

Sadržaj

1.	UVOD	3
2.	OPIS LOKACIJE	4
3.	OPIS PROJEKTA.....	6
3.1	Opis postojećeg procesa proizvodnje	6
3.2	Opis karakteristika planirane rekonstrukcije proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć“	13
3.2.1	<i>Tehničko rešenje hidrograđevinskih objekata.....</i>	<i>13</i>
3.2.2	<i>Tehničko rešenje mašinske opreme.....</i>	<i>18</i>
3.2.3	<i>Tehničko rešenje elektro opreme</i>	<i>19</i>
3.3	Opis karakteristika planirane izgradnje dodatnog agregata na HE „Potpeć“	19
3.3.1	<i>Građevinski deo izgradnje dodatnog agregata</i>	<i>20</i>
3.3.2	<i>Hidromašinska oprema dodatnog agregata</i>	<i>26</i>
3.3.3	<i>Elektro oprema dodatnog agregata.....</i>	<i>26</i>
3.4	Sirovine i produkti	27
4.	OPIS ALTERNATIVNOG REŠENJA.....	33
5.	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI.....	34
5.1	Stanovništvo	34
5.2	Flora i fauna.....	34
5.3	Zemljište, voda i vazduh	35
5.4	Klimatski činioci	37
5.5	Plivajući nanos.....	37
6.	UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU PODRUČJA	40
6.1	Mogući uticaji na kvalitet vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja.....	40
6.2	Mogući uticaji na zdravlje stanovništva	43
6.3	Mogući uticaji na meteorološke parametre i klimatske karakteristike.....	44
6.4	Mogući uticaj projekta na ekosisteme	44
6.5	Mogući uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva	45
6.6	Mogući uticaj na namenu i korišćenje površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta i sl)	45
6.7	Mogući uticaj na komunalnu infrastrukturu	46
6.8	Mogući uticaji na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra i njihove okoline.....	46
6.9	Mogući uticaj na pejzažne karakteristike	46
7.	PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA.....	47
8.	MERE PREDVIĐENE ZA SPREČAVANJE I SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	53
8.1	Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje	53
8.2	Mere koje su predviđene u toku pripreme i izvođenja projekata	57
8.2.1.	<i>Projekat rekonstrukcije proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć“ ..</i>	<i>57</i>
8.2.2	<i>Projekat izgradnje dodatnog agregata na HE „Potpeć“</i>	<i>61</i>
8.3	Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa	68
8.4	Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine	70
8.5	Druge mere zaštite životne sredine.....	71
9.	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	76
10.	ZAKLJUČAK KOJI PROIZILAZI IZ UTICAJA PROJEKTA NA KRITERIJUME ŽIVOTNE SREDINE	79

1. UVOD

Sistem Limskih hidroelektrana čine: Akumulacija "Uvac" sa derivacionom hidroelektranom "Uvac", akumulacija "Zlatarsko jezero" sa pribranskom hidroelektranom "Kokin Brod", akumulacija "Radoinja" sa derivacionom hidroelektranom "Bistrica" i akumulacija "Potpeć" sa pribranskom hidroelektranom "Potpeć"

HE „Potpeć“ je četvrta u nizu Limskih hidroelektrana. Pregrađivanjem reke Lim stvoreno je jezero Potpeć, korisne zapremine oko $29 \times 10^6 \text{ m}^3$. Instalirana snaga ove hidroelektrane je $3 \times 20 \text{ MVA}$, a prosečna godišnja proizvodnja 210 GWh , što čini 10 % tehnički iskoristivog potencijala Lima. Obuhvata sledeće delove postrojenja: branu sa prelivima, temeljnim ispuštima, ulaznim građevinama i odvodima; mašinsku zgradu sa mašinskom salom u koji su smešteni agregati i komandnom zgradom u međuprostoru brana – mašinska zgrada, u kojoj su smešteni komanda, VFT uređaji, kablovski prostor i odeljenja za smeštaj opreme i ljudi koji rade na eksploataciji i održavanju elektrane, razvodno postrojenje 110 kV , plato transformatora i razvodno postrojenje 35 kV .

Projekat rekonstrukcije HE „Potpeć“ obuhvata revitalizaciju Fransijske turbine, rešetki na turbinskim dovodima, radijalnih ustava preliva i pomoćne opreme rashladnog sistema agregata, zatim generatora sa pobudom, opreme generatorskog napona, transformatora bloka, razvodnog postrojenja 110 kV , sopstvenu potrošnju i upravljanje i zaštitu. Obim revitalizacije i modernizacije potreban radi dobijanja veće snage i proizvodnje, odnosno osposobljavanja postrojenja za sledeći vek eksploatacije.

Osnovni razlog za izgradnju dodatnog agregata HE „Potpeć“ i ujedno osnovni kriterijum za izbor njegove turbine jeste ekonomična prerada garantovanog ekološkog protoka od $13,9$ ($\sim 14,0$) m^3/s . Koncept izgradnje dodatnog agregata HE „Potpeć“ podrazumeva izgradnju: zahvata, dovoda vode, mašinske zgrade i trafo postrojenja za dodatni agregat. U toku i za potrebe izvođenja radova, predviđena je i izgradnja privremenih objekata – zagata, koji će od voda reke Lim štiti građevinsku jamu odvodne vade, i radno-pristupne rampe, kojom će se do nje pristupati.

Studija je urađena u skladu sa Rešenjem o određivanju obima i sadržaja Studije broj 353-02-01488/2017-16 od 04.08.2017. godine, koje je izdalo Ministarstvo zaštite životne sredine, a na bazi utvrđene lokacije, postojećeg stanja životne sredine na njoj, tehničke dokumentacije, procene mogućeg uticaja predmetnih projekata na životnu sredinu i na osnovu postojećih znanja i raspoloživih podataka.

Za izradu predmetne Studije o proceni uticaja na životnu sredinu korišćeni su uslovi i saglasnosti nadležnih institucija. Osnova za izradu studije su: Studija opravdanosti i idejni projekat rekonstrukcije proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć“ Energoprojekt – Hidroinženjering a.d., 2012. god. i Studija opravdanosti sa idejnim projektom izgradnje dodatnog agregata na HE „Potpeć“, Energoprojekt – Hidroinženjering a.d., 2016. god. Studija o proceni uticaja projekta na životnu sredinu je sastavni deo dokumentacije potrebne za dobijanje dozvole za početak izvođenja radova na rekonstrukciji i dogradnji HE „Potpeć“.

Treba imati u vidu da se prilikom izrade ove Studije, u nameri da se ispoštuju zahtevi pomenutih zakona i pravilnika, kao i da se prikaže što više podataka i informacija vezanih za predmetnu lokaciju i predmetni projekat, nisu mogla izbeći određena ponavljanja.

Svi zaključci i mere zaštite koji su proistekli iz ove Studije predstavljaju obavezu koja se mora ugraditi u plansku i projektnu dokumentaciju i ispoštovati u procesu realizacije planiranog projekta. Sprovođenje mera zaštite je obaveza nosioca projekta i iste podležu inspekcijском nadzoru nadležnog organa, koji kontroliše njihovo sprovođenje i funkcionalnost.

2. OPIS LOKACIJE

Hidroelektrana Potpeć pripada opštini Priboj, koja se nalazi u jugozapadnom delu Republike Srbije i pripada Zlatiborskom okrugu.. Opština Priboj, koja je izgrađena na samoj obali reke Lim, nalazi se na tromedi između Republike Srbije, Republike Crne Gore i Republike Srpske.

Akumulacija „Potpeć“ se nalazi na području opština Priboj, Nova Varoš i Prijepolje, koje administrativno pripadaju Zlatiborskom upravnom okrugu zajedno sa preostalim osam opština (Užice, Bajina Bašta, Kosjerić, Požega, Čajetina, Arilje, Nova Varoš i Sjenica).

Priboj se nalazi u dolini reke Lim, odnosno pripada oblasti donjeg Polimlja. Smešten je u levkastom proširenju Limske kotline, koju okružuju planine Pobijenik i Crni Vrh. Grad se naslanja na obale Lima sa obe strane u dužini od oko 5 km



Slika 2.1: Priboj

HE "Potpeć", teritorijalno i katastarski, pripada opštini Priboj na katastarskim parcelama br. 4027, 4028, 4029, 4032 i 4042, K.O. Banja.

Hidroelektrana „Potpeć“ je locirana na stacionaži km. 53+600 reke Lim kod sela Kalafati u levkastom proširenju limske kotline, okružena planinama Pobijenik na levoj obali i Crnim Vrhom na desnoj obali Lima.

Na istočnoj obali pored jezera prolazi put Priboj - Bistrica - Prijepolje, kao deo magistralne saobraćajnice M21 Užice – Nova Varoš – Prijepolje – Bijelo Polje. Železnička pruga Beograd – Bar je trasirana na desnoj obali od Prijepolja do uliva Bistrice u Lim, dok na potezu uzvodno od Bistrice prelazi na zapadnu obalu akumulacije.

U neposrednoj blizini elektrane, uzvodno oko 2 km, nalazi se deponija-smetlište za opštine Nova Varoš i Priboj.



Slika 2.2: Gradska deponija opština Priboj i Nova Varoš

Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture izdalo je Informaciju o lokaciji, 20.03.2017.godine pod brojem 350-02-00025/2017-14, kojim su utvrđeni uslovi za predmetni projekat HE „Potpeć”. U prilogu ove Studije data je kopija pomenute Informacije o lokaciji. Prostornim planom opštine Priboj, katastarske parcele br. 4027, 4028, 4029, 4032 i 4042, K.O. Banja, opština Priboj, se nalaze u planiranom građevinskom području, u okviru kompleksa HE „Potpeć”.

U prilogu ove Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, data je i kopija Plana za ove katastarske parcele, koju je izdala Služba za katastar nepokretnosti Priboj, Republičkog geodetskog zavoda 26.07.2016. godine, pod brojem 953-1/16-107.

Zavod za zaštitu prirode Srbije je izdao Rešenje o uslovima zaštite prirode za izdavanje lokacijskih uslova za rekonstrukciju proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć”, br. 020-744/2 od 13.04.2017. godine i Rešenje o uslovima zaštite prirode za izdavanje lokacijskih uslova za izgradnju četvrtog agregara u HE „Potpeć”, br. 020-1497/2 od 23.08.2016. godine, gde je nakon uvida u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara Srbije i dokumentaciju Zavoda, utvrđeno da se predmetna lokacija ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, kao ni u obuhvatu ekološke mreže. Kopije pomenutih Rešenja su data u prilogu ove Studije.

3. OPIS PROJEKTA

3.1 Opis postojećeg procesa proizvodnje

Vode reka Uvac i Lim, pripadaju hidroenergetskom sistemu Drine, a prirodni uslovi su omogućili da se vode Uvca prevedu u Lim. Od 1953. pa do 1979.godine na reci Uvac izgrađene su tri akumulacione hidroelektrane. Sa izgradnjom hidroelektrana Uvac, Kokin Brod i Bistrica, hidroenergetski potencijal reke Uvac je potpuno iskorišćen.

U dolini reke Uvac izgrađene su tri brane: Uvac, Kokin Brod i Radoinja. Na taj način omogućeno je iskorišćenje hidroenergetskog potencijala u dva pribranska postrojenja (HE Uvac i HE Kokin Brod) i jednom derivacionom (brana Radoinja sa HE Bistrica) sa ukupnom zapreminom sve tri akumulacije od oko $470 \times 10^6 \text{ m}^3$ vode. Pored Uvca sistemom nasipa, kanala i jednim tunelom, dovedene su i vode Pešterskog polja.

Potpeć je četvrta u nizu hidroelektrana ovog sistema. Pregrađivanjem reke Lim stvoreno je jezero Potpeć, korisne zapremine oko $29 \times 10^6 \text{ m}^3$. Instalirana snaga ove hidroelektrane je $3 \times 20 \text{ MW}$, a prosečna godišnja proizvodnja 210 GWh , što čini 10 % tehnički iskoristivog potencijala Lima.

Najveća u sistemu Limskih hidroelektrana je HE Bistrica koja je izgrađena na desnoj obali reke Lim. Instalirana snaga ove elektrane je $2 \times 54 \text{ MW}$, a godišnja proizvodnja 350 GWh . U ovoj elektrani montiran je i agregat od 1 MW , koji služi kao rezerva za sopstvenu potrošnju celog sistema Limskih hidroelektrana.

HE Kokin Brod izgrađena je na desnoj obali reke Uvac, a instalirana snaga je $2 \times 12,5 \text{ MW}$ i godišnja proizvodnja 50 GWh . Akumulacioni bazen ove elektrane je zapremine $250 \times 10^6 \text{ m}^3$ vode, dok je visina brane 83 m, a dužina brane u kruni 1264 m.

Pored ovih hidroelektrana, izuzetan značaj ima i HE Uvac, instalirane snage 40 MW i prosečne godišnje proizvodnje od 70 GWh . Akumulacija ove elektrane, nastala je pregrađivanjem reke Uvac i iznosi $212 \times 10^6 \text{ m}^3$ vode. Visina brane je 110 m, dužina brane 310 m.

Korišćenje preostalog hidroenergetskog potencijala u ovom sistemu sa izgradnjom RHE Bistrica predstavljao bi energetski povezanu celinu. Ova elektrana je locirana pored akumulacije Potpeć, 3 km nizvodno od HE Bistrica. U ovoj hidroelektrani predviđena su 4 reverzibilna agregata od po 170 MW , a akumulacija će iznositi $120 \times 10^6 \text{ m}^3$ vode.

Hidroelektrana Potpeć pripada sistemu Limskih hidroelektrana. Locirana je na reci Lim (desna pritoka reke Drine) kod sela Kalafati na desnoj obali, oko 5 km uzvodno od Priboja.

Sistem objekata čine: gravitaciona betonska brana, preliv sa segmentnim ustavama, temeljni ispusti, elektrana i razvodno postrojenje 110 kV i 35 kV . Izgradnja HE Podpeć je počela 1964.godine, a završena je 1967. god, kada je izvršeno i prvo punjenje akumulacije. Puštanje u pogon je izvršeno od 1967 do 1970. godine.

Brana je betonska gravitaciona ukupne visine 46,0 m, odnosno visine iznad terena 42,0 m. Kota krune brane je 439,0 mnm. Dužina brane u kruni iznosi 212,5 m. Širina brane u kruni je 6,0 m, a najveća širina u nožici je 50 m. Nagib uzvodnog lica brane je verikalan, a nizvodnog je 0,76. Zapremina tela brane je $116 000 \text{ m}^3$. Kota maksimalnog uspora 437,0 mnm, kota krune preliva 425,68 mnm, kota normalnog uspora 435,60 mnm, kota minimalnog radnog nivoa 422,10 mnm.

Zapremina akumulacije pri minimalnom radnom nivou iznosi $6 \times 10^6 \text{ m}^3$, pri maksimalnom radnom nivou $27,5 \text{ miliona m}^3$, pri maksimalnom usporu $31,4 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Dužina akumulacije uz glavni vodotok iznosi 17,5 km.

Površina akumulacije pri minimalnom radnom nivou iznosi $26 \times 10^6 \text{ m}^2$, pri maksimalnom radnom nivou $28 \times 10^6 \text{ m}^2$.

Evakuacione organe na brani čine preliv i temeljni ispusti.

Preliv kontrolisan segmentnim ustavama, lociran je na centralnom delu brane i čine ga 3 prelivna polja širine po 13,0 m. Preliv je sa ski odskokom sa zubima na kraju i dimenzionisan je tako da omogućiti evakuaciju hiljadugodišnje velike vode $3000 \text{ m}^3/\text{s}$.

Kroz telo brane u zoni preлива locirana su dva temeljna ispusta kapaciteta $240 \text{ m}^3/\text{s}$, sa uzvodnim tablastim zatvaračem koji omogućavaju pražnjenje akumulacije do kote 399,0 mnm. Dva temeljna ispusta su složenog poprečnog preseka (početak pravougaoni presek sa zaobljenim uglovima po elipsama, a kraj krug prečnika 2,76 m. Izlaz ispusta je na prelivnom delu brane na mestu kraja lica preлива i početka odskočnog praga.

Voda za elektranu se zahvata kroz 3 zahvata na brani i cevovodima prečnika 4,0 m dovodi do turbine. Na samom ulazu su predviđene gruba i fina rešetka. Od zatvarača su predviđeni uzvodni glavni i pomoćni tablasti zatvarači, predturbinski zatvarač i zatvarač na početku odvodne vade. U mašinskoj zgradi su ugrađene 3 Fransis vertikalne turbine $Q_i = 165 \text{ m}^3/\text{s}$, srednji neto pad 37,70 m. Generatori snage od po 20 MVA su u blok spoju sa transformatorima. Dva bloka su vezana na RP 110 kV, a treći blok na RP 35 kV.

Postrojenje 110 kV ima 5 dalekovodnih polja, 3 transformatorska, spojno i merno polje, dok se RP 35 kV sastoji od 5 dalekovodnih, 4 transformatorska i mernog polja.

Razvodna postrojenja 110 kV i 35 kV međusobno su vezana preko regulacionog transformatora 110/35 kV. Sopstvena potrošnja se napaja iz mreže 35 kV preko 2 transformatora 35/0.4 kV.

Za HE Potpeć propisan je garantovani proticaj od $12 \text{ m}^3/\text{s}$ (na početku eksploatacije) što predstavlja 20% Qsr. Iz akumulacije Potpeć je do sada samo jednom 28.8 1980.god. ispušten garantovani proticaj, zbog radova na regulaciji Lima nizvodno od brane. Isticanje iz akumulacije je uvek bilo veće. Prema podacima iz najnovije vodoprivredne dozvole garantovani proticaj je povećan i iznosi $13,9 \text{ m}^3/\text{s}$.

Osnovni tehnički podaci o HE „Potpeć“ i dodatnom agregatu su:

Hidroelektrana

Ime	HE „Potpeć
Reka	Lim
Lokacija	9 km uzvodno od Priboja, kod sela Kalafati
Tip elektrane	pribranska
Broj agregata	3
Ulazak u pogon	1967. i 1970. (treći agregat)
Nominalni neto pad	37,6 m
Instalisani protok	$3 \times 55 \text{ m}^3/\text{s}$
Instalisana prividna snaga	60 MVA
Srednja godišnja proizvodnja	~223 GWh

Hidrološki podaci

Srednji višegodišnji proticaj	$87,5 \text{ m}^3/\text{s}$
Garantovani ekološki proticaj	$13,9 \text{ m}^3/\text{s}$

Površina slivnog područja	3605 km ²
Velike vode	
100-godišnja	1596 m ³ /s
1.000-godišnja	2525 m ³ /s
10.000-godišnja	3732 m ³ /s

Akumulacija

Kota normalnog uspora	435,60 mnm
Kota minimalnog uspora	423,60 mnm
Kota maksimalnog uspora	437,00 mnm
Kota ekstremno maksimalnog uspora (Q = 3300 m ³ /s)	438,30 mnm
Ukupna zapremina akumulacije (1967. god.)	47,0×10 ⁶ m ³
Korisna zapremina akumulacije (1967. god.)	29,0×10 ⁶ m ³
Ukupna zapremina akumulacije (2012. god.)	26,56×10 ⁶ m ³
Korisna zapremina akumulacije (2012. god.)	17,74×10 ⁶ m ³

Brana

Tip	gravitaciona betonska
Građevinska visina	46,0 m
Kota najnižeg temelja	392,90 mnm
Dužina u kruni	215,5 m
Kota krune	439,00 mnm
Kota krune preliva	425,68 mnm
Dizalica na kruni	portalna sa prepustom
Nosivost	2×10 t glavno i 2,5 t mehanizam sa polipom na prepustu
Pogon dizalice	elektromotorni

Preliv

Tip	površinski
Lokacija	u telu brane
Kapacitet preliva	3,320 m ³ /s
Broj prelivnih polja	3
Širina prelivnog polja	13,0 m
Kota praga preliva	425,01 mnm
Tip regulacionih zatvarača	segmentni
Dimenzije regulacionih zatvarača	13,0×10,94 m
Pogon regulacionih zatvarača	elektromotorni preko reduktora i galovih lanaca

Temeljni ispusti

Lokacija	ispod prelivnih polja brane
Kapacitet	240 m ³ /s
Broj	2
Dužina	39 m
Kota ose ispusta	400,50 mnm
Dimenzije poprečnog preseka	3,0×3,0 m/Ø2,7 m

Tip regulacionih zatvarača	tablasti, klizni
Broj regulacionih zatvarača za svaki ispust	1
Položaj regulacionih zatvarača	7,65 m od ulaza ispusta
Tip pomoćnih zatvarača	tablasti, klizni
Broj pomoćnih zatvarača za svaki ispust	1
Položaj pomoćnih zatvarača	6,15 m od ulaza ispusta
Dimenzije svetlog otvora regulacionih i pomoćnih zatvarača	3,0×3,0 m
Pogon regulacionih i pomoćnih zatvarača	uljnim servomotorm
Kota postavljanja servomotora	405,80 mm
Tip remontnih zatvarača	gredičasti
Broj remontnih zatvarača za svaki ispust	1
Položaj pomoćnih zatvarača	na ulazu ispusta
Dimenzije svetlog otvora remontnih zatvarača	3,0×3,0 m
Manipulacija remontnim zatvaračima	portalnom dizalicom na kruni brane

Ulazna građevina

Tip	betonska, polušestougaona
Lokacija	lamelle 6,7 i 8 brane
Broj ulaznih građevina	3
Dimenzije	visina 12,1 m, poluprečnik 4,85 m
Kota praga ulazne građevine	410,50 mm
Tip rešetke	fina, ugrađena u polja betonske konstrukcije
Broj polja po rešetki	30
Svetli otvor između štapova rešetke	70 mm
Čišćenje rešetke	bez čistilice
Tip radnih zatvarača	tablasti sa točkovima, havarijski
Broj radnih zatvarača	po 1 za svaku ulaznu građevinu
Dimenzije svetlog otvora radnih zatvarača	3,8×5,0 m
Pogon radnih zatvarača	uljnim servomotorm
Kota postavljanja servomotora	433,50 mm
Tip remontnog zatvarača	gredičasti
Broj remontnih zatvarača	1 set (dvodelni)
Dimenzije svetlog otvora remontnog zatvarača	3,8×6,0 m
Manipulacija remontnim zatvaračima	portalnom dizalicom na kruni brane

Dovodni cevovod

Tip	čelični, ubetonirani
Lokacija	lamelle 6,7 i 8 brane
Broj	3
Ukupna dužina	44 m
Prečnik kroz branu	4,0 m
Prelaz do kompenzacione spojnice	konfuzor Ø4000/Ø3800 mm, dužine 2,2 m
Kompenzaciona spojnica između brane i mašinske	DN 3800

Prelaz između kompezacione spojnice i turbinske spirale	konfuzor Ø3800/Ø3500 mm, dužine 3,5 m
Kota ose na nizvodnom kraju	397,90 mm
Maksimalni statički pritisak	40,4 m
Porast pritiska pri brzom zatvaranju	20%
Nominalni protok	55 m ³ /s

Mašinska zgrada

Broj zgrada	1
Lokacija	na desnoj obali
Gabarit zgrade u osnovi	48,8×15,2 m
Tip turbina	Fransis, vertikalna
Proizvođač turbina	„Voest“ - Austrija i „Litostroj“ - Slovenija (treći agregat)
Protok turbina	55 m ³ /s
Nominalna snaga turbina	17,9 MW i 18,2 MW (treći agregat)
Broj obrtaja turbina	187,5 min ⁻¹
Kota ose radnog kola turbine	397,90 mm
Tip generatora	vertikalni, sinhroni
Proizvođač generatora	„Rade Končar“, Hrvatska
Nominalna prividna snaga generatora	20 MVA
Nominalni napon generatora	8800 V
Nominalna struja generatora	1310 A
Faktor snage generatora	0,9
Zamajni moment generatora	1300 tm ²
Kota pristupnog puta	411,50 mm
Kota montažnog prostora	401,10 mm
Dizalica na krovu zgrade	portalna dizalica
Nosivost dizalice	100/15 t
Pogon dizalice	elektromotorni

Sifonski odvodi turbina

Broj odvoda	3
Širina sifona u osnovi	2×4,2 m
Dužina sifona	11,9 m
Dimenzije svetlog otvora na izlazu sifona	4,2×2,8 m
Tip sifonskog zatvarača	gredičasti
Broj	2 seta (dvodelna) za sve tri turbine
Manipulacija zatvaračima	sifonskom dizalicom
Tip sifonske dizalice	portalna
Nosivost dizalice	5 t
Pogon dizalice	elektromotorni i ručni

Plato blok transformatora i razvodna postrojenja

Lokacija platora	pored pristupnog puta naspram mašinske zgrade
------------------	---

Kota platoa	411,50 mnm
Tip transformatora	za spoljnu montažu
Proizvođač transformatora	„Elektrosrbija“- Srbija i „VEB transformatoren und Rontgenwerke“ - Nemačka (blok trafo trećeg agregata)
Nominalna snaga	20 MVA
Prenosni odnos transformatora	8 kV / 36,75 kV (blok trafo prvog agregata) 8 kV / 121 kV (blok trafo drugog i trećeg agregata)
Frenvenca transformatora	50 Hz
Sprega	YNd5
Priključenje blok trafoa prvog agregata	RP 35 kV
Lokacija	pored puta Priboj - Bistrica na koti 440,50 mnm
Priključenje blok trafoa drugog i trećeg agregata	RP 110 kV
Lokacija	na desnoj obali na koti 414,90 mnm

OBJEKTI I OPREMA DODATNOG AGREGATA

Ulazna građevina

Tip	čelična, polušestougona
Lokacija	lamela 4 brane
Broj ulaznih građevina	1
Dimenzije	visina 21 m, poluprečnik 3,5 m
Kota praga ulazne građevine	418,10 mnm
Tip rešetke	fina, ugrađena u polja čelične konstrukcije
Broj polja po rešetki	60
Svetli otvor između štapova rešetke	75 mm
Tip radnih zatvarača	tablasti sa točkovima, havarijski
Broj radnih zatvarača	1
Dimenzije svetlog otvora zatvarača	Ø3,64 m
Pogon radnih zatvarača	uljnim servomotorm
Kota postavljanja servomotora	439,10 mnm

Dovodni cevovod

Tip	čelični, ubetonirani
Lokacija	lamela 4 brane, nizvodno lice brane, tunel uz desnoj obali
Broj	1
Deonica u lameli 4 brane	
Prečnik	2,8/3,2 m
Dužina	15,3 m
Kota ose cevovoda	420,90/420,70 mnm
Ulazni levak	Ø3640/Ø2800 mm, L= 1,4 m
Prelaz na nizvodnom delu deonice	difuzor Ø2,8/Ø3,2 m, L= 3,0 m
Prelaz na deonicu po licu brane	koleno R = 5,4 m, $\alpha = 50^\circ$
Deonica na nizvodnom licu brane	

Prečnik	3,2 m
Dužina	39,6 m
Kompezaciona spojnica	DN 3200
Prelaz na horizontalnu deonicu	Koleno R = 9,6 m, $\alpha = 50^\circ$
Horizontalna deonica u tunelu	
Prečnik	3,2 m
Dužina	75,3 m
Kota ose cevovoda	390,35 mnm
Uzvodno horizontalno koleno	R = 32 m, $\alpha = 2,2^\circ$
Nizvodno horizontalno koleno	R = 32 m, $\alpha = 2,2^\circ$
Prelaz do kompezacione spojnice	konfuzor $\varnothing 3,2/\varnothing 2,7$ m, L= 3,95 m
Kompezaciona spojnica	DN 2700

Mašinska zgrada

Tip	šahтна
Lokacija	oko 117 m od brane na desnoj obali
Gabarit zgrade u osnovi	19,2×20,7 m
Građevinska visina zgrade	29,2 m
Broj agregata	1
Tip turbine	Kaplan, vertikalna
Nominalni pad	36,4 m
Protok turbine	40 m ³ /s
Nominalna snaga turbina	13,3 MW
Broj obrtaja turbina	333,3 min ⁻¹
Kota ose radnog kola turbine	389,45 mnm
Tip generatora	vertikalni, sinhroni
Nominalna prividna snaga generatora	15 MVA
Nominalni napon generatora	10,5 kV
Nominalna struja generatora	825 A
Faktor snage generatora	0,9
Zamajni moment generatora	260 tm ²
Dizalica na krovu zgrade	portalna dizalica
Nosivost dizalice	70/20 t
Pogon dizalice	elektromotorni
Tip transformatora	za spoljnu montažu
Nominalna snaga	15 MVA
Prenosni odnos transformatora	121 kV / 10,5 kV
Frenvenca transformatora	50 Hz
Sprega	YNd5
Priključenje blok trafoa agregata	RP 110 kV

Odvodni organi

Tip	tunelski
Dimenzija tunela	5,4×2,8 m
Dužina vade	27 m
Dimenzije svetlog otvora na izlazu sifona	5,40×2,79 m

Tip sifonskog zatvarača	stop-log
Broj	1 set (jednodelni)
Manipulacija zatvaračima	portalnom dizalicom na krovu mašinske zgrade

Proizvodnja električne energije

Srednja godišnja proizvodnja HE „Potpeć“ nakon rekonstrukcije, bez dodatnog agregata 224,8 GWh

Srednja godišnja proizvodnja HE „Potpeć“ nakon rekonstrukcije, sa dodatnim agregatom 240,1 GWh

3.2 Opis karakteristika planirane rekonstrukcije proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć“

3.2.1 Tehničko rešenje hidrograđevinskih objekata

Analiza mogućnosti povećanja kote normalnog uspora radi povećanja proizvodnje na osnovu povećanja pada i snage agregata – hidrograđevinski deo

Studijom „Modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Limskih hidroelektrana“, HE Potpeć, koja je usvojena na Stručnom savetu JP Elektroprivreda Srbije, održanom 31.08.2009.godine u Beogradu, predviđeno je da se povećanje proizvodnje HE Potpeć realizuje pored povećanja instalisanog protoka postojećih turbina i povećanjem kote normalnog uspora u akumulaciji za 0,5 m.

U Idejnom projektu rekonstrukcije proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE Potpeć sagledana je mogućnost povećanja snage i proizvodnje postojećih hidroagregata povećanjem pada hidroelektrane podizanjem kote gornje vode (KGV=KNU) sa dosadašnjih 435,60 mnm na 436,10 mnm.

Samo povećanje kote normalnog uspora (KNU) bez dodatnih ulaganja (povećanja visine radijalnih ustava) nije moguće, jer sadašnja kota normalnog uspora iznosi 435,60 mnm, a vrha radijalnih ustava iznosi 435,95 mnm.

Povećanje kote normalnog uspora za 0,5 m, ne zahteva nadvišenje kote krune brane odnosno dodatne građevinske radove, već samo nadvišenje postojećih radijalnih ustava na prelivnim poljima, što je opisano u mašinskom delu projekta. S obzirom da nadvišena kota uspora iznosi 436,10 mnm, a da je kota maksimalnog uspora 437,00 mnm (nepromenjena) pri kojoj je kapacitet preliva 3000 m³/s, da je kota krune brane 439,00 mnm i da je uravljavanje akumulacijom pri nailasku velikih voda definisano vodoprivrednom dozvolom, nema potrebe za nadvišenjem kote krune brane.

Povećanje KNU na 436,10 mnm postiglo bi se nadvišenjem postojećih sektorskih ustava na prelivnim poljima, čime bi se omogućilo održavanje KNU =436,10 mnm, a čime se postiže povećanje kote gornje vode za 0,5 mnm u odnosu na sadašnju kotu 435,60 mnm.

Analizom stabilnosti je utvrđeno da povećanje kote normalnog uspora za pola metra ne ugrožava stabilnost i funkcionalnost objekta.

Ovim nadvišenjem ustave, bez izmene kote krune preliva ne remete se uslovi evakuacije velikih voda preko preliva.

Povišenje KNU za 0,5 m (sa 435,60 na 436,10) na profilu brane HE Potpeć prouzrokuje izvesni (<0,5 m) gubitak pada HE Bistrica ($Q_{inst}=2 \times 18\text{m}^3/\text{s}$) i u izvesnoj meri poboljšati kavitacione uslove rada turbina, ali neće bitno uticati na uslove tečenja u odvodnoj vadi.

Za potrebe sagledavanja efekata povećanja kote normalnog uspora za pola metra u odnosu na projektovanu (Vodoprivrednom dozvolom prihvaćenu KNU), urađen je proračun proizvodnje električne energije (za sadašnje uslove pre revitalizacije i uslove posle revitalizacije) za projektovanu i nadvišenu kotu, odnosno padove koji su posledica ovih nivoa u akumulaciji.

Proizvodnja električne energije u HE Potpeć u uslovima pre revitalizacije za KNU=435,60m i za pola metra povišenu kotu normalnog uspora KNU=436,10mnm:

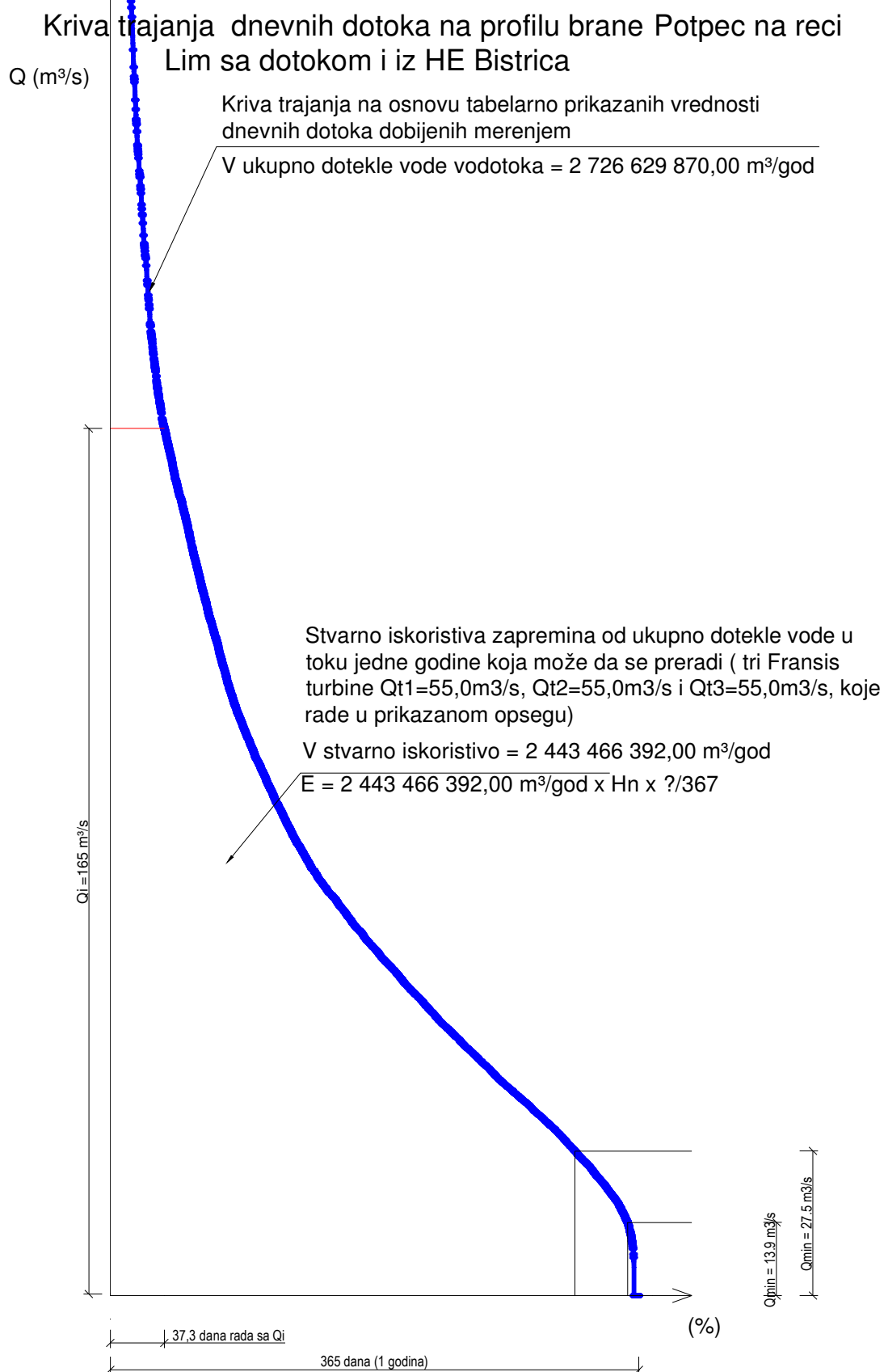
U sadašnjim uslovima HE Potpeć energetski prerađuje dotoke reke Lim, na tri vertikalne Fransis turbine, sa $Q_i = 3 \cdot 55 = 165 \frac{m^3}{s}$ na bruto padu od 37,87 m.

Na osnovu krive trajanja dnevnih dotoka u profilu brane Potpeć (sa dotokom iz HE Bistrica) dobija se moguća proizvodnja HE Potpeć.

	Proračun moguće proizvodnje električne energije pre revitalizacije agregata HE Potpeć sa povećanjem kote normalnog uspora na 436,10 mnm	Proračun moguće proizvodnje električne energije pre revitalizacije agregata HE Potpeć bez povećanjem kote normalnog uspora
	$Q = 165 \frac{m^3}{s}$	$Q = 165 \frac{m^3}{s}$
Kota gornje vode KGV (mnm)	436.1	435.6
Kota donje vode KDV (mnm) (sa projektovane krive KDV)	397.73	397.73
Gubitak na dovodu (m)	0.623	0.623
Neto pad (m)	37.747	37.247
Stvarno iskoristiva zapremina dotekle vode $V_{stvarisk} (M^3)$	2443466392	2443466392
Koeficijent korisnog dejstva na pragu elektrane	0.86	0.86
Moguća godišnja proizvodnja E (GWh/god)	216.1330579	213.2701409

Dobit od izdizanja kote normalnog uspora akumulacije Potpeć za 0,5 m (sa kote 435,60 mnm na 436,10 mnm)	
$\Delta E (GWh/god)$	2.862917026

Proizvodnja dobijena prethodnim proračunom je u skladu sa podacima o proizvodnji dobijenoj sa hidroelektrane, samo je nešto veća od podatka dobijenog sa elektrane, jer je u proračunu korišćenja projektovana kriva donje vode, a kako se vidi sa priloženog dijagrama krive donje vode, kriva donje vode koju koriste u elektrani za preračunavanje pada je za oko 1,2 m viša od projektovane. .



Proizvodnja električne energije u HE Potpeć u uslovima posle revitalizacije za KNU=435,60mn i za pola metra povišenu kotu normalnog uspora KNU=436,10mm:

U tabeli u nastavku su dati rezultati proračuna proizvodnje električne energije posle revitalizacije agregata usvojene u mašinskom delu projekta i uticaj povećanja za pola metra kote normalnog uspora u akumulaciji. U tabeli je takođe data i proizvodnja dodatnog agregata na HE Potpeć pri obezbeivanju garantovanog ekološkog protoka u periodu kada agregati HE Potpeć ne rade, kao i proizvodnja sva tri agregata HE Potpeć i dodatnog agregata punim kapacitetom.

Proračun moguće proizvodnje električne energije posle revitalizacije agregata HE Potpeć sa povećanjem kote normalnog uspora na 436,10 mnm						
	$Q = 13,9 \frac{m^3}{s}$	$Q = 25,0 \frac{m^3}{s}$	$Q = 60,0 \frac{m^3}{s}$	$Q = 120,0 \frac{m^3}{s}$	$Q = 180,0 \frac{m^3}{s}$	$Q = 215,0 \frac{m^3}{s}$
Kota gornje vode KGV (mnm)	436.1	436.1	436.1	436.1	436.1	436.1
Kota donje vode КДВ (mnm)						
(са пројектоване криве КДВ)	396.5	396.7	396.92	397.5	397.78	397.87
Gubitak na dovodu (m)	0	0.140495868	0.809256198	0.809256198	0.809256198	0.809256198
Neto pad (m)	38.1	39.25950413	38.3707438	37.7907438	37.5107438	37.4207438
Stvarno iskoristiva zapremina dotekle vode						
$V_{stvarisk} (m^3)$	428925393.4	711504320.5	1512232216	2174394586	2437997892	2559718495
Koeficijent korisnog dejstva na pragu elektrane	0.836	0.71	0.88	0.88	0.88	0.88
Moguća godišnja proizvodnja E (GWh/god)	37.22604921	54.03991236	139.1346538	197.0336514	219.2833258	229.6789689

Proračun moguće proizvodnje električne energije posle revitalizacije agregata HE Potpeć bez povećanjem kote normalnog uspora						
	$Q = 13,9 \frac{m^3}{s}$	$Q = 25,0 \frac{m^3}{s}$	$Q = 60,0 \frac{m^3}{s}$	$Q = 120,0 \frac{m^3}{s}$	$Q = 180,0 \frac{m^3}{s}$	$Q = 215,0 \frac{m^3}{s}$
Kota gornje vode KGV (mnm)	435.6	435.6	435.6	435.6	435.6	435.6
Kota donje vode КДВ (mnm)						
(са пројектоване криве КДВ)	396.5	396.7	396.92	397.5	397.78	397.87
Gubitak na dovodu (m)	0	0.140495868	0.809256198	0.809256198	0.809256198	0.809256198
Neto pad (m)	37.6	38.75950413	37.8707438	37.2907438	37.0107438	36.9207438
Stvarno iskoristiva zapremina dotekle vode						
$V_{stvarisk} (m^3)$	428925393.4	711504320.5	1512232216	2174394586	2437997892	2559718495
Koeficijent korisnog dejstva na pragu elektrane	0.836	0.71	0.88	0.88	0.88	0.88
Moguća godišnja proizvodnja E (GWh/god)	36.73751838	53.35167249	137.3216233	194.4267478	216.3603856	226.6100966

Dobit od izdizanja kote normalnog uspora akumulacije Potpeć za 0,5 m (sa kote 435,60 mnm na 436,10 mnm)						
$\Delta E_{god} \left(\frac{GWh}{god} \right)$	0.488530829	0.688239874	1.81303045	2.60690359	2.922940252	3.06887231

Sniženje kote donje vode

Povećanje pada, a samim tim i povećanje snage i proizvodnje hidroelektrane postiže se i snižavanjem kote donje vode.

Pročišćavanje rečnog korita nizvodno od HE Potpeć je obavezno, kako bi se obezbedili projektovani nivoi donje vode, a samim tim i povećanje pada sa kojim radi elektrana u odnosu na dosadašnje stanje.

Mera daljeg sniženja nivoa donje vode u odnosu na projektovanu nije tehnički racionalna, s obzirom na limite koje diktiraju kavitacijski uslovi rada revitalizovanih turbina.

Način korišćenja akumulacije Potpeć sa novom kotom uspora sa aspekta vodoprivrede

Važećom Vodoprivrednom dozvolom (u vreme izrade Projekta rekonstrukcije) izdatom 13.02.2007 godine od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode, propisan je sledeći način rada akumulacije Potpeć (navode se samo tačke u kojima su definisane kote rada akumulacije i proticaji, ostali uslovi rada se mogu videti iz važeće vodoprivredne dozvole

1. Da se, PD Drinsko-Limske hidroelektrane d.o.o Limske HE, Nova Varoš, pridržava režima koji je definisan kotama:
 - Kota minimalnog uspora u akumulaciji 423,60 mnm
 - Kota normalnog uspora u akumulaciji 435,60 mnm
 - Kota maksimalnog uspora u akumulaciji 437,00 mnm
2. Da zahvatane vode koristi vodeći računa o sledećem:
 - Kada je proticaj u reci Lim na HS Prijepolje manji od 140 m³/s nivo vode u profilu brane Potpeć može biti na koti normalnog uspora 435,60 mnm.
 - Kada je proticaj u reci Lim na HS Prijepolje veći od 140 m³/s nivo vode spustiti na kotu 430,00 mnm, osim ako ne postoji pouzdana prognoza da proticaj nije u porastu.
 - Proticaje do 165 m³/s treba propuštati kroz turbine.
 - Proticaj preko 165 m³/s mogu se ispuštati i kroz temeljne ispuste, tako da ne budu veći od proticaja kroz turbine.
3. Radi normalnog održavanja zahvatnih organa, može se vršiti pražnjenje akumulacije Potpeć do kote 420,00 mnm, dok za eventualne izmene kota minimalnog i maksimalnog nivoa treba pribaviti odgovarajuće dozvole nadležnih organa, koja će se izdati po posebnom zahtevu na osnovu zakonom utvrženog postupka. Za pražnjenje i ispiranje akumulacije ispod kote 420,00 mnm potrebno je pribaviti posebne vodoprivredne uslove i vodoprivrednu saglasnost od nadležnog JVP u skladu s odredbama čl.15 st. 1 tač.12 Zakona o vodama.
4. Da se konstantno ispušta i održava garantovani minimalni proticaj u količini od

$$Q_{gar} = 13,9 \frac{m^3}{s}$$
 u vodotok reke Lim.
5. Da se svi izgrađeni objekti koriste u svemu prema postojećoj revidovanoj tehničkoj dokumentaciji i prema tehničkoj dokumentaciji o načinu korišćenja Limskih HE.

U toku izrade Studije od Investitora je dobijena nova Vodoprivredna dozvola koja je priložena u Studiji.

Povećanje kote normalnog uspora za 0,5 m u odnosu na dosadašnju kotu, potvrđenu važećom vodoprivrednom dozvolom, zahteva pribavljanje nove vodoprivredne dozvole sa izmenjenim uslovima.

Povećanje kote normalnog uspora za 0,5 m u odnosu na dosadašnju kotu, nema negativnog uticaja na okolinu i ne ugrožava naseljena mesta u okolini akumulacije, kao ni povećanje kote uspora pri nailasku velikih voda u odnosu na dosadašnje stanje u koliko se hidroelektranom Potpeć upravlja, odnosno u koliko elektrana radi, u skladu sa vodoprivrednom dozvolom - propisanim načinom rada hidroelektrane i upravljanjem akumulacijom Potpeć (videti prethodno navedeni uslov pod tačkom 3 drugi paragraf).

Problemi koji su se javljali i u dosadašnjem radu HE Potpeć sa projektovanom kotom normalnog uspora $KNU = 435,6mnm$ (plavljenje domaćinstava na repu akumulacije, odnosno povećanje nivoa vode iznad nivoa koji su se javljali u prirodnom stanju) su bili posledica samo ne pridržavanja vodoprivrednom dozvolom propisanog načina rada hidroelektrane, odnosno upravljanjem akumulacijom Potpeć suprotno preporukama iz vodoprivredne dozvole.

Proračun stabilnosti i provera napona u temeljnoj spojnici brane

Zbog sagledavanja sigurnosti brane HE Potpeć za uslove nadvišene kote normalnog uspora u akumulaciji izvršena je provera generalne stabilnosti objekta na klizanje, prevrtanje i isplivavanje, kao i napona u temeljnoj spojnici brane u obimu koji je primeren ovoj fazi izrade projektne dokumentacije.

Proračunom su kontrolisane najdublje fundirane lamele - neprelivna lamela br. 7 i prelivna lamela br. 10. Razmatrane su provere stabilnosti za osnovnu kombinaciju opterećenja, slučaj pojave katastrofalno velikih voda i seizmičku kombinaciju sa dva nivoa inteziteta opterećenja zemljotresom (intezitet zemljotresnog opterećenja prema „Glavnom Projektu He Potpeć“ iz 1961.god. i prema savremenim analizama seizmičkih opterećenja). Uradjen je proračun stabilnosti pri aktuelnom režimu rada brane, tj za aktuelnu kotu normalnog uspora akumulacije (KNU=435,6mm), kao i za uslove nadvišenja normalne kote akumulacije za 0,5m (KNU=436,1mm).

Proračun je sproveden sa intezitetom uzgona u skladu sa dosadašnjim oskultacionim merenjima na piježomterima uz pretpostavku da će se održavati na tom nivou i ubuduće. Pretpostavljena je visina nanosa u akumulaciji na samom mestu brane. Sagledan je uticaj povećanja kote normalnog uspora akumulacije na stabilnost brane koju ona ostvaruje u trenutnom eksploatacionom režimu.

Nakon svih izvršenih provera i analiza zaključeno je da povećanje kote normalnog uspora akumulacije za 0,5m u uslovima u kojima se sada objekat nalazi, ne ugrožava stabilnost brane HE Potpeć.

Za potvrdu ovakvog zaključka (verifikacija pretpostavki pod kojima je proračun izvršen) i povećanje kote normalnog uspora akumulacije za 0,5m, potrebno je obezbediti sledeće:

Injekcioni i drenažni sistem treba redovno održavati kako bi se obezbedila efikasnost sistema na dosadašnjem nivou.

Izmeriti visinu nanosa neposredno u zoni brane i time verifikovati ulazni podatak korišćen u proračunu, čime bi se potvrdio i navedeni zaključak. Visinu nanosa potrebno je pratiti tokom vremena uz provere uticaja eventualnog povećanja opterećenja nanosom na sigurnost objekta He Potpeć.

Statički proračun zida na delu oslanjanja radijalnih ustava

Pored proračuna stabilnosti objekta, izveden je i statički proračun postojeće betonske konstrukcije za rešenje rekonstrukcije segmentnih ustava preliva brane, a u obimu koji je u skladu sa ovom fazom izrade projektne dokumentacije. Sa obzirom na nadvišenje segmentnih ustava za 0,5m i povećanje sile od opterećenja vodom koju ustave prenose na zid (za oko 10%), izvršena je provera dimenzionisanja armature zida na delu oslanjanja radijalnih ustava. Integracijom glavnih napona zatezanja u zidu pokazano je da je postojeća armatura veća od potrebne, tj da je zid dimenzionisan tako da može da primi povećano opterećenje usled povišene kote normalnog uspora akumulacije za 0,5m.

3.2.2 Tehničko rešenje mašinske opreme

Mašinski deo Idejnog projekta obuhvatio je revitalizaciju i rekonstrukciju:

1. Turbina i pripadajuće turbinske opreme,
2. Pomoćna mašinska oprema elektrane (pomoćne opreme rashladnog sistema agregata),
3. Hidromehaničke opreme turbinskih dovoda (rešetki na turbinskim dovodima),
4. Hidromehaničku opremu na brani (radijalnih ustava preliva).

3.2.3 Tehničko rešenje elektro opreme

Obim revitalizacije i modernizacije potreban radi dobijanja veće snage i proizvodnje, odnosno osposobljavanja postrojenja za sledeći vek eksploatacije i prilagođavanje novonastalim okolnostima usled reorganizacije, a koji su obrađeni Idejnim projektom čine sledeći delovi opreme, odnosno postrojenja:

1. Generatori sa pobudom,
2. Oprema generatorskog napona,
3. Transformatori bloka,
4. Razvodno postrojenje 110 kV,
5. Sopstvena potrošnja,
6. Upravljanje i zaštita.

3.3 Opis karakteristika planirane izgradnje dodatnog agregata na HE „Potpeć“

S obzirom na to da je hidroelektrana HE „Potpeć“ starija od 40 godina (u pogonu od 1967. godine), da je procenjeni vek brane 80 godina i da je vek ugrađene opreme turbina i generatora ukupno 50 godina, razmatrano je produženje radnog veka elektrane temeljnom modernizacijom i revitalizacijom, uz moguća povećanja proizvodnih performansi elektrane.

U okviru „Studije modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Limskih hidroelektrana za Hidroelektranu „Potpeć““ („Energoprojekt-Hidroinženjering“, 2009. godine) razmatrana su različita tehnička rešenja i ustanovljen pravac revitalizacije hidroelektrane po varijanti V2 koja podrazumeva izgradnju dodatnog agregata u cilju adekvatnijeg korišćenja garantovanog proticaja, revitalizaciju postojećih agregata sa povećanjem snage i podizanje kote uspora za 0,5 m.

U skladu sa rezultatima pražnjenja akumulacije „Potpeć“ i evakuacije nanosa, koja su sprovedena u proteklom periodu eksploatacije (1980., 1988. i 1999. godine) i na osnovu ustanovljene vremenske stabilizacije procesa istaložavanja nanosa u akumulaciji, u pomenutoj Studiji je donet zaključak o potencijalnim mogućnostima korišćenja akumulacione zapremine. Pored značajne zasutosti akumulacije „Potpeć“ zaključeno je da raspoloživa (korisna) zapremina $17,74 \times 10^6 \text{ m}^3$ (prema merenjima izvršenim 2012. godine) omogućava pored dnevnog čak i nesmetano korišćenje nedelnog regulisanja. Uz dosadašnji intenzitet zasipanja akumulacije, korisni prostor će biti očuvan za osnovne potrebe dnevne regulacije proticaja u narednih 30 godina, pa i duže.

Revitalizacija postojećih agregata hidroelektrane sa povećanjem snage uz povišenje kote uspora predmet je posebnog Idejnog projekta „Rekonstrukcija proizvodnih agregata sa pripadajućom opremom HE „Potpeć““ („Energoprojekt-Hidroinženjering“, 2011. godine).

Projektom dogradnje novog agregata u hidroelektrani HE „Potpeć“ se omogućava:

- bolje iskorišćavanje garantovanog proticaja,
- eliminiše problem rada turbina sa malim proticajem,
- poboljšava ukupni stepen iskorišćenja vodotoka,
- povećava instalisana snaga i godišnja proizvodnja električne energije.

Hidroelektrane na Uvcu (HE „Uvac“, HE „Kokin Brod“ i HE „Bistrica“) nemaju uslovljen garantovani proticaj. Projektom po kome je izvedena HE „Potpeć“ propisan je garantovani proticaj od $12 \text{ m}^3/\text{s}$, mada je isticanje za potrebe biološkog minimuma uvek bilo daleko veće (oko $20 \text{ m}^3/\text{s}$). Garantovani proticaj se sada prerađuje sa veoma malim stepenom iskorišćenja (60%), što ima nepovoljan uticaj na rad turbina i neefikasno korišćenje akumulirane vode.

Rešenjem o izdavanju vodoprivredne dozvole iz 2007. godine Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, propisana je zakonska obaveza garantovanog proticaja

od 13,9 m³/s. Izgradnjom dodatnog agregata instalisanog proticaja 40 m³/s ostvariće se njegova glavna uloga – ekonomična prerada garantovanog proticaja.

Izuzetno su značajni energetske efekti hidroelektrane, koji se mogu očekivati od dodatnog agregata, ukoliko bi njegova realizacija usledila pre revitalizacije postojećih agregata. Dodatni agregat bi u potpunosti mogao da zameni svaki od tri agregata, koji se isključuje iz pogona tokom perioda revitalizacije u trajanju od približno godinu dana.

3.3.1 Građevinski deo izgradnje dodatnog agregata

Projektni kriterijumi i ograničenja

Osnovni razlog za izgradnju dodatnog agregata HE „Potpeć“ i ujedno osnovni kriterijum za izbor njegove turbine jeste ekonomična prerada garantovanog ekološkog protoka od 13,9 (~14,0) m³/s.

S obzirom da se dodatni agregat ugrađuje u postojeći sistem objekata koji su u funkciji, osnovni kriterijum u projektovanju je da se, kako u izgradnji, tako i kasnije u eksploataciji, ne ugrožava funkcionisanje i rad tog sistema. U tom pogledu, postojeći objekti u neposrednom okruženju budućih objekata u sastavu dodatnog agregata predstavljaju projektno ograničenje, kako s prostornog, tako i s aspekta (zajedničkog) funkcionisanja.

Dovodni cevovod dodatnog agregata dimenzionisan je prema kriterijumu maksimalne dozvoljene brzine strujanja vode od 5 m/s. Na deonici prolaska kroz branu, a uvažavajući složenost i specifičnost radova na probijanju brane, kao maksimalna brzina strujanja vode, merodavna za dimenzionisanje cevovoda na ovoj deonici, usvojena je brzina od 6,5 m/s.

Kao merodavan protok za dimenzionisanje zagata kojim će se, tokom izvođenja radova, od voda reke Lim štititi građevinska jama odvodne vade, usvojen je instalisani protok HE „Potpeć“, $Q_{sr} = 165 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ocena pouzdanosti raspoloživih podloga

Razrada tehničkog rešenja u Idejnom projektu zasniva se na podlogama koje su rezultat istražnih radova i obrade ažuriranih hidroloških i podataka o radu HE „Potpeć“. Istražni radovi preduzeti su domenu topografskih i geoloških podloga i ispitivanja betona brane Potpeć na mestu proboja za dovod vode do dodatnog agregata.

Korišćene podloge mogu se smatrati pouzdanim za definisanje predloženog tehničkog rešenja u ovoj fazi projekta. Nedostatak raspoloživih podataka i eventualne nedoumice u delu podloga koji nije bio predmet istražnih radova, prevaziđen je primenom pretpostavki uz rezerve koje su na strani sigurnosti. Ovo se najpre odnosi na geološke podloge.

Za narednu fazu projekta preporuka je da se izradi odgovarajući projekat i preduzmu dopunska geološka istraživanja na lokacijama izvođenja radova koje nisu bile predmet istražnih radova sprovedenih u ovoj fazi projekta. Ovo se, pre svega, odnosi na lokaciju platoa za trafo postrojenje dodatnog agregata, predviđeno na padini niže od razvodnog postrojenja 35 kV. Potrebno je dodatno ispitati i geološko-geotehničke uslove na dubini i po pojasu izvođenja armirano betonske dijafragme, pod čijom zaštitom će se izvoditi radovi na mašinskoj zgradi dodatnog agregata.

Zbog specifičnosti rešenja odvodne vade, kako bi se utvrdili efekti isticanja i posledično izdizanja nivoa vode na njenom izlazu i eventualno sagledali efekti zasipanja krupnim nanosom, preporuka je da se sprovedu hidraulička modelska ispitivanja, kojim bi se navedeni problemi sagledali i njihov uticaj na rad dodatnog agregata sveo na minimum.

Tehničko rešenje izgradnje dodatnog agregata na HE „Potpeć“

Koncepcija izgradnje dodatnog agregata HE „Potpeć“ podrazumeva izgradnju: zahvata, dovoda vode, mašinske zgrade i trafo postrojenja za dodatni agregat.

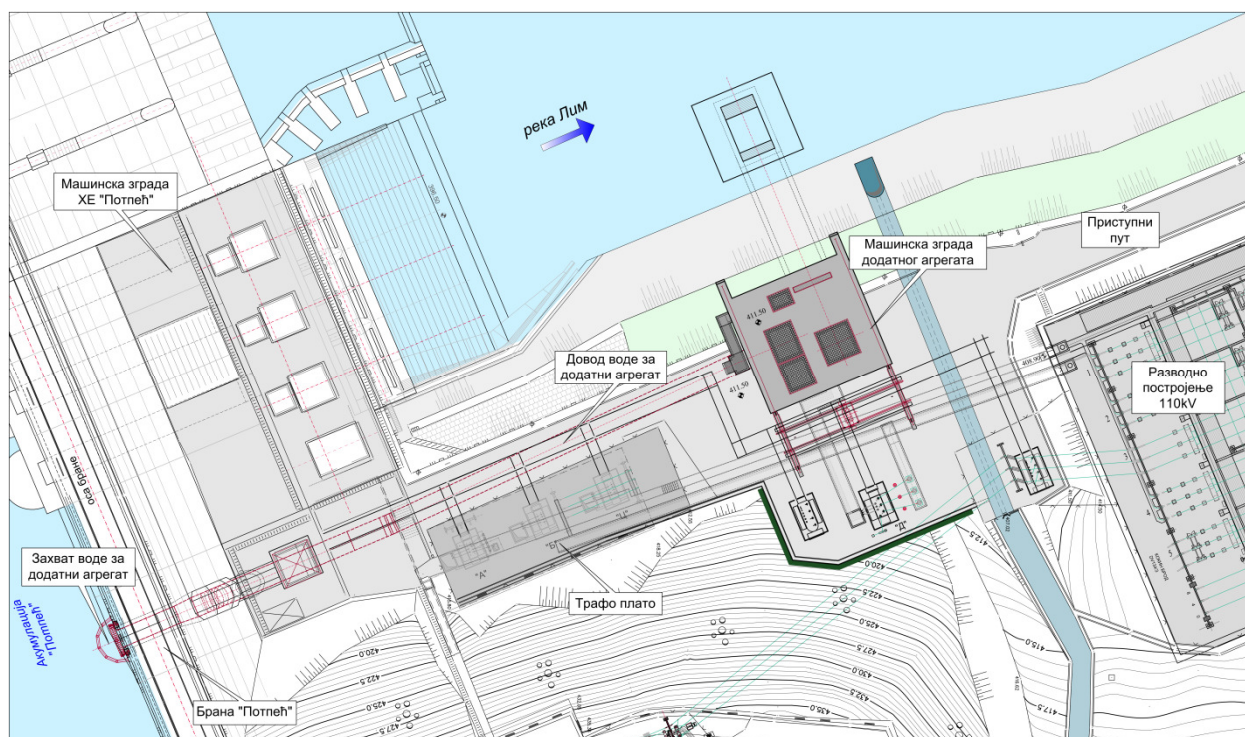
U toku i za potrebe izvođenja radova, predviđena je i izgradnja privremenih objekata – zagata, koji će od voda reke Lim štititi građevinsku jamu odvodne vade, i radno-pristupne rampe, kojom će se do nje pristupati.

Dispozicija objekata u sastavu dodatnog agregata

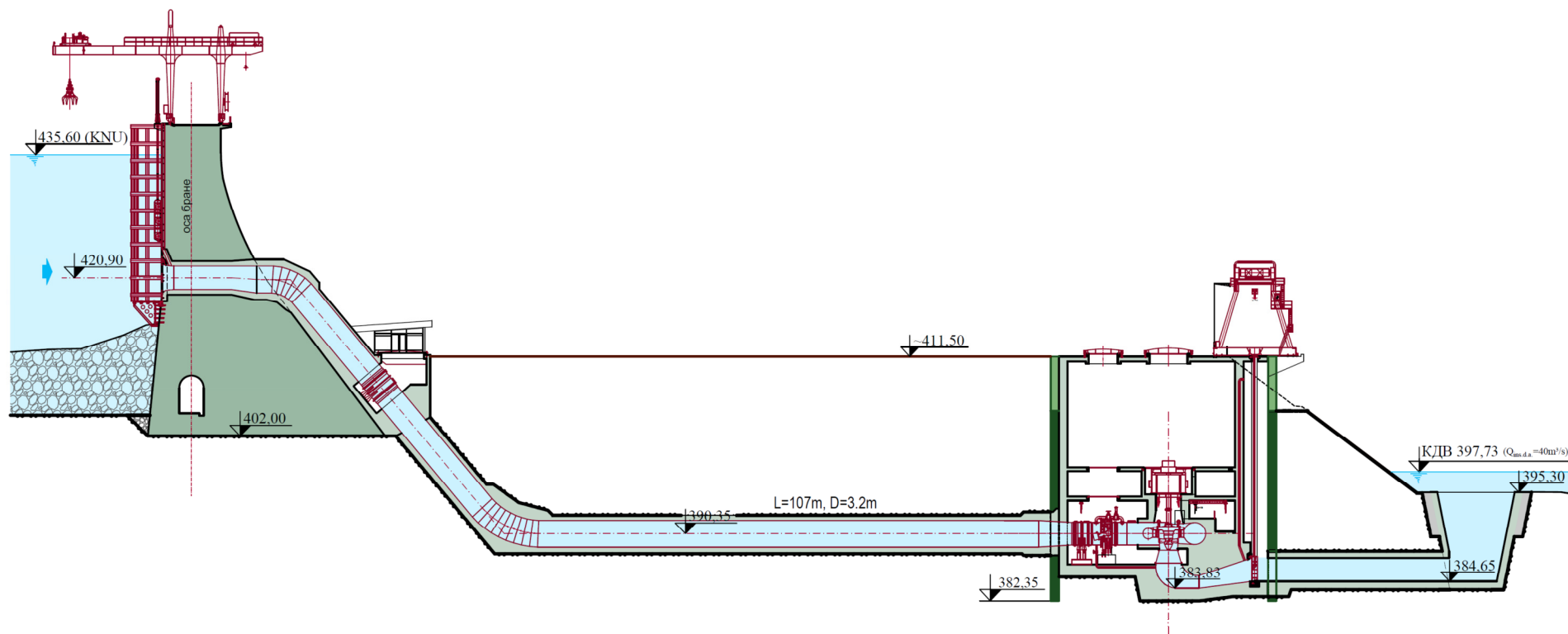
Dodatni agregat HE „Potpeć“ biće smešten u novoj mašinskoj zgradi, predviđenoj na desnoj obali reke Lim, 117 m nizvodno od brane, na pravcu pristupnog puta prema mašinskoj zgradi postojećih agregata. Mašinska zgrada dodatnog agregata zauzeće prostor u zoni proširenja pristupnog puta, između postojećeg trafo platoa i razvodnog postrojenja 110 kV.

Zahvat vode za dodatni agregat predviđen je na uzvodnom licu lamele 4 brane. Odatle kroz telo brane vodi dovodni cevovod, koji se potom spušta niz njeno nizvodno lice do kote ose spirale turbine agregata. Cevovod dalje frontalno nastavlja prema novoj mašinskoj zgradi u kojoj će dodatni agregat biti smešten.

Dispozicija objekata u sastavu dodatnog agregata prikazana je na slici 3.1, a njegova hidraulička šema na slici 3.2



Slika 3.1. Dispozicija objekata u sastavu dodatnog agregata HE „Potpeć“



Slika 3.2 Hidraulička šema dodatnog agregata HE „Potpeć“

Tehnički opis objekata u sastavu dodatnog agregata

Hidrograđevinski objekti u sastavu dodatnog agregata HE „Potpeć“ dimenzionisani su na osnovu hidrauličkih proračuna i kroz analize varijantnih tehničkih rešenja, a uvažavajući projektne kriterijume i ograničenja.

Zahvat vode za dodatni agregat

Zahvat vode za dodatni agregat projektovan je kao čelična konstrukcija u funkciji rešetke na ulazu u dovodni cevovod, koja će biti pričvršćena za uzvodno lice brane, po sredini lamele 4. Cela konstrukcija visine je 21,0 m, a u osnovi ima oblik poligonalno izvedenog, šestostranog, polukružnog luka poluprečnika $r = 3,5$ m (posmatrano po osi čeličnih profila od kojih će biti izvedena). Prag zahvatne građevine biće postavljen na koti 418,10 mm, a cela konstrukcija će se izvesti do krune brane, odnosno kote 439,10 mm. Skelet konstrukcije zahvata biće izveden od čeličnih profila, dok će njena polja biti ispunjena elementima fine rešetke. U sastavu zahvata, na samom ulazu u dovodni cevovod, predviđen je tablasti (brzi havarijski) zatvarač.

Osnovna ideja za projektovanje zahvatne građevine zasniva se na tome da njena izgradnja bude izvedena u što kraćem vremenskom roku, kako bi se izbegli dugotrajni prekidi u radu HE „Potpeć“. Iz tog razloga, insistiralo se na tome da se na zahvatu maksimalno moguće izbegnu betonski radovi koji iziskuju vreme, te da zahvatna građevina bude izrađena od čelika.

Međutim, radovi na zahvatu će svakako zahtevati da se u trajanju od mesec dana nivo vode u akumulaciji spusti i održava ispod kote minimalnog radnog nivoa HE „Potpeć“, usled čega bi tokom tog perioda njen rad bio prekinut.

Takođe u cilju da prekidi rada HE „Potpeć“ budu minimalni, predviđeno je da se radovi na zahvatu i ulaznom delu dovoda izvedu pod zaštitom gumene membrane (zaptivne pokrivke), koja bi bila pričvršćena za čeličnu konstrukciju zahvata sa njene spoljne strane. Obezbeđujući vododrživost, zaštitna membrana će omogućiti izvođenje radova pri punoj akumulaciji, pa bi se HE „Potpeć“, nakon neophodnog prekida rada u trajanju od mesec dana, mogla vratiti u pogon.

Dovod vode za dodatni agregat

Dovod vode za dodatni agregat predstavlja ubetonirani čelični cevovod kružnog poprečnog preseka. Trasa dovoda od zahvatne građevine do mašinske zgrade dodatnog agregata, sa aspekta prečnika i načina izvođenja, može se podeliti na tri deonice: 1) prolaz kroz telo brane, 2) spuštanje niz nizvodno lice brane, i 3) potez nizvodno od brane do mašinske zgrade. Prelaz između deonica savladan je odgovarajućim krivinama. Prečnik dovoda na prvoj deonici je 2,8 m, a na preostaloj dužini 3,2 m. Ukupna dužina dovoda do mašinske zgrade (sve tri deonice sa krivinama) iznosi 118,7 m.

Dovod počinje kružnim otvorom na uzvodnom licu brane, prečnika 3,64 m. Prva deonica, koja prolazi kroz telo brane, dužine je 12,8 m – od otvora na uzvodnom licu brane do vertikalne krivine kojom započinje naredna deonica. Na prolasku kroz branu, dovodni cevovod se pruža u horizontalnom pravcu, upravno na uzvodno, vertikalno, lice brane. Kota osovine cevovoda je na 420,90 mm, a kota dna na 419,50 mm. Cevovod je prečnika 2,8 m, a neposredno pred kraj deonice prelazi na veći prečnik od 3,2 m. Ovo povećanje prečnika odvija se preko prelaznog komada – nesimetričnog difuzora – dužine 3,0 m. Nakon difuzora, kota osovine cevovoda je na 420,70 mm, a kota dna na 419,30 mm.

Po izlasku iz tela brane, vertikalnom krivinom započinje druga, kosa, deonica dovoda, duž koje se cevovod pruža po nizvodnom licu brane, upravno na njenu osu. Poluprečnik krivine iznosi $R = 5,4$ m, a skretni ugao $\alpha = 50^\circ$. Krivina će biti izvedena u vidu kolena obloženog betonskom oblogom

debljine 80 cm, izvedenom kao ankerni blok. Na ~16 m od kolena, cevovod ulazi u stenu, zbog čega je na ovoj deonici predviđena kompenzaciona spojnica DN3200mm, koja će anulirati nezavisno ponašanje brane i konstrukcije cevovoda u stenskom masivu. Kompenzaciona spojnica biće smeštena u šahtu, unutrašnjih dimenzija u osnovi 5,4×5,4 m. Otvor šahta predviđen je u nivou površine terena, na koti pristupnog platoa ~411,50 mnm, i biće zatvoren hermetičkim poklopcem. Na deonici pružanja po nizvodnom licu brane, cevovod se polaže po prethodno izvedenom betonskom „jastuku” prosečne debljine ~1,0 m. Od kolena do kompenzacione spojnice, na dužini od 12,1 m, cevovod je obložen betonskom oblogom debljine 30 cm. Ukupna dužina kose deonice cevovoda, od kraja vertikalne krivine na izlasku iz tela brane do krivine kojom započinje poslednja deonica, iznosi 32,7 m.

Poslednja, treća deonica dovoda vodi od brane do mašinske zgrade dodatnog agregata. Duž ove deonice, cevovod je trasiran kroz stenu i iskop za njega vršiće se tunelski iz pravca mašinske zgrade. Nakon spuštanja po nizvodnom licu brane do kote 393,75 mnm (posmatrano po osovini cevovoda), vertikalnom krivinom ($R=9,6$ m; $\alpha = 50^\circ$) započinje poslednja deonica dovodnog cevovoda. Preko krivine, cevovod dostiže kotu 390,35 mnm, i odatle nastavlja frontalno prema agregatu. Pravac dovoda u horizontalnoj ravni je blago skrenut za ugao od 2° u odnosu na pravac upravan na osu brane i uzvodnu deonicu cevovoda. Od kraja krivine na početku deonice do konfuzora na ulazu u mašinsku zgradu, cevovod je dužine 65,6 m. Duž cele deonice cevovod je obložen betonskom oblogom koja je u podnožnom svodu debljine 80 cm, a u kaloti i bokovima debljine 60 cm. Na pojedinim delovima trase tunela, gde se očekuje degradacija stenske mase, predviđena je zaštita tunelskog iskopa u kaloti i bokovima primenom torkreta sa mrežom i ankera. Tamo gde je stenska masa veće ispuvalosti, izvešće se i konsolidaciono injektiranje.

Trasa dovoda do mašinske zgrade završava konfuzorom dužine 3,95 m kojim se prečnik cevovoda sužava sa 3,2 m na 2,7 m. Ovim konfuzorom počinje kratka deonica dovoda unutar mašinske zgrade dodatnog agregata, dužine (sa konfuzorom) 10,55 m. Duž nje je predviđena kompenzaciona spojnica DN2700mm, kojom će se anulirati nezavisni deformacioni uticaji mašinske zgrade i stene na cevovod. Takođe, neposredno nizvodno, predviđen je i predturbinski zatvarač, leptirastog tipa.

Mašinska zgrada dodatnog agregata

Dodatni agregat HE „Potpeć” biće smešten u novoj mašinskoj zgradi lociranoj ~117 m nizvodno od brane, na desnoj obali reke Lim. Mašinska zgrada je šahtnog tipa, spoljnih dimenzija u osnovi 20,7×19,2 m. Postavljena je na pravcu pristupnog puta za HE „Potpeć” u zoni njegovog proširenja između trafo platoa i razvodnog postrojenja 110 kV. Krov mašinske zgrade biće u ravni sa postojećim platoom na koti ~411,50 mnm.

U zgradi će biti smešten vertikalni agregat sa Kaplan turbinom, instalisanog protoka 40 m³/s. Osa spirale turbine agregata postavljena je na koti 390,35 mnm, a osa radnog kola na koti 389,45 mnm.

Po prolasku kroz turbinu, energetska prerađena voda se odvodi prema reci savijenim difuzorom (sifonom), čije je dno, u najnižoj tački kolena, postavljeno na koti 383,83 mnm. Izuzimajući deo u kojem su smešteni drenažni bunari, u zoni kolena difuzora mašinska zgrada je najniže fundirana, na koti 382,35 mnm. Na kraju difuzora predviđen je *stop-log* zatvarač. Kota izlaznog praga difuzora je 384,66 mnm, a sam izlaz je pravougaonog poprečnog preseka dimenzija $b \times h = 5,40 \times 2,79$ m.

Unutrašnji prostor mašinske zgrade visinski je podeljen na tri osnovna nivoa. Najniži je nivo na turbinskoj koti 386,70 mnm, na kojoj će biti smeštena kompenzaciona spojnica i predturbinski zatvarač. Od ove kote, stepeništem će biti moguć pristup i do druge dve turbinske kote: 390,60 mnm i 392,15 mnm. Sledeći nivo je na generatorskoj koti 394,80 mnm, a najviši na koti generatorskog prekića, 398,30 mnm, koja je ujedno i kota poda mašinske hale.

Mašinska hala je unutrašnjih dimenzija u osnovi: dužine 16,7 m i širine 12,3 m u užem (dužine 8,6 m), odnosno 15,2 m u širem delu (dužine 8,1 m). Promena širine mašinske hale je posledica zauzeća prostora aneksom sifonskog zatvarača.

U sastavu nove mašinske zgrade nije predviđen montažni prostor. Za remont opreme i slične potrebe koristiće se montažni prostor u postojećoj mašinskoj zgradi HE „Potpeć“. Transport opreme do montažnog prostora vršiće se portalnim kranom nove mašinske zgrade, koji je predviđen za potrebe dodatnog agregata, i kolicima.

U mašinsku zgradu će se ulaziti sa kote pristupnog platoa ~411,50 mm kroz aneks koji je predviđen uz spoljni zid zgrade, sa strane prema postojećoj mašinskoj zgradi HE „Potpeć“. Stepeništem, iz aneksa, biće omogućen pristup svim etažama mašinske zgrade.

Mašinska zgrada je sa donjom vodom spojena odvodnom vodom tunelskog tipa, postavljenom upravno na pravac toka reke Lim. Vada je pravougaonog poprečnog preseka, dimenzija $b \times h = 5,4 \times 2,8$ m, dužine 21,2 m i kote dna 384,65 mm. Izlaz iz odvodne vade je u vidu šahta, visine 11,65 m, posmatrano od kote temeljne spojnice do vrha izlaza na koti na koju je projektovano da se trimovanjem spusti dno rečnog korita uz desnu obalu, na lokaciji dodatnog agregata. Otvor izlaznog šahta odvodne vade, u nivou dna korita reke, dimenzija je $5,4 \times 9,2$ m.

Trafo dodatnog agregata biće smešten naspram nove mašinske zgrade, na novom platou koji će za njega biti izgrađen usecanjem u padinu terena ispod razvodnog postrojenja 35 kV. Dodatni razlog za ovako izabranu lokaciju trafoa je namera da ga opslužuje portalni kran nove mašinske zgrade, predviđen za potrebe dodatnog agregata. Iskop za trafo plato dodatnog agregata izvešće se pod zaštitom armirano betonske dijafragme, koja će nakon toga ostati u funkciji trajnog potpornog zida.

Tehničko rešenje izgradnje dodatnog agregata podrazumeva i izgradnju nove kablovske galerije, koja će biti postavljena paralelno sa postojećom, kao i izgradnju posebno kablovske i šinske galerije dodatnog agregata.

Veza dodatnog agregata HE „Potpeć“ sa elektroenergetskim sistemom Srbije biće ostvarena je na 110 kV naponskom nivou, priključenjem na polje br. 4 postojećeg 110 kV postrojenja.

Radovi na izgradnji mašinske zgrade dodatnog agregata izvešće se pod zaštitom armirano betonske (AB) dijafragme, koja će biti izvedena po obimu projektovane betonske konstrukcije mašinske zgrade i, visinski, do najniže kote njenog fundiranja, 382,35 mm. Lokalno, u zoni drenažnih bunara, AB dijafragma će se izvesti dublje, do kote 379,20 mm. Predviđena debljina dijafragme je 1,0 m.

Pošto će se iskop i betoniranje mašinske zgrade izvoditi pod zaštitom AB dijafragme po celom obimu i visini buduće mašinske zgrade, sama dijafragma preuzima ulogu zaštite građevinske jame od voda reke Lim, kao i od provirnih i podzemnih voda. Iz tog razloga, ne postoji potreba za izgradnjom posebne konstrukcije za ove potrebe.

Zagat odvodne vade i radno pristupna rampa

Za potrebe zaštite radova na izlaznom delu odvodne vade, koji su locirani u reci, predviđena je izgradnja zagata. Zagat je dimenzionisan na instalisani protok HE „Potpeć“, $165 \text{ m}^3/\text{s}$, kojem, prema rezultatima proračuna rečne hidraulike, odgovara nivo vode u reci Lim na koti 399,21 mm.

S obzirom na ograničen prostor i blizinu izlaza odvodne vade postojeće mašinske zgrade HE „Potpeć“, predviđen je zagat koji svojim gabaritom i načinom izvođenja minimalno, ili, ako je moguće, uopšte ne narušava rad HE. Izabran je zagat nestandardnog tipa, od gabiona sa betonskom oblogom. Iz razloga stabilnosti, zagat treba izvesti do kote krune 401,00 mm.

Za pristup građevinskoj jami izlaznog dela odvodne vade, predviđeno je da se u rečnom koritu, uz desnu obalu, izgradi radno-pristupna rampa, dužine ~700 m, koja nizvodno završava na lokaciji sa koje se mehanizacijom može prići reci. Rampa je dimenzionisana tako da svojom niveletom bude iznad nivoa vode koji odgovara instalisanom protoku HE „Potpeć“, pa se od lokacije građevinske jame do nizvodne lokacije silaska u reku spušta od kote 401,00 mnm do kote 399,00 mnm. Širina rampe u kruni je 6,0 m,

3.3.2 Hidromašinska oprema dodatnog agregata

Opremu dodatnog agregata čine dovodni cevovod i oprema: ulazne građevine, mašinske zgrade i odvodne vade.

Oprema ulazne građevine obuhvata: šestostranu čeličnu rešetku dimenzija jedne strane 1,82 h 21 m, sa čeličnim štapovima na razmaku 75 mm i havarijski tablasti zatvarač, dimenzija svetlog otvora Ø3,64 m.

Dovod vode za dodatni agregat predstavlja čelični ubetonirani cevovod, trasiran horizontalno kroz telo brane, niz nizvodno lice brane i podzemnom horizontalnom deonicom ispod platoa desnoj obali reke do turbine u mašinskoj zgradi. Dovod je prečnika 2,8 m na deonici prolaska kroz branu, odnosno 3,2 m na preostaloj dužini do mašinske zgrade. Prelaz između deonica savladan je odgovarajućim kolenima. Za potrebe anuliranja različitih deformacionih uticaja na cevovod, predviđene su kompenzacione spojnice DN3200 u šahti na deonici spuštanja po nizvodnom licu brane i DN2700 na delu u mašinskoj zgradi.

U mašinskoj zgradi dodatnog agregata biće montirana vertikalna Kaplan turbina sa regulatorom osnovnih parametara: protok 40 m³/s, nominalni pad 36,4 m, nominalna snaga 13,3 MW. Pripadajuću turbinsku opremu čine predturbinski zatvarač DN2700 sa kontra tegom i digitalni elektronski regulator sa instalaciom za pripremu ulja pod pritiskom nazivnog pritiska 160 Var. Pomoćni sistemi agregata i elektrane obuhvataju opremu za snabdevanje agregata rashladnom vodom, opremu za drenažu i pražnjenje, oprema za pripremu i razvod komprimovanog vazduha niskog pritiska i opremu za grejanje i ventilaciju. Za potrebe spuštanja i podizanja opreme na krovu mašinske zgrade je predviđena portalna dizalica nosivosti 70 t. Pristup opreme u mašinsku zgradu je preko ukupno četiri otvora sa hermetičkim poklopcima u njenom krovu na koti 411,50 mnm.

Na izlazu iz turbine je predviđen gredičasti sifonski zatvarač. Manipulacija sifonskim zatvaračem će se vršiti portalnom dizalicom na krovu nove mašinske zgrade.

3.3.3 Elektro oprema dodatnog agregata

U mašinskoj zgradi dodatne elektrane predviđen je trofazni vertikalni sinhroni generator snage 15 MVA, naponskog nivoa 10,5 kV, prilagođen za rad sa Kaplan turbinom, sa sistemom statičke pobude i svom potrebnom opremom i rezervnim delovima.

Za transformaciju napona proizvedene električne energije predviđen je blok transformator za spoljnu montažu lociran u blizini nove mašinske zgrade. Energetski trofazni dvonamotajni uljni transformator prenosnog odnosa 10,5 kV / 121 kV nazivne snage 15 MVA, sa svom potrebnom opremom i rezervnim delovima omogućava plasman električne energije na 110 kV naponskom nivou preko postojećeg razvodnog postrojenja RP 110 kV. Kada za prihvatanje eventualno ispuštanog ulja transformatora bila bi povezana sa zbirnom sabirnom jamom lociranom u neposrednoj blizini.

3.4 Sirovine i produkti

U okviru projekta rekonstrukcije proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć, radovi koji se predviđaju se odnose na zamenu i revitalizaciju elektro i mašinske opreme, dok su građevinski radovi minimizirani.

Projekta izgradnje dodatnog agregata na HE „Potpeć“ predviđa izgradnju: zahvata, dovoda vode, mašinske zgrade i trafo postrojenja za dodatni agregat. U toku i za potrebe izvođenja radova, predviđena je i izgradnja privremenih objekata – zagata, koji će od voda reke Lim štititi građevinsku jamu odvodne vade, i radno-pristupne rampe, kojom će se do nje pristupati.

U tabeli 3.1 dat je pregled količina glavnih pozicija građevinskih radova.

Iz generalnog pregleda glavnih količina građevinskih radova opisanih u poglavlju 3.3, može se uočiti da je obim građevinskih radova relativno mali da bi budući izvođač imao tehno-ekonomskog opravdanja da postavlja sopstvena postrojenja za proizvodnju agregata za beton i proizvodnju betona. Predložena organizacija izvođenja radova polazi od pretpostavke da će budući izvođač kupovati gotov beton iz postojećih fabrika betona u Priboju, Novoj Varoši, ili Prijepolju, koji proizvode kvalitetan 4-ro frakcijski hidrotehnički beton.

Bez obzira na gore izneti pristup organizovanja posla, u narednim poglavljima će se navesti pozajmišta svih komponenti za beton, ukoliko budući Izvođač donese odluku da proizvodnju betona organizuje u sopstvenoj režiji, bez obzira na mali obim betonskih radova.

Pozajmište agregata za beton

Na području budućeg gradilišta se nalazi veći broj postojećih kamenoloma sa proizvodnjom 4-ro frakcijskog agregata za beton dobrog kvaliteta i zahtevanog kapaciteta, od kojih navodimo one koji su najznačajniji i najbliži samom gradilištu:

- Kamenolom u vlasništvu Putevi-Užice koji je lociran između Nove Varoši i Bistrice. Kamenolom i drobilišno postrojenje je u pogonu i proizvodi kvalitetan agregat i u dovoljnim količinama. Ovo pozajmište je udaljeno oko 19 km od profila brane HE „Potpeć“.
- Kamenolom Bistrica u vlasništvu „Carmeuse“, Jelen Do (nekadašnje vlasništvo „Nexe Group“-e), takođe na putu Bistrica –Nova Varoš, na udaljenosti 17 km od profila brane HE „Potpeć“. I ovaj kamenolom i drobilišno postrojenje, kao i prethodno, u pogonu je i proizvodi kvalitetan agregat i u dovoljnim količinama.
- Kamenolom i drobilišno postrojenje Banja iznad profila brane na Jermovačkom putu, 8 km udaljen od budućeg gradilišta dodatnog agregata.

Cement

Imajući u vidu obim, kvalitet proizvodnje, i pre svega lokaciju i transportnu povezanost gradilišta i proizvođača cementa, „Titan“ iz Kosjerića predstavlja optimalan izbor, ukoliko su njegove cene cementa uravnotežene sa konkurencijom („Beočin“). Fabrika cementa „Kosjerić“ je locirana na pruzi Beograd-Bar, sa utovarnim kolosekom i na udaljenosti od 80 km od Priboja, gde bi se vršio pretovar cementa u auto cisterne za cement i dovezio do fabrike betona na gradilištu.

Tabela 3.1. Pregled količina glavnih pozicija građevinskih radova

Radovi	Spoljni iskop		Tunelski iskop	Zaštita iskopa					Beton i armirani beton	Armatura i čelična konstrukcija	Dijafragma	Nasipanje
	Iskop aluvijuma, deluvijuma i nasutog materijala	Iskop u steni		ankeri	mreža	torkret	gabioni	elične talpe				
Objekti	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	t	m ²	m ³
1. ZAŠTITA GRAĐ.JAME MAŠINSKE ZGRADE												
1.1. Zaštita m.zgrade-dijafragma	-	-		-	-	-	-	-	-	-	1740	-
1.2. Zaštita odvodne vade + pristup	22	-		-	-	-	400	-	130	-	-	9.000
2. ZAHVATNA GRAĐEVINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,3	-	-
3. DOVOD	1.050	130	1.800	1.709	980	58,8	-	-	1.453	85,7	-	730
4. MAŠINSKA ZGRADA	9.832	7.238	686	5.366	770	43,0	-	495	5.800	760,3	580	2.288
UKUPNO	10.940	7.368	2.486	7.075	1.750	101,8	400	495	7.383	864,0	2.320	12.018

Snabdevanje ostalim materijalima i energijom

Snabdevanje armaturom, ankerima i drugom čeličnom robom predviđeno je iz trgovačke mreže u Priboju, iz gradova u okruženju, kao i iz svih gradova na železničkoj relaciji od Beograda do Bara, sa pretovaram u železničkoj stanici u Priboju.

Snabdevanje drvnom građom za oplatu i konstrukcije podgrade predviđeno je iz Priboja i okolnih gradova (Prijepolje i Pljevlja), koji su veliki proizvođači drvne građe.

Snabdevanje eksplozivom će se obavljati direktno iz fabrike eksploziva (Kruševac, Vitez), ili od specijalizovanih dobavljača i rukovaoca minsko-eksplozivnim sredstvima iz Beograda i Podgorice.

Snabdevanje gradilišta naftnim derivatima će se vršiti preko mobilne benzinske stanice – autocisterne kojom će se opsluživati sva građevinska mehanizacija na gradilištu.

Snabdevanje komprimovanim vazduhom će se obezbediti preko mobilnih kompresora na dizel pogon kapaciteta 21 m³/min i 7 m³/min.

Snabdevanje električnom energijom privrednog gradilišta će se obezbediti direktnim priključkom na potrošačku mrežu postojeće HE „Potpeć“. Isto važi i za obezbeđivanje pijaće vode sa postojeće vodovodne mreže HE „Potpeć“. Predviđeno je i rezervno napajanje električnom energijom, putem dizel agregata u slučaju nestanka struje, bez obzira na pouzdanost rada sopstvene potrošnje postojeće HE „Potpeć“.

Potrebna tehnička voda će se obezbediti iz reke Lim, pumpanjem u prenosni rezervoar-cisternu iznad privrednog gradilišta, koja će biti locirana na zaustavnom prostoru duž regionalnog puta, odakle će se fleksibilnom mrežom razvoditi do konačnih potrošača.

Deponovanje materijala

Ukupne količine iskopa za objekte, od čega se najveći deo odnosi na iskop mašinske zgrade, iznosi 18.308 m³, od čega u mekom 10.940 m³ i u steni 7.368 m³. Kompletan iskopani materijal u mekom će se paralelno ugrađivati u pristupni put zagatu izlazne građevine odvodne vade, orijentacione dužine 700 m (desnom obalom sa nizvodne strane), gde je predviđeno da se ugradi 9.000 m³. Preostali materijal iz iskopa za mašinsku zgradu, dovodni tunel i cevovod, kao i iz iskopa za probijanje otvora u telu brane, u iznosu od 9.308 m³, deponovaće se na desnoj obali reke, 1,5 km nizvodno od profila brane, od čega će se deo materijala vratiti za zatrpavanje mašinske zgrade uz spoljnu stranu dijafragme (2.288 m³).

Polutanti

U ovom delu biće opisani polutanti koji se mogu javiti u toku izvođenja radova, kao i u redovnom radu hidroelektrane, a koji mogu da dovedu do pojave emisija u vazduh, vodu i zemljište, kao i do generisanja otpadnih materija, buke, vibracija itd..

Procena količina zagađujućih materija u vazduhu rađena je na bazi USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) priručnika AP-42 (*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), kao i priručnika *Emission estimation technique manual for fugitive emissions* – Australian Government-Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, Version 2.0 iz januara 2012. godine. Prezentovane vrednosti za konkretne procese dobijene su iz empirijskih jednačina iz pomenutih priručnika i treba ih shvatiti kao

okvirne, a date su u cilju sagledavanja očekivanog stanja na bazi iskustvenih podataka. Stvarne vrednosti će se dobiti merenjima, u toku realizacije predmetnih radova.

Glavni polutanti u vazduhu koji se očekuju prilikom predmetnih radova su praškaste materije koje se mogu izraziti kao ukupne suspendovane čestice (TSM – *Total Suspended Particles*) ili kao suspendovane čestice frakcije PM₁₀. Frakcija PM₁₀ najčešće je izračunavana na bazi odgovarajućeg udela u odnosu na TSM. Ovi udeli su dati u pomenutom priručniku AP-42 i razlikuju se po fazama tehnološkog procesa i po vrsti korišćene mehanizacije. Trebalo bi naglasiti da se ove emisije odnose na nekontrolisane procese, bez primene mera za smanjenje čestičnog zagađenja.

Praškaste materije prilikom izvođenja predmetnih radova najpre će se javiti usled radova na bušenju i rušenju betona i postojećih struktura, čišćenja površina od otpalog materijala, punjenja kamiona, transporta materijala kamionima, saobraćanje praznih kamiona i vozila, raznošenja vetrom sa privremenih deponija itd.

Emisije čestice, generalno za sve aktivnosti, mogu smanjiti korišćenjem zaštitih pojaseva protiv vetra (obično do 30 %), orošavanjem puteva (ukoliko nisu asfaltni) se emisija smanjuje do 50 %, a korišćenjem filtera i zastora na bušilicama i za oko 85 %.

Zagađivanje vazduha se može očekivati i od otpadnih gasova iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem angažovane mehanizacije. Osnovni polutanti koji se javljaju tom prilikom su:

- ukupna isparljiva organska jedinjenja (TVOC – total volatile organic compound),
- ugljen monoksid (CO),
- oksidi azota (NO_x),
- čestice manje od 10 µm u prečniku (PM₁₀),
- čestice manje od 2,5 µm u prečniku (PM_{2,5}),
- sumpordioksid (SO₂).

Ostale supstance mogu se naći u tragovima i javljaju se kao produkt nepotpunog sagorevanja. Pepeo i metalni aditivi iz goriva deo su čvrstih čestica u vazduhu.

U toku redovne eksploatacije hidroelektrane emisije polutanata u vazduh su zanemarljive.

Otpad koji će se javljati prilikom rekonstrukcije i izgradnje, kao i u toku redovne eksploatacije hidroelektrane definiše *Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada* (Sl. glasnik RS br. 56/10), koji između ostalog propisuje: Katalog otpada, listu kategorija otpada, listu kategorija opasnog otpada prema njihovoj prirodi ili aktivnosti kojom se stvaraju, listu komponenti otpada koje ga čine opasnim, listu postupaka i metoda odlaganja i ponovnog iskorišćavanja otpada itd.

Potrebno je napomenuti da je *Zakonom o upravljanju otpadom* (Sl. glasnik RS br. 36/2009, 88/2010 i 14/2016), zabranjeno mešanje opasnog i neopasnog otpada, kao i mešanje opasnih vrsta otpada prilikom sakupljanja i transporta.

Kao čvrst otpad prilikom izvođenja radova, pre svega će nastajati građevinski materijal. Ovaj materijal će se odlagati na privremene deponije u blizini lokacije izvršenja radova, pri čemu nije dozvoljeno nekontrolisano nagomilavanje materijala. Ni u kom slučaju se ne dozvoljava deponovanje iskopanog materijala u koritu reke ispod nivoa velike vode. Otpad koji nastaje građevinskim radovima se odvozi na trajnu deponiju koja nije u granicama predmetne lokacije i koju određuje nadležni komunalni opštinski organ. Prevoz iskopanog materijala vršiće se odgovarajućim transportnim sredstvima i mehanizacijom. Privremene deponije se moraju ukloniti najdalje po završetku građevinskih radova.

Tokom rekonstrukcije generisaće se i određene količine otpada koje čine različiti zamenjeni delovi opreme. Tu spadaju određene količine otpadnog metala (od kojih neki mogu biti i zauljeni – opasan otpad), kao i različiti elektronski otpad, koji može da sadrži i opasne materije. Za privremeno skladištenje na lokaciji, koristiće se postojeći magacin u okviru mašinske zgrade, u kojoj se privremeno skladište opasne materije i opasan otpad. Ovaj otpad će se predavati zainteresovanim ovlašćenim organizacijama, što će obavezno pratiti Dokument o kretanju otpada ili po potrebi Dokument o kretanju opasnog otpada.

Svo otpadno ulje, kao i materijali koji su kontaminirani uljem, predavaće se zainteresovanim ovlašćenim organizacijama, u skladu sa *Pravilnikom o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima* (Sl. gl. RS br. 71/10), što će biti praćeno Dokumentima o kretanju opasnog otpada, prema *Pravilniku o obrascu Dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje* (Sl. gl. RS br. 114/13).

Od tečnih otpadnih materija može se pojaviti i otpadno ulje od mehanizacije. Otpadna ulja su sva mineralna ili sintetička ulja ili maziva, koja su neupotrebljiva za svrhu za koju su prvobitno bila namenjena. U ovu grupu spadaju i kočioni fluidi. Međutim, kako na HE "Potpeć" neće biti dozvoljeno bilo kakva zamena ulja ne očekuje se generisanje ovog otpada tokom radova na rekonstrukciji hidroelektrane.

U toku izvođenja radova neće biti nikakvog servisiranja i održavanja mehanizacije, kao ni dolivanja goriva i ulja na prostoru lokacije hidroelektrane "Potpeć", pa sa te strane ne treba očekivati pojavu bilo kakvog otpadnog materijala, osim u slučaju eventualnih havarija. Na lokaciji je zabranjeno odlaganje bilo kakvih derivata nafte i drugih pogonskih goriva.

Prilikom rekonstrukcije javljaće se i različiti ambalažni otpad. To se pre svega odnosi na papirne kese koje služe za pakovanje kreča, cementa i slično. Osim ovoga, ambalažni materijali koji će se javljati na radilištu u različitim količinama su: PVC džakovi, PE folije, metalni kanisteri različitih zapremina, drvene palete i dr. Postupanje sa ovim otpadom će se vršiti u skladu sa *Zakonom o ambalaži i ambalažnom otpadu* (Sl. gl. RS br. 36/09). Ambalažni otpadni materijali će se razdvajati i tako razdvojeni privremeno skladištiti do predaje ovlašćenim organizacijama. Treba napomenuti da je prema članu 18 Zakona o ambalaži i ambalažnom otpadu proizvođač, uvoznik, paker/punilac ili isporučilac dužan da besplatno preuzme otpad od sekundarne ili tercijalne ambalaže na zahtev krajnjeg korisnika. Kao što je napred navedeno u toku rekonstrukcije i dogradnje i pri eksploataciji hidroelektrane neminovno će se generisati i čvrste otpadne materije. Ovaj otpad ne sme da se spaljuje, već je neophodno njegovo odlaganje, u za to posebno određeni kontejner, koji će po potrebi prazniti nadležno komunalno preduzeće iz Priboja.

Postoji mogućnost razdvajanja otpada u različite kontejnere za papir, PET ambalažu, staklo, metal i ostali otpad, što je jako povoljno s obzirom da se otpad najefikasnije i najlakše razdvaja na izvoru nastanka.

Kontejneri za odlaganje otpada moraju biti pristupačni i mora biti obezbeđen prostor oko njih radi lakše manipulacije i njihovog održavanja.

Odlaganje otpada mora biti organizovano tako da su svi radnici zaduženi za održavanje radnog prostora, a najveću odgovornost snosi rukovodilac objekta.

Otpadna ulja, zauljeni delovi opreme i zauljena ambalaža od ulja i maziva, elektronski otpad, gumeni otpad, fluorescentne cevi i sl. ne smeju da se odlažu sa ostalim otpadom, već je

potrebno da se odvoje, privremeno skladište, a zatim da se, bez odlaganja, evakušu sa hidroelektrane i predaju ovlašćenim organizacijama.

I tokom radova na rekonstrukciji i tokom njene redovne eksploatacije javljaće se sanitarno – fekalne vode. Objekat mašinske zgrade nema izgrađenu septičku jamu ili postrojenje za prihvrat komunalnih otpadnih voda. U okviru Prethodne studija opravdanosti sa generalnim projektom prečišćavanja otpadnih voda nastalih u ogranku drinsko-limske hidroelektrane, Knjiga 2: Generalni projekat prečišćavanja otpadnih voda, Sveska 2.6. – HE „Potpeć“, Energoprojekt-Hidroinženjering, 2016.god. predviđena je ugradnja pakalnog postrojenja za prečišćavanje sanitarnih otpadnih voda kapaciteta 20-30 ES. Do izgradnje istog, u toku izvođenja radova koristiće se postojeći sanitarni čvorovi, a u slučaju potrebe biće postavljeni i prenosni hemijski toaleti, koje će prazniti preduzeće specializovano za ovu vrstu poslova.

Izvori buke koja će se javljati prilikom organizacije rada na rekonstrukciji, prema svojim karakteristikama, se dele na:

- buku koja potiče od sanacije betona i zidova,
- buku koja potiče od rada mašina i opreme, i
- buku od transportnih vozila, kojima se sirovina dovozi do hidroelektrane.

Radom mehanizacije dolaziće do povećanja nivoa buke u granicama neposredne okoline predmetne lokacije, međutim usled dovoljne udaljenosti od stambenih objekata ovaj izvor buke neće imati uticaja na lokalno stanovništvo.

Saobraćajna buka nastaje kao posledica kretanja vozila koja transportuju mineralnu sirovinu.

Usled transporta koji prolazi pored domaćinstava, može se očekivati minimalni porast nivoa buke. Nosilac projekta je dužan da organizuje redovno održavanje ispravnosti kamiona, kako bi se uticaj ove vrste buke minimizovao. U noćnom periodu neće biti nikakvog uticaja realizacije predmetnog projekta na nivo buke, pošto se rad organizuje samo pri dnevnim uslovima.

Nakon rekonstrukcije ne očekuje se da će doći do promene u nivou jonizujućeg i nejonizujućih zračenja.

Nivo toplotnog zračenja neće se značajno promeniti, a što se tiče vibracija agregata, vršiće se stalni monitoring pomoću senzora.

4. OPIS ALTERNATIVNOG REŠENJA

U okviru projekta rekonstrukcije proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć“, nisu bile razmatrane alternative ni po pitanju lokacije, ni po pitanju trase, proizvodnog procesa ili tehnologije. Takođe, metode rada nisu bile predmet alternativnih rešenja, niti planovi lokacija ili nacrt projekta. Vrsta i izbor materijala nisu bili razmatrani kao varijante, vremenski raspored izvođenja projekta je uslovljen realizacijom projektnih aktivnosti u skladu sa dobijanjem uslova nadležnih ustanova, te ni on nije bio predmet alternativnih rešenja

U okviru projekta izgradnje dodatnog agregata na HE „Potpeć“, geološki uslovi na trasi dovoda i lokaciji mašinske zgrade dodatnog agregata HE „Potpeć“, utvrđeni na osnovu istražnih radova, inicirali su preispitivanje rešenja iz Generalnog projekta i to tunelskog iskopa za dovod vode i mera zaštite iskopa za mašinsku zgradu dodatnog agregata. Iz tog razloga, u Idejnom projektu su sagledana varijantna rešenja dovoda na potezu od brane do nove mašinske zgrade i iskopa za mašinsku zgradu.

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

U ovom poglavlju biće opisani činioci životne sredine za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja predmetnog projekta, a to su, pre svega, stanovništvo, flora i fauna, zemljište, voda, vazduh i dr.

5.1 Stanovništvo

Stanovništvo područja okoline akumulacije „Potpeć“ pretežno živi u planinskim naseljima starovlaškog razbijenog tipa, malog populacionog kapaciteta do najviše 400 stanovnika, koja teritorijalno pripadaju opštinama Prijepolje i Priboj. Na desnoj obali jezera nalaze se naselja: Pribojske Čelice (110), Biskupići (12), Drenova (162) Rasno (379) i Donja Bistrica, dok su na levoj obali Kalafati (255), Mažići (203), Kučin (137), Džurovo (89) i Izbičanj (31) sa prikazanim brojem stanovnika 2011. godine. Izdvaja se Pribojska Banja sa 3013 stanovnika kao veće turističko mesto i značajno banjsko termomineralno i vazdušno lečilište, na zaravni 2 km nizvodno od brane. Od sredine dvadesetog veka ruralna naselja su bila izložena konstantnom padu nataliteta, izrazitom procesu depopulacije, jačanju procesa starenja stanovništva i demografskom praznjenju područja prema opštinskim i regionalnim centrima. Neposredna okolina elektrane je nenaseljena, najbliže kuće su na većoj udaljenosti od 500 m od pregradnog profila.

Poslednjih decenija prošlog veka društvene prilike u slivu Lima su se drastično promenile, jer je zbog ratnih dešavanja na okolnim prostorima došlo do smanjenja broja stanovnika i u opštinskim centrima, pada industrijske proizvodnje i društvenog proizvoda. U okolini akumulacije Potpeć mala je naseljenost. Neposredna okolina elektrane je nenaseljena, najbliže kuće su na većoj udaljenosti od 300 m od pregradnog profila.

Stanovništvo područja okoline akumulacije pretežno živi u planinskim naseljima starovlaškog razbijenog tipa, malog populacionog kapaciteta do najviše 400 stanovnika. Izdvajaju se veća naselja Zalug kao prigradsko naselje Prijepolja na obali Lima i Pribojska Banja sa okolnim planinskim zaseocima. Banja je turističko mesto sa položajem na zaravni iznad desne obale Lima, 2 km udaljena od brane i značajno banjsko termomineralno i vazdušno lečilište.

Najveći deo stanovništva u okolini akumulacije se bavi poljoprivredom, stočarstvo je daleko zastupljenije od ratarstva, građevinarstvom, preradom poljoprivrednih proizvoda, trgovinom i ostalim delatnostima.

5.2 Flora i fauna

Na području sliva Lima najzastupljenija su dva osnovna vegetacijska tipa: šume i pašnjačko-livadske zajednice.

Šume sa učešćem oko 50% su ravnomerno raspoređene po teritoriji sliva Lima do nadmorske visine 1800 mnm. Niže terene i južne padine zauzimaju asocijacije hrasta, cera i graba, dok više terene, vlažnija zemljišta i severne ekspozicije prekrivaju asocijacije bukve i smrče. Iznad bukovih i bukovo-jelovih sastojina nalazi se pojas dobro očuvanih četinarskih šuma. Duž aluvijuma Lima javljaju se meki lišćari vrbe i topole, a duž pritoka i jova, dok su klisure na južnim ekspozicijama obrasle crnim borom.

Pašnjaci se prostiru na najsiriromašnijim, strmim padinama i visokim planinskim površinama iznad granice šume i čine ogromni potencijal za razvoj stočarstva ovog regiona. Na nižim terenima do nadmorske visine od 1200 mnm livade zauzimaju velike površine, na boljim,

dubljim i plodnijim zemljištima blažeg nagiba, duž tokova reka na aluvijalnim terenima i u blizini naselja.

Reka Lim i njegove pritoke izuzetno su bogati plemenitim vrstama ribe. Potpečko jezero naseljava 15 vrsta riba iz pet familija i odgovara donjem ciprinidnom području Lima. Najbrojnija familija *Cyprinidae* sa 9 vrsta je rasprostranjena u vodenim sektorima sa manjim brzinama toka: šaran, plotica, skobalj, klen, mrena, krkuš, potočna mrena, som. Gornji uzvodni deo jezera, hladnije sektore bogate kiseonikom nastanjuje familija *Salmonidae*, koja je zastupljena sa ređim populacijama ribljih vrsta: mladica, lipljen, jezerska pastrmka.

Na samoj predmetnoj lokaciji nema registrovanih retkih ili ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, kao ni posebno vrednih biocenoza. Bližu okolinu lokacije pokriva šumska i livadska vegetacija.

Zavod za zaštitu prirode Srbije je izdao Rešenje o uslovima zaštite prirode za izdavanje lokacijskih uslova za rekonstrukciju proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć“, br. 020-744/2 od 13.04.2017. godine i Rešenje o uslovima zaštite prirode za izdavanje lokacijskih uslova za izgradnju četvrtog agregara u HE „Potpeć“, br. 020-1497/2 od 23.08.2016. godine, gde je nakon uvida u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara Srbije i dokumentaciju Zavoda, utvrđeno da se predmetna lokacija ne nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, kao ni u obuhvatu ekološke mreže. Kopije pomenutih Rešenja su data u prilogu ove Studije.

5.3 Zemljište, voda i vazduh

Obzirom da opština Priboj nije uključene u mrežu stanica za merenje emisije i imisije, na lokaciji hidroelektrane se ne sprovodi sistematsko merenje kvaliteta vazduha. Najznačajniji potencijalni zagađivač vazduha je magistralni put M21, jedina kvalitetna saobraćajna veza između Republike Srbije i Republike Crne Gore. Zagrevanje individualnih domaćinstava i odsustvo industrije u slabo naseljenom području u okolini generišu male emisije zagađenja vazduha.

Na predmetnoj lokaciji u prethodnom periodu nisu vršena ispitivanja kvaliteta zemljišta i vazduha.

Ne očekuje se promena kvaliteta vazduha u budućem periodu, naročito tokom eksploatacije male hidroelektrane, obzirom da su uticaji koji mogu da uslede minimalni. Moguće je da u periodu izvođenja radova dođe do porasta taložnih, ili suspendovanih materija (usled izvođenja građevinskih radova i prisustva mehanizacije koja će vršiti građevinske radove), ali se smatra da nakon perioda izgradnje neće doći do pogoršanja kvaliteta vazduha na predmetnoj lokaciji, budući da je proizvodnja električne energije u hidroelektranama okarakterisana kao tehnologija koja je u skladu sa očuvanjem životne sredine.

Za kontrolu površinske vode iz vodotoka i akumulacija, JP Elektroprivreda Srbije ima potpisan ugovor sa Institutom za zaštitu na radu a.d. Novi Sad koji vrši kvartalno uzorkovanje površinskih voda iz svih elektroenergetskih objekata u sastavu PD „Drinsko – Limske HE“ d.o.o. Bajina Bašta.

Obrađivaču Studije su na raspolaganju bile sledeće analize kvaliteta vode:

- Reka Lim uzvodno i nizvodno od akumulacije Potpeć urađene u 2016. god.-4 analize
- Reka Lim uzvodno i nizvodno od akumulacije Potpeć urađene u 2017. god.-2 analize

Za potrebe izrade ove Studije februara 2018. izvršeno je uzorkovanje i ispitivanje kvaliteta vode reke Lim (uzvodno i nizvodno od akumulacije Potpeć) od strane Gradskog zavoda za javno zdravlje, Beograd.

Sve dostupne analize kvaliteta vode date su u prilogu Studije.

Na osnovu gore pomenutih rezultata ispitivanja kvaliteta vode, a u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 50/2012) može se zaključiti sledeće:

pH vredost

pH vrednost vode se kreće u oblasti slabo alkalnih vredosti i iznose 7,94 – 8,53 uzvodno i 7,87 – 8,22 nizvodno i pripada I klasi.

Mmineralizacija vode

Reka Lim spada u grupu srednje mineralizovane vode. Ukupne rastvorne soli su se kretale između 127 i 255 mg/l uzvodno, tj. 134 - 257 mg/l nizvodno i po ovom parametru pripadaju I klasi vodotoka.. Od mineralnih materija, makro komponenti, najviše variraju sulfati čija vrednost se kretala od 4,85 do 7,64mg/l i na osnovu gore pomenute Uredbe pripadaju I klasi vodotoka.

Mutnoća i suspendovane materije

Rezultati ovih parametara u pojedinim analizama su u kontradiktornosti, s obzirom da su vrednosti mutnoće bile znatno veće od koncentracije suspendovanih materija. Od logičnih analiza, koncentracija suspendovanih materija se kretala od 2,1 mg/l do 7 mg/l uzvodno, odnosno od 4,2 mg/l do 10 mg/l nizvodno, a mutnoća vode je bila od <0,2 – 2,5 NTU uzvodno, tj. od <0,2 do 3,3 NTU uzvodno.

Nutrijenti-biogeni elementi

Koncentracije nitrata su manje od 0,36 mg/l do 1 mg/l uzvodno, odnosno od <0,5 mg/l do 0,84 mg/l nizvodno, (I klasa). Koncentracije nitrita je od 0,003-0,033 mg/l uzvodno, a nizvodno od 0,003 sa skokom u jednoj analizi sa vrednošću od 0,146 mg/l. Amonijačni azot je bio u opsegu od <0,03 do 0,16 mg/l uzvodno i <0,03-0,33, što pripada I-II klasi vodotoka.

Na osnovu koncentracije ukupnog azota (0,65-1,48 mg/l uzvodno i 0,64-1,48 mg/l nizvodno) reka Lim pripadi I-II klasi.

Na osnovu koncentracije ukupnog fosfora voda pripada I klasi.

Sadržaj rastvorenog kiseonika

Stepen zasićenosti kiseonikom je jedan od osnovnih parametara za ocenu kvaliteta vode i direktno zavisi od temperaturnog režima, kao i prisustva oksidabilnih materija. Koncentracija rastvorenog kiseonika se kretala od 8,13 do 10,34 mg/l uzvodno i 7,7,69 d 9,59 mg/l nizvodno. Po ovom parametru voda reke Lim pripada I-II klasi.

Sadržaj organskih materija

Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK₅) je bila u opsegu od 1,1 do 5,28 mg/l uzvodno, odnosno 0,72- 2,23 mg/l nizvodno, a hemijska potrošnja kiseonika (HPK) je u opsegu od <4- 24,4 mg/l uzvodno i <4 do 20,9 mg/l. Na osnovu ovih parametara voda pripada II-III klasi. Ove vrednosti ipak ukazuju na organsko zagađenje vode, što je posledica antropogenog uticaja i dotoka fekalnog zagađenja u reku. Ono što je zanimljivo je da su vrednosti nizvodno niže od vrednosti ovih parametara uzvodno, jer se voda nakon prolaska preko lopatica turbine dodatno aeriše pri čemu dolazi do smanjenja organskog zagađenja.

Teški metali u vodi

Od teških metala i prioriternih i hazardnih supstanci u vodi, nisu zabeleženi veći skokovi i koncentracije su bile u graničnim vrednostima i na osnovu datih podataka reka Lim po ovim parametrima pripada I klasi vodotoka.

5.4 Klimatski činioci

Klimatografija sliva reke Lim je uslovljena izrazitim reljefom područja, položajem visokih planina koje okružuju sliv sa istoka i zapada i otvorenosti sliva sa severa. Dok u visokim oblastima sliva vlada planinska klima, u nizijama sliva vlada umereno kontinentalna klima (srednje evropski tip).

Postoji izrazit rast padavina od 750 mm u dolini Lima na delu Brodarevo-Prijepolje do prosečnih 1500 mm u gornjem toku Lima i 2000 mm na obodnim visokim delovima sliva. Na delu sliva u Republici Crnoj Gori su zabeleženi podaci na meteorološkim stanicama Berane (690 mm) i Bijelo Polje (560 mm). Prosečne godišnje padavine za period obrade 1949-1991. godine iznosile su 761 mm na kišomernoj stanici Priboj i 785 mm u Prijepolju.

Prosečna godišnja temperatura vazduha iznosi 9,3°C u Prijepolju i Priboju, 8,6°C za Berane i 8,8°C a za Bijelo Polje sa godišnjim amplitudama oko 20°C. U okolini akumulacionog jezera „Potpeć“ zastupljen je kontinentalni pluviometrijski režim, koji se odlikuje čestim i obilnim kišama u letnjoj polovini godine tokom maja i juna, prilično suvom zimom i pojavom sporednog padavinskog maksimuma s jeseni.

Kao posebnu odliku klime u ovom kraju treba istaći to da je kotlina Lima često pod maglom. Magle ima najviše s proleća i jeseni, kada ima najviše taloga, a leti se javljaju samo pri visokim temperaturama. Zastupljenost magli je više u kišnim nego u sušnim godinama, i osustvuju kada su zime hladne i oštre sa snegovima. Ovakvi klimatski uslovi predstavljaju posebnu pogodnost za razvoj kao letnjeg tako i zimskog turizma.

5.5 Plivajući nanos

Problem površinskog nanosa je osnovni problem akumulacije Potpeć i posledica je mnogobrojnih smetlišta u zoni akumulacije (na obali akumulacije).

U toku obilaska terena, uzvodno od HE, na obali Lima, registrovane su dve velike deponije:

1. Gradska deponija opština Priboj i Nova Varoš
2. Gradska deponija opština Prijepolje



Slika 5.1: Gradska deponija opština Priboj i Nova Varoš



Slika 5.2: Gradska deponija opštine Prijepolje

S obzirom da na Limu nema uzvodnih akumulacija i da je akumulacija Potpeć“ čeona akumulacija, značajno je ugrožena plivajućim nanosom, koji dospeva na pregradni profil sa uzvodnih deonica i čitavog slivnog područja. Lim kao izraziti bujični vodotok u vreme visokih vodostaja stihijski donosi znatne količine plutajućeg nanosa biljnog i životinjskog porekla (granje, iščupana stabla drveća, razne vrste šiblja, trske, korova, suve grane drveća, uginule

životinje), plastičnu ambalažu (plastične flaše, PVC folije i džakove, plastične kese), automobilske gume i raznovrsni komunalni otpad. Plivajući nanos potiče iz svih uzvodnih naselja Republike Srbije i Crne Gore u dolini Lima, u kojima se odlaganje otpada vrši na nehigijenske komunalne deponije u priobalju Lima i ilegalno na smetilišta duž korita Lima i akumulacije „Potpeć“. Pored mogućnosti propuštanja plivajućeg nanosa preko ustava brane, plivajući nanos dospeva do ulaznih građevina hidroelektrane „Potpeć“, izaziva začepljenje rešetki na ulazu u dovodne cevovode, smanjuje kapacitet protočnog trakta i energetske efekte elektrane i do 30%, što je naročito izraženo poslednjih desetak godina. Kao posledica uvlačenja plivajućeg nanosa u dovodne organe može da nastupi oštećenje opreme i havarija, kao i isključenje pojedinih agregata ili celokupne elektrane iz pogona.

6. UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU PODRUČJA

Izgradnja betonske brane, hidroelektrane HE „Potpeć“ i formiranje Potpećkog jezera prouzrokovali su trajne gubitke prirodnih resursa i znatne poremećaje životne sredine pre više od 50 godina. Oni su istovremeno kompenzovani razvojem energetike i postignutim ekonomskim razvojem područja i cele državne zajednice. Ovaj proces je okončan uspostavljanjem trajne stabilne ravnoteže između objekata hidroenergetskog sistema i prirodnog biodiverziteta u okruženju.

Mogući značajniji uticaji projekata na životnu sredinu se razlikuju u zavisnosti od toga da li će se dešavati za vreme izvođenja radova na rekonstrukciji i dogradnji hidroelektrane „Potpeć“, ili u toku njene dalje eksploatacije i mogu biti pozitivni i negativni.

Za razliku od izgradnje Limske hidroelektrane „Potpeć“, realizacija rekonstrukcije i revitalizacije neće prouzrokovati značajnije promene životne sredine.

Izradnjom novog agregata postoji mogućnost pojave negativnih uticaja na životnu sredinu u toku realizacije tehničkog rešenja koji se mogu svesti na najmanju moguću meru izborom savremene opreme proizvodnog agregata i kontinualnim praćenjem njihovog rada.

Mogući uticaji na životnu sredinu u fazi izgradnje dodatnog agregata HE „Potpeć“ su privremenog karaktera, prostorno ograničeni na lokacije izvođenja radova, privredno gradilište, pristupne saobraćajnice, odlagališta i deponije građevinskog materijala. Uticaji su ograničeni po trajanju i intenzitetu i uglavnom prestaju nakon realizacije predviđenih radova. Međutim zbog prisustva štetnih materija, ulja, masti i nafte, ili toksičnih aditiva goriva, teških metala ili organskih materija, zemljište i vode mogu da postanu neupotrebljivi i u dužem vremenskom periodu, što bi prouzrokovalo trajne poremećaje kvaliteta životne sredine. Kao posledica prisustva izvođača, mehanizacije, organizacije izvođenja projektom predviđenih radova uz primene različitih tehnologija, moguće su sledeće promene u životnoj sredini: narušavanje kvaliteta vazduha, površinskih voda i zemljišta, povećanje nivoa buke i vibracija, pojava vizuelnih efekata, zauzeće prostora, otežan saobraćaj i nepovoljan uticaj na vodene ekosisteme.

U toku eksploatacije HE „Potpeć“ ne očekuju se novi značajniji uticaji na životnu sredinu. Imajući u vidu da su brana, hidroelektrana, akumulacija i svi prateći objekti odavno izgrađeni, može se reći da su se izvesni poremećaji koja je izazvala ta izgradnja, pre više od 50 godina, odavno anulirali i da je ekosistem zauzeo svoju novu ravnotežu. Objekti hidroelektrane i vodotoka nizvodno od brane i mašinske zgrade su odavno sastavni deo životne sredine regiona.

Usvojeni radovi na rekonstrukciji i dogradnji HE „Potpeć“, neophodni su, ne samo zbog povećanja energetske-ekonomskih efekata, već i zbog poboljšanja funkcionisanja i povećanja faktora sigurnosti, što su pozitivni efekti na čoveka i životnu sredinu neposredno uz objekat i nizvodno.

6.1 **Mogući uticaji na kvalitet vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja**

Vazduh je medijum na koji sve emisije prašine i gasova imaju direktan uticaj, koji se reflektuje kao lokalno zagađenje. Pri normalnom radu, pored zapašenosti koja se javlja pri izvođenju radova (sanaciji betona i zidova), nastaju i produkti sagorevanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem transpotnih sredstava i mehanizacije.

Glavni polutanti u vazduhu koji se mogu očekivati u izvođenja radova na rekonstrukciji i dogradnji hidroelektrane su čvrste čestice (prašina).

Na promenu kvaliteta vazduha potencijalno može da utiče: prašina i čvrste čestice emitovana tokom izvođenja građevinskih radova i miniranja, zatim emisija izduvnih gasova (CO_2 , NO_x , SO_2 , čađ) iz mašina i vozila, koja kao pogonsko gorivo koriste naftne derivate, uglavnom praćena neprijatnim mirisom. Koncentracija zagađujućih materija u vazduhu opada sa udaljenošću od mesta emisije zagađenja, pa se kratkotrajni negativni uticaj može očekivati samo na prostoru izvođenja radova i najbližoj okolini i neće doći do pogoršavanja kvaliteta vazduha u širim razmerama.

Čvrste čestice preko vetra dospevaju u atmosferu i u zavisnosti od veličine čestice, talože se u neposrednoj i daljoj okolini, dok najsitnije frakcije ostaju da lebde u vazduhu ili se transportuju na veće udaljenosti od izvora. Nataložena prašina se atmosferskim padavinama spira sa biljaka i bujicama se transportuje u vodene tokove ili se taloži na okolno zemljište. Do pojave čestičnog zagađenja na širem području može doći u slučaju loših meteoroloških uslova, kada se ona može raznositi i deponovati na manjoj ili većoj udaljenosti.

Takođe, povećanje koncentracije praškastih materija u vazduhu mogu izazvati i transportna sredstva podizanjem prašine duž transportnih puteva. Iz tog razloga je neophodno održavati puteve i, po potrebi ih redovno orošavati. Bitno je napomenuti da i u slučaju pojave prašine, ona u sebi ne sadrži toksične materije, ni teške metale, ali bi imala negativno dejstvo na respiratorne organe stanovništva koje je naseljeno duž puta.

Prilikom izvođenja zemljanih radova za objekat mašinske zgrade dodatnog agregata radi postavljanja novog agrageta moguće je privremeno povećanje sadržaja čvrstih materija u rečnoj vodi Lima. Ovo se javlja kao posledica uklanjanja sloja nanosa sa stenovite podloge na dnu reke za potrebe postavljanja zagata, tokom početnog pražnjenja temeljne jame i tokom uklanjanja zagata. Generalno se ne očekuje značajnije pogoršanje kvaliteta, jer je vodena sredina u stanju da podnese oscilacije u koncentraciji suspendovanih materija.

Sa druge strane, povećanjem instalisanog proticaja hidroelektrane „Potpeć“ i regulisanjem vrednosti garantovanog proticaja prema zahtevima vodoprivredne dozvole ne narušava se vodni režim HE „Potpeć“, nizvodno od dodatnog agregata, samo se postižu daleko bolji energetski efekti. Neznatna promena vodnog režima može nastupiti na potezu Lima između brane i odvodne vade dodatnog agregata u dužini od oko 60 m. Do narušavanja kvaliteta površinske vode i zemljišta može doći usled procurivanja turbinskih i transformatorskih ulja iz opreme dodatnog agregata, nemara pri manipulaciji čistim i korišćenim uljima i masti za podmazivanje, pošto ove supstance imaju svojstva opasnog otpada.

Zbog neispravnosti mehanizacije i nemarnosti osoblja koje upravlja mašinskim parkom, zemljište, površinske i podzemne vode mogu biti zagađeni opasnim i otpadnim materijama (mašinsko ulje, gorivo, itd), što prouzrokuje promene privremenog i trajnog karaktera.

Mašinska i elektro oprema i instalacije elektrane, koje su predviđene za zamenu, predstavljaju veliku količinu otpadnog materijala koji pri tom može da bude korodiran, u manjoj meri zaprljan turbo ili trafo uljem ili mašću za podmazivanje. Kao potencijalni zagađivač životne sredine opasnim materijama ovaj materijal se mora odlagati na strogo propisane lokacije za deponovanje upotrebljene opreme. Radovi na revitalizaciji će se uglavnom odvijati unutar mašinske zgrade.

Atmosferske vode bi mogle da dovedu do spiranja zemljišta i puteva i time do određenog kratkoročnog povremenog uticaja (u zavisnosti od učestalosti padavina). Ovaj uticaj bi se mogao okarakterisati i kao posredan negativan uticaj. U vodama koje se slivaju sa kolovoznih površina, mogu se detektovati i štetne materije u koncentracijama koje, ponekad, mogu biti povišene. Radi se, pre svega, o komponentama goriva kao što su ugljovodonici, koji su produkt nepotpunog sagorevanja goriva i korišćenog motornog ulja, zatim organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota i slično.

Poznavajući osnovne odnose koji su od posebnog značaja za ocenu uticaja mogućeg zagađivanja voda i zemljišta može se zaključiti sledeće:

- koncentracije većine zagađivača, koja potiču od vozila, direktno zavise od trajanja perioda suvog vremena pre kiše i od saobraćajnog opterećenja;
- najveće koncentracije zagađivača u vodama koje otiču sa manipulativnih površina biće u toku kišnih perioda, kada je spiranje sa asfaltnih površina intenzivnije;
- najveće koncentracije se mogu očekivati u prvih 10-15 minuta trajanja kiše, a zatim naglo opadaju.

Može se konstatovati da atmosferske vode mogu da imaju povremen i privremen sekundarni uticaj, koji može biti i kumulativan. Međutim, s obzirom na to da je mehanizacija koja se koristi na gradilištu malobrojna, ne očekuje se nikakav značajniji uticaj eventualno prosutih goriva i ulja. Ovo tim pre što je na lokaciji nije dozvoljeno bilo kakvo servisiranje mehanizacije, kao ni dolivanje ulja i goriva.

Za sanitarne potrebe radnike na gradilištu neophodno je obezbediti hemijski, prenosni toaleti, koji će redovno održavati specijalizovano preduzeće za ovu vrstu delatnosti. Sanitarno-fekalne vode neće predstavljati opterećenje za životnu sredinu, osim u slučaju da se ne postave hemijski toaleti na lokaciji gradilišta ili u slučaju da se ne vrši njihovo redovno pražnjenje i održavanje.

Moguće zagađenje vodotoka može poticati i od nepravilno deponovanog komunalnog otpada, koji bi vetar ili atmosferske padavine mogle da odnesu u reku, što može ugroziti kvalitet vode i njen estetski izgled. Iz tog razloga je jako važno da se otpad propisno skladišti u kontejnere koji će za tu namenu biti postavljeni na lokaciji.

Najnegativniji mogući uticaj i u toku izvođenja radova i u toku kasnijeg korišćenja HE "Potpeć", moglo bi da ima eventualno prosipanje ulja i maziva, koje bi na kraju završilo u reci. Razmere ovog negativnog uticaja zavisile bi od količine ulja koje bi dospelo u reku, ali bi se u slučaju većih količina efekat proširio na čitav akvastični ekosistem, nizvodno od hidroelektrane. Ipak treba istaći da u dosadašnjem radu HE ovakav vid uticaja nije zabeležen.

Buka može predstavljati jedan od značajnih faktora ugrožavanja životne sredine. Buka se može razmatrati sa dva aspekta i to kao buka u radnoj sredini i buka u životnoj sredini. Pod bukom u radnoj sredini podrazumeva se svaki zvuk koji se stvara u proizvodnji, a buka u životnoj sredini (komunalna buka) je neželjeni ili štetan zvuk u spoljašnjoj sredini stvoren ljudskom aktivnošću, koji dopire do stambenih objekata. Industrijska buka u prvom redu oštećuje sluh, dok komunalna prvenstveno utiče na kvalitet života, remeteći prirodan ritam rada i odmora.

Komunalna buka se neizbežno javlja pri izvođenju građevinskih radova, radu mehanizacije i u najvećoj meri tokom bušačko-minerskih radova i privremenog je karaktera. Najveći efekti buke su na samoj lokaciji odvijanja radova. Treba spomenuti sledeće izvore buke koji će se javljati u okolini hidroelektrane: buku koja potiče od rada mašina i buku transportnih sredstava sa jedne strane i buku koju u normalnom radu proizvode turbine i ostala oprema u

hidroelektrani. S obzirom na obim predmetnih radova, ne očekuje se značajniji uticaj radova na povećanje nivoa buke.

Saobraćajna buka nastaje prvenstveno kao posledica kretanja vozila. Merodavni nivo saobraćajne buke određuje se osnovnim karakteristikama izvora, karakteristikama toka (broj vozila, struktura i merodavna brzina), uslovima pristupnog puta i opštim uslovima prostiranja, a poznajući opšte uslove prostiranja i lokacijske konstante može se definisati i moguće ugroženo područje prema zakonski dozvoljenim graničnim vrednostima nivoa buke. Uticaji koji se javljaju su sekundarni, privremeni uticaji.

Nivo komunalne buke koji se javlja prilikom rada turbine zavisi pre svega od tipa opreme koja se koristi, pa treba obratiti pažnju i na taj aspekt prilikom izbora opreme, da se ne bi izašlo iz propisanih normi.

Može se konstatovati da ni vibracije neće imati negativan uticaj zbog toga što na gradilištu neće biti trajnih građevinskih objekata, a najbliža okolna domaćinstva su na većoj udaljenosti. Određeni negativan uticaj mogu da izazovu vibracije usled rada motora kamiona koji prolaze pored stambenih objekata, ali održavanjem isparavnosti motori i pridržavanjem saobraćajnih propisa ovaj negativan uticaj se može minimizovati.

Radovi i novougrađena oprema ne mogu dovesti do značajnog povećanja nivo toplotnog i jonizujućeg zračenja u okolini hidroelektrane.

Implementacijom projekta povećava se kapacitet proizvodnje struje iz obnovljivih izvora energije i tako smanjuje emisija SO₂, NO_x i CO₂ iz termoelektrana koja bi inače bila emitovana u nedostatku projekta. Prema tome, projektom se smanjuju emisije gasova „staklene bašte“ (GHG - *Greenhouse gases*) i doprinosi borbi protiv klimatskih promena na regionalnom i globalnom nivou.

6.2 Mogući uticaji na zdravlje stanovništva

Realizacijom projekta uticaji na stanovništvo su minimalni obzirom da u okolini akumulacije Potpeć mala je naseljenost. Neposredna okolina elektrane je nenaseljena, najbliže kuće su na većoj udaljenosti od 300 m od pregradnog profila.

Radovi mogu imati negativan uticaj na stanovništvo duž puta kojim će se obavljati transport. Ovaj negativni uticaj će se ogledati u povećanom nivou buke i koncentracije praškastih materija i gasova.

U slučaju značajnijeg povećanja emitovane prašine to bi moglo da ima negativan efekat na respiratorne organe, čime bi prvenstveno bili ugroženi radnici na gradilištu i osetljivije kategorije stanovništva (deca, starije osobe, hronični bolesnici i trudnice).

Buka se kao neminovan pratilac javlja pri radu mehanizacije i vozila koja su angažovana na revitalizaciji mašinske i elektro opreme, privremenog je karaktera i prostorno, najveće efekte ima na samim lokacijama odvijanja radova. Obzirom da nivo buke opada sa rastojanjem od izvora buke, smanjenje i uklapanje nivoa buke u postojeće okvire okolnog područja može se očekivati već na većoj udaljenosti od 100 m. Stoga retko stanovništvo u okolnim najbližim naseobinama Rakovići i Potpeć naselja Banja neće biti ugroženo bukom usled izvođenja revitalizacije hidroelektrane.

Što se tiče saobraćajne buke, s obzirom da se radi o malom broju vozila koja obavljaju prevoz materijala, ekvivalentni nivo buke neće biti posebno izražen.

Zaposleni radnici na objektu dužni su da se pridržavaju mera zaštite od buke, čime će se smanjiti mogućnost negativnog uticaja buke na njihovo zdravlje.

Radovi i dalja eksploatacija hidroelektrane neće uticati na pojavu i umnožavanje prenosioca bolesti (insekata, glodara i sl). Potrebno je obratiti pažnju da na lokaciji ne bude zadržavanja delova opreme i ostalog otpada, gde bi moglo da dođe do skupljanja vode, a time i formiranja pogodnog staništa za različite vrste insekata i glodara, koji u određenim okolnostima mogu biti prenosioci bolesti.

U periodu izvođenja radova na zahvatu vode za dodatni agregat, u uslovima ispražnjene akumulacije, stanovništvo koje koristi jezero za prevoz čamcima sa jedne obale na drugu, kao kraći i lakši put od postojećeg kopnenog, koji je u prilično lošem stanju, neće moći da koristi jezero u te svrhe.

6.3 Mogući uticaji na meteorološke parametre i klimatske karakteristike

Formirano Potpečko jezero na reci Lim već je dovelo do izmene mikro meteoroloških parametara na lokaciji.

Realizacijom projekata ne očekuju se uticaji ni na jedan od ovih parametara, budući da je HE izgrađena pre više od 50 godina, a primenom predviđenih tehničkih rešenja neće doći do promene ovih činilaca.

Dogradnja movog agregata, modernizacijom elektrane, ili radovima na njenoj rekonstrukciji, neće doći do narušavanja prirodnih ravnoteža ovih činilaca životne sredine i smatra se da ukoliko je postojalo nekih uticaja na ove parametre tokom vremena, oni su se već ispoljili i ne očekuju se nikakve promene. Sami radovi na realizaciji predmetnog projekta odvićać se na maloj površini u okviru HE "Potpeć". Osim toga, radovi su po karakteru takvi da ne mogu imati bilo kakav uticaj na meteorološke parametre i klimatske karakteristike.

Ni kasnija eksploatacija, koja se neće bitnije razlikovati od sadašnje, ne može dovesti do bilo kakve promene meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika.

6.4 Mogući uticaj projekta na ekosisteme

Pretvaranje brdsko-planinskog rečnog toka Lima u akumulacioni prostor, tokom izgradnje Limske hidroelektrane pre mnogo godina, uticalo je na trajne promene vodenih i kopnenih ekosistema.

Tokom postavljanja zagata u rečnom koritu za formiranje temeljne jame, moguća su narušavanja lokalnog ekosistema vodene sredine i postojećih prirodnih staništa. Uticaj je neznatan i privremen, jer se očekuje migracija živog sveta u neporemećeno suženo rečno korito i dalji neometan razvoj vodenog ekosistema.

Značajan uticaj na životnu sredinu se očekuje prilikom ispuštanja vode kroz temeljni ispust, odnosno u periodu pražnjenja i punjenja akumulacije za potrebe i tokom izvođenja radova na izgradnji zahvata vode za dodatni agregat. Trajanje ovog perioda, određeno u skladu sa *Programom punjenja i pražnjenja akumulacije „Potpeć“* („Energoprojekt-Hidroinženjering“, 1999.), iznosi oko 30 dana. U toku tog perioda, posebnu pažnju treba obratiti na ispuštanje vode iz akumulacije kroz temeljni ispust, koja će očekivano biti zamuljena. Prema dosadašnjem iskustvu, prilikom pražnjenja akumulacije Potpeć ispuštanjem vode kroz temeljni ispust, usled intenzivno zamuljene vode, dolazi do velikih negativnih uticaja na

nizvodno područje. Zamućenje vode može uzrokovati izumiranja riba nizvodno od brane, a isti problem može se očekivati i uzvodno, u uslovima ispražnjene akumulacije.

U fazi eksploatacije, posebno se ističe da je moguće očekivati pozitivan uticaj na akvatične ekosisteme, pre svega na ribe. Nakon prolaska vode preko lopatica turbine, može se očekivati povoljan kiseonični režim vode kao posledica dodatne aeracije. Povoljan kiseonični režim može se očekivati nizvodno od HE, zbog obogaćivanja vode kiseonikom i samim tim pozitivan uticaj na nizvodne vodene ekosisteme.

Izdizanjem nivoa vode u akumulaciji za 50 cm neće biti uopšte narušeni već uspostavljeni i stabilizovani ekološki odnosi u ekosistemu flore i faune područja. Povišenjem normalnog uspora biće zahvaćen samo uzan pojas priobalnog područja od lokacije brane uzvodno po dužini akumulacije, koji već pripada dijapazonu oscilacija postojećeg režima energetske akumulacije pri nailasku velikih voda. Na ovome prostoru ekosistemi su već dugim nizom godina prilagođeni probalnim uslovima opstanka, koji podrazumevaju česte oscilacije nivoa u skladu sa potrebama energetske proizvodnje.

6.5 Mogući uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva

Projektima nije predviđena eksproprijacija i raseljavanje, pošto se radovi izvode na postojećem objektu u okviru postojeće građevinske parcele. Takođe, realizacija predmetnog Projekta nema za posledicu razdvajanje celina.

Realizacija predmetnih Projekata rekonstrukcije nema neposrednog uticaja na prostorni i urbanistički razvoj neposrednog područja objekta.

Realizacija projekata bi značila i povećanje zaposlenosti u periodu realizacije projekta, gde bi se u određenom odnosu angažovalo i lokalno radno sposobno stanovništvo.

6.6 Mogući uticaj na namenu i korišćenje površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta i sl)

Vizuelno-estetski efekti i zauzeće prostora se odnose na neznatne promene okoline usled postavljanja pratećih objekata i instalacija za gradilište, korišćenja mehanizacije, formiranja privremenih i stalnih deponija iskorišćene i nove neugrađene opreme i svih pratećih radova na mikrolokaciji hidroelektrane.

U zoni radova, biće pripremljen teren za prijem mehanizacije i za potrebe smeštaja opreme i materijala i koji će se koristiti za rekonstrukciju i dogradnju, kao i privremenih deponija otpalog materijala i šteta.

U toku eksploatacije, predloženim tehničkim obimom revitalizacije ne očekuje se nikakvo vizuelno estetsko narušavanje autentičnog ambijenta u kome su objekti u krugu kompleksa hidroelektrane skladno inkorporirani u okviru prirodnog pejzaža, već dugi niz godina. Za potrebna proširenja razvodnog postrojenja RP 110 kV i transformatorskog platoa biće iskorišćen raspoloživi prostor između puta Priboj-Bistrica i desne obale Lima, koji je funkcionalno i estetski povezan sa postojećim objektima hidroelektrane

Predloženo tehničko rešenje instalisanja novog proizvodnog agregata u podzemnoj mašinskoj zgradi sa portalnom dizalicom na krovu i okolnim pristupnim platoom će proizvesti neznatno izmenjene vizuelne efekte. Podzemna mašinska zgrada će biti skladno

inkorporirana u krugu kompleksa hidroelektrane i u okviru prirodnog pejzaža okoline, te se ne očekuje nikakvo značajnije vizuelno estetsko narušavanje autentičnog ambijenta.

6.7 Mogući uticaj na komunalnu infrastrukturu

Obzirom na planirane radove rekonstrukcije HE “Potpeć”, ne očekuje se da će to značajno doprineti povećanju intenziteta saobraćaja i staranja gužvi na deonicama puta koji će se koristiti.

6.8 Mogući uticaji na prirodna dobra posebnih vrednosti i nepokretna kulturna dobra i njihove okoline

Ranije je napomenuto da je odgovarajućim dokumentom Zavoda za zaštitu prirode Srbije koji je priložen u Prilogu ove Studije u poglavlju 12.1, konstatovano da se predmeto područje ne nalazi unutar zaštićenog područja ni u prostoru evidentiranih prirodnih dobara, kao i ni u prostornom obuhvatu ekološke mreže.

U bližoj okolini hidroelektrane „Potpeć“ nisu registrovani zaštićeni kulturno-istorijski spomenici.

6.9 Mogući uticaj na pejzažne karakteristike

Može se konstatovati da predmetni radovi nadogradnji i rekonstrukciji, kao ni kasnija eksploatacija HE “Potpeć” neće značajno uticati na pejzažne karakteristike.

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Udesne situacije su moguće kako kod izvođenja radova na rekonstrukciji hidroelektrane, tako i prilikom njene eksploatacije. Pojavu udesnih situacija je teško pouzdano predvideti i kvantifikovati, ali se mogu preduzeti odgovarajuće mere kako bi se njihova pojava i eventualne posledice minimizovale.

U konkretnom slučaju, udesne situacije se odnose na havarijsko prosipanje goriva, ulja i maziva koje bi mogle da imaju odgovarajuće posledice po životnu sredinu. Pored pomenutog u udesne situacije spadaju i eventualne nezgode na radovima na rekonstrukciji, uključujući i radove na sanaciji betona i zidova, koji mogu pre da imaju značajan uticaj po bezbednost radnika, nego na životnu sredinu.

Tokom eksploatacije i redovnog rada elektrane, može doći do akcidentnih situacija, pri čemu se pre svega misli na pojave prouzrokovane nepažnjom ili dejstvom više sile.

Akcidentom se smatraju:

- Havarijska stanja (pucanja cevovoda ili sistema uljne hidraulike, procurivanja hidrauličkog ulja
- Nekontrolisano izlivanje opasnih materija u vode i zemljišta
- Nekontrolisana emisija gasova u atmosferu
- Požar
- Eksplozija
- Zemljotres
- Poplave
- Elementarne nepogode (zemljotres, poplave, snežne mećave i dr)
- Opasnost od napona, dodira električnih instalacija i udara groma

Na osnovu detaljnijih procena koje se očekuju u daljoj fazi projekta procenjuje se rizik od nastanka udesa, kao i verovatnoća nastanka udesa i izražava se kao mala ili velika verovatnoća.

Posledice od udesa se tretiraju kao: zanemarljive, značajne, ozbiljne, velike i veoma velike. Naredna tabela ilustruje posledice od akcidentnih stanja.

Tabela 7.1. Procena pokazatelja posledica od akcidenata

Pokazatelji	Moguće posledice				
	Zanemarljive	Značajne	Ozbiljne	Velike	Veoma Velike
Broj poginulih			1-5	6-20	>20
Broj povređenih		1-10	11-50	51-200	>200
Mrtve divlje životinje	<0,1	0,1-1	1-2	2-10	>10
Mrtve domaće životinje	<0,5	0,5-10	10-50	50-500	>500
Mrtve ribe	<0,5	0,5-5	5-20	20-100	>100
Kontaminirana površina		1-10	10-100 ha	1-5 km ²	>5 km ²
Šteta od udesa	<0,02	0,02-0,2	0,2-2	2-10	>10 mil RSD

Rizik se kvantifikuje na osnovu procene verovatnoće nastanka udesa i mogućih posledica prema sledećoj tabeli:

Tabela 7.2. Kvantifikacija rizika od nastanka udesa

Verovatnoća nastanka udesa	Moguće posledice				
	Zanemarljive	Značajne	Ozbiljne	Velike	Veoma Velike
Mala	I zanemarljiv rizik	II Mali rizik	III Srednji rizik	IV Velik rizik	V Veoma velik rizik
Srednja	II zanemarljiv rizik	III Mali rizik	IV Srednji rizik	V Velik rizik	V Veoma velik rizik
Velika	III zanemarljiv rizik	IV Mali rizik	V Srednji rizik	V Velik rizik	V Veoma velik rizik

Prihvatljiv je rizik kojim se može upravljati, pod određenim uslovima.

Tokom realizacije projekta procenjuje se da:

- Verovatnoća pojave havarijskih stanja (pucanja cevovoda ili sistema uljne hidraulike, procurivanja hidrauličkog ulja) je mala sa srednjim rizikom
- Verovatnoća nekontrolisanog izlivanja opasnih materija u vode i zemljišta je srednja sa malim rizikom
- Verovatnoća nekontrolisane emisije gasova u atmosferu je mala sa zanemarljivim rizikom
- Verovatnoća pojave požara je mala sa srednjim rizikom
- Verovatnoća eksplozija je mala sa velikim rizikom
- Verovatnoća nastanka zemljotresa je srenja sa sa zanemarljivim rizikom
- Verovatnoća nastanka poplave je srednja sa zanemarljivim rizikom
- Verovatnoća nastanka elementarne nepogode (snežne mećave i dr) je mala sa zanemarljivim rizikom
- Verovatnoća opasnosti od napona, dodira elektrinih instalacija i udara groma je velika sa srednjim rizikom

Prema članu 29 *Zakona o zaštiti životne sredine* (Sl. glasnik RS br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 – dr. zakon, 72/2009 – dr. zakon, 43/2011 – odluka US i 14/2016) upravljanje opasnim materijama, odnosno zaštita od organskih i neorganskih materija sa opasnim svojstvima, kao i planiranje, organizovanje i preduzimanje preventivnih i sanacionih mera vrši se po uslovima i na način kojim se obezbeđuje smanjenje rizika od udesa i pružanje adekvatnog odgovora na udes.

Pravno i fizičko lice koje upravlja opasnim materijama ili koje primenjuje tehnologije štetne po životnu sredinu, dužno je da preduzima sve potrebne zaštitne i sigurnosne mere kojima se rizik od opasnosti po životnu sredinu i zdravlje ljudi svodi na najmanju moguću meru.

Analizom predviđenih radova i materijala koji će se koristiti u toku radova i u kasnijoj eksploataciji hidroelektrane, može se zaključiti da su opasne materije u konkretnom slučaju pogonska goriva, ulja i maziva. Predviđene količine koje se mogu zateći na lokaciji hidroelektrane su daleko ispod graničnih količina koje su propisane u *Listi opasnih materija i njihovih graničnih količina i listi klasa opasnosti i graničnih količina opasnih materija* (Sl. gl. RS br. 41/10) a koja za goriva i maziva i koja iznosi 2.500 tona, te HE "Potpeć" ne spada u seveso postrojenja.

Kamioni i mehanizacija na radilištu će koristiti dizel gorivo. Akcidentne situacije sa dizel gorivom vezane su za njegovo prosipanje, do čega može doći prilikom destrukcije rezervoara saobraćajnih i teretnih sredstava, do koje može doći pre svega usled udesa ili

kao posledica korozije rezervoara, ukoliko su vozila stara ili se ne održavaju adekvatno. Do udesa može doći usled nepridržavanja tehničkom dokumentacijom propisanog režima rada ili nepoštovanjem ograničenja u saobraćaju. Havarijska zagađenja koja nastaju na ovaj način predstavljaju događaje sa malom verovatnoćom pojave i teško se mogu sa određenom pouzdanošću predvideti i kvantifikovati. U slučaju da dođe do havarijskog procurivanja goriva, ovu pojavu karakteriše manja količina iscurilog goriva do preduzimanja intervencije. Redovnim održavanjem vozila i njihovom tehničkom ispravnošću, drastično se smanjuje mogućnost procurivanja goriva usled oštećenja rezervoara izazvanog korozijom. Treba napomenuti, da na lokaciji hidroelektrane nije dozvoljeno nikakvo dolivanje goriva niti servisiranje vozila i mehanizacije.

Za podmazivanje kinetičkih delova kamiona i mehanizacije koristiće se motorna ulja. Kako na radilištu nije dozvoljena bilo kakva zamena ulja ili servisiranje vozila, mogu se očekivati tek minimalne količine procurelog ulja iz vozila, koja ne mogu da nanesu značajnije štete u životnoj sredini.

Tokom redovne eksploatacije hidroelektrane koriste se nehlorovana mineralna hidraulična turbinska ulja i trafo ulja za izolaciju i prenos toplote. Pomenuta ulja spadaju u opasne materije, koje mogu negativno delovati na vodene organizme, a mogu izazivati i mutagene i kancerogene posledice.

Pored pomenutih, u opasne materije spadaju i pojedini zauljeni delovi opreme koji će biti zamenjivani tokom rada na rekonstrukciji (indeksni br. 17 04 09*), odbačeni delovi električne i elektronske opreme koji sadrže opasne supstance (16 02 13*) koji će nastajati i tokom rekonstrukcije, kao i tokom redovne eksploatacije hidroelektrane, fluorescentne cevi i drugi otpad koji sadrži živu (20 01 21*) koji se generišu tokom redovnog rada hidroelektrane, ambalaža koja sadrži ostatke opasnih supstanci ili je kontaminirana opasnim supstancama (uljima) (15 01 10*), absorbenti, krpe za brisanje i zaštitna oprema koji su kontaminirani opasnim supstancama (15 02 02*) koji takođe nastaju u redovnoj eksploataciji, a mogu nastati i prilikom rada na rekonstrukciji hidroelektrane. Ipak, iako se ovi materijali javljaju u manjim količinama i ne mogu da dovedu do značajnijih negativnih posledica po životnu sredinu, zbog njihovog negativnog kumulativnog efekta, sa njima treba postupati u svemu prema pravilnicima koji regulišu svaku od pojedinačnih vrsta pomenutih otpada.

U svakoj fazi rukovanja opasnim materijama postoji potencijalna opasnost od uticaja na životnu sredinu i/ili opasnost po ljude, a posebno u izuzetnim situacijama ukoliko bi došlo do povećanog izlivanja, isparavanja ili razvijanja zapaljivih produkata. Radi sprečavanja takvih pojava potrebna je pravovremena kontrola i sprovođenje svih potrebnih mera zaštite.

Sve posude u kojima se nalaze ulja, bilo da su ulja nekorišćena ili iskorišćena (rabljena), moraju biti vidljivo označene oznakom koja sadrži naziv ulja i ime proizvođača, oznakom prema standardu, broj šarže i datum isporuke. Svaka isporuka mora biti praćena dokumentima koji se odnose na identifikaciju i kvalitet sadržaja.

Potencijalna mesta na kojima može da dođe do curenja u normalnom radu su: ventili, poklopci, provodni izolatori i ostala pomoćna oprema. Pogonskim nadzorom je predviđena kontrola nivoa ulja i pravovremeno otklanjanje mesta curenja.

Do manjeg izlivanja je moguće da dođe prilikom uzimanja uzoraka ulja za redovnu kontrolu, kod zahvata redovnog održavanja ili sanacija postrojenja manjeg opsega (dolivanje ili delimično izlivanje ulja). Ulje koje se sakupi nakon curenja spada u kategoriju otpadnog (rabljenog) ulja. Zauljeni predmeti, krpe i dr. se odlažu u poseban kontejner. Prilikom popravaka ili manjih zahvata koje uključuje istakanje ulja, potrebno je osigurati posude

potrebne zapremine i čistoće. Različite vrste ulja ne smeju se nikako mešati. Ispod svakog transformatora i turbine moraju postojati odgovarajuće nepropusne tankvane kako bi se sprečio prodor eventualno prosutog ulja u okolno tlo i vode.

Prilikom rekonstrukcije i dogradnje, potrebno je pridržavati se odredbi pravilnika koji regulišu tehničke normative za elektroenergetska postrojenja različitih nazivnih napona i za zaštitu objekata od električnog pražnjenja.

Najekstremnije situacije i za ljudstvo i za životnu sredinu nastaju usled neočekivanih događaja u radnom prostoru, koja nastaju usled kvara ili havarija, a posledice mogu biti požar ili eksplozije. Požar treba gasiti suvi prahom ili CO₂, a nikako ne vodom. Prilikom sagorevanja nastaje dim i razvijaju se različiti gasovi, pre svega ugljen monoksid, pa se osoblje u slučaju požara obavezno mora zaštititi od udisanja gasova.

Obavezno obezbediti pristupni put za vatrogasna vozila u skladu sa *Pravilnikom o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekata povećanog rizika od požara* (Sl. list SRJ br. 8/95).

Nosioc projekta je u obavezi da sprovede sledeće opšte mere prevencije:

- obaveza je nosioca projekta da izradi Uputstvo o načinu ponašanja zaposlenih u slučaju udesa i da ih na isti uputi;
- put za evakuaciju mora biti uvek slobodan;
- mora se vršiti redovna kontola protivpožarnih aparata i hidrantske instalacije od strane ovlašćenih lica i o tome voditi evidenciju;
- protivpožarni aparati moraju biti izrađeni tako da u svim uslovima korišćenja osiguravaju brzu primenu.

Pored toga objekti moraju imati telefonsku ili radio vezu sa najbližom vatrogasnom službom za slučaj dođe do požara širih razmera.

U objektima gde boravi osoblje mora postojati Uputstvo za ponašanje u vanrednim prilikama gde je propisana procedura, šta, ko, i kojim redom treba da radi, odnosno koga i kako da hitno obavesti u slučaju vanrednih prilika ili udesa. Osoblje mora biti upoznato gde se nalazi pomenuto Uputstvo.

Mere prevencije požara koje je potrebno sprovesti se sledeće:

1. Objekti moraju biti izvedeni u skladu sa *Zakonom o zaštiti od požara* Sl. glasnik RS br. 111/2009 i 20/2015) i *Zakonom o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima* (Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/85 i 18/89 i "Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 - dr. zakon i 54/2015 - dr. zakon).
2. Obezbediti odgovarajuću hidrantsku mrežu koja se prema pritisku i protoku projektuje u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (Sl. list SFRJ br. 30/91).
3. Objektima obezbediti pristupni put za vatrogasna vozila u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekata povećanog rizika od požara (Sl. list SRJ br. 8/95).
4. Pridržavati se odredbi Pravilnika o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1.000 V (Sl. list SFRJ br. 4/74) i Pravilnika o tehničkim normativima za uzemljenje elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1.000 V (Sl. list SRJ br. 61/95).
5. Pridržavati se odredbi Pravilnika o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona 1 kV do 400 kV (Sl. list SFRJ br. 65/88).

6. Realizaciju objekta izvršiti u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja (Sl. SRJ br. 11/96).
7. Pridržavati se odredbi Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara (Sl. list SFRJ br. 74/90).
8. Pridržavati se odredbi Pravilnika o tehničkim merama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova (Sl. list SFRJ 41/93).
9. Realizaciju objekta izvršiti u skladu sa odredbama Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona (Sl. list SFRJ br. 7/71 i 44/76) i Pravilnika o tehničkim normativima za stabilnu instalaciju za dojavu požara (Sl. list SRJ 87/93).
10. Obaveza Nosioca projekta je da, po izradi tehničke dokumentacije, traži saglasnost nadležne službe Ministarstva unutrašnjih poslova na predviđene mere protivpožarne zaštite, kao i za planirane radove na rekonstrukciji i dogradnji hidroelektrane.

Do pojave požara može doći samo nepažnjom ili usled prirodnih pojava (udara groma).

Detaljno postupanje, obaveštavanje i rešavanje akcidentnih i havarijskih situacija, naročito kada je požar u pitanju, su predmet protivpožarnog elaborata, koji je deo ove projektne dokumentacije i obrađen je u okviru Elaborata protivpožarne zaštite.

Predmetna lokacija nije podložna ekstremnim klimatskim uslovima. Ipak, moguće su određene negativne posledice u slučaju da dođe do prirodnih nepogoda. Prirodne nepogode koje bi mogle da se jave su: pojave velikih voda, zemljotresi, jači udari vetra i udar groma.

Plan za odbranu od poplava je obaveza Investitora, da izradi u toku perioda trajanja Vodne dozvole.

Da bi se obezbedila stalna i efikasna funkcionalnost sistema neophodno je izraditi operativni plan za obaveštavanje i uzbunjivanje stanovništva, kojim se definišu kriterijumi za stanje pripravnosti i stanje opšte uzbune na brani, kao i mere koje je potrebno preduzeti u tim slučajevima, kao i kriterijumi za eventualnu evakuaciju stanovništva.

U slučaju oglašavanja stanja pripravnosti i stanja opšte uzbune, ovlašćena lica na branama izdaju naredbu za oglašavanje određenog stepena uzbune, za osoblje brana i stanovništvo na nizvodnom području. U generalnim slučajevima prvo se daje znak za stanje pripravnosti, a zatim znak za opštu uzbunu. Po pravilu osoblje na brani u ovim situacijama pristupa akcijama za snižavanje vode u akumulacijama, da bi se potencijalna opasnost po bezbednost objekta smanjila, a stanovništvo pristupa unapred planiranim aktivnostima za evakuaciju. Stanovništvo se se po pravilu evakuiše najkraćim putem u zone koje su visinski locirane iznad obeleženih kota najvećih mogućih nivoa i tamo ostaju dok traje opasnost.

Mere za otklanjanje posledica udesa imaju za cilj praćenje postudesne situacije i sanacije, vraćanje u prvobitno stanje, kao i uklanjanje opasnosti od ponovnog udesa.

Mere koje su predviđene u cilju otklanjanja i sanacije posledica udesa su:

- Praćenje situacije posle udesa.
- Nakon udesa obaveza nosioca projekta je da sačiniti izveštaj o udesu koji će sadržati analizu uzroka i posledice udesa, razvoj, tok i odgovor na udes, procenu veličine udesa (mali, srednji ili veliki) kao i analizu trenutnog stanja i procenu štete izraženu u novčanim sredstvima.
- Izrađuje se operativni plan kojim se bliže određuju: ciljevi sanacije, snage i sredstva anagažovana na sanaciji, redosled njihovog korišćenja i rokovi, troškovi sanacije, krug subjekata, osnovni sadržaj i način njihovog obaveštavanja o proteklom udesu.

- Obaveza nosioca projekta je da ukloni posledice udesa. U tom cilju se izvodi sanacija, obnavljanje i vraćanje u prvobitno stanje (prostorije, prostora, objekta i sl).
- Uklanjanje opasnosti od ponovne pojave udesne situacije.

U okviru postudesnih mera potrebno je izvršiti:

- Procenu uticaja na život i zdravlje ljudi, koji uključuje proveru stanja zdravlja zaposlenih, kao i proveru stanja zdravlja drugih lica ugroženih udesnom situacijom.
- Procenu uticaja na životnu sredinu, koja obuhvata monitoring radne sredine i monitoring stanja životne sredine u okolini udesom zahvaćenih objekata.

Za ova ispitivanja potrebno je angažovati za to ovlašćene ustanove.

Realizacija plana i sprovođenje predviđenih mera uključuje:

- Definisanje nosioca obaveza po sanacionom planu: odgovorno lice, rukovodioci organizacionih jedinica, zaposleni osposobljeni kroz osnovnu obuku iz oblasti zaštite od požara i drugih udesnih situacija, zaposleni iz drugog (ovlašćenog) pravnog lica sa kojim je zaključen ugovor o angažovanju. Dodatno angažovanje je predviđeno u zavisnosti od toga u kojoj je kategoriji ugroženosti posmatrani objekat.
- Definisanje načina realizacije sanacionog plana, koji podrazumeva: interventne radnje na otklanjanju i ublažavanju direktnih posledica požara, tehničke mere na otklanjanju posledica i unapređenju mera zaštite, organizacione mere na otklanjanju posledica i unapređenju mera zaštite, radnje na pripremi tehničke dokumentacije za obnovu objekata (posle udesa većih razmera).
- Definisanje dinamike, kojim su obuhvaćeni: rokovi za realizaciju sanacionog plana, odnosno za sprovođenje mera, utvrđivanje procena i izvršenja drugih obaveza koje proizilaze iz sanacionog plana.
- Definisanje sredstava za realizaciju sanacionog plana čime se definišu izvori finansijskih sredstava, procena i proračun potrebnih finansijskih sredstava i detaljna specifikacija troškova.

Osim procedura u slučaju pojave požara, predviđene su i procedure u slučaju izlivanja ulja.

Ukoliko dođe do izlivanja ulja, treba ga bez odlaganja ukloniti pomoću materijala koji ga dobro upijaju i posebno ih odložiti u namensku posudu koja se nalazi u blizini. Obaveštava se referent za bezbednost i zdravlje na radu, protivpožarnu zaštitu i ekologiju, kao i nadležni rukovodioci. Vršiti se detaljno čišćenje mesta razlivanja ulja adekvatnim sredstvima i po potrebi se obaveštava nadležni inspeksijski organ. Posuda sa iskorišćenim sredstvima za upijanje ulja se privremeno odlaže u magacin opasnog otpada, do njegovog trajne evakuacije sa lokacije.

U slučaju da ulje dospe do reke u većim količinama, obavezno obavestiti nadležne organe u opštini i pozvati nadležne službe za uklanjanje ulja iz vode. Ulja se sa vodenih površina sakupljaju adekvatnim (hidrofobnim) adsorpcionim sredstvom. Na licu mesta se procenjuje potrebna količina adsorpcionog sredstva, a sakupljanje se vrši iz čamca. Prikupljeni otpad se odlaže u namensku posudu, koja se zatvara i transportuje do mesta skladištenja otpada. Pri tome, lice koje sakuplja ulja mora biti obučeno za ovu vrstu posla i mora imati odgovarajuća lična zaštitna sredstva.

8. MERE PREDVIĐENE ZA SPREČAVANJE I SMANJENJE ŠTETNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Sva tehnička dokumentacija mora da sadrži mere predviđene za sprečavanje i smanjivanje uticaja na životnu sredinu. U ovom poglavlju biće detaljno izložene mere i aktivnosti koje je potrebno sprovesti kako bi se minimizovao negativan uticaj planirane realizacije Projekta na životnu sredinu.

8.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje

Svi radovi se moraju odvijati u skladu sa *Zakon o planiranju i izgradnji* (Sl. glasnik RS br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014 i 145/2014), *Zakonom o zaštiti životne sredine* ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US i 14/2016), *Zakonom o zaštiti prirode* (Sl. gl. RS 36/09, 88/10, 91/10 - ispr. i 14/16), *Zakonom o kulturnim dobrima* (Sl. gl. RS 71/94, 52/11 i 99/11), *Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine* (Sl. glasnik RS broj 135/04 i 25/15), *Zakonom o zaštiti vazduha* (Sl. glasnik RS br. 36/09 i 10/13), *Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini* (Sl. glasnik RS br. 36/09 i 88/10), *Zakonom o vodama* (Sl. glasnik RS br. 101/2016), *Zakonom o šumama* (Sl. gl. RS br. 30/2010, 93/2012 i 89/2015), *Zakonom o poljoprivrednom zemljištu* (Sl. glasnik RS, br. 62/06 i 41/09), *Zakonom o upravljanju otpadom* ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010 i 14/2016), *Zakonom o ambalaži i ambalažnom otpadu* (Sl. glasnik RS br. 36/09), *Zakonom o zaštiti od požara* (Sl. glasnik RS broj 111/09 i 20/2015), *Zakonom o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima* ("Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/85 i 18/89 i "Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 - dr. zakon i 54/2015 - dr. zakon), *Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu* (Sl. glasnik RS broj 101/05 i 91/2015), *Zakonom o hemikalijama* (Sl. gl. RS 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15), kao i svim ostalim važećim podzakonskim aktima koji su doneti na osnovu ovih zakona. Takođe, svi radovi moraju biti izvedeni u skladu sa projektnom dokumentacijom, uz primenu svih tehničkih mera koja su njome propisane.

Prema Zakonu o planiranju i izgradnji, tehnička dokumentacija sadrže obavezne mere zaštite životne sredine propisane procenom uticaja na životnu sredinu, odnosno utvrđene mere zaštite od strane nadležnog organa, u skladu sa posebnim zakonima.

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine i Zakonu o zaštiti prirode, pravno i fizičko lice koje koristi prirodne resurse, odnosno dobra, dužno je da u toku izvođenja radova, kao i po njihovom prestanku, obavlja aktivnosti, planira i sprovodi mere kojima se sprečava ugrožavanje životne sredine. Onaj ko degradira životnu sredinu dužan je da izvrši rekultivaciju ili na drugi način sanira degradiranu životnu sredinu.

Zaštita prirodnih vrednosti ostvaruje se sprovođenjem mera za očuvanjem njihovog kvaliteta, količina i rezervi, kao i prirodnih procesa, odnosno međuzavisnosti i prirodne ravnoteže u celini, što propisuju pojedinačna zakonska akta.

Prema Zakonu o zaštiti vazduha, ukoliko projekat može uticati na kvalitet vazduha, nosioc projekta je dužan da obezbedi tehničke mere za sprečavanje ili smanjivanje emisija u vazduh, planira troškove zaštite vazduha od zagađivanja u okviru svojih investicionih i proizvodnih troškova, prati uticaj svoje delatnosti na kvalitet vazduha i obezbeđuje druge mere zaštite u skladu sa propisima.

Prema Zakonu o vodama, radi zaštite kvaliteta voda zabranjeno je unošenje u površinske i podzemne vode otpadnih voda koje sadrže hazardne i zagađujuće supstance iznad propisanih graničnih vrednosti. Na vodnom zemljištu zabranjeno je odlagati čvrst otpad i opasan i štetan materijal, skladištiti drvo i drugi čvrst materijal kojim se remete uslovi prolaska velikih voda, pranje vozila, mehanizacije i opreme i dr. Ako dođe do neposredne opasnosti od zagađenja ili do zagađenja površinskih ili podzemnih voda, nosioc projekta je dužan da preduzme potrebne mere za sprečavanje, odnosno za smanjenje i sanaciju zagađenja voda i da planira sredstva i rokove za njihovo ostvarivanje. Ukoliko se mere ne preduzmu, javno vodoprivredno preduzeće preduzeće mere o trošku investitora.

Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini propisuje da sve mašine, prevozna sredstva, uređaji i oprema moraju biti usklađeni sa tehničkim propisima koji se odnose na granični nivo buke pod određenim uslovima upotrebe, a podaci o buci u uslovima upotrebe moraju biti označeni u skladu sa propisom. Mere zaštite od buke vezane za izbor i upotrebu mašina, uređaja, sredstava za rad i prevozna sredstva sprovode se primenom najbolje dostupnih tehnika koje su tehnički i ekonomski isplative, u skladu sa zakonom.

Izvori buke koji se koriste za obavljanje delatnosti, a koji se privremeno koriste ili se trajno postavljaju u otvorenom prostoru na nivou tla, nepokretne i pokretne objekte moraju imati podatke o nivou zvučne snage koju emituju pri propisanim uslovima korišćenja i održavanja.

Nosioc projekta je dužan da na propisan način obezbedi merenje buke i snosi troškove merenja buke u zoni uticaja. Merenje buke u životnoj sredini obavlja ovlašćena stručna organizacija.

Pri projektovanju, građenju i rekonstrukciji industrijskih objekata, nosilac projekta je dužan da sprovede mere zvučne zaštite u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini i drugim propisima.

Vibracije se mogu javiti pri radu agregata u toku normalne eksploatacije hidroelektrane. Norme za vibracije nisu propisane i primenjuje se preporuka Internacionalnog udruženja za standarde (ISO) br. 2631/1977 – Vodič za procenu izlaganja osoblja vibracijama. Za sve uređaje kod kojih može doći do vibracija potrebno je predvideti postolja sa antivibracionim podloškama.

Prema Zakonu o kulturnim dobrima, ako se u toku izvođenja građevinskih i drugih radova naiđe na arheološka nalazišta ili arheološke predmete, izvođač radova je dužan da odmah, bez odlaganja prekine radove i obavesti nadležni zavod za zaštitu spomenika i da preduzme mere da se nalaz ne uništi i ne ošteti i da se sačuva na mestu i u položaju u kome je otkriven. Investitor je dužan da obezbedi sredstva za istraživanje, zaštitu, čuvanje, publikovanje i izlaganje dobra koje uživa prethodnu zaštitu, a koje je otkriveno prilikom izgradnje investicionog objekta – do predaje dobra na čuvanje ovlašćenoj ustanovi zaštite.

Zakon o hemikalijama propisuje da je snabdevač hemikalije dužan da dostavi bezbednosni list (*safety data sheet*) kada stavlja u promet opasnu hemikaliju, a na zahtev korisnika i za smeše koje nisu kvalifikovane kao štetne, a sadrže:

- najmanje jednu opasnu supstancu, na osnovu opasnosti koju ta supstanca predstavlja po zdravlje ljudi i životnu sredinu, u količini od najmanje 1% od mase smeše koja nije u gasovitom stanju, odnosno najmanje 0,2% od zapremine smeše u gasovitom stanju;
- najmanje jednu supstancu, u količini od najmanje 0,1% od mase smeše koja ispunjava kriterijume za identifikaciju kao PBT (perzistentna – bioakumulativna – toksična) ili vPvB (veoma perzistentna – veoma bioakumulativna) ili druge supstance koje imaju

- svojstva za koje je naučno utvrđeno da izazivaju posledice po zdravlje ljudi i životnu sredinu;
- supstancu za koju su propisane maksimalno dozvoljene koncentracije u radnim prostorijama.

Snabdevač hemikalijom je dužan da bezbednosni list korisniku dostavi bez naknade, na srpskom jeziku u štampanoj ili elektronskoj formi. Bezbednosni list sadrži naročito identifikaciju hemikalije, podatke o svojstvima hemikalije, načinu korišćenja, preventivne mere, mere za smanjenje rizika i podatke o snabdevaču hemikalije.

Za prethodno pomenute supstance, ukoliko su u koncentraciji većoj od 0,1%, proizvođač, uvoznik ili distributer je dužan da korisniku dostavi informacije dovoljne za bezbednu upotrebu tog proizvoda, a najmanje ime te supstance.

Lica koja koriste opasne hemikalije dužna su da njima rukuju na bezbedan način u skladu sa uputstvom o pravilnoj upotrebi, bezbednosti i zaštiti zdravlja prilikom upotrebe, uputstvom o postupanju sa ostacima neupotrebljenih opasnih hemikalija i praznom ambalažom, merama prve pomoći i merama za zaštitu životne sredine iz bezbednosnog lista kao i u skladu sa drugim dostupnim informacijama.

Proizvođač, uvoznik, distributer i dalji korisnik dužan je da skladišti opasne hemikalije na takav način da ne ugrožava život i zdravlje ljudi i životnu sredinu, tj. da sakuplja, skladišti i bezbedno odlaže ostatke opasnih hemikalija i praznu ambalažu u skladu sa propisima kojima se uređuje upravljanje otpadom.

Zakon o zaštiti od požara propisuje da se zaštita od požara organizuje i neprekidno sprovodi na svim mestima i u svim objektima koji su izloženi opasnosti od požara. Ministarstvo unutrašnjih poslova vrši kategorizaciju objekata, delatnosti i zemljišta prema ugroženosti od požara na osnovu koje se vrši organizovanje zaštite od požara. Kao deo tehničke dokumentacije za izgradnju objekata, neophodno je izraditi i Glavni projekat zaštite od požara, na koji saglasnost izdaje Ministarstvo unutrašnjih poslova. Ovaj projekat izrađuju pravna lica koja su upisana u odgovarajući registar i koja imaju ovlašćenje Ministarstva unutrašnjih poslova za izradu Glavnog projekta zaštite od požara. Pomenuto ministarstvo izdaje i saglasnost na objekat ukoliko je izgrađen u skladu sa prihvaćenim Glavnim projektom zaštite od požara.

Za izvođenje radova zavarivanja, rezanja i lemljenja, ukoliko se koristi otvoreni plamen ili alat koji prilikom korišćenja varniči u prostoriji koja nije posebno prilagođena za obavljanje tog posla ili na udaljenosti od 200 m od ruba šume, neophodno je organizovati protivpožarnu stražu, tj. prisustvo lica stručno osposobljenih za sprovođenje mera zaštite od požara, sa odgovarajućom protivpožarnom zaštitom.

Osnovna obuka iz oblasti zaštite od požara organizuje se za sve zaposlene, najkasnije u roku od jedne godine od dana stupanja na rad.

Zakon o upravljanju otpadom određuje, prema načelu „blizine i regionalnog pristupa upravljanju otpadom“, da se otpad tretira ili odlaže što je moguće bliže mestu njegovog nastanka kako bi se u toku transporta izbegle neželjene posledice na životnu sredinu. Zakonom se zahteva da otpad bude opisan na način koji omogućava sigurno rukovanje i upravljanje otpadom, kao i da bilo koja promena vlasništva otpada bude praćena odgovarajućom dokumentacijom (Dokument o kretanju otpada) koja obavezno uključuje indeksni broj (kod) otpada. Pored ovog koda i njemu odgovarajućeg opisa, otpad takođe treba da ima i opis karakteristika neophodnih u cilju identifikacije svih njegovih osobina značajnih za dalje pravilno rukovanje. Vlasnik otpada je odgovoran za sve troškove

upravljanja otpadom. Vlasništvo na otpadom prestaje kada sledeći vlasnik preuzme otpad i preda Dokument o kretanju otpada. Otpad se skladišti na mestima koja su tehnički opremljena za privremeno čuvanje otpada na lokaciji proizvođača ili vlasnika otpada. Opasan otpad ne može biti privremeno skladišten na lokaciji proizvođača ili vlasnika otpada duže od 12 meseci. Kretanje opasnog otpada prati poseban Dokument o kretanju opasnog otpada, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom. Proizvođač i vlasnik otpada dužan je da vodi i čuva dnevnu evidenciju o otpadu i dostavlja redovan godišnji izveštaj Agenciji za zaštitu životne sredine. Osnovna dokumenta se čuvaju najmanje 5 godina.

Vlasnik istrošenih baterija i akumulatora dužan je da ih preda radi tretmana licu koje za to ima dozvolu.

Iskorišćena ulja se moraju sakupljati i odlagati u zatvorenu metalnu burad koja će biti propisno obeležena (potrebno je da stoji i odgovarajući indeksni broj otpadnog ulja radi identifikacije, datum njegovog generisanja i bezbednosna upozorenja). Ova burad se može privremeno skladištiti na lokaciji, na natkrivenoj vodonepropusnoj (betonskoj) podlozi, a kada se sakupe odgovarajuće količine, preuzima ga ovlašćeno preduzeće. Prema pomenutom Zakonu, kao i Pravilniku o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima (Sl. gl. RS br. 71/10), trgovac koji prodaje ulja i maziva dužan je da krajnjeg korisnika u pisanoj formi obavesti o mestima na kojima otpadno ulje može da se preda bez naknade. S obzirom na količine generisanog otpadnog ulja, nosioc projekta je dužan da obezbedi mesto za predaju otpadnih ulja koje mora biti opremljeno tako da se pri predaji i preuzimanju ne ugrozi zdravlje ljudi i životna sredina. O nastalim količinama, poreklu i predaji otpadnih ulja potrebno je voditi dnevnu evidenciju. Takođe, ukoliko se u restoranu na lokaciji hidroelektrane priprema više od 50 obroka dnevno, potrebno je da se i jestivo otpadno ulje odvaja i sakuplja, pri čemu se koriste odgovarajuće nepropusne zatvorene posude koje nose oznaku indeksnog broja otpadnog ulja u skladu sa Katalogom otpada. Transport otpadnih ulja (motornih ili jestivih) obavlja se u skladu sa dozvolom koju izdaje nadležni organ. Svako kretanje otpadnih ulja obavezno prati Dokument o kretanju opasnog otpada u skladu sa Pravilnikom o obrascu Dokumenta o kretanju otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njegovo popunjavanje (Sl. gl. RS br. 17/2017).

Zakonom je izričito zabranjeno:

- ispuštanje ili prosipanje otpadnog ulja u ili na zemljište, površinske i podzemne vode i kanalizaciju,
- odlaganje otpadnih ulja i nekontrolisano ispuštanje ostataka od prerade otpadnih ulja,
- mešanje otpadnih ulja tokom sakupljanja i skladištenja sa PCB ili halogenim materijama i sa materijama koje nisu otpadna ulja, ili mešanje sa opasnim otpadom,
- svaka vrsta prerade koja zagađuje vazduh u koncentracijama iznad propisanih graničnih vrednosti.

Otpad od električnih i elektronskih proizvoda ne može se mešati sa drugim vrstama otpada i zabranjeno je njegovo odlaganje bez prethodnog tretmana. Vlasnik ovog otpada dužan je da ga preda licu koje ima dozvolu za sakupljanje, tretman ili odlaganje ovog otpada. Isto važi i za otpadne fluorescentne cevi koje sadrže živu.

Prema *Pravilniku o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama* (Sl. gl. RS br. 104/2009 i 81/2010) one se ne mogu odlagati na deponiju, već se bez naknade predaju licu koje vrši skladištenje ili tretman, pri čemu se popunjava Dokument o kretanju otpada. Otpadne gume se mogu skladištiti u zatvorenom ili otvorenom skladištu. Ukoliko je otvoreno, skladište mora imati betonsku podlogu i da bude ograđeno ogradom visine 2 m. Skladište mora da bude pod nadzorom kako bi se sprečio pristup neovlašćenim licima i mora da ima sistem za zaštitu od požara u skladu sa posebnim propisom.

Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu propisuje da je proizvođač, uvoznik, paker/punilac i isporučilac dužan da besplatno preuzme otpad od sekundarne ili tercijalne ambalaže na zahtev krajnjeg korisnika.

Osim pomenutih mera koje propisuju zakonski i niži pravni akti, u toku pribavljanja tehničke dokumentacije za realizaciju predmetnog projekta, dobijena su i rešenja, mišljenja i saglasnosti nadležnih institucija kojima su propisani uslovi koji moraju biti ispunjeni kako bi se minimizovao uticaj na osnovne parametre životne sredine.

Neophodno je da se poštuju sve opšte mere zaštite prirode i životne sredine, kao i sve tehničko - tehnološke mere i propisi utvrđeni drugim zakonima, koji se odnose na zaštitu životne sredine i to: prilikom izvođenja radova, tokom korišćenja hidroelektrane "Moravica", kao i u mogućim akcidentnim situacijama.

8.2 Mere koje su predviđene u toku pripreme i izvođenja projekata

8.2.1. Projekat rekonstrukcije proizvodnih agregata i pripadajuće opreme HE „Potpeć

Konkretna mere koje se moraju poštovati u toku pripreme i izvođenja projekta rekonstrukcije hidroelektrane "Potpeć" su:

1. Obaveza je nosioca projekta da pribavi sve uslove, dozvole i saglasnosti nadležnih institucija predviđene pozitivnim propisima;
2. Po izradi tehničke dokumentacije potrebno je obratiti se ministarstvu nadležnom za poslove vodoprivrede radi dobijanja vodne saglasnosti;
3. Zabranjeno je izvođenje bilo kakvih radova bez odobrenja nadležnih ministarstva i organa;
4. Izvođenje radova na rekonstrukciji objekata HE na vodnom zemljištu se može realizovati isključivo uz nadzor JVP "Srbijavode";
5. Pre početka izvođenja radova potrebno je izvršiti pripremne radove, obezbediti sve lokacije koje su planirane za potrebe izvođenja radova i izvesti druge radove kojima se obezbeđuje neposredno okruženje, život i zdravlje ljudi i bezbedno odvijanje saobraćaja;
6. Lokacija na kojoj se vrši rekonstrukcija mora da bude vidno obeležena;
7. Potrebno je ograditi i propisno obeležiti mesto izvođenja radova;
8. Obezbediti odgovarajuću HTZ zaštitnu opremu zaposlenima na gradilištu, propisanu Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS broj 101/05 i 91/2015);
9. Vršiti redovno, u skladu sa propisima, kontrolu protivpožarnih aparata, hidrantske mreže i sistema za dojavu požara;
10. Izvođenjem radova ne sme se ometati redovno odvijanje saobraćaja;
11. Za pristup lokaciji koristiti postojeće puteve;
12. Uspostaviti adekvatnu organizaciju izvođenja radova, kojom se maksimalno štiti životna sredina, sprovođenje projektovanog obima radova prema investiciono tehničkoj dokumentaciji revitalizacije uz poštovanje uslova nadležnih institucija;
13. Deponovati zamenjene mašinske i elektro opreme, koja nastaje tokom revitalizacije na utvrđene deponije, koje su uređene u skladu sa svojstvima otpada, a čije lokacije se određuju u dogovoru sa nadležnim službama;
14. Obavezno je prikupljanje čvrstog komunalnog otpada i odlaganje na gravitirajuće komunalne deponije,
15. Obavezna je revitalizacija okolnog zemljišta sa biološkom i mehaničkom konsolidacijom nakon završetka revitalizacije elektrane.
16. Na lokaciji HE "Potpeć" nije dozvoljeno servisiranje vozila, zamena ulja i dolivanje goriva.

17. Izvršiti pravilan izbor mašina i vozila u fazi izvođenja radova i održavati mehanizaciju u ispravnom stanju, u cilju maksimalnog smanjenja emisije gasova, nivoa buke i vibracija. Transport sprovoditi atestiranim prevoznim sredstvima.
18. Kontrolisati ispravnost motora i mašina, u cilju eliminisanja mogućnosti dospevanja nafte, derivata i mašinskog ulja u površinske i podzemne vode i zemljište i prekomerne emisije izduvnih gasova.
19. U skladu sa odgovarajućim pravilnicima vršiti sakupljanje i privremeno skladištenje otpadnih materijala koji uključuju: PET boce, otpadna ulja i ambalažu od ulja, otpadne gume, otpadnu električnu i elektronsku opremu i instalacije, akumulatore i baterije, fluorescentne cevi i drugi otpad koji sadrži živu itd. Privremena skladišta moraju biti natkrivena i sa betonskom podlogom.
20. Otpadne materije predavati zainteresovanim organizacijama ovlašćenim za sakupljanje odgovarajuće vrste otpada. Predaju otpada mora da prati Dokument o kretanju (opasnog) otpada, kojim se prenosi vlasništvo nad otpadom na sakupljača otpada.
21. Obezbediti dovoljan broj posebnih, mobilnih kontejnera, prema broju stalnih i privremenih radnika, za prikupljanje čvrstog komunalnog otpada sa lokacija izvođenja radova i deponovati prikupljeni komunalni otpad u dogovoru sa nadležnom komunalnom službom opštine Priboj. Otpad razvrstavati na izvoru nastanka, korišćenjem kontejnera za različite vrste otpada (papir, PET, metal i sl).
22. Otpad se ne sme odlagati van mesta koja su određena za tu namenu i ne sme se vršiti spaljivanje otpada na lokaciji HE "Potpeć".
23. Strogo voditi računa da se građevinski materijal i šut ne prosipa i deponuje u korito reke.
24. U slučaju prekida radova iz bilo kog razloga potrebno je obezbediti mehanizaciju i okolinu.
25. Obavezno je sanirati sve manipulativne i degradirane površine i ukloniti viškove građevinskog materijala, opreme i mašine po završetku radova.
26. Zabranjeno je ispuštanje zagađujućih materija u vodotok u toku izvođenja radova i u toku eksploatacije HE koje mogu negativno da utiču na ihtiofaunu.
27. Spečavati ispuštanje otpadnih voda, štetnih i opasnih materija u vodenu sredinu reke, u cilju zaštite kvaliteta vodotoka.
28. Otpad mora da klasifikuje i da se privremeno skladišti u skladu sa odgovarajućim propisima za tretman pojedinačnih vrsta otpada. Po predaji otpada ovlašćenim pravnim licima mora se čuvati kopija dokumenata o otpremi otpada, sve dok se ne dobije primerak popunjenog Dokumenta o kretanju otpada (ili opasnog otpada) od primaoca, kojim se potvrđuje da je otpad prihvaćen. Ovaj dokument se čuva najmanje 2 godine. Ukoliko se po predaji otpada ne dobije u roku od 15 dana primerak popunjenog Dokumenta o kretanju otpada od primaoca, pokreće se postupak provere kretanja otpada i o nalazu izveštava Ministarstvo nadležno za zaštitu životne sredine.
29. Otpad se razdvaja na mestu nastanka i u skladu sa potrebom budućeg tretmana i skladišti na način koji minimalno utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Proizvođač otpada je dužan da vodi i čuva dnevnu evidenciju o otpadu i da godišnji izveštaj o otpadu dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine. U izveštaju treba da budu navedeni podaci o: vrsti, količini, poreklu, karakterizaciji i klasifikaciji, sastavu, skladištenju, transportu, odlaganju i sl.
30. Sav komunalni otpad koji nastaje tokom izvođenja radova i u kasnijoj eksploataciji hidroelektrane treba privremeno odlagati u za to namenjene kontejnere i redovno odvoziti sa lokacije. Za sakupljanje i odlaganje ovog otpada, zaduženi su svi radnici, kako izvođači radova na rekonstrukciji, tako i zaposleni u HE "Potpeć", dok se odvoženje otpada sa lokacije mora organizovati u dogovoru sa nadležnim javno-komunalnim preduzećem iz Priboja. Rasipanje ovog otpada bi, osim estetskog uticaja, predstavljalo i veliku potencijalnu opasnost usled mogućnosti izbijanja požara, kao i od pojave prenosioca bolesti (insekata i glodara). Takođe, ovaj otpad bi imao veoma negativan, kumulativan efekat na okolno zemljište i površinske vode. Komunalni otpad

- koji nije pravilno deponovan bi raznosio vetar i na veće udaljenosti. Zabranjeno je mešati komunalni sa opasnim otpadom.
31. U slučaju nastanka otpada koji čine različiti istrošeni ili zamenjeni delovi opreme, ovaj otpad odvajati i privremeno skladištiti do predaje zainteresovanim ovlašćenim organizacijama. Deo opreme će biti zauljen i isprljan raznim uljima i mazivima koje mogu da izazovu veoma negativan dugotrajan uticaj ukoliko dospeju u vodu ili zemljište, pa se sa njim postupa kao sa opasnim otpadom. Zato se ovaj otpad skladišti na vodonepropusnoj podlozi, pre predaje ovlašćenim pravnim licima.
 32. Zauljena ambalaža od ulja i maziva pretstavlja potencijalno opasan otpad, tako da se treba pravilno skladištiti, na natkrivenoj, ograđenoj, betonskoj podlozi. Zauljenu ambalažu je obavezan da primi, bez naknade, proizvođač ili distributer ulja. Ova vrsta otpada povećava rizik od nastanka i širenja požara i može jako nepovoljno da utiče na kvalitet zemljišta i voda.
 33. Otpad se ne sme odlagati van mesta koja su određena za tu namenu i ne sme se spaljivati na lokaciji hidroelektrane. Pre odlaganja otpada, izvršiti karakterizaciju otpada od strane ovlašćene ustanove, a zatim izdvojiti materije koje se mogu koristiti kao sekundarne sirovine, i za njihovo preuzimanje sačiniti ugovore sa ovlašćenim preduzećima.
 34. Predviđenom rekonstrukcijom i drugim radovima ne smeju se izazvati inženjerskogeološki ili drugi degradacioni procesi uzvodno i nizvodno od HE „Potpeć”, odnosno duž obala i korita Lima;
 35. Nizvodno od brane mora biti obezbeđen minimalni održivi protok potreban za opstanak i razvoj biocenoza i zadovoljavanje potreba korisnika, naročito tokom punjenja dodatnog akumulacionog prostora nastalog nadvišenjem KNU;
 36. Voditi računa da se nadvišenjem KNU ne ugrozi stabilnost vodozahvatnog objekta;
 37. Obezbediti da ne dođe do procurivanja transformatorskih ulja i drugih maziva u tlo ili vodotok;
 38. Nije dozvoljeno kaptiranje izvora, na predmetnom području i okolini;
 39. Obezbediti redovno čišćenje akumulacije, kako bi se sprečilo njeno zasipanje i izlivanje voda;
 40. Zabranjeno je ugrožavanje opasnim i štetnim materijama i sredstvima, otpadom i građevinskim materijalom biodiverziteta, geodiverziteta i predeonog diverziteta na predmetnom području, a njihovo korišćenje, uklanjanje i deponovanje mora biti u skladu sa važećom zakonskom regulativom i normativnim aktima lokalne samouprave;
 41. Preduzeti sve neophodne mere zaštite u akcidentnim situacijama uz obavezu obaveštavanja nadležnih inspeksijskih službi;
 42. Obavezna je kontrola kvaliteta vode nizvodno od HE „Potpeć”, u slučaju da je kvalitet vode lošiji u odnosu na uzvodne delove, hidroelektrana mora prestati sa radom dok izvor kontaminacije ne bude otkriven i uklonjen;
 43. Predvideti redovno praćenje kvaliteta nanosa u zoni akumulacije – rezultati moraju biti dostupni nadležnim institucijama;
 44. Nakon okončanja svih radova obavezno je saniranje svih degradiranih i uništenih površina oko reke i u samom koritu i uklanjanje svih viškova građevinskog materijala, opreme i mašina; obavezno uspostaviti biljni pokrivač (kultivisani teren) na svim ugroženim mestima, primenom autohtonih vrsta, odnosno takvih vrsta koje su biološki postojane u datim klimatskim uslovima – unošenje alohtonih vrsta je zabranjeno.
 45. Da se, PD Drinsko-Limske hidroelektrane d.o.o Limske HE, Nova Varoš, pridržava režima koji je definisan kotama:
 - Kota minimalnog uspora u akumulaciji 423,60 mnm
 - Kota normalnog uspora u akumulaciji 435,60 mnm
 - Kota maksimalnog uspora u akumulaciji 437,00 mnm
 46. Da zahvatane vode koristi vodeći računa o sledećem:
 - Proticaje do 165 m³/s treba propuštati kroz turbine.

- Proticaj preko 165 m³/s mogu se ispuštati i kroz temeljne ispuste, tako da ne budu veći od proticaja kroz turbine.
- 47. Radi normalnog održavanja zahvatnih organa, može se vršiti pražnjenje akumulacije Potpeć do kote 420,00 mnm, dok za eventualne izmene kota minimalnog i maksimalnog nivoa treba pribaviti odgovarajuće dozvole nadležnih organa, koja će se izdati po posebnom zahtevu na osnovu zakonom utvrženog postupka. Za pražnjenje i ispiranje akumulacije ispod kote 420,00 mnm potrebno je pribaviti posebne vodoprivredne uslove i vodoprivrednu saglasnost od nadležnog JVP u skladu s odredbama čl.15 st. 1 tač.12 Zakona o vodama.
- 48. Da se konstantno ispušta i održava garantovani minimalni proticaj u količini od 13,9 m³/s u vodotok reke Lim.
- 49. Da se svi izgrađeni objekti koriste u svemu prema postojećoj revidovanoj tehničkoj dokumentaciji i prema tehničkoj dokumentaciji o načinu korišćenja Limskih HE.
- 50. Tehničkom dokumentacijom prikazati uticaj povišenog nivoa kote normalnog uspora (za 0,5 m) i predvideti adekvatne mere kako bi se očuvao režim voda i neutralisali nepovoljni uticaji na okolinu i postojeće objekte;
- 51. Ako, nakon sprovedenih analiza ima indicija da su, moguće pojave dubinske i bočne erozije u zoni objekata, ili drugih objekata, predvideti rešenja kojima će se osigurati pomenuti objekti i stabilizovati rečno dno uzvodno i nizvodno od objekata na režim voda i leđa;
- 52. Predvideti da se rad HE uskladi sa načinom odbrane od poplava i to predvideti u Operativnom planu za odbranu od poplava za sve objekte u sastavu HE;
- 53. Tehničkom dokumentacijom predvideti uticaj zahvatanja voda na nizvodne korisnike i predložiti odgovarajuće mere ponašanja u ekstremnim slučajevima (sušni period, poplave...), opšte korišćenje voda ima prioritet nad posebnim korišćenjem, kao i uticaj na uzvodne objekte;
- 54. Predvideti obezbeđivanje minimalnog održivog protoka, u količini od 13,9 m³/s u rečnom toku nizvodno od HE;
- 55. U period nailaska velikih voda potrebno je da evakuacioni organi na brani obezbede propuštanje velikih voda bez dodatnog uspora;
- 56. Projektom uzeti u obzir i izgradnju dodatnog agregata HE, u slučaju usporavanja velikih voda i plavljenje inundacije, treba predvideti sisteme za zaštitu od poplava shodno uslovu iz mišljenja nadležnog javnog vodoprivrednog preduzeća ili izmeštanje objekata, uz rešavanje vlasničkih odnosa na ugroženim površinama;
- 57. Zbog izmenjenih uslova objekata neophodna je izradu projekta tehničkog osmatranja brane kojim se utvrđuju mere, metode i postupci osmatranja, zadatak, broj i vrsta uređaja, raspored mernih mesta, stanje u prostoru akumulacij i izvršiti tehničku kontrolu projekta;
- 58. Predvideti tehničko osmatranje i obaveštavanje koje će obezbediti kontinualno praćenje stanja akumulacije i brane u redovnim uslovima, a u period pojava velikih voda, mogućnost obaveštavanja i uzbunjivanja stanovništva na ugroženom području, duž akumulacije i nizvodno od brane, u zoni akumulacije, brane i nizvodno od brane;
- 59. Izraditi Elaborat za određivanje posledica usled iznenadnog rušenja brana i o obaveštavanju i uzbunjivanju stanovništva na području ugroženom poplavnim talasom. Na Elaborat pribaviti saglasnost;
- 60. Neophodno je predvideti način i uslove upravljanja hidromehaničkom opremom i mere kontrole istih;
- 61. Za zaštitu akumulacije i otklanjanje negativnih uticaja izmenjenog režima tečenja na transportne sposobnosti toka i stabilnost rečnog korita u skladu sa uslovom iz mišljenja nadležnog javnog vodoprivrednog preduzeća;
- 62. Atmosferske vode se mogu upuštati u recipijent ako su prethodno tretirane radi otklanjanja nanosa, mulja, masti, uljanaftnih derivate, plivajućih materija...;

63. Otpadne vode (sanitarne i druge) mogu se ispuštati u recipijent (reku ili javnu kanalizaciju), ukoliko se prethodno izvrši tretman pomenutih voda do stepena da zadovolje zahtevanu klasu vodotoka ili u vodonepropusnu septičku jamu koja bi se praznila vozilima nadležnog JKP;
64. Obaveza je da se predvidi merenje i registrovanje količina zahvaćenih voda;
65. Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju očuvanja režima voda i sprečavanja zagađenja površinskih i podzemnih voda;
66. Da se, po završetku izrade tehničke dokumentacije obrati ovom Ministarstvu, sa zahtevom za izdavanje vodne saglasnosti, a posle izgradnje i sa zahtevom za izdavanje vodne dozvole u skladu sa propisima.

8.2.2 Projekat izgradnje dodatnog agregata na HE „Potpeć“

Tokom izgradnje dodatnog agregata, potrebno je uskladiti sprovođenje projektovanog obima radova sa odobrenom investiciono tehničkom dokumentacijom za izgradnju i svim neophodnim uslovima nadležnih institucija, uz uspostavljanje adekvatne organizacije građenja objekta, kojom se maksimalno štiti životna sredina.

Obzirom na potencijalno moguće štetne posledice po ljudstvo, postojeću opremu, objekte HE „Potpeć“ i životnu sredinu, izuzetnu pažnju neophodno je posvetiti probijanju otvora kroz telo postojeće brane i postavljanju dovodnog cevovoda. Pri tome potrebno je u najvećoj meri smanjiti moguće gubitke energetske proizvodnje HE „Potpeć“, što uslovljava izvođenje ovih radova pod normalnim radnim nivoom akumulacije. Vreme potrebno za rad na ulaznoj građevini u suvom, pri ispražnjenju akumulacije je 30 dana. Tokom izvođenja ulazne građevine i postavljanja cevovoda kroz branu neophodno je striktno praćenje dinamike i redosleda izvođenja radova, koji su ustanovljeni projektnom dokumentacijom.

Pražnjenje i punjenje akumulacije za potrebe izvođenja ulazne građevine dodatne elektrane potrebno je da se sprovodi planski u skladu sa utvrđenim programom pražnjenja i punjenja akumulacije „Potpeć“ (Program pražnjenja i punjenja akumulacije „Potpeć“, „Energoprojekt-Hidroinženjering“, oktobar 1999. godine). Na ovaj način bi se izbeglo ugrožavanje stabilnosti padina i aktiviranje klizišta, kojih ima priličan broj duž obale akumulacije, a takođe bi se zaštitio i riblji fond za vreme pražnjenja akumulacije Potpeć.

Programom je predviđeno pražnjenje gornjeg dela akumulacije do kote 423,60 mnm isključivo kroz hidroelektranu (turbine), pri čemu oba temeljna ispusta treba povremeno otvarati pri visokim kotama vode u akumulaciji, radi efikasnijeg ispiranja nanosa i ujednačavanja fizičko-hemijskog kvaliteta vode, kako bi u vreme rada samo temeljnih ispusta (od kote nivoa vode u akumulaciji 423,60 mnm naniže), u korito reke Lim nizvodno od brane, kroz temeljne ispuste isticala kvalitetnija voda po svim parametrima (koncentracija suspendovanog nanosa, temperatura vode i hemijske karakteristike vode). Za to vreme (8 dana) neće biti ugrožen riblji fond u vodotoku, kao ni u akumulaciji.

Prilikom rada temeljnih ispusta, potrebno je meriti kvalitet vode na izlazu iz istih i ukoliko se ustanovi da se povremenim otvaranjem temeljnih ispusta stalno poboljšava kvalitet vode, produžiti sa radom temeljnih ispusta sve do kote minimalnog radnog nivoa.

Pri pražnjenju donjeg dela akumulacije, koristiće se samo temeljni ispusti, a u ovom periodu se ne predviđa rad HE „Bistrica“, kojim bi se pogoršao kvalitet i povećala koncentracija suspendovanog nanosa u vodi koja se ispušta kroz temeljne ispuste u vodotok nizvodno.

Da bi se što više zaštitio riblji fond u vodotoku reke Lim nizvodno od brane, treba prethodno poboljšati kvalitet vode koja će se ispuštati kroz temeljne ispuste, tj. smanjiti količine nanosa

koje će biti unete u vodotok. Ovo će se postići već pomenutom merom otvaranja temeljnih ispusta radi ispiranja nanosa iz akumulacije u zoni ulaza temeljnih ispusta, pri čemu operacijom otvaranja temeljnih ispusta neće biti u većoj meri pogoršan kvalitet vode u vodotoku, jer će se u isto vreme veće količine čiste vode ispuštati kroz turbine HE „Potpeć“.

Programom pražnjenja i punjenja akumulacije HE „Potpeć“, takođe je predviđeno da se iz kompenzacionog bazena akumulacije „Radoinja“, ispušta potrebna količina vode za razblaženje mulja, u cilju smanjenja zagađenja i ugrožavanja ribljeg fonda u reci Lim nizvodno od ušća reke Uvac u Lim.

U cilju smanjenja buke, vibracija, prekomerne emisije izduvnih gasova i eliminisanja mogućnosti dospevanja nafte, derivata i mašinskog ulja u životnu sredinu, potrebno je izvršiti pravilan izbor, održavati i kontrolisati ispravnost građevinske mehanizacije. Neophodno je strogo kontrolisati manipulisanje naftom i derivatima uz maksimalne mere zaštite, kontrolisati podizanja prašine na mestima izvođenja radova, a pristupne puteva redovno održavati i kvasiti radi redukovanja veće količine prašine.

Radi obezbeđenja ljudi i životne sredine od štetnog dejstva eksplozija, potrebno je tehnički i organizovano izvoditi minerske radove. Organizovati uklanjanje građevinskog otpada na odgovarajuće privremene i stalne deponije i sprovoditi antierozione i bioinženjerske radove u cilju sprečavanja pojave klizišta i nestabilnosti kosina. Potrebno je uspostaviti sistem adekvatnog upravljanja otpadnim vodama, kojim se onemogućuje njihovo slobodno ispuštanje u spoljnu sredinu i prikupljanje čvrstog komunalnog otpada sa lokacija gradilišta u skladu sa propisima nadležne komunalne službe.

Nakon završetka realizacije objekta dodatne hidroelektrane, područje na kome su sprovedeni građevinski radovi, kao i neplanski oštećeno zemljište u okolini, potrebno je revitalizovati biološkom i mehaničkom konsolidacijom i aktivnostima koje doprinose vizuelno estetskom poboljšanju vrednosti područja.

Konkretna mere koje se moraju poštovati u toku pripreme i izvođenja projekta dogradnje hidroelektrane „Potpeć“ su:

1. Obaveza je nosioca projekta da pribavi sve uslove, dozvole i saglasnosti nadležnih institucija predviđene pozitivnim propisima;
2. Po izradi tehničke dokumentacije potrebno je obratiti se ministarstvu nadležnom za poslove vodoprivrede radi dobijanja vodne saglasnosti;
3. Zabranjeno je izvođenje bilo kakvih radova bez odobrenja nadležnih ministarstva i organa;
4. Izvođenje radova na dogradnji objekata HE na vodnom zemljištu se može realizovati isključivo uz nadzor JVP "Srbijavode";
5. Pre početka izvođenja radova potrebno je izvršiti pripremne radove, obezbediti sve lokacije koje su planirane za potrebe izvođenja radova i izvesti druge radove kojima se obezbeđuje neposredno okruženje, život i zdravlje ljudi i bezbedno odvijanje saobraćaja;
6. Lokacija na kojoj se vrši dogradnja mora da bude vidno obeležena;
7. Potrebno je ograditi i propisno obeležiti mesto izvođenja radova;
8. Obezbediti odgovarajuću HTZ zaštitnu opremu zaposlenima na gradilištu, propisanu Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS broj 101/05 i 91/2015);
9. Vršiti redovno, u skladu sa propisima, kontrolu protivpožarnih aparata, hidrantske mreže i sistema za dojavu požara;
10. Izvođenjem radova ne sme se ometati redovno odvijanje saobraćaja;
11. Za pristup lokaciji koristiti postojeće puteve;

12. Uspostaviti adekvatnu organizaciju izvođenja radova, kojom se maksimalno štiti životna sredina, sprovođenje projektovanog obima radova prema investiciono tehničkoj dokumentaciji dogradnje uz poštovanje