оквиру одабира локације потребно је поштовати смјернице и упутства која издаје ресорно Министарство;

Снабдијевање горивима и мазивима обављати искључиво из цистерни под стручним водством и на заштићеној, водонепропусној подлози.

На градилишту је потребно располагати са неутрализирајућим средствима за евентуално проливена горива и мазива.



У случају изненадних ситуација појачаног процјеђивања, појаве пукотина, испустити воду до сигурносног нивоа утврђеног моделирањем и обавјестити надлежне институције о могућој катастрофи, те предузети мјере заштите становништва на угроженом подручју.

С обзиром да су констатоване могуће 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 подземне воде које се налазе у приобалном подручју,

пробој и процуривање уља за хлађење из трансформатора на објектима МХЕ,

За све акцидентне догађаје морају се унапријед предвидјети јасне процедуре дјеловања на санирању посљедица.

Дужност је Инвеститора да обезбједи и јасно дефинише надлежности у вези праћења и осматрања објеката МХЕ у фази изградње и коришћења.

За наведене акцидентне ситуације то подразумјева слиједеће активности:

мора се унапријед предвидити процедура заштите у случају хаварије возила која превозе опасне материје и нафтне деривате. Морају бити разрађени поступци за противхаваријско дјеловање, засновани на брзом физичком изоловању мјеста хаварије привременим баријерама и одстрањивању загађујућег ефлуента.

Обавезно урадити Акциони план заштите у случају просипања опасних материја, у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода, као и земљишта.

У случају земљотреса који може изазвати 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.

За МХЕ је потребно урадити План спречавања несрећа већих размјера у складу са Закона о заштити животне средине РС.

Редовно прегледати обале и приступити санацији на мјестима гдје се уочи појава клизишта.



2.5.3. Планови и техничка рјешења заштите животне средине (рециклажа, третман и диспозиција отпадних материјала, рекултивација, санација)

- Примјенити начело одрживог развоја, а сва уграђена технолошко-машинска опрема и инсталације морају се лиценцирати и имати одобрење у складу са домаћим прописима или по могућности, сертификована у складу са стандардима Европске уније или еквивалентним стандардима, што ће се утврдити атестима.
- План заштите животне средине треба бити укључен у све уговоре.
- У поступку пројектовања система изградње хидроелектране неопходно постићи компромис између економског развоја подручја и трајног губитка природних ресурса, т.ј. изналажење трајног рјешења којим се елиминишу или довољно ублажавају негативни, а повећавају позитивни ефекти по животну средину.
- За вријеме извођења радова, као и касније у радном вијеку експлоатације објекта, потребно је у складу са могућим очекиваним промјенама спровести одговарајуће мјере елиминисања или ублажавања негативних утицаја у циљу заштите човјека и његове животне средине. У циљу постизања контроле над активностима, које могу за резултат имати нарушавање животне средине, неопходно је успоставити адекватну организацију градилишта на начин како то прописује Закон о инспекцијама РС.
- Послије завршених радова, све привремене објекте, позајмишта, предмете и материјале са површина коришћених за потребе градилишта треба уклонити и те површине изравнати и довести у првобитно стање.
- Након извршених радова обавезно спровести мјере рекултивације и санације терена. Имајући у виду да ће се пројектовани систем изводити у природном непоремећеном амбијенту, препорука је да се предузму све активности које би допринијеле визуелном побољшању пејзажа.
- Локације за одлагање ископаног материјала морају бити само привременог карактера, а након њене употребе локације довести у првобитан изглед са коришћењем аутохтоног биља и дрвећа. Избјежавати депоновање било које врсте отпада на предметној локацији.
- При изградњи приступних путева водити рачуна о најмањем нарушавању изгледа околине.
- Коришћену механизацију је потребно континуирано контролисати и одржавати, како би се смањила опасност од акцидентних изливања нафтних деривата. Гараже и површине на којима се паркирају возила морају да имају системе за прикупљање отпадних и амтосферских вода, са одговарајућим сепаратором и таложником. Нјихово пражњење обезбиједити у сарадњи са надлежном комуналном службом.
- Предузети мјере за очување рјечног корита у смислу неодровавања ископаног материјала.

У току коришћења

- Обезбиједити услове за заштиту акумулације услед могућег одлагања отпада;
- Изградња обалоутврда на угроженим локалитетима од флувијалне ерозије (Приликом наилаaska поплавних таласа долази до поткопавања дна и обала корита и то такође представља велики извор наноса).
- Обалоутврде могу бити од камена у цементном малтеру, бетона или од приручног материјала (камен, дрво) на мјестима где је удар воде слабији.
- Приликом извођења планираних радова треба строго водити рачуна да се не наруши стабилност терена, како у току изградње, тако и у току експлоатације објекта.
- У току неопходне сјече вегетације обезбиједити присуство стручног лица ради што мање узурпације околног простора на том објекту.
- Инвеститор је обавезан израдити интерни План управљања отпадом, према одредбама Закона о управљању отпадом РС у којем је дефинисано управљање отпадом.



- У циљу спречавања настајања отпада, као и правилног третмана са насталим отпадом, потребно је предузети све радње и поступке који су регулисани Законом о управљању отпадом РС.



2.5.4. Друге мјере које могу утицати на спречавање или смањивање штетних утицаја на животну средину

Табела 55. Предложене мјере

Опис мјере	Учесталост
Водити записе о обуци и подизању свијести запослених о унапређењу радних процедура у циљу превенције загађења и акцидентних ситуација	Два пута годишње
Водити дневник у који се уписују подаци важни за рад хидроелектране Саставни дио треба бити извјештај о предузетим мјерама по захтјевима из еколошке дозволе и евентуално по захтјевима инспекције за заштиту животне средине и водопривредне инспекције.	Мјесечно и годишње
Надзирати и водити запис о провођењу програма порибљивања	Два пута годишње
Надзирати и водити запис о провођењу техничких мјера за заштиту од наноса	Једном годишње
Редовно надзирати активности на минимизацији настајања свих отпадних токова на локацији. Мјерити, вршити анализе квантитативно-квалитативних података	Једном годишње
Направити сумарни извјештај о свим претходно наведеним мјерама за мониторинг производње, настанка отпада и емисије.	Једном годишње



2.6. Спецификација и опис мјера за праћење утицаја на животну средину у току и након реализације пројекта

Мјере наведене у претходном поглављу разврстане су по идентификованим аспектима животне средине. У даљем дијелу текста дат је преглед праћења реализације предложених мјера у фази изградње и фази рада објекта кроз мониторинг план.

2.6.1. Приказ стања животне средине прије пуштања објекта у рад на локацијама гдје се очекује утицај на животну средину

Приказ стања животне средине гдје се очекује утицај је детаљно описан у поглављу 2, под тачком 2.1.7; 2.1.8; 2.1.9; 2.2.5; 2.2.6; 2.2.7.

Промјене се очекују у копненим екосистемима, за вријеме грађевинских радова, на мјестима градње машинске зграде, приступних путева и мјесту предвиђеном за изградњу грађевинског насеље.

У току рада хидроелектране очекују се промјене у воденом екосистемима услед промјена физичко-хемијских, хидроморфолошких и биолошких карактеристика ријеке. Детаљан опис очекиваних утицаја је дат у напријед назначеном поглављу са тачкама.

2.6.2. Параметри на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину

Након дефинисања могућих утицаја пројекта на животну средину и предложених заштитних мјера израђује се мониторинг план. Овај програм ће контролисати утицај ових МХЕ на животну средину као и функционисање предложених заштитних мјера.

Програм праћења стања животне средине треба да буде имплементиран за све аспекте животне средине гдје се очекује степен утицаја.

На основу досадашњих искустава у погледу мониторинга постављени су слjedeћи општи критеријуми:

- праћење се мора схватити као дуготрајан процес,
- праћење мора да буде континуиран процес,
- праћење треба да буде рационално и у свакој фази оптимално,
- праћење мора да буде актуелно,
- праћење мора, од фазе пројектовања до уграђивања инструмената и опреме, да буде повјерено квалификованом кадру; мјерења, обрада података добијених мјерењима и интерпретација имају својих специфичности и захтијевају специјализован кадар.

Из горе наведених критеријума произилазе слиjedeће карактеристике које систем за мониторинг мора да испуни:

- за праћење се морају бирати такве методе, инструменти и опрема који могу да обезбиједи поузданост података за дуг временски период (изабране методе и опрема морају исправно функционисати у прилично суровим временским условима);
- у оквиру предузећа у чијој су надлежности МХЕ, мора бити организована служба праћења;



- избор инструмената и опреме треба да буде сконцентрисан на битне елементе објекта са циљем да се кроз мјерења могу добити употребљиви подаци који се могу интерпретирати; режим мјерења треба да буде адаптибилан;
- примјена метода које омогућавају брзу и лаку обраду података (аутоматизација мјерења, преноса, архивирања, обраде података).

Табела 56. Мониторинг план

А. Мониторинг у току изградње					
➤ Мониторинг ваздуха					
Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Параметри квалитета ваздуха	Праћење основних параметара за утврђивање квалитета ваздуха предметног подручја -према Правилнику о граничним вриједностима квалитета ваздуха Сл. гласник РС број 39/05 - Сумпорни оксиди: CO ₂ , - Азотни оксиди: NO, NO ₂ , NO _x , - O ₃ , - Угљиководоници, - Укупне лебдеће честице (УЛЧ), - Параметри вјетра: брзина и смјер вјетра, - Хидрометеоролошки параметри: температура, релативна влажности и атмосферски притисак	У оквиру пословних парцела – извођења грађевинских радова	Инсталисана комплетна станица са помоћном опремом за мониторинг квалитета ваздуха и помоћном опремом потребном за неометан аутоматски рад станице	повремено у случају акцидентних ситуација	Праћење параметара квалитета ваздуха и нивоа повећања загађења у односу на снимљено почетно “нулто” стање животне средине

➤ **Мониторинг воде**

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Квалитет воде	-Параметри квалитета воде (pH – вриједност; температура, °C амонијачни азот, g/m ³ ; нитритни азот, g/m ³ ; Нитратни азот, g/m ³ ; фосфор, g/m ³ ; талог након 0,5 h таложења, ml/l; укупне суспендоване материје, g/m ³ ; уз обавезно укључену мутнућу и температуру воде. -Проток воде (на мјерним профилима)	Мониторинг квалитета и квантитета на профилу ријеке најнизоводнији профил у односу на локацију градилишта.	Аутоматска опрема за мјерење квалитета воде и за мјерење протока и нивоа.	периодичан мониторинг квалитета вода у само у време извођења радова	Праћење утицаја извођења грађевинских радова на квалитет водотока

➤ **Мониторинг отпада**

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Параметри везани за збрињавање отпада	Успоставити евиденцију о производњи, врстама отпада, прикупљању и коначном збрињавању отпада	План управљања отпадом	Услуга акредитоване организације	Повремено, једном квартално	Збрињавање отпада

➤ **Мониторинг земљишта**

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Квалитет земљишта	Садржај хумуса, Садржај фосфора, калијума и азота, pH вриједност	Окружење хидроелектране	Услуга акредитоване организације	по потреби у случају акцидентних ситуација	Утврђивање промјена стања квалитета земљишта



➤ Флора и фауна					
Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Мониторинг флоре и фауне у току изградње	Утврђивање и евидентирање штете нанесене флори и фауни у третираном подручју током изградње Праћење оштећења појединих врста флоре, као и праћење стабилности екосистема услед евентуалног уклањања појединих врста дрвећа, грмља и зељасте флоре. Праћење квалитативног и квантитативног стања, те праћење здравственог стања ихтиофауне. Карактеристичне врсте појединих систематских категорија, посебно ловне дивљачи	Непосредно уз локацију објекта који се граде.	Стручно лице	Стални мониторинг Стандардна истраживања популација животиња и птица, те консултације са специјалистима ловне дивљачи, фаунистима, орнитолозима, ихтиолозима и истраживачима из свих области	

**Б. Мониторинг у току експлоатације ХЕ****➤ Мониторинг ваздуха**

Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Параметри квалитета ваздуха	Праћење основних параметара за утврђивање квалитета ваздуха предметног подручја -према Правилнику о граничним вриједностима квалитета ваздуха Сл. Гласник РС број 39/05 - Сумпорни оксиди: CO₂, - Азотни оксиди: NO, NO₂, NO_x, - O₃, - Угљиководоници - Укупне лебдеће честице (УЛЧ), - Параметри вјетра: брзина и смјер вјетра, Хидрометеоролошки параметри: температура, релативна влажности и атмосферски притисак	У оквиру пословних парцела	Инсталисана комплетна станица са помоћном опремом за мониторинг квалитета ваздуха и помоћном опремом потребном за неометан аутоматски рад станице	Након изградње, једном годишње – у складу са Правилником о мониторингу емисија загађујућих материја у ваздух (Сл. гласник 39/05)	Праћење параметара квалитета ваздуха и нивоа повећања загађења у односу на снимљено почетно “нулто” стање животне средине



➤ Мониторинг квалитета водотока					
Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Параметри квалитета воде	-Параметри квалитета воде (pX – вриједност; температура, °C; амонијачни азот, g/m ³ ; нитритни азот g/m ³ ; нитратни азот g/m ³ фосфор, g/m ³ талог након мл/л; 0,5х таложењ уз обавезно укључену мутнућу и температуру воде; -Проток воде (на мјерним профилима)	локација водозавода и на испусном мјесту машинске зграде	Аутоматска опрема за мјерење квалитета воде и за мјерење протока и нивоа.	У фази рада хидроелектране четири пута у току прве године експлоатације МХЕ, а ради утврђивања физичко хемијских параметара. Након тога ако концентрације испитиваних параметара не буду прелазиле ГВ према законској регулативи РС само у случају акцидентне ситуације.	Одређивање укупног квалитета воде у ријеци

➤ Флора и фауна					
Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Мониторинг флоре и фауне у току експлоатације	Праћење стабилности екосистема флоре у непосредној бизини система. Праћење појава на екосистемима флоре у ужој и широј зони Праћење квалитативног и квантитативног стања, те праћење здравственог стања ихтиофауне. Праћење стања популација ловне дивљачи	У широј и ужој зони система	Стручно лице	Стални мониторинг Стандардна истраживања популација животиња и птица, те консултације са специјалистима ловне дивљачи, фаунистима, орнитолозима, ихтиолозима и истраживачима из свих области	



➤ Оскултација					
Предмет мониторинга	Параметар који се осматра	Мјесто вршења мониторинга	Начин вршења мониторинга	Вријеме вршења мониторинга	Разлог због чега ће се вршити мониторинг одређеног параметра
Хидролошка мјерења у току експлоатације	Мјерење водостаја (протицаја),	Уређени мјерни профил низводно од преградног мјеста 50 до 150 m	аутоматска водомјерна станица	дневно	-контрола испуштања прописаног биолошког минимума
Визуелни прегледи у току експлоатације, обала ријеке, водозахвата, трасе цјевовода и машинске зграде	Визуелни прегледи	падине на ободу водозахватне грађевине, трасе цјевовода и падина око машинске зграде не	Особље МХЕ (техничка служба осматрања (Оскултације))	Врше се непрекидно периодично	С циљем оцјене стабилности и регистрација потенцијалних појава на локацији водозахвата траси цјевовода и локацији машинске зграде



2.6.3. Мјеста, начин и учесталост мјерења утврђених параметара

Извршена истраживања, мјерења као и законска регулатива Републике Српске која то прописује, су показали да је потребно успоставити мониторинг свих сегмената животне средине који могу бити нарушени током извођења радова, као и у току експлоатације, ради постизања високог нивоа заштите животне средине у цјелини.

Циљ мониторинга је да се утврди ефикасност предвиђених превентивних мјера ублажавања негативних утицаја на квалитет животне средине, као и да се идентификује свака промјена у новонасталој животној средини. Глобално сагледавајући утицаје истичемо потребу за њихово континуирано праћење, а у сврху заштите човјека од могућег кумулативног ефекта посматрајући шире подручје са претпоставком изградње и других хидроелектрана.

Мјеста, начин и учесталост мјерења утврђених параметара су дата у мониторинг плану (Табела 55.) који ће бити саставни дио еколошке дозволе.

Инвеститор је дужан да обавља мониторинг на сљедећи начин:

Осматрати квалитет отпадних вода које пролазе кроз сепаратор уља и масти једном годишње и то укупне суспендоване материје, ВРК₅, НРК, масти и уља, на мјестима испуста у реципијент, у складу са Правилником о третману и одоводњи отпадних вода за подручја градова и насеља гдје нема јавне канализације (Сл. гласник РС, бр. 68/01).

У току експлоатације вршити: периодични преглед и испитивање средстава рада и опреме од стране овлашћене институције.

Утврдити ниво буке у грађевинском кругу, и код најближих стамбених објеката и то два пута у току године.



2.7.Преглед главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао и навођенје разлога за изабрано рјешенје с обзиром на утицаје на животну средину

Енергија воде је најзначајнији обновљиви извор енергије, а уједно и једини који је економски конкурентан фосилним горивима и нуклеарној енергији. Друга битна особина овако произведене електричне енергије је та, што модерне хидротурбине могу конвертовати до 90% енергије воде у електричну енергију, док најсавременије електране на фосилна горива конвертовање могу достићи максимално до 50%. Од укупне производње енергије у свијету из обновљивих извора, хидроенергија чини 97%. То је чиста производња која не оставља отпад, не загађује животну средину и не ствара ефекат стаклене баште. Осим тога, уласком у ЕУ, порез на утрошену електричну енергију биће у свим чланицама ЕУ јединствен. У земљама које примјењују овај порез цијена електричне енергије порасла је за 15-25%. Један дио пореза враћа се произвођачима електричне енергије из обновљивих извора. На тај начин, енергија добијена из конвенционалних извора постаје скупља чиме се стимулишу произвођачи енергије из обновљивих извора.



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

Циљеви Стратегије заштите природе

Очување високог степена биолошке и пејзажне разноврсности и осигурање мјера за заштиту и оптимално коришћење природних ресурса, општи су циљеви Стратегије заштите природе, у коју се морају укључити локална, регионална и глобална рјешења. Да би се остварили наведени циљеви, потребно је обезбиједити механизме за реализацију неколико важних приоритетних активности:

- Припрема научне основе за потписивање и ратификацију међународних споразума и докумената који се односе на одрживо управљање, заштиту, очување и унапређење природне и културне баштине,
- Развијање програма и стандарда за одрживо кориштење биолошких ресурса,
- Развијање информационог система за одрживо управљање и мониторинг,
- Израда стратегије и национални акциони план (НАП) за заштиту и одрживо управљање биодиверзитетом, геодиверзитетом и диверзитетом пејзажа,
- Развијање стратегије и националне програме за заштиту од генетски модификованих организама (ГМО) и инвазивних врста,
- Израда стратегије развоја минерално-сировинског комплекса Републике Српске

Један од врло важних предуслова за јачање мреже постојећих, односно проширења мреже заштићених подручја у Републици Српској је и осигурање мјера и услова за одрживо финансирање, прије свега националних паркова који су на територији Републике Српске, али и других заштићених подручја.

Под одрживим финансирањем заштићених подручја се подразумијева "способност да се обезбиједи довољни, стабилни и дугорочни финансијски извори, правовремено обезбијеђени и алоцирани на начин да обезбиједе пуно покриће трошкова заштићених подручја, те да осигурају ефективно и ефикасно управљање заштитом и испуњавање других задатах циљева"⁶.

У посљедних неколико деценија, са вишеструким повећањем броја заштићених подручја у свијету, изазови финансирања постају све израженији, имајући у виду да се конвенционални модели финансирања ослањају превасходно на националне буџете, који, иако представљају појединачно најзначајнији извор финансирања заштићених подручја, нису у стању да одговоре на њихове реалне потребе. Различита буџетска ограничења, посебно у земљама у развоју, каква је и Република Српска, намећу потребу да се испитају различити иновативни, тржишно оријентисани модели финансирања заштићених подручја, који обећавају већу ефикасност и ефективност у односу на традиционалне.

Негативне импликације у пракси огледају се у виду конфликта између организација које се баве искључиво шумарством и институција за заштиту природе, по питањима која се односе на овлаштења и надлежности над управљањем заштићеним подручјима.

⁶International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)



Адекватан модел финансирања заштићених подручја треба да се базира на испуњењу у пракси проведивих законских одредби, подршци шире друштвено-политичке заједнице и континуираном настојању за унапређењем самоодрживог пословања. Очигледно је да активни интерресорски дијалог и примјена учесничког приступа у планирању и provedби правних рјешења представљају прави пут ка осигурању правног оквира који би осигурао континуирано задовољење промјенљивих захтјева друштва према шумама као мултифункционалном ресурсу, који представља веома важан сегмент у управљању заштићеним подручјима.

Дугорочни циљ стратегије је очување, промоција и подстицај одрживог коришћења природних ресурса успоставом интегралног система планирања и управљања природом и природним ресурсима у Републици Српској и побољшање у мјери у којој је то могуће, све у циљу очувања животне средине у цјелини. Проблеми у животној средини не могу се посматрати и рјешавати сегментно, већ је потребно обезбиједити интерресорну сарадњу као битан предуслов за дугорочну и успјешну политику заштите природе и животне средине.

Извод из Националног акционог плана заштите животне средине (НЕАП)

Документ НЕАП-а припремљен је 2003. године. Акциони план за заштиту животне средине укључио је оба ентитета Босна и Херцеговина и Брчко Дистрикт, дефинисао је осам приоритетних подручја за управљање животном средином, као што је приказано у табели 56.

Табела 57 Приоритетне области дјеловања на очувању животне средине побољшање тренутног стања, у складу са Акционим планом за животну средину БиХ (НЕАП)

Приоритетне области	Предложене мјере за побољшање стања животне средине
1. Водни ресурси/отпадне воде	✓ успостављање система управљања ријечним сливовима ✓ реализација пројекта дугорочног снабдијевања становништва у најугроженијим регионима БиХ укључујући и санацију губитака воде у водоводним системима ✓ изградња и реконструкција система за пречишћавање отпадних вода и канализационог система ✓ довођење система одбране од поплава на ниво потребне сигурности ✓ реализација пројекта кориштења воде за наводњавање у производњи електричне енергије
2. Одрживи развој руралних подручја	✓ стварање предуслова за просторно уравнотежен и одржив развој руралних подручја ✓ успостављање система управљања пољопривредним земљиштем ✓ имплементација програма производње хране на биолошким принципима ✓ израда програма дугорочног развоја шумарства
3. Управљање животном средином	✓ увођење информационог система ✓ увођење цјеловитог мониторинга животне средине ✓ израда програма интегралног планирања простора ✓ израда документационе основе за планирање и управљање животном средином ✓ израда програма за образовање и ширење информација у области животне средине



4. Заштита биолошке и пејзажне разноврсности	✓ израда стратегије и националног акционог програма за уравнотежено управљање биолошком, геолошком и пејзажном разноврсношћу ✓ израда стратегије и националних програма заштите културног наслеђа у природном окружењу на основама еколошке коегзистенције ✓ израда програма за стављање под одговарајући режим заштите 15-20% територије БиХ
5. Управљање отпадом	✓ усвајање стратегија и планова управљања отпадом са оперативним програмима за њихову имплементацију ✓ уклањање дивљих одлагалишта и санација деградираних подручја ✓ санација (одређеног броја) постојећих депонија
6. Привреда - одрживи развој привреде	✓ израда стратегије и успостављање система одрживог развоја привреде БиХ ✓ усклађивање пореског система са одрживим развојем и запошљавањем ✓ израда стратегије развоја енергетике, са избалансираним домаћим и страним изворима енергије ✓ имплементација стратегије борбе против сиромаштва ✓ израда студије о процјени утицаја на здравље и животну средину Интегралног програма финансирања формирање ентитетских фондова за стратешка истраживања ✓ формирање ентитетских фондова за рекултивацију простора ✓ реактивирање привредних субјеката који имају реалне услове за опстанак на тржишту, реорјентација истих промјеном намјене производње ✓ редуковање миграције на релацији село-град урбанизацијом руралних насеља и развојем производње у њима ✓ унапређење потенцијала за развој еко-туризма усклађеног са природним потенцијалима (бањски, планински, сеоски и сл.) у домаћој и међународних компонената
7. Јавно здравство	✓ израда регистра и катастра загађивача, одлагалишта, хемикалија, погона и постројења са опасним хемикалијама и усклађивање законске регулативе са препорукама Здравствене организација, јачање инспекцијског надзора, формирање комитета за политику хране и исхране ✓ анализа контролних тачака у процесу производње, припреме и промета намирница ✓ успостављање система редовног информисања о здравственој исправности намирница ✓ оснивање регулаторних органа за јачање система надзора и превентивних мјера заштите излагања становништва зрачењу и израда плана активности у случају акцидената ✓ доношење законских прописа за сигурно поступање са ГМО ✓ израда програма еколошки прихватљивог начина рјешавања
8. Деминирање	✓ усклађивање рада са организацијом БиХ МАК



Наведени приоритети имају одређеног утицаја на учешће БиХ у спровођењу међународних мултилатералних споразума у области заштите животне средине и вода. Тако је на примјер, у сектору вода један од битних приоритета ратификација Конвенције о сарадњи на заштити и одрживом коришћењу ријеке Дунав, иако БиХ није чланица Конвенције о водама УНЕСЕ. Што се тиче заштите биолошке разноврсности, стратешке активности предвиђене документом NEAP-а укључујући при томе и процес проширења постојећих заштићених подручја на 15-20% територије БиХ (реалан проценат је око 10% у односу на територију Републике Српске), подразумева спровођење различитих конвенција, нарочито Конвенције о биолошкој разноврсности, којом се прописује усвајање националних стратегија и националних планова за заштиту биолошке разноврсности, успостављање система и мреже заштићених подручја, као и интегрисање, у што већој мјери очувања природних вриједности са другим плановима, политикама и програмима.



Извод из Просторног плана Републике Српске до 2015. године

За предметни локалитет једина важећа планска документације вишег реда јесте Просторни план Републике Српске до 2015. године.

Предметна локација МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) налази се на подручју насељеног мјеста Тјентиште и Тођевац, у општини Фоча. Планирани објекти МХЕ лоцирани су у зони националног парка „Сутјеска“, на ријеци Хрчавки.



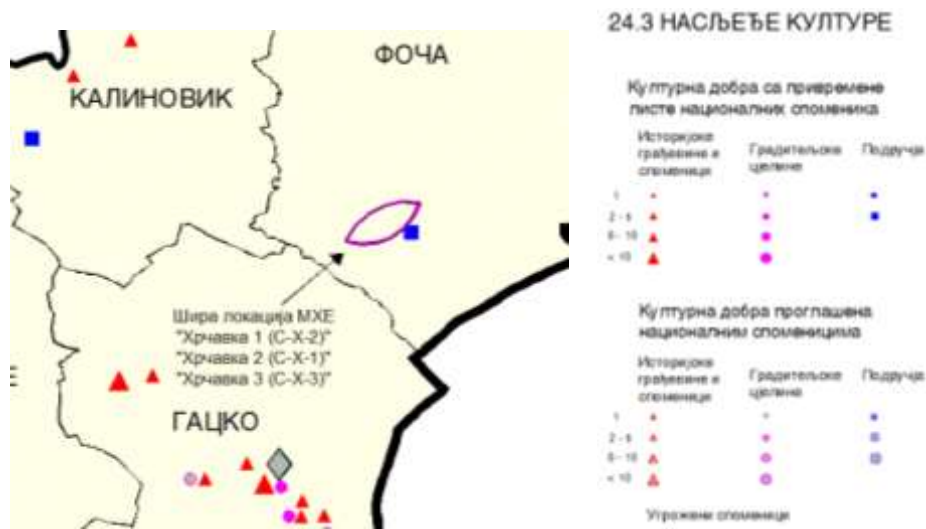
Слика бр. 29 Животна средина природне вриједности и културно-историјска добра -
Заштићена подручја природе (Извор: Просторни план Републике Српске до 2015, Графички
прилог број 24.1.)

Просторни план наглашава потребу изградње малих хидроелектрана, али истовремено намеће и потребу претходног детаљног проучавања локација да би се поплавило што мање пољопривредног земљишта, смањило расељавање становништва, да се поплавним таласом не угрозе интереси људи низводно од акумулације и др.

Изградња малих хидроелектрана (испод 5 MW) третираће се кроз планску документацију нижег нивоа и кроз Просторни план РС се не може планирати њихова изградња, јер су то мали објекти у простору.



Просторни план не идентификује културно-историјска добра на подручју локације МХЕ „Хрчавка 1 (C-X-2), 2 (C-X-1), 3 (C-X-3), као што се може видјети на слици бр. 30.



Слика бр. 30 Животна средина – природне вриједности и културно-историјска добра - Насљеђе културе (Извор: Просторни план Републике Српске до 2015, Графички прилог број 24.3.)



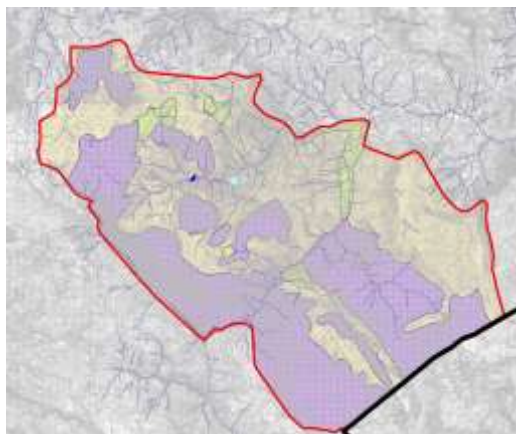
Просторни план посебног подручја Националног парка Сутјеска

Крајем 80-их година 20. вијека усвојен је Просторни план посебног подручја Националног парка Сутјеска за период до 2001. године. Овај просторно - плански документ дефинише заштиту, организацију, уређење и коришћење простора националног парка. Подручје Националног парка Сутјеска издиференцирано је у три режима заштите по основу значаја меморијалних вриједности и вриједности утврђених екосистема. У подпоглављу "Предвиђени режими заштите у простору Националног парка Сутјеска" се наводи да је први и најстрожији режим заштите предвиђен за апсолутно очување изворног стања изузетних вриједности на којим је искључен било какав облик кориштења који би могао да угрози несметан развој екосистема или очување споменика, изузев приступ истраживачима, презентацију и едукацију на отвореном, те искључиво санитарну сјечу шуме (уз претходну сагласност).

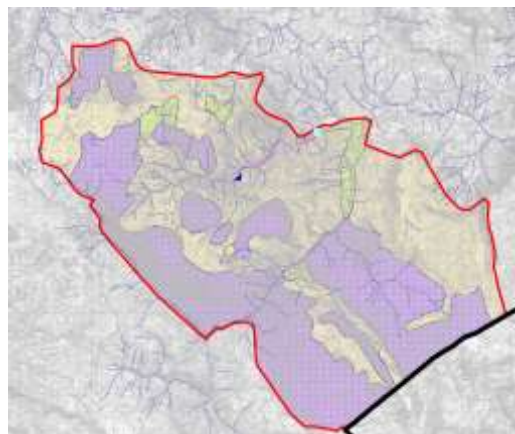
Други режим заштите подразумева очување данашњег стања објеката и природног наслеђа очуваних природних вриједности. У овом простору је дозвољено ограничено кориштење које не смије ићи на штету природних својстава и намјене ради које је заштићено.

Трећи режим подразумева потпуно кориштење простора али без загађивања и деградирања природних ресурса и њихове природне репродукције. Простор у трећем режиму заштите намјењен је лоцирању оних функција и садржаја потребних за свестрано функционисање Парка и користи се као грађевинско земљиште односно ту су планирана урбана подручја и урбане зоне Националног парка.

Локација МХЕ „Хрчавка 1 (С-Х-2)“

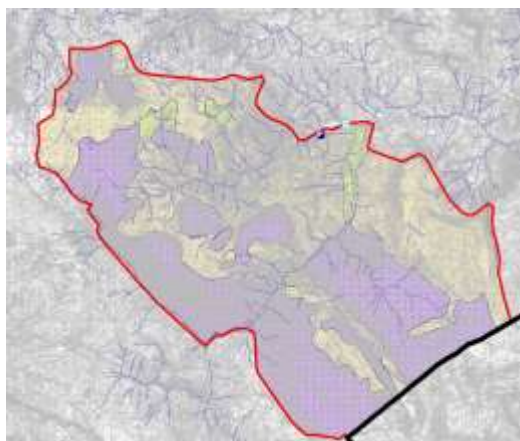


Локација МХЕ „Хрчавка 2 (С-Х-1)“





Локација МХЕ „Хрчавка 3 (С-Х-3)“



ЛЕГЕНДА:

	ГРАНИЦА БиХ
	ГРАНИЦА НАЦИОНАЛНОГ ПАРКА СУТЈЕСКА
	ХИДРОГРАФСКА МРЕЖА
	ЦЈЕВОВОД МХЕ "ХРЧАВКА 1"
	ВОДОЗАХВАТ МХЕ "ХРЧАВКА 1"
	СТРОЈАРА МХЕ "ХРЧАВКА 1"
	ЗОНА ЗАШТИТЕ ПРВОГ СТЕПЕНА
	ЗОНА ЗАШТИТЕ ДРУГОГ СТЕПЕНА
	ЗОНА ЗАШТИТЕ ТРЕЋЕГ СТЕПЕНА

Слика бр. 31 Режији заштите на подручју Националног парка Сутјеска са локалитетима МХЕ „Хрчавка 1,2,3“ (Извор: Просторни план посебног подручја Националног парка Сутјеска, 1986. година)

Као што се може видјети са претходне слике водозахват, цјевовод и стројара МХЕ "Хрчавка 1(С-Х-2)" се налазе у зони заштите другог степена.

Објекат водозахвата и највећи дио цјевовода МХЕ "Хрчавка 2 (С-Х-1)" се налазе у зони заштите другог степена, док се веома мали дио цјевовода и стројара ове МХЕ налазе у зони заштите трећег степена.

Објекти МХЕ "Хрчавка 3 (С-Х-3)" се налазе у зони заштите трећег степена.

Смјернице из Оквирног плана водопривреде РС

Оквирни план водопривреде Републике Српске (Оквирни план водопривреде Републике Српске је усвојен Закључком Владе Републике Српске на 38. сједници Владе одржаној 20.10.2006. године, након усвајања Закона о водама Републике Српске, и представља званичан плански документ сектора водопривреде) је плански документ који служи као основа за доношење стратешких докумената из области водопривреде, али и за друге гранске стратешке документе. Једна од битних одредница Оквирног плана водопривременог сектора Републике Српске је сагледавање и досљедна примјена релевантних међународних принципа и смјерница из конвенција и директива којима се регулише управљање водама и заштите животне средине, без обзира на то да ли је Босна и Херцеговина формално спровела поступак ратификације или није. С обзиром на међузависност циљева заштите животне средине и циљева заштите и управљања водама у документима међународног права, једна од основних поставки Оквирног плана водопривреде јесте управо међусекторски и интегрални приступ управљања и родним ресурсима. Оквирни план, као један од основних принципа предвиђа и временски приоритет стратешког планирања у области вода - због потребе исказивања захтјева за простором неопходним за развој водне инфраструктуре и уређења вода.

Ако се испоштују сви циљеви за заштиту животне средине према постојећим планским документима и Законима онда се може рећи да је Пројекат у складу са њима



Стратегија развоја енергетике Републике Српске

Према Стратегији развоја енергетике Републике Српске до 2030.године (усвојена у Бањалуци, августа 2010.године) у производњи електричне енергије развој система усмјераваће се са циљем ограниченог повећања емисије угљендиоксида.

Претходно подразумева подстицања енергетске ефикасности и коришћења обновљивих извора у производњи електричне енергије



2.9. Подаци о евентуалним тешкоћама на које је наишао носилац пројекта приликом прикупљања потребних података

Кроз праћење локалитета будућег система МХЕ на ријеци Хрчавки поред потребних мјерења из домена функционалности и безбједности будућег система организоваће се праћење оних сегмената животне средине за које постоји могућност промјене током експлоатације.

Како се кроз анализу утицаја система на животну средину у експлоатацији може очекивати утицај система на квалитет површинске воде и стање екосистема пратит ће се слиједећи сегментаци животне средине:

- метеоролошки параметри,
- квалитет површинских вода,
- стање екосистема.

Приликом израде овог студијског документа израђивач студије није имао потешкоћа у смислу прикупљања података.



3. Закључак

3.1. Констатација да ли се реализацијом предметног пројекта могу или не могу обезбиједити потребни услови за заштиту животне средине

Цјелокупна проблематика анализирана је у оквиру неколико посебних цјелина кроз које су обухваћене основе за истраживање, карактеристике планираног пројекта, карактеристике и оцјена тј. вредновање постојећег стања, комплексна анализа утицаја на животну средину, неопходне мјере заштите, препоруке мониторинга и контроле свих дефинисаних параметара. У оквиру Студије о утицају на животну средину новопланираног пројекта изградње малих хидроелектрана на ријеци Хрчавки изложена је проблематика могућег загађења ваздуха, емисије буке, електромагнетног зрачења, вода, ихтиофауне, утицај на флору, утицај или евентуално угрожавање културно историјског и природног наслеђа, заузимање површина, визуелног загађења, измјештање насељених мјеста, несреће великих размјера као и други релевантни утицаји.

Анализом ове проблематике дошло се до могућности у погледу предузимања одређених мјера заштите.

Приликом извођења пројекта изградње и експлоатације енергетског комплекса МХЕ и касније током њеног редовног рада неопходно је успоставити и проводити активности мониторинга који је дефинисан предметном Студијом утицаја.

На основу свега наведеног, може се констатовати да се примјеном прописаних мјера заштите, дефинисаних овом студијом, могу обезбиједити потребни услови за заштиту животне средине приликом изградње система малих хидроелектрана на ријеци Хрчавки. у смислу утицаја на загађење вода, ваздуха, земљишта и других сегмената животне средине предметног простора.

3.2. Да ли је пројекат својом функцијом и техничким рјешењима безбједан у смислу утицаја на животну средину?

Пројекат изградње МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) уз поштивање свих предложених мјера заштите животне средине дефинисаних у оквиру Студије утицаја, приликом извођења грађевинских радова као и приликом коришћења објекта свешће негативне утицаје у смислу утицаја на животну средину на минималан ниво.

3.3. Приједлог сталне контроле параметара релевантних за утицај рада објекта на животну средину, а који су наведени у студији

Обавеза Инвеститора је да прати и контролише евентуалне промјене, као и провођење мјера које су предвиђене студијом о процјени утицаја, законом и другим прописима, нормативима и стандардима и да поштује наложене рокове за њихово спровођење који су наведени у поглављу мониторинга (поглавље 2.5. и 2.6.) Студије утицаја пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ на животну средину.



3.4. Приједлог носиоцу пројекта и органу надлежном за заштиту животне средине у смислу даљих поступака

Приједлог носиоцу пројекта је да испоштује све мјере за спречавање, смањивање или ублаживање штетних утицаја на животну средину које су прописане овом Студијом о процјени утицаја, а надлежном органу да контролише рад овог објекта и укаже на одступања и неиспуњавање прописаних мјера.

На основу Захтјева за претходну процјену утицаја, Министарство надлежно за заштиту животне средине одлучило је Рјешењем, којим је утврдило обавезу подносиоца Захтјева да спроведе Процјену утицаја пројекта и прибави Студију о процјени утицаја на животну средину.



4. Нетехнички резиме

4.1. Приказ и оцјена постојећег стања животне средине

Приказ и оцјена стања животне средине, приказани су у претходном поглављу, а у овом дијелу Студије наведене су могуће промјене, које ће бити посљедица рада МХЕ на ријеци Хрчавки.

На основу резултата мјерења може се констатовати да квалитет ваздуха предметног, а и ширег простора припада првој категорији ваздуха. Самопречишћавање ваздуха овог подручја као и ширег је прилично велико, с обзиром да се у великом дијелу налази високи слој фито прекривача.

На предметној локацији се, такође, не уочава деградација буком, вибрацијама, радијацијом, отпадним водама, као ни комуналним отпадом.

4.2. Кратак опис пројекта са подацима о његовој намјени и величини

Мале хидроелектране "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2), "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1) и "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3) предвиђене су за изградњу на ријеци Хрчавки, чији је водоток дужине 15 километара, и налази се на двадесетак километара југо-југозападно од града Фоча у општини Фоча.

Свака од МХЕ ће се састојати од сљедећих објеката:

- водозахват
- цјевовод
- машинска зграда са пратећом опремом.

Сваки од ових саставних дијелова има своје техничке и технолошке величине и карактеристике.

Идејним пројектима је предвиђено да се захватање воде за све три МХЕ врши са дна ријеке такозваним "Тиролским" (планинским) захватом, без велике бране и без акумулације воде.

Водозахват МХЕ "Хрчавка 1" (С-Х-2) је предвиђен на ушћу Дубоког потока и потока Добри До, који заједно чине ријеку Хрчавку, а на коти 1032 mnm (стационажа 0+000,00). Цјевовод је предвиђен за рад под притиском, и поставит ће се од захвата до машинске зграде лијевом страном пута Тјентиште-Љубин гроб и цијелом дужином прати ријечно корито Хрчавке до машинске зграде на коти 932 мнм (стационажа 2+452,90, односно око 0+391,17 метара од ушћа потока Котач у Хрчавку). Укупна дужина цјевовода од захвата до машинске зграде је 2453 метра у кориту ријеке Хрчавке са бруто падом од 100 метара. Снимањем на терену и одговарајућом обрадом података добијена је величина средњег вишегодишњег протицаја на водозахвату МХЕ "Хрчавка 1" од 0,359 m³/s. Прорачун мале воде на овом водозахвату је 0,0359 m³/s. Прорачун велике воде за стогодишњи период је дао износ од 49,64 m³/s.

МХЕ "Хрчавка 1" је проточна хидроелектрана са нивојском регулацијом паралелног рада на електро мрежи. Средњи протицај на водозахвату је 0,359 m³/s, а инсталирани протицај турбине је 0,50 m³/s.



Водозахват МХЕ "Хрчавка 2" (С-Х-1) је предвиђен на коти 932 мнм, односно котом ријечног дна 927,67 мнм (стационажа 0+391,17). Водозахват је удаљен од машинске зграде МХЕ "Хрчавка 1" око 100 метара. Цјевовод је предвиђен за рад под притиском и поставит ће се од захвата лијевом обалом ријеке у дужини око 400 метара те ће прећи на десну страну ријеке гдје излази на стару траси пруге, која је ван употребе. Цјевовод се укопава испод доњег строја бивше пруге. Даље ће пратити трасу пруге у дужини од око 3942 метра до задњег тунела на траси бивше пруге чија је висинска разлика у односу на водозахват 75,00 метара. Од ове тачке поставља се челични цјевовод који се спушта окомитом падином у дужини од око 450 метара до машинске зграде на десној обали Хрчавке на коти 600 мнм (стационажа 4+859,95), са висинском разликом од око 257 метара. Траса пруге, односно цјевовода је на падинама Милин кладе и Стражница планине Озрен. Цјевовод на овој дионици пролази кроз три тунела и премоштава три потока. Укупна дужина цјевовода од водозахвата до машинске зграде је око 4962 метра са бруто падом од 332 метара.

Снимањем на терену и одговарајућом обрадом података добијена је величина средњег вишегодишњег протицаја на водозахвату МХЕ "Хрчавка 2" од $1,043 \text{ m}^3/\text{s}$. Прорачун мале воде на овом водозахвату је $0,104 \text{ m}^3/\text{s}$. Прорачун велике воде за стогодишњи период је дао износ од $70,78 \text{ m}^3/\text{s}$.

МХЕ "Хрчавка 2" је проточна хидроелектрана са нивојском регулацијом паралелног рада на електро мрежи. Средњи протицај на водозахвату је $1,043 \text{ m}^3/\text{s}$, а инсталирани протицај турбине је $1,37 \text{ m}^3/\text{s}$.

МХЕ "Хрчавка 3" (С-Х-3) је предвиђена у доњем дијелу националног парка "Сутјеска на око 1200 метара прије ушћа ријеке Хрчавке у Сутјеску. Водозахват МХЕ "Хрчавка 3" је предвиђен на коти 600 мнм. Цјевовод је предвиђен за рад под притиском и поставит ће се од захвата десном обалом ријеке у дужини око 1488 метара. Цјевовод ће се положити истом страном којом је постављен цјевовод водовода Скакавац-Тјентиште. На коти 551 мнм ће се поставити машинска зграда на стационажи 1+487,36 метара од водозахвата. Искористиви бруто пад је 49 метара.

Снимањем на терену и одговарајућом обрадом података добијена је величина средњег вишегодишњег протицаја на водозахвату МХЕ "Хрчавка 3" од $2,540 \text{ m}^3/\text{s}$. Прорачун мале воде на овом водозахвату је $0,257 \text{ m}^3/\text{s}$. Прорачун велике воде за стогодишњи период је дао износ од $89,91 \text{ m}^3/\text{s}$.

МХЕ "Хрчавка 3" је проточна хидроелектрана са нивојском регулацијом паралелног рада на електро мрежи. Средњи протицај на водозахвату је $2,540 \text{ m}^3/\text{s}$, а инсталирани протицај турбине је $3,00 \text{ m}^3/\text{s}$.

Карактеристичне величине појединих објеката сваке од МХЕ

Водозахват са таложником

Водозахват све три МХЕ је "Тиролског" (планинског) типа и састоји се од:

- захватног дијела објекта (бетонски праг са решетком и сабирни канал) и незахватног преливног прага
- таложник тиролског водозахвата

— Захватни дио водозахвата се састоји од релативно ниске бетонске преграде постављене окомито (попријекно) на водоток у којој је канал прекривен решетком која спречава пролаз крупних наноса у сабирни канал. Дно сабирног канала је при дну водотока ријеке. Дио преграде са решетком и сабирним каналом прелива водоток тако да



дио воде пролази кроз решетку у сабирни канал, а остатак тече водотоком у износу умањеном за износ који одузима сабирни канал. Преграда има и незахватни дио преко којег се прелива вишак воде као и преко захватног дијела. Сабирни канал се димензионише тако да одузима инсталисану количину воде потребну за рад турбине.

Решетка на бетонском преливном захватном прагу има свијетли отвор величине 10x10 мм. Пречник шипке решетке је предвиђен Ø25 mm. На крају сабирног канала је уграђен табласти затварач. Сврха затварача је затварање протицаја према турбини при интервенцијама на опреми иза водозахвата.

Предвиђене величине водозахвата за поједине МХЕ су:

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2)

-ширина сабирног канала	0,60 m
-дужина сабирног канала	5,00 m
-критична дубина канала	0,36 m
-дубина воде у горњем дијелу канал	0,50 m
-дубина воде у доњем дијелу канала	0,70 m
-укупно сужење канала	0,20 m
-пад канала	0,05 %
-дужина шипки решетке	0,65 m
-дебљина шипки решетке	25 mm
-свијетли отвор између решетки	10 mm
-нагиб решетке	0,1745 %
-висина воде на решетки (прорачунска)	0,081 m

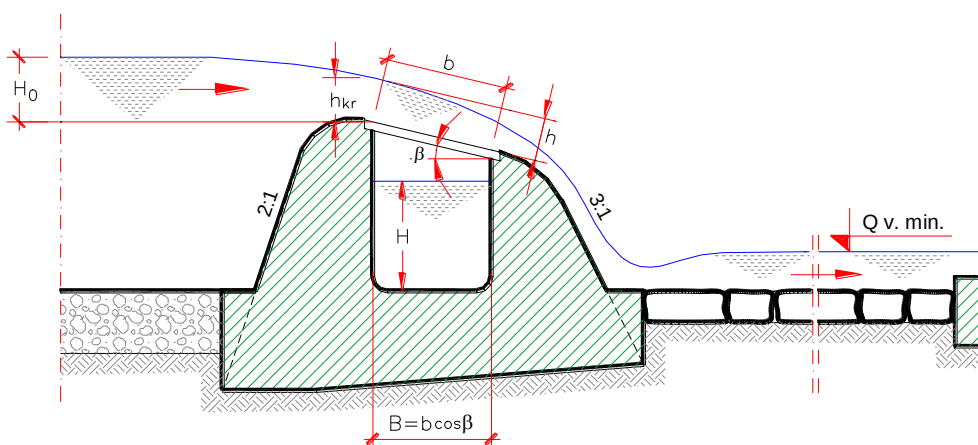
МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1)

-ширина сабирног канала	1,00 m
-дужина сабирног канала	10,00 m
-критична дубина канала	0,36 m
-дубина воде у горњем дијелу канал	0,50 m
-дубина воде у доњем дијелу канала	0,70 m
-укупно сужење канала	0,20 m
-пад канала	0,05 %
-дужина шипки решетке	1,10 m
-дебљина шипки решетке	25 mm
-свијетли отвор између решетки	10 mm
-нагиб решетке	0,1745 %
-висина воде на решетки (прорачунска)	0,081 m

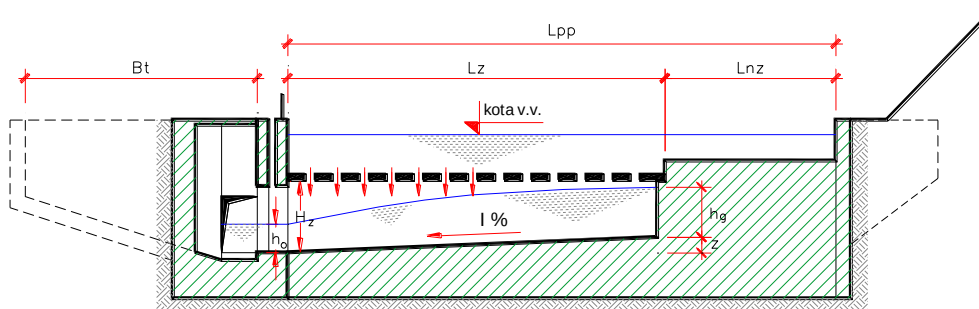
МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3)

-ширина сабирног канала	1,20 m
-дужина сабирног канала	12,00 m
-критична дубина канала	0,36 m
-дубина воде у горњем дијелу канал	0,50 m
-дубина воде у доњем дијелу канала	0,70 m
-укупно сужење канала	0,20 m
-пад канала	0,05 %
-дужина шипки решетке	1,30 m
-дебљина шипки решетке	25 mm
-свијетли отвор између решетки	10 mm
-нагиб решетке	0,1745 %
-висина воде на решетки (прорачунска)	0,081 m

На сљедећим скицама је приказан основни облик "Тиролског" водозахвата.



Попречни пресјек "Тиролског" водозахвата у дну



Подужни пресјек "Тиролског" водозахвата

Таложник тиролског водозахвата се наставља на сабирни канал. Често се назива и пјесколов. Намијењен је за одстрањивање ситног наноса, који пролази кроз решетку, да исти не иде у цјевовод. Хидраулички и технолошки је димензионисан тако да из тока воде одстрани све честице наноса пречника већег од 0,5 mm. На улазу у таложник се уграђује табласти затварач и решетка. На крају таложника је предвиђен муљни испуст са затварачем који служи за чишћење талога из таложника. Талог се чисти хидраулички или механички. На таложнику је предвиђен бочни прелив за одвод вишка воде изнад протока потребног за инсталисану снагу. На прелазу између таложника и улазне коморе се уграђује фина решетка. На улазу у цјевовод из улазне коморе је такођер предвиђен табласти затварач. Исти служи за пражњење цјевовода при поправкама или застојима рада турбине.



Предвиђене величине таложника за поједине МХЕ су:

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2)

-ширина довода у таложник	0,85 m
-дужина таложника	7,5 m
-ширина таложника	3,0 m
-површина попречног пресека таложника	1,36 m ²
-претпостављена дубина воде испред таложника	0,50 m
-дубина воде на почетку таложника	0,45 m
-дубина воде на крају таложника	0,05 m
-пад дна таложника	0,08 %

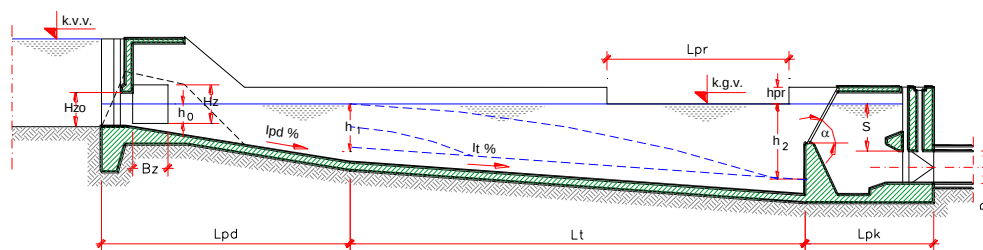
МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1)

-ширина довода у таложник	0,85 m
-дужина таложника	9,5 m
-ширина таложника	3,5 m
-површина попречног пресека таложника	1,36 m ²
-претпостављена дубина воде испред таложника	0,50 m
-дубина воде на почетку таложника	0,45 m
-дубина воде на крају таложника	0,05 m
-пад дна таложника	0,08 %

МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3)

-ширина довода у таложник	0,85 m
-дужина таложника	11,00 m
-ширина таложника	3,5 m
-површина попречног пресека таложника	3,15 m ²
-претпостављена дубина воде испред таложника	0,50 m
-дубина воде на почетку таложника	0,45 m
-дубина воде на крају таложника	0,05 m
-пад дна таложника	0,08 %

На следећој скици је приказан основни облик таложника "Тиролског" водозахвата.



Пресјек кроз таложник



Цјевовод

Цјевовод служи за довод воде од водозавода до машинске зграде, односно до турбине у машинској згради. За све три ове МХЕ предвиђен је цјевовод од полиестера са спојницама и испоручује се у сегментима дужине по 12 метара, осим за МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1) за коју је последњих 450 метара испред машинске зграде предвиђено од челика. Материјал цјевовода се може и промијенити овисно о цијени материјала и транспорта у тренутку набавке и испоруке цијеви.

Подаци о трасама и величинама цјевовода и другим важнијим особинама наведени су ниже за сваку од МХЕ.

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2)

Цјевовод је предвиђен за рад под притиском. Дозвољени притисак за одабрани цјевовод је до 16 бара. Траса цјевовода је предвиђена да се полаже цијелом дужином по траси старог шумског пута који је дуже времена ван употребе. Прорачунски пречник цјевовода је 0,7 метара, а дужина му је 2453 метра и прати водоток ријеке Хрчавке.

МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1)

Цјевовод је предвиђен за рад под притиском. Дозвољени притисак за одабрани цјевовод је до 16 бара. Траса цјевовода је предвиђена да се полаже цијелом дужином по траси старог шумског пута који је дуже времена ван употребе. Прорачунски пречник цјевовода је 0,9 метара, а дужина му је око 4962 метра и дјеломично прати водоток ријеке Хрчавке, а већим дијелом је постављен трасом бивше пруге.

МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3)

Цјевовод је предвиђен за рад под притиском. Дозвољени притисак за одабрани цјевовод је до 16 бара. Траса цјевовода је предвиђена да се полаже десном страном ријеке Хрчавке цијелом дужином. На истој страни је и водовод Скакавац-Тјентиште. Траса је повољна за извођење радова и са малим бројем завоја. На неколико мјеста цјевовод ће пролазити испод корита неколико потока. Прорачунски пречник цјевовода је 1,4 метра, а дужина му је 1488 метра.

Машинска зграда

Машинска зграда је намијењена за смјештај турбине и генератора са пратећом опремом за управљање (затварачи, регулатори, мјерно-регулациона опрема, разводни ормари властите потрошње и слично), надзор (камере, даљински пренос података и слично) и одржавање (табласти затварачи са опремом, мосна дизалица и слично).

Локације и планиране димензије сваке од машинских зграда дате су ниже.

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2)

Машинска зграда МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2) предвиђена за постављање на коти 932 mnm на стацијама 0+391,17 метара од ушћа потока Копач у ријеку Хрчавку.

Потребне минималне димензије машинске зграде с:

-дужина	10 m
-ширина	10 m
-висина	4 m
-дубина одводног базена испод турбине	1,7 m испод пода зграде
-дужина одводног канала	око 20 m.

**МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1)**

Машинска зграда МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1) предвиђена за постављање на коти 600 mm у близини водозахвата водовода за Тјентиште на око 250 метара узводно од водомјерне станице Каптажа.

Потребне минималне димензије машинске зграде с:

-дужина	15 m
-ширина	10 m
-висина	5 m
-дубина одводног базена испод турбине	1,7 m испод пода зграде
-дужина одводног канала	око 20 m.

МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3)

Машинска зграда МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3) предвиђена за постављање коти 551 mm на десној обали ријеке Хрчавке у близини ушћа потока Мосланица у Хрчавку.

Потребне минималне димензије машинске зграде с:

-дужина	15 m
-ширина	10 m
-висина	4 m
-дубина одводног базена испод турбине	1,7 m испод пода зграде
-дужина одводног канала	око 20 m.

Остале карактеристичне вриједности за сваку од МХЕ планиране су како слиједи.

МХЕ "ХРЧАВКА 1" (С-Х-2):

- кота горње воде	1032,00 mm
- кота доње воде (излаз из турбине)	932,00 mm
- пречник цјевовода	0,7 m
- инсталисана снага турбине (за инсталисани протицај)	394 kW
- инсталисана снага генератора (за инсталисани протицај)	367 kW
- годишња производња енергије (за инсталисану снагу)	1.935.885 kWh
- тип турбине	Пелтон
-број турбина	1
-број млазница на турбини	4
-број ротора турбине	2
-број млазница прве турбине	4
-број млазница друге турбине	0
-пречник млазнице	62 mm
-број обртаја турбине	750 1/мин
-пречник ротора турбине	530 mm
-називна радна снага генератора	580 kW
-називна привидна снага генератора	670 kVA
-називна струја генератора	970 A
-називна фреквенција	50 Hz
-спој статора	звјезда (Y)
-број фаза	3
-број полова	8
-генератор без четкица, самоузбудни са компаундним системом узбуде и тиристорском регулацијом	
-хлађење генератора присилно са ваздухом помоћу вентилатора на вратилу.	

Веза са електро мрежом је предвиђена преко средњенапонског (СН) блока 10(20) kV кабловском везом "Хрчавка 1 - Хрчавка 2" и даље заједно према електропреносној мрежи. Каблови су од мрежног полиетилена 3x1x150 mm² Al (алуминијум). Ова веза је



предвиђена зато што се МХЕ "Хрчавка 2" напаја водом из водозахвата који је лоциран одмах иза машинске зграде МХЕ "Хрчавка 1"). Овај начин може бити измијењен коначним пројектом овисно о електроенергетској сагласности о начину и мјесту прикључења.

МХЕ "ХРЧАВКА 2" (С-Х-1):

- кота горње воде	932,00 mm
- кота доње воде (излаз из турбине)	600,00 mm
- пречник цјевовода	0,9 m
- инсталисана снага турбине (за инсталисани протицај)	3588 kW
- инсталисана снага генератора (за инсталисани протицај)	3337 kW
- годишња производња енергије (за инсталисану снагу)	15.392 MWh
- тип турбине	Пелтон
- број турбина	2
- број млазница на турбини	4
- број млазница по једном ротору	2
- број ротора турбине	2
- број млазница прве турбине	2
- број млазница друге турбине	2
- пречник млазнице	76 mm
- број обртаја турбине	1000 1/мин
- пречник ротора турбине	720 mm
- називна радна снага генератора	3337 kW
- називна привидна снага генератора	4000 kVA
- називна струја генератора	231 A
- називна фреквенција	50 Hz
- спој статора	звјезда (Y)
- број фаза	3
- број полова	6
- генератор без четкица, самоузбудни са компаундним системом узбуде и тиристорском регулацијом	
- хлађење генератора присилно са ваздухом помоћу вентилатора на вратилу.	

Веза са електро мрежом је предвиђена преко ТС 35/10 (20) kV, 8 MVA и прикључним каблом дужине 5,6 километара спаја на систем електропреноса на ТС 35/10 (20) kV БУК БИЈЕЛА (Челиково поље). Алтернативна веза је могућа преко ТС 110/10 (20) kV непостедно поред машинске зграде на далековод Гацко-Фоча напона 110 kV што ће бити дефинисано главним пројектом. На средњем напону 10(20) kV предвиђена је кабловска веза са МХЕ "Хрчавка 1" и "Хрчавка 3". Каблови су од мрежног полиетилена 3x1x150 mm² Al (алуминијум). Овај начин може бити измијењен коначним пројектом овисно о електроенергетској сагласности о начину и мјесту прикључења.

МХЕ "ХРЧАВКА 3" (С-Х-3):

- кота горње воде	600,00 mm
- кота доње воде (излаз из турбине)	551,00 mm
- пречник цјевовода	1,4 m
- инсталисана снага једне турбине (за инсталисани протицај)	574,5 kW
- инсталисана снага генератора (за инсталисани протицај)	1350 kW
- годишња производња енергије (за инсталисану снагу)	5.535 MWh
- тип турбине	Франсис
- број турбина	2
- број обртаја турбине	1000 1/мин
- пречник ротора турбине	500 mm
- називна радна снага генератора	1080 kW
- називна привидна снага генератора	1350 kVA
- називна струја генератора	1890 A



- | | |
|---|-------------|
| -називна фреквенција | 50 Hz |
| -спој статора | звјезда (Y) |
| -број фаза | 3 |
| -број полова | 6 |
| -генератор без четкица, самоузбудни са компаундним системом узбуде и тиристорском регулацијом | |
| -хлађење генератора присилно са ваздухом помоћу вентилатора на вратилу. | |

Веза са електро мрежом је предвиђена преко средњенапонског (СН) блока 10(20) kV кабловском везом "Хрчавка 3 - Хрчавка 2" и даље заједно према електропреносној мрежи или на најближу локалну електродистрибутивну мрежу. Каблови су од мрежног полиетилена 3x1x150 mm² Al (алуминијум). Овај начин може бити измијењен коначним пројектом овисно о електроенергетској сагласности о начину и мјесту прикључења. Све три МХЕ су предвиђене за аутоматски рад без посаде.



4.3. Опис могућих утицаја пројекта на животну средину

Могући утицаји изградње хидроенергетских објеката на животну средину сврставају се у двије основне категорије:

- уицаји у току изградње хидроенергетских објеката, и
- уицаји у току експлоатације хидроенергетских објеката.

Прву категорију представљају утицаји који су последица изградње објеката водозавода, и машинске зграде.

Другу категорију чине утицаји који произилазе након успостављања објеката водозавода, преградног мјеста, машинске зграде.

Утицаји током извођења радова

Могући утицаји на животну средину у фази изградње објеката система су привременог карактера, ограничени по трајању и интензитету. Просторно су ограничени на локације извођења радова, привредно градилиште, приступне саобраћајнице, локације позајмишта, одлагалишта и депонија грађевинског материјала. Настају као последица присуства људи, механизације, примјене различитих технологија и организације извођења радова и обухватају: повећање нивоа буке и вибрација, нарушавање квалитета ваздуха, површинских вода и земљишта, визуелне ефекте, заузеће простора, отежан саобраћај и утицај на екосистеме.

Бука се као неминован пратилац јавља се при извођењу грађевинских радова, при раду ангажоване механизације, а далеко највећа бука се очекује током бушачко-минерских радова. Просторно, бука има највеће негативне ефекте на мјесту одвијања радова и привременог је карактера.

На промјену квалитета ваздуха утичу: прашина емитована током минирања и извођења радова, издувни гасови (CO₂, NO_x, SO₂, чађ) из грађевинских машина и возила која користе нафтне деривате као погонско гориво, гасови и дим при минирању и непријатни мириси. Негативни утицај је ограничен на простор привредног градилишта и најближу околину, тако да неће доћи до погоршавања квалитета ваздуха у ширим размјерама.

У површинске воде, подземне воде и земљиште могу доспјети одређене количине суспендованог материјала приликом извођења земљаних радова: ископа, насипања, депоновања, као и опасних отпадних материја из грађевинских машина и возила услед њихове неисправности и немарности надлежног особља. Земљиште такође може бити угрожено неконтролисаним одлагањем ископаног, грађевинског материјала и комуналног отпада, као и објектима за смјештај извођача радова, услед продукције отпадних вода.

Визуелно-естетски ефекти и заузеће простора су привременог или трајног карактера и односе се на промјене околине услед извођења главних земљаних радова, отварања градилишта и привремених градилишних објеката, позајмишта, формирања привремених и сталних депонија, трасирања приступних путева. Дуж постојећих и нових приступних саобраћајница у околини објеката система, позајмишта и депонија могу се очекивати негативни ефекти услед појачаног и отежаног саобраћаја.

Објекти МХЕ ће бити лоцирани у ненасељеним и тешко приступачним или потпуно неприступачним предјелима.

Локалитети који ће бити третираны захватима у простору и грађевинским радовима, довољно су удаљени од руралних насеља, тако да неће бити директних инпута на животне услове становништва и њихова материјална добра.

Током извођења радова повремено ће се ослобађати бука, вибрације, прашина и издувни гасови од рада механизације, превозних средстава и сл. Пошто ће се радови одвијати изван насеља и ловишта ниво буке, вибрација, прашине и издувних гасова не би требао



бити проблем, тим прије што ће се подузети и мјере ублажавања истих. Радови ће се изводити дању, тако да евентуално ширење буке - еха и вибрација од механизације до значајно удаљених насеља, неће иритирати становништво нити реметити ноћни мир дивљачи и фауне уопште.

У ужем обухвату подручја и животној средини на коју би изградња објекта хидроелектране могла имати утицај, нема регистроване културно-историјске баштине. Искориштавање водне снаге је значајно за енергетске потребе околиних руралних насеља и привреде, односно за изградњу малих хидроелектрана као привредних субјеката битних за развој тог подручја. До сада се није много учинило на адекватном кориштењу водних ресурса, што отвара простор за планирање истог, по концепту одрживог развоја.

Имплементацијом пројекта промијенит ће се постојећи изглед у дијелу корита са водозахватом и прикључком цјевовода. Аутентични изглед водотока је, иначе, већ нарушен изградњом бетонских носача за мостове и обалних подзида на том дијелу слива за потребе шумске железнице и локалних макадамских путева.

Грађевински радови директно у кориту водотока

Радови унутар ријечног корита привремено ће нарушити квалитет воде и водотока, тј. допринијети замућењу воде суспендованим честицама. Процијењено је да интензитет замућења воде неће бити већи од природног у току периода великих вода и бујица.

Да би се ублажили ти привремени негативни ефекти, радит ће се у периоду ниског водостаја и користити помоћне преграде за задржавање и дренажу суспендираних честица и грађевинског материјала. Накупине тог материјала ће се вадит, но могућности искористити за радове на изградњи цјевовода или одвући на најближу депонију.

Поремећај еколошке равнотеже екосистема

Док трају грађевински радови унутар водотока на изградњи водозахвата, таложнице и почетног дијела цијевовода неминовно ће бити поремећени еколошки услови и слободни миграторни путеви малобројних акватичних организама.

Процјењује се да то неће бити дуготрајно, те да неће доћи до знатнијих штета у том екосистему и низводно.

У току радова ће се водити рачуна о минимизирању могућих посљедица за екосистем и акватичне организме, водећи рачуна да се узурпира и девастира што мањи сегмент водотока.

У складу са могућностима, одржаваће се слободни пролаз за миграцију акватичних организама, те подузимати објективно могуће интервентне санационе мјере.

Уколико се деси евидентна штета за рибљи фонд и друге акватичне организме, инвеститор ће извршити надокнаду и урадити програм санације екосистема, сходно Закону о рибарству и Закону о заштити природе Републике Српске.

Узурпација и оштећење шумског и приобалног земљишта, те девастација дендрофлоре, грмоликих и зељастих форми

Неизбежно ће се одређена количина и квадратура земљишта са извјесном количином грмоликог и зељастог биљног фонда, те евентуално неколико стабала посијећи и девастирати, што ће се утврдити и евидентирати.



Урадит ће се квантитативна и квалитативна спецификација штете од стране стручне комисије, те извршити обештећење за уништену вегетацију, сходно одредбама законских прописа.

Урадит ће се и имплементирати пројекат уређења земљишта и ревитализације зеленила.

Ископ земље, те привремено депонирање исте и грађевинског материјала

Изградња трасе цјевовода, најдужим дијелом, ситуира се на десној односно лијевој обали ријеке Сутјеске. За полагање цјевовода и његово стабилизирање вршит ће се дјеломично ископавање земље и камена, те крчење самониклог растиња.

Ископ камена, земљаног материјала и биомасе приликом изградње инфраструктурних елемената и објекта електране, радит ће се сукцесивно по дионицама, како би се избјегло депоновање већих количина тих и грађевинских материјала у привремено узурпираном простору грађевинским захватима.

Утврдит ће се, уредити и означити привремено складиште грађевинског материјала и депо отпадних материја.

Највећи дио ископног материјала ће се искористити за планиране грађевинске радове на изградњи хидроелектране

Бука, вибрације и емисија загађивача у ваздух

Током извођења радова повремено ће се ослобађати бука, вибрације, прашина и издувни гасови од рада механизације, превозних средстава и сл.

Пошто ће се радови одвијати изван насеља и ловишта ниво буке, вибрација, прашине и издувних гасова не би требао бити проблем, тим прије што ће се подузети и мјере ублажавања истих и неће прелазити величине од постојећих параметара.

Радови ће се изводити дању, тако да евентуално ширење буке - еха и вибрација од механизације до значајно удаљених насеља, неће иритирати становништво нити реметити ноћни мир дивљачи и фауне уопште.

У току сушног периода емисија прашине ће се ублажавати прскањем околног простора, а радници заштитити заштитном опремом. Након рекогносцирања терена може се закључити да ће бити потребе за минирањем терена.

Због минерских радова подузет ће се мјере упозорења, алармирања и заштите радника и евентуалних пролазника, те потенцијална заштита дивљачи и фауне.

На градилиштима и за транспорт опреме и материјала искључиво ће се користити технички исправна механизација и превозна средства, са стандардним горивом. Тако би се минимизирала могућност инцидентног загађење ваздуха. Такође, у току радова не смије доћи до цурења уља и горива из механизације, што треба континуирано надзирати.



Производња отпада

Отпадних материја и биомасе ће се засигурно акумулирати у току припремних, грађевинских и других радова.

Отпадне материје, биомаса, као и неискориштени грађевински материјал ће се прикупљати на одређеним привременим и контролираним депонијама. Све употребљиве отпадне материје и биомаса ће се усмјерити за поновно кориштење и рециклажу.

Отпад ће се коначно збринути на најближој депонији отпада, изван Националног парка.

Ископ камена, земљаног материјала и биомасе приликом изградње инфраструктурних елемената и објекта електране, радит ће се сукцесивно по дионицама, како би се избјегло депонирање већих количина тих и грађевинских материјала у привремено узурпираном простору грађевинским захватима.

Утврдит ће се, уредити и означити привремено складиште грађевинског материјала и депо отпадних материја.

Утицаји току експлоатације

Нарушавање природног стања водотока

Измјена првобитног стања третираног екосистема и минимално нарушавање еколошких фактора за акватичне организме је неминовно. Процјена је да ће рад МХЕ на ријеци Хрчавки имати прихватљиве инпуге на природну равнотежу екосистема слива ријеке Хрчавке. Током времена, биодинамички процеси у том екосистему ће допринијети адаптирању акватичних организама промјенама у том водотоку. Пошто је корито ријеке Хрчавке природно каскадно и са неколико виших водопада, не очекују се евидентне промјене биотичких елемената тог екосистема.



Утицаји у акциденту

Најчешће због "људског фактора" могу се десити и одређене акцидентне ситуације. У смислу утицаја на животну средину, под акцидентом се подразумева неконтролисано испуштање опасних материја у животну средину које може изазвати прекомјерно загађење појединих сегмената животне средине и угрожавање здравља и живота људи. Без обзира што је вјероватноћа појаве оваквих догађаја мала, законска је обавеза да се исти идентификују и због бриге о човјеку и околини, обраде ца мјерама заштите.

Акцидентне ситуације мале вјероватноће појава за овај систем објекта су процуривања уља из трафо станица или трансформатора, из система регулације, система за подмазивање лежајева или неког горива или уља из грађевинских машина или превозних средстава. Само пројектовање постројења МХЕ је и у досадашњој фази обезбиједило задовољење врло високог коефицијента концепцијске, хидрауличке и статичке стабилности.

Пројектом појединих дијелова система МХЕ предвиђене су мјере за смањење вјероватноће настанка акцидента, као и мјере за смањење посљедица.

Интензитет могућих посљедица акцидента зависи од присутне количине опасне материје. Имајући у виду да ове количине нису значајне за разматрану МХЕ, може се рећи да МХЕ капацитета који је овде предвиђен не представљају озбиљну опасност у случају акцидента, имајући у виду, прије свега, врсту и количину присутних опасних материја.

У фази експлоатације мора се обезбједити редовно праћење и осматрање објекта путем најсавременијих инструменталних и геодетских метода, те обезбједити системи обавјештавања и узбуњивања у складу са претходно усвојеним програмима и свим позитивним прописима.

Опасности од процуривања уља из трансформатора и система регулације и подмазивања морају се искључити и пројектом предвидјети изградња пријемних танквана, резервоара за чисто и прерађено уље, а на свим манипулативним површинама и радионицама пројектовати и изградити одговарајући сепаратори уља за фазу изградње и експлоатације.



4.4.Опис мјера за спречавање, смањивање или ублажавање штетних утицаја на животну средину

Приликом израде Студије утицаја на животну средину пројекта изградње МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ анализирајући сваки од могућих утицаја дефинисане су мјере за спречавање, смањивање или ублажавање истих на животну средину.

У мјера заштите дефинисане су:

Мјере за заштиту ваздуха
Мјере за заштиту вода
Мјере за заштиту земљишта
Мјере за спречавање и смањење чврстог отпада
Мјере за заштиту од буке
Мјере за заштиту пејзажа
Мјере за заштиту екосистема
Мјере за заштиту ихтиофауне
Мјере за заштиту флоре и фауне
Мјере за спречавање наноса
Мјере које се предузимају у акцидентним ситуацијама
Мјере за заштиту културно историјског наслеђа
Мјере за заштиту постојећих објеката и комуналне инфраструктуре
Мјере заштите здравља људи
Мјере заштите инфраструктуре

Мјере за заштиту ваздуха

За вријеме изградње

- Теретна возила и друга возила, који ће одвозити/довозити грађевински материјал и сл., прије изласка на саобраћајнице потребно је очистити од остатака земље која се може наћи на точковима возила (Закон о основима безбједности саобраћаја на путевима у Босни и Херцеговини, Сл. гласник БиХ бр. 06/06);
- Приликом транспорта изразито сухог прашинастог материјала, уколико иде у јавни саобраћај, материјал прекрити заштитном церадом у циљу смањења загађења атмосфере;
- Током застоја или било какве обуставе рада механизације потребно је искључити моторе;
- Брзину и рад транспортних средстава прилагодити условима пута;
- Редовним (планским, периодичним) и ванредним техничким прегледима машина и возила која ће се користити приликом изградње објеката, осигурати максималну исправност и функционалност система сагоријевања погонског горива;
- Користити уређаје, возила и постројења која су, према европским стандардима, класификована у категорију с минималним утицајем на квалитет ваздуха,
- Обавезно користити нискосумпорна горива, као енергенте, код којих је садржај сумпора испод 1%;
- Примјенити све мјере неопходне да дисперзија лебдећих честица у ваздуху буде што мања, током извођења грађевинских радова (ископ, утовар и истовар материјала), ублажавати мјерама заштите којима се емисије лебдећих честица доводе у граничне вриједности (оптимална влажност материјала, квашење и орошавање материјала);



- Редовно одржавати и квасити приступне и друге градилишне путеве као и манипулативне платое. Локалне саобраћајнице планирати на начин да се не поремети локални и транзитни саобраћај у односу на ситуацију прије почетка изградње.

У циљу оцјене утицаја рада предметних малих хидроелектране на стање квалитета ваздуха, предлаже се праћење концентрације загађујућих материја у ваздуху током изградње, након изградње, као и током рада предметног објекта.

У току експлоатације

У току експлоатације предметних енергетских постројења нису потребне мјере заштите ваздуха јер је технолошки процес производње електричне енергије такав да нема утицаја на ваздух.

Након изградње објекта МХЕ на ријеци Хрчавки неопходно је извршити поновно мјерење квалитета ваздуха, а уколико се уочи да је дошло до прекорачења вриједности прописаних Правилником о мониторингу квалитета ваздуха, и Правилником о граничним вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС, бр.39/05) неопходно је прописати додатне мјере заштите.

У случају поправки ремонта или текућег одржавања потребно је користити уређаје, возила и постројења која су, према европским стандардима, класификована у категорију с минималним утицајем на квалитет ваздуха.

Мјере за заштиту вода

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

Да би се сачувао висок статус квалитета водотока потребно је примијенити одговарајуће мјере приликом изградње планираних објекта, као и у експлоатацији истих.

За вријеме изградње

- Придржавати се мјера за уређење простора у току извођења радова на изградњи постројења кроз услове наведене у пројектној документацији и локацијским условима
- Користити технички исправну механизацију и превозна средства на градилиштима за транспорт опреме и материјала;
- Забрањено је прати машине и возила у зони радова, а правилном организацијом радова и надзором минимизирати могућност инцидентног загађења воде због немарности особља,
- Забрањено је истресање ископног материјала на обалу ријеке и водотока;
- Прилазне саобраћајнице и манипулативне површине изградити на начин да се осигура одвод површинских вода прилагођен предвиђеној фреквенцији и терету транспортних возила који ће се кретати на наведеним локацијама;
- Потребно је сакупљати фекалне отпадне воде у насељу за раднике и третирати их на (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;



- Смјештај свих возила и механизације која користе течно гориво, мора бити на уређеном водонепропусном платоу уз строгу контролу евентуалног загађења, односно процуривања;
- Било какве отпадне воде настале на градилишту не смију се испуштати у водоток;
- Упоредо са изградњом МХЕ провести најповољније рјешење проблема миграције риба;
- Течна горива чувати у затвореним посудама, смјештеним на сигурном мјесту У случају процуривања горива, потребно је одмах приступити ремедијацији загађене површине.
- Обавеза инвеститора је да за предметни објекат прибави водну дозволу у складу са Законом о водама Сл.гл. бр.50/06 и 92/09.

У току експлоатације

- Прелив на водозахвату (тип "Тиролског водозхвата") треба да омогући пропуштање неопходног еколошки прихватљивог протока (биолошког минимума), према одредбама члана 66 Закона о водама (Службени гласник Републике Српске број 50 од 2006. године).
- Са аспекта заштите параметара квалитета површинских вода, установити постојеће ("нулто") стање квалитета површинских вода, на основу којег би се дао програм мониторинга за континуално праћење хидролошких и параметара квалитета површинских вода.
- По могућности, предвидјети уређење мјерног профила, уградњу аутоматске водомјерне станице, како би се вршила контрола испуштања биолошког минимума низводно од водозахватне грађевине
- Управљање МХЕ је са аутоматиком, без сталне људске посаде, те није потребно пројектовање водоснабдијевања и третмана отпадних вода;
- Уколико се у објекту предвиди санитарни чвор, отпадне фекалне воде одвести у водонепропусну септичку јаму, која ће се празнити по потреби, цистерном овлаштеног предузећа.
- За потребе санитарног чвора обезбједити технолошку воду из водотока уз назнаку да «Вода није за пиће».
- Санитарне отпадне воде одводити складу са Правилником о третману и одводњи отпадних вода за подручја градова и насеља гдје нема јавне канализације (Сл. гласник РС, бр. 68/01);
- Испод трансформаторског постројења машинске зграде, као и испод турбине потребно је изградити непропусне танкване, уљне базене запремине довољне да могу примити евентуално исцурјело турбинско или изолационо уље из система машинске зграде,
- Плуताјући нанос (пластична амбалажа, кесе и сл.) редовно сакупљати и по потреби одвозити у сарадњи са надлежном комуналном службом,
- Правилним управљањем при испуштању воде намијењених одржавању биолошког минимума у циљу одржавања живота акватичних заједница, устаљеног режима и квалитете воде у ријечном кориту ријеке низводно од објекта МХЕ



Мјере за заштиту земљишта

За вријеме изградње

Наведене мјере заштите ваздуха и вода које се односе на сакупљање и каналисање отпадних и оборинских вода са манипулативних платоа и мјере које су предузете за складиштење и кориштење нафтних деривата, су уједно и мјере за заштиту земљишта.

- Прије почетка изградње потребно је планирати приступне путеве за механизацију, те одлагалишта на локалитетима гдје ће бити најмања штета за биљни покров;
- Неопходно је на цијелој површини унутар границе извођења радова привремено уклонити површински слој земљишта и то попречним скидањем слојева са депонованом материјала на привремене депоније дуж границе зоне радова;
- Обзиром да се ради о подручју у ком преовладавају земљишта нижих бонитетних категорија, односно земљишта која имају минимални надслој хумуса потребно је, уколико се при скидању површинског слоја наиђе на исти, оставити за касније хортикултурно уређење локације градилишта чиме ће се умањити деградација педолошког слоја земљишта;
- Проводити редовно и контролисано збрињавање комуналног и опасног отпада на прописан начин, односно забранити било какво привремено или трајно одлагање отпадног материјала на околно тло осим на, за то Пројектом организације градилишта и Планом управљања отпадом предвиђеним мјестима те осигурати непропусне контејнере за отпад;
- Након завршетка радова потребно је санирати приступне путеве, привремена паркиралишта механизације и опреме те уклонити вишак грађевинског и отпадног материјала са ширег простора око мјеста грађења;
- Сјечу шума тј. постојеће вегетације свести на минимум да се не би иницирали процеси клизања и ерозије тла;
- Површине осјетљиве на ерозију заштитити средствима за стабилизацију као и биљкама које спречавају ерозију;
- Машински парк мора бити у исправном стању због спречавања процуривања уља и нафтних деривата у околину. Гараже и платои на којима се врши евентуално прање и одржавање возила морају имати систем за прикупљање употребљених вода и отпадних уљних материја у таложник са сепаратором;
- Дистрибуција горива на градилишту је строго забрањена;
- Након завршетка радова неопходно је све привремене објекте, позајмишта, предмете и материјале са површина кориштених за потребе градилишта уклонити и изравнати те површине уз њихово довођење у првобитно стање.
- Посебно водити рачуна о томе да се материјали из ископа не отискује у ријечно корито већ да се води рачуна о амбијенту окружења;
- Редовно контролисати исправност грађевинских машина да не би дошло до неконтролисаног излијевања нафте или моторног уља;
- У току грађења неопходно је при манипулисању са нафтом и њеним дериватима предузети максималне мјере заштите,
- Могућност инцидентних ситуација свести на минимум добром организацијом грађења и надзором,
- Добрим одабиром локације кампуса градилишта, позајмишта материјала и депоније отпадног материјала могу се ублажити и избјећи појаве ерозије, нестабилности падина и обрушавања терена;
- Извођачима радова треба строго нагласити одговорност чувања цијеле околне вегетације и земљишта унутар и изван грађевинске зоне.



- сви радови морају се одвијати у оквиру димензија градилишта дефинисаног пројектном документацијом како би се спријечила деградација околног земљишта, флор и фауне.

У току експлоатације

- На одговарајућим мјестима потребно је поставити контејнере затвореног типа за прикупљање комуналног отпада;
- Потребно је такође, одредити начин чувања и складиштења горива, мазива и уља, односно депоновања старог уља и мазива;
- Бурад која ће се користити за чување горива треба да су од поцинкованог челичног лима, заварене конструкције и са по два челична обруча ради заштите приликом премјештања, утовара и истовара;
- Манипулативни плато у кругу хидроелектрана потребно је асфалтирати тако да се спријечи процуривање нафте и њених деривата у земљиште и евентуално цурење из моторних возила која се крећу у кругу хидроелектране;
- Сва механизација која ће се користити треба да буде на бетонираним платоу предвиђеном за паркинг;
- У случају акцидената потребна је хитна интервенција у складу са оперативним плановима интервентних мјера у различитим акцидентним ситуацијама;
- Строго контролисање манипулисања нафтом и нафтним дериватима уз максималне мјере заштите;
- У случају да се горива, уља и мазива чувају у подрумским просторијама подови требају бити такви да се искључује могућност стварања искри при помјерању буради. Под подрумске просторије такође мора бити непропустан за евентуална цурења и од ватроотпорног материјала;
- Редовно одржавање и чишћење сабирних уљних јама испод турбина;
- На мјестима која су највише захваћена ерозионим процесима предвидјети одговарајуће мјере заштите од ерозије (шумско-мелиоративне радове) посебно на огољеним површинама;
- Пројектант је у обавези да пропише и мјере заштите у акцидентним ситуацијама. Неопходно је предвидјети мјере заштите за следеће случајеве: процуривање уља из трансформатора, система за подмазивање лежајева;
- Да не би дошло до ерозије и евентуалних клизишта потребно је редовно пратити околни терен и подузети мјере стабилизације тла;
- Терен који је раскрчен због грађевинских радова потребно је поново пошумити да би се умањили ефекти могуће ерозије тла.
- Обавезно урадити *Акциони план заштите у случају просипања опасних материја*, у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода, као и земљишта.
- Ако дође до просипања нафте и уља, мора се одмах извршити чишћење тог простора посипањем апсорбента (екопора, пијеска или другог средства које може да упије ове материје) по загађеном земљишту и на крају механички одстранити загађено земљиште.
- Сакупљено гориво и уље са посутим материјалом и одстрањено земљиште уклонити и депоновати на посебно предвиђено водонепропусно мјесто или у водонепропусни контејнер предвиђен за одлагање опасног отпада. Наведена врста отпада не смије се мијешати и одлагати заједно са комуналним отпадом, већ одвојено у контејнер предвиђен за ову врсту отпада.



Мјере за спречавање и смањење чврстог отпада

За вријеме изградње

- Селектовано сакупљати грађевински отпад и комунални отпад,
- На локалитету поставити довољан број контејнера за сакупљање комуналног отпада, а затим одвозити у сарадњи са комуналним предузећем са којим је потребно склопити уговор о сарадњи,
- Отпадна уља и мазива и други опасни отпад сакупљати у посебним бачвама, складиштити на наткривеној и бетонираној површини, и збрињавати у сарадњи са овлашћеном институцијом,
- Уколико дође до неконтролисаног истицања опасних материја (гориво, уље) обезбиједити довољне количине адсорбенца и адекватне посуде за прихватање горива, а њихов даљи третман препустити овлашћеној институцији која треба да обави уклањање опасних материја и асанацију терена у складу са одредбама Закона о управљању отпадом (Сл. гласник РС, 53/02 и 65/08),
- Припремити План управљања отпадом у складу са чл. 26. и 27. Закона о управљању отпадом (Сл. гласник РС, број 39/05),
- Уговоре за збрињавање свих врста отпада закључити у складу са Правилником о условима за пренос обавеза управљања отпадом са произвођача и продавца на одговорно лице система за прикупљање отпада (Сл. гласник РС, број 118/05).

У току експлоатације

- У процесу експлоатације постојећих објеката овакве намјене, потребно је предвидјети систем сакупљања отпада као прве карице у процесу управљања отпадом,
- Комунални отпад одлагати у затворене контејнере,
- Искориштене нафтне деривате (уља и мазива) сакупљати и складиштити у металну бурад, заштићену од атмосферског утицаја и приступа неовлашћених лица, до збрињавања са овлашћеном институцијом,
- Све Уговоре за збрињавање отпада закључити са овлашћеним институцијама у складу са Каталогом отпада (Сл. гласник РС, број 39/05) и Правилником о условима за пренос обавеза управљања отпадом са произвођача и продавца на одговорно лице система за прикупљање отпада (Сл. гласник РС, број 118/05).

Основни циљ који се мора испунити кроз процес одвијања производног процеса је:

4. да се смањи утицај на животну средину и здравље људи,
5. да се смањи количина отпада,
6. да се обезбједи и промовише што већи проценат поновне употребе, рециклаже насталих продуката као и безбједно одлагање отпада.

Основна начела која се односе на производњу и продукцију отпада су:

- Начело превенције које говори да треба избјежавати стварање и настајање самог отпада или смањити његову количину и штетност;
- Начело опрезности које каже да ће се за спречавање опасности и штете користити све расположиве мјере заштите као и оне за које понекад и не постоји научна подлога;
- Начело одговорности произвођача које исте обавезује да у процесу производње одабере и користи најприхватљивија еколошка рјешења имајући у виду животни циклус производа као и кориштење најадекватније технологије;
- Начело загађивач плаћа каже да произвођач или ималац отпада сноси све трошкове превенције третмана, одлагања и мониторинга као и евентуалне трошкове санације животне средине које отпад може проузроковати.



Основне мјере којима се може спријечити продуковање отпада те обезбиједити смањење количине и штетног утицаја отпада су:

6. Коришћење технолошких постројења и процеса који рационално користе сировине и енергију уз минималну продукцију штетних остатака;
7. Задржавање сировина и насталих остатака унутар технолошког процеса у што већем проценту;
8. Производња производа који продукују минималну количину отпада и најмање штетних утицаја на животну средину и здравље људи;
9. Замјена сировина и материјала који проузрокују ризик када постану отпад.
10. У складу са Законом о управљању отпадом РС (Сл. гл. РС бр. 53/02 и 65/08) обавеза Инвеститора је да именује лице које ће вршити послове координисања отпадом-координатора за послове управљања отпадом у предузећу, а који је дужан у складу са чланом 27 Закона о управљању отпадом да изради План управљања отпадом којим ће бити обухваћен сав отпад који ће настајати током изградње и током коришћења предметног објекта. Израдити План управљања отпадом за збрињавање комуналног и осталих врста отпада који ће настајати током рада предметног објекта. Обавеза инвеститора је да Планове управљања комуналним и осталим врстама отпада за фазу изградње и за фазу коришћења минихидроелектране, изради прије почетка извођења радова на изградњи предметног објекта.

Према члану 27 Закона о управљању отпадом координатор за отпад је дужан:

- да изради нацрт Плана за управљање отпадом,
- да ажурира План за управљање отпадом,
- да организује спровођење Плана за управљање отпадом,
- да предлаже мјере за побољшање превенције, поновног коришћења и рециклаже отпада,
- да прегледа усклађеност правних захтјева за управљање отпадом и извјештава одговорно лице о стању усклађености.

Према члану 26 Закона о управљању отпадом План управљања отпадом треба да садржи:

1. Документацију о отпаду који се продукује у предузећу, чији се поврат врши у предузећу или чије одлагање обавља предузеће (врста, састав и количина отпада),
2. Мјере које се предузимају ради спречавања продукције отпада, посебно када се ради о опасном отпаду,
3. Одвајање отпада посебно опасног отпада од друге врсте отпада и од отпада који ће се поново користити,
4. Складиштење отпада на самој локацији, начин третмана и одлагање.

Планови за управљање отпадом се ажурирају сваке три године или након промјене у раду постројења. Контејнери за одлагање свих врста отпада морају бити затвореног типа, водонепропусни и постављени на чврстој подлози у кругу градилишта током изградње, односно унутар круга током коришћења предметног објекта. За збрињавање свих врста отпада послодавац је обавезан да склопи уговоре о трајном збрињавању отпада са овлашћеним оператерима.



Мјере за заштиту од буке

За вријеме изградње

Неповољни ефекти буке појавиће се на самом градилишту која се може умањити употребом одговарајуће опреме (заштита антифонима и штитницима на ушима). Имајући у виду неповољне ефекте буке потребно је проводити слиједеће мјере за смањење или потпуно елиминисање буке:

- Грађевинске радове који би производили велику буку изводити у одређеним временским интервалима и према одговарајућим прописима и стандардима;
- Забрани коришћење грађевинских машина у ноћном периоду и ограничити их на радне сате и дане у седмици;
- Радници на градилишту морају користити заштитну опрему против буке (заштита антифонима и штитницима на ушима);
- У случају да поједине машине прекорачују дозвољене вриједности нивоа буке, потребно је забранити њихову употребу, односно користити модернију и технички исправну механизацију;
- Мјера заштите од буке обезбиједити кориштењем машина са смањеном емисијом буке у животну средину и подизањем зеленог појаса, уз правилан одабир и диспозицију дрвореда и другог зеленила у циљу формирања заштитних баријера, према сусједним објектима и саобраћајницама.

Инвеститор је у обавези да од произвођача опреме, или од његовог заступника, захтјева да достави сву одговарајућу документацију о примјењеним конструктивним рјешењима и заштитној опреми против буке и вибрација, сходно одредбама Закона о заштити на раду (Сл. гласник РС бр. 1/08).

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 руковаоца погонских и радних машина морају се користити одговарајућа заштитна средства и то:

- вата за заштиту слуха од буке јачине до 75 dB
- ушни чепићи за заштиту слуха од буке јачине до 85 dB
- ушни штитници за заштиту слуха од буке јачине до 105 dB.

У току експлоатације

У циљу спречавања емисије прекомјерне буке из објекта малих хидроелектрана на ријеци Хрчавки потребно је редовно праћење исправности и одржавање техничких стандарда инсталисане опреме и уређаја;

Машинска зграда као највећи извор буке треба да буде звучно изолована тако да спречи ширење буке.

Нису потребне мјере заштите становништва од буке у периоду експлоатације, а у току ремонта радници ће користити заштитна средства против буке.



Мјере за заштиту пејзажа

За вријеме изградње

У циљу заштите пејзажа подручја система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3), потребно је спровести низ сљедећих мјера, и то:

- Забрана сјече и крчења постојећих шумских површина
- Предузимање мјера за заштиту од пожара
- Спречавање неуравнотежене експлоатације природних добара (камена, хумуса)
- Правилно депоновање отпадног материјала који настаје при извођењу грађевинских радова на реализацији овог пројекта
- Подизање зелених масива од аутохтоног садног материјала уз машинску кућу и водозахват, а у циљу спречавања или смањења евентуалног негативног утицаја на пејзажне карактеристике цјелокупног овог подручја.

У току експлоатације

- Забрана прекомјерне сјече и крчења постојећих шумских површина
- Пошумљавање голети погодних за пошумљавање
- Предузимање мјера за заштиту од пожара
- Спречавање неуравнотежене експлоатације природних добара (камена, хумуса)
- Одржавања зелених масива у функцији смањења негативног утицаја на пејзаж

Мјере за заштиту екосистема

У циљу заштите екосистема на подручју система МХЕ Хрчавка 1,2 и 3, потребно је спровести низ сљедећих мјера, и то:

За вријеме изградње

- Приликом извођења радова водити рачуна о непотребном уништавању околних екосистема
- Приликом извођења радова треба строго водити рачуна да се што мање наруши стабилност екосистема. Извођење радова треба ограничити на границе обухвата радова које су дефинисане урбанистичким документима) извођење радова ван пројектованих није дозвољено, а ако се то деси треба омогућити нову процјену и нове услове заштите природе) и под надзором одговарајућих стручњака.
- Неопходно је успоставити мониторинг за све компоненте екосистема како би се омогућило контролисање свих негативних утицаја на природно окружење. Мониторинг треба вршити у току изградње и рада електорпостројења.
- Заштита воденог и копнених екосистема пвога подручја треба ускалдити са домаћом и међународном правном регулативом, првенствено: Закон о заштити животне средине (Службени гласник Републике Српске, број 71/12), Закон о заштити природе (Службени гласник Републике Српске, број 113/08), Закон о шумама (Службени гласник Републике Српске, број 75/08), Закон о водама (Службени гласник Републике Српске, број 50/06), Закон о ловству (Службени гласник Републике Српске, број 60/09) и међународне конвенције чији је потписник наша држава: Оквирна конвенција UN о климатским промјенама (UNFCCC) Протокол из Кјота-22.4.2008. године, Конвенција UN о биолошком диверзитету-2002. година, Бернска конвенција о заштити европских дивљих врста и природних



станишта-1.3.2009. године, CITES Конвенција–Конвенција о међународној трговини угроженим врстама дивље флоре и фауне -2009. година.

- уколико се деси евидентна штета за рибљи фонд и друге акватичне организме, инвеститор је обавезан извршити надокнаду и урадити програм санације екосистема, сходно Закону о рибарству и Закону о заштити природе Републике Српске.

У току експлоатације.

- Константно вршити мониторинг станишта и врста од посебне вриједности

Мјере за заштиту ихтиофауне

За вријеме изградње

- Обезбјеђивање трајног еколошки прихватљивог протока воде (биолошког минимума)
- Обавезна изградња рибљих стаза
- Изградња био-акустичних ограда за рибе у циљу усмјеравања риба према рибљима стазама
- Изградња електричних баријера за спречавање пролаза риба до турбина

У току експлоатације

- Обезбјеђивање трајног еколошки-прихватљивог протока воде (биолошког минимума)
- Одржавање рибљих стаза проходним
- У сарадњи са надлежном организацијом за газдовање рибљим фондом (СРД "Младица" Фоча), извршавати периодично порибљавање ријеке Хрчавке аутохтоним рибљим врстама.



Мјере за заштиту флоре и фауне

Мјере за заштиту флоре и фауне у оквиру система МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) се огледају кроз следеће:

За вријеме изградње

- Забрана уништавања постојећих станишта флоре
- Забрана прекомјерног коришћења постојећих екосистема и појединачних биљних врста
- Забрана уништавања станишта фауне
- Користити подземно повезивање овог система на најближи далековод
- Све активности на изградњи овог система, а које имају потребу за евентуалним уклањањем појединих биљних врста, вршити под стручним надзором ЈП Национални парк Сутјеска
- Спровођење мјера за минимизирање буке

У току експлоатације

- Забрана уништавања постојећих станишта флоре
- Забрана прекомјерног коришћења постојећих екосистема и појединачних биљних врста
- Забрана уништавања станишта фауне
- Спровођење мјера за минимизирање буке која се ствара током рада турбине

Мјере за спречавање наноса

Наноси које се задржавају у коритима водотока из слива доводе до измјене ерозијских процеса, који знатно утичу на водотоке.

До описаних промјена може доћи услед промјене у кориштењу земљишта у сливу. Ако на примјер због сјече шума дође до пренамјене кориштења земљишта у пољопривредно земљиште, ова промјена ће утицати на повећање ерозије и укупне количине седимента који ће се наталожити у кориту водотока, па се скреће на мјере које се користе у сврху спречавања наноса.

У оквиру мјера за спречавање наноса потребно је успоставити интегралну заштиту, што значи да је потребно спровести мјере заштите од ерозије слива као и смањење продукције наноса тј. углавном најчешће се предвиђају радови у сливу: пошумљавање голети у јамице, пошумљавање голети у банке и пошумљавање клизишта.



Мјере које се предузимају у акцидентним ситуацијама

Под акцидентним ситуацијама сматрају се не планирани, не очекивани и непожељни догађаји настали у току експлоатације или изградње објекта

Пројектант је у законској обавези да пропише мјере заштите у акцидентним ситуацијама. С обзиром да се ради о релативно малој зони водозахвата, у наредној фази пројектовања неопходно је предвидјети мјере заштите за случај процуривање уља из трансформатора, система за подмазивање лежајева и за регулацију кроз пројектовање изградње непоропусног сабирног базена испод постројења трансформатора и система лежејева са подмазивањем.

У току грађевинских и конструкционих радова могући су и непредвиди утицаји на животну средину, те ризици за сигурност људи, биљног и животињског свијета.

Прије и у току грађевинских и других радова, подузет ће се мјере континуиране предострожности и сигурности, као нпр. означавање и обавјештења о радовима, те подузимање мјера ублажавања, санације и накнада за евентуалне и непредвиђене утицаје на животну средину, шумски фонд, фауну, материјална добра и раднике.

План спрјечавања несрећа и процјена сигурности погона и постројења бит ће саставни дио главног пројекта.

У случају земљотреса који би је 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 помјеранја конструкције преграда.

Имајући у виду доказану чинјеницу да у акцидентним ситуацијама човјек као доносилац одлука реагује недовољно поуздано и растројено, те 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 подсјећају извршиоце санације на процедуре, начин и редослијед дјеловања, мјеста на којима се налази потребна опрема и материјал, распоред задуженја људи, све њихове телефоне за случај хитног дјеловања.

Мјере за заштиту културно историјског наслеђа

За вријеме изградње

Уколико се приликом извођења радова наиђе на археолошке локалитете или природно добро, извођач радова је дужан да одмах без одлагања прекине радове и обавјести Републички завод за заштиту културно-историјског и природног наслеђа и предузме све мјере како се културно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.

Даље поступати према строго дефинисаном упутству и уз надзор.

Прибавити сагласности Републичког завода за заштиту културно историјског и природног наслеђа Републике Српске, као и остале законима прописане сагласности за изградњу малих хидроелектрана.

Уколико се у току извођења радова наиђе на природно добро које је геолошко-палеонтолошког или минеролошко-петрографског порјекла, а за које се претпоставља да има статус споменика природе, потребно је обавјестити Републички завод за заштиту културно историјског и природног наслеђа и предузети све мјере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.



У току експлоатације

Уколико би се прије изградње и у току изградње евидентирало културно наслијеђе које се задржава уз постојеће системе МХЕ "ХРЧАВКА 1 (С-Х-2)", "ХРЧАВКА 2 (С-Х-1)" и "ХРЧАВКА 3 (С-Х-3)" спроводиће се мјере заштите прописане надлежним институцијама у току експлоатације.

Мјере за заштиту постојећих објеката и комуналне инфраструктуре

За вријеме изградње

У току изградње и експлоатације објеката за потребе функционисања МХЕ „Хрчавка 1“, МХЕ „Хрчавка 2“ и МХЕ „Хрчавка 3“ са аспекта саобраћајне инфраструктуре, обавезно је у сваком тренутку, обезбиједити континуитет локалне и некатегорисане путне мреже која ће омогућити ефикасно и рационално опслуживање свих локалитета који егзистирају у окружењу, а све у складу са захтјевом да се изградњом објеката не наруши постојећа саобраћајна опслуженост локалитета.

У току експлоатације

Није потребно предузимати посебне мјере заштите у току експлоатације осим кориштења у складу са намјеном.



Мјере заштите здравља људи

За вријеме изградње

- Домицилном становништву насеља и заинтересованој јавности презентовати негативне и позитивне ефекте имплементације пројекта, те отпоре и конфликте интереса због пејзажних, имовинских и других аспеката са разумијевањем и поштовањем размотрити и наћи адекватно рјешење. 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;
- У случају потребе изградити одговарајућу инфраструктуру (напајање струјом, као и путну инфраструктуру), како би се обезбиједила неометана комуникација локалног становништва између насеља и њихових имања;

У току експлоатације

- Мјере заштите здравља становништва у току експлоатације МХЕ нису потребне, али треба сарађивати и помагати становништву да се адаптирају новом просторном садржају и искористе могућности за развој привредних активности;
- Обавеза Инвеститора је да изврши благовремено обавјештавање уколико се појави било који негативан утицај на здравље људи и животну средину у току изградње и експлоатације предметне МХЕ у складу са одредбама Закона о заштити животне средине (Сл. гласник РС, бр. 71/12) 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 (Сл. гласник РС бр. 56/02) који су у вези са Националним акционим планом за здравље и животну средину (NENAP) за Републику Српску, усвојен од стране Владе РС (Сл. гласник РС бр. 1/02).

Мјере заштите инфраструктуре

За вријеме изградње

- за потребе функционисања МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) са аспекта саобраћајне инфраструктуре , обавезно је у сваком тренутку, обезбиједити континуитет локалне и категорисане путне мреже која ће омогућити ефикасно и рационално опслуживање свих локалитета који егзистирају у окружењу, а све у складу са захтјевом да се изградњом објекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2) " не наруши постојећа саобраћајна опслуженост локалитета.

У току експлоатације

Нису потребне посебне мјере за заштиту инфраструктуре, осим намјенског коришћења и редовног одржавања исте, а у складу са важећим законима.



4.5. *Скраћени 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, а уједно и једини који је економски конкурентан фосилним горивима и нуклеарној енергији. Друга битна особина овако произведене електричне енергије је та, што модерне хидротурбине могу конвертовати до 90% енергије воде у електричну енергију, док најсавременије електране на фосилна горива конвертовање могу достићи максимално до 50%. Од укупне производње енергије у свијету из обновљивих извора, хидроенергија чини 97%. То је чиста производња која не оставља отпад, не загађује животну средину и не ствара ефекат стаклене баште. Осим тога, уласком у ЕУ, порез на утрошену електричну енергију биће у свим чланицама ЕУ јединствен. У земљама које примјењују овај порез цијена електричне енергије порасла је за 15-25%. Један дио пореза враћа се произвођачима електричне енергије из обновљивих извора. На тај начин, енергија добијена из конвенционалних извора постаје скупља чиме се стимулишу произвођачи енергије из обновљивих извора.



АНЕКСИ

Закони:

- Закон о заштити животне средине (Сл. гласник РС, бр. 71/12)
- Закон о заштити природе (Сл. гласник РС, бр. 113/08)
- Закон о заштити ваздуха (Сл. гласник РС, бр. 124/11)
- Закон о водама (Сл. гласник РС, бр. 50/06, 92/09)
- Закон о шумама (Сл. гласник РС 75/08)
- Закон о Националном парку „Сутјеска“ (Службени гласник Републике Српске" број: 124/12).
- Закон о пољопривредном земљишту (Сл. гласник РС 93/06, 86/07, 14/10 и 5/12)
- Закон о управљању отпадом (Сл. гласник РС, бр. 53/02, 65/08)
- Закон о уређењу простора и грађењу (Сл. гласник РС, бр. 55/10)
- Закон о културним добрима (Сл. гласник РС, бр. 11/95, 103/08)
- Закон о геолошким истраживањима (Сл. гласник РС 51/04 и 75/10);
- Закон о привременим техничким прописима за грађење у сеизмичким подручјима (Сл.л. СФРЈ 39/64);
- Закон о експропријацији (Сл.гласник РС бр. 112/06).
- Закон о заштити од јонизујућих зрачења и о радијационој сигурности (Сл. гласник РС 52/01)
- Закон о заштити од нејонизирајућих зрачења (Сл. гласник РС, бр. 02/05)
- Закон о заштити од пожара (Сл. гласник РС, бр. 71/12)
- Закон о ловству (Сл. гласник РС, бр. 60/09)
- Закон о заштити на раду (Сл. гласник РС, бр. 01/08)

Правилници:

- Правилник о пројектима за које се спроводи процјена утицаја на животну средину и критеријумима за одлучивање о потреби спровођења и обиму процјене утицаја на животну средину (Сл. гласник РС, бр. 124/12)
- Правилник о постројењима која могу бити изграђена и пуштена у рад само уколико имају еколошку дозволу (Сл. гласник РС, бр. 124/12)
- Правилник о граничним вриједностима емисије у ваздух из постројења за сагоријевање (Сл. гласник РС, бр. 39/05)
- Правилник о мониторингу емисија загађујућих материја у ваздух (Сл. гласник РС бр. 39/05)
- Правилник о емисији испарљивих органских једињења (Сл. гласник РС, бр. 39/05)
- Правилник о условима за обављање дјелатности из области заштите животне средине (Сл. гласник РС, бр. 15/07, 36/08)
- Правилник о категоријама отпада са каталогом (Сл. гласник РС, бр. 39/05)



- Правилник о методологији и начину вођења регистра постројења и загађивача (Сл. гласник РС, бр. 92/07)
- Правилник о условима испуштања отпадних вода у површинске воде (Сл. гласник РС, 44/01)
- Правилник о условима испуштања отпадних вода у јавну канализацију (Сл. гласник РС, 44/01)
- Правилник о дозвољеним границама интензитета звука и шума (Сл. гласник СР БиХ, бр. 46/89)
- Правилник о катастру шума и шумског земљишта (Сл. гласник РС, бр. 30/94)
- Правилник о условима за обављање дјелатности из области заштите животне средине (Сл. гласник РС, бр. 15/07)
- Правилник о утврђивању дозвољених количина штетних и опасних твари у земљишту и методе њиховог испитивања (Службене новине ФБиХ, бр. 72/09)
- Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања (Сл. гласник Републике Србије, бр. 23/94)

Уредбе:

- Уредба о условима за мониторинг квалитета ваздуха (Сл. гласник РС, бр. 124/12)
- Уредба о вриједностима квалитета ваздуха (Сл. гласник РС, бр. 124/12)
- Уредба о класификацији вода и категоризацији водотока (Сл. гласник РС, бр. 42/01)
- Уредба о граничним вриједностима емисије загађујућих материја у ваздух (Сл. гласник РС, бр. 39/05)
- Упутство о садржају студије утицаја на животну средину (Сл. гласник РС, бр. 118/05)

Остали извори:

- Директива о процјени утицаја одређених јавних и приватних пројеката на животну средину **85/337/ЕЕС**
- Directive 2001/80/EEC on the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants (OJ L 309/1, 27.11.2001), as amended by Directive 2006/105/EC (OJ L 363, 20.12.2006)
- Directive 2010/75/EU on industrial emissions (Integrated Pollution Prevention and Control) (OJ L 334/17, 17.12.2010)
- Директива о квалитету ваздуха и чишћем ваздуху у Европи 2008/50/EC.
- Стратегија развоја енергетике Републике Српске до 2030. год., Економски институт а.д. Бања Лука, Енергетски институт "Хрвоје Пожар" (ЕИХП), фебруар 2012.
- Beck, G. (1927): Flora Bosne i Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka, III dio. Srpska kraljevska akademija, posebno izdanje knjiga LXIII, prirodnjački i matematički spisi, knjiga XV, Beograd – Sarajevo.
- Beck-Mannagetta, G. continuavit K. Malý (1950): Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetalae, Pars 1: Labiatae 19 -72, Svjetlost, Sarajevo.



- Beck-Mannagetta, G., K. Malý continuavit Bjelčić, Ž. (1967): Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetalae, Pars 1: Scrophulariaceae 56 -104, Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
- Beck-Mannagetta, G., K. Malý continuavit Bjelčić, Ž. (1974): Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetalae, Pars 3: Labiatae 10 -47, Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
- Beck-Mannagetta, G., K. Malý continuavit Bjelčić, Ž. (1983): Flora Bosnae et Hercegovinae, IV Sympetalae, Pars 3: Labiatae 10 -44, Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
- Bjelčić, Ž., Šilić, Č., Lakušić, R., Kutleša, Lj., Mišić, Lj., Grgić, P. (1969): Neke rijetke i interesantne vrste biljaka sa područja planina Maglića, Volujka i Zelengore. Posebno izdanje Akademija nauka i umjetnosti BiH, knjiga XI, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 3., strana 91-106., Sarajevo.
- CITES (1973): Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje flore i faune. Vašington.
- Drešković, N., Đug, S., Stupar, V., Hamzić, A., Lelo, S., Muratović, E., Lukić-Bilela, L., Brujić, J., Milanović, Đ., Kotrošan, D. (2011): Natura 2000-Bosne i Hercegovine. Centar za okoliš i održivi razvoj, Sarajevo.
- Fukarek, P. (1969): Dendroflora Nacionalnog parka „Sutjeska“. Posebno izdanje Akademija nauka i umjetnosti BiH, knjiga XI, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 3., strana 199-204. Sarajevo
- Fukarek, P. (1969): Prilog poznavanja biljosocioloških odnosa šuma i šibljacka Nacionalnog parka „Sutjeska“ . Posebno izdanje Akademija nauka i umjetnosti BiH, knjiga XI, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 3., strana 189-292. Sarajevo.
- Fukarek, P. (1969): Šumske zajednice prašumskog rezervata Perućica u Bosni. Posebno izdanje Akademija nauka i umjetnosti BiH, XI, 15 (4), Sarajevo.
- Gajić, M. (1980): Pregled flore Srbije sa biljnogeografskim oznakama. Glasnik Šumarskog fakulteta, 54, 111-154, Beograd.
- Hadžiselimović, R., Hamzić, A. (1999): Biodiverzitet i biogeografija riba Bosne i Hercegovine. Soroš Fondacija. Sarajevo.
- Janković, M. (1995): Biodiverzitet suština i značaj . Zavod za zaštitu prirode Srbije, Posebno izdanje, Beograd.
- Kompleksna hidrobiološka i ribarstveno-biološka istraživanja sliva rijeke Drine na području buduće HE „Višegrad“ – Studija „Nultog stanja. PMF Univerziteta u Sarajevu, 1987.
- Lakušić, R. (1967): Specifičnosti vegetacije Dinarskih planina, Bilten Biološkog društva SRBiH, Posebno izdanje Br. 5, Sarajevo
- Lakušić, R., Bjelčić, Ž., Šilić, Č., Kutleša, Lj., Mišić, Lj., Grgić, P. (1969): Planinska vegetacija Maglića, Volujka i Zelengore. Posebno izdanje Akademija nauka i umjetnosti BiH, knjiga XI, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjiga 3., strana 171-188., Sarajevo.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Grgić, P. (1977): Prodromus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, Posebno izdanje, Vol. 30: 1-87, Sarajevo.
- Lakušić, R., Redžić, S., Muratspahić, D., Omerović, S. (1987): Struktura i dinamika fitocenoza na trajnim plohama Nacionalnog parak „Sutjeska“. Bilten društva ekologa, serija A, Vol 4:53-107.
- Matonićkin, I., Pavletić, Z. (1972): Život naših rijeka. Školska knjiga, Zagreb.



- Melanie Bilz, Schelagh P.Kell, Nigel Maxted and Richard V. Lansdown (2011): European Red List of Vascular Plants. Luxemburg: Publications Office of the European Union.
- Radovanović, M. (1951): Vodozemci i gmizavci naše zemlje. Naučna knjiga, Beograd.
- Rapačić, Ž., Kunovac, S., Soldo, V. (2008): Ustanovljenje staništa divokozje divljači u BiH i prijedlog za revitalizaciju populacije. Federalno Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstava. Sarajevo.
- Sofradžija, A. (1999): Lovna divljač. Savez lovaačkih organizacija Bosne i Hercegovine, Sarajevo.
- Sofradžija, A., Muzaferović, Š. (2007): Biodiverzitet sisara Bosne i Hercegovine, katalog. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo
- Šilić, Č. (1990): Endemične biljke. IP, „Svjetlost“, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo- Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
- Šilić, Č. (1996): Spisak biljnih vrsta (Pteridophyta i Spermatophyta) za Crvenu knjigu Bosne i Hercegovine. Glasnik Zemaljskog muzeja (PN), N. S. sv. 31: 323-367.
- Tutin T. G. (ed.), (1964-1980): Flora Europaea 1-5, Cambridge University Press, London.
- Vuković, T. (1980): Fauna slatkovodnih riba Bosne i Hercegovine, Sarajevo, Akademija nauka i umjetnosti BiH, Posebno izdanje, knjga 47, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knjga 8-7.Sarajevo.
- План газдовања НП „Сутјеска“ до 2012.

Директиве ЕУ:

- Директива о процјени утицаја хидротехничких објеката на животну средину, EUROPEAID/119165/C/SV/BA

**САГЛАСНОСТИ:**

1. Уговор о концесији за изградњу МХЕ „Хрчавка С-Х-1“ на ријеци Хрчавка, одлука број: 05-312-1437/06 од 17.02.2006. год., Влада Републике Српске, Министарство привреде, енергетике и развоја;
2. Анекс I уговора о концесији за изградњу МХЕ „Хрчавка С-Х-1“ на ријеци Хрчавка број: 05-312-1437/06 од 29.09.2006.;
3. Уговор о концесији за изградњу МХЕ „Хрчавка С-Х-2“ на ријеци Хрчавка, одлука број: 05-312-1436/06 од 29.08.2006. год., Влада Републике Српске, Министарство привреде, енергетике и развоја;
4. Уговор о концесији за изградњу МХЕ „Хрчавка С-Х-3“ на ријеци Хрчавка, Влада Републике Српске, Министарство привреде, енергетике и развоја;
5. Одлука о преносу права на концесију између предузећа „PREMAR SERVICES AG“ Швајцарска и „DRINA HIDRO ENERGY“ д.о.о. Угљевик за изградњу МХЕ Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) на ријеци Хрчавки, број: 01-766/07 од 10.01.2007. године;
6. Обавјештење о правном важењу *Рјешења о обавези спровођења процјене утицаја на животну средину за МХЕ Хрчавка 1, Хрчавка 2, Хрчавка 3 и „Сутјеска 2а“ и „Сутјеска 2б“*, број: 15.04.96-244/12 од 18.01.2013. год., Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске;
7. Обавјештење за израду интегралне студије за објекте Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3) број: 15.04.96-245/12 од 18.01.2013. год., Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске;
8. Рјешење о обавези спровођења процјене утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 2“ на ријеци Хрчавки, општина Фоча, број: 16-92-167/07 од 29.02.2008. године, Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске;
9. Рјешење о обавези спровођења процјене утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1“ на ријеци Хрчавки, општина Фоча, број: 16-92-167/07 од 29.02.2008. године, Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске;
10. Рјешење о обавези спровођења процјене утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 3“ на ријеци Хрчавки, општина Фоча, број: 16-92-167/07 од 29.02.2008. године, Министарство за просторно уређење, грађевинарство и екологију Републике Српске;
11. Локацијски услови за изградњу МХЕ "Хрчавка 1(С-Х-2)", број: 15.02-364-533/11 од 14.05.2012. год.
12. Локацијски услови за изградњу МХЕ "Хрчавка 2(С-Х-1)", број: 15.02-364-532/11 од 14.05.2012. год.
13. Локацијски услови за изградњу МХЕ "Хрчавка 3(С-Х-3)", број: 15.02-364-531/11 од 14.05.2012. год.
14. Мишљење Министарства просвјете и културе, републички завод за заштиту културно-историјског и природног наслеђа, број: 07/1/625-231-1/12. Од 27.04.2012. године;
15. Рјешење о утврђивању јавног интереса за додјелу концесија за изградњу малих хидроелектрана, број: 01-31-66/06 од 13.01.2006. год.;
16. Одлука Владе Републике Српске о давању сагласности за изградњу малих хидроелектрана (до 5 MW) на подручју националног парка Сутјеска, број: 04/1-012-2-204/12 од 02.02.2012. год.



17. Записник са Јавне расправе Студије о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ од 11.4.2013.
18. Прелиминарни стручни став о Студији о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ и примљеним примједбама
19. Оцјена о примљеним примједбама заинтересоване јавности, заинтересованих органа и прелиминарном стручном ставу носиоца пројекта на примједбе број:15.04.-96-8/13 од 17.06.2013.
20. Извјештај о ревизији Студије о процјени утицаја на животну средину пројекта МХЕ „Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ број 4-2071/13

ПРИЛОЗИ:

Извјештај о:

- квалитету ваздуха пројекта МХЕ "Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“;
- стручном налазу мјерења укупног нивоа буке МХЕ "Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“;
- испитивању површинских вода, ријеке Хрчавке – „ЕУРО-ИНСПЕКТ“ д.о.о.
- резултатима хемијских анализа земљишта – „ПОЉОПРИВРЕДНИ ИНСТИТУТ“ Републике Српске, број: 976/12 од 01.08.2012. год.

Графика

Прилог број:

- 1.0. Ситуациони преглед
- 2.0. Педолошка карта
- 3.0. Ситуациони план објекта и локације МХЕ Хрчавка 1(С-Х-2)
- 4.0. Ситуациони план објекта и локације МХЕ Хрчавка 2(С-Х-1)
- 5.0. Ситуациони план објекта и локације МХЕ Хрчавка 3(С-Х-3)
- 6.0. Мониторинг стања животне средине у зони могућег утицаја пројекта МХЕ "Хрчавка 1(С-Х-2), 2(С-Х-1), 3(С-Х-3)“ на животну средину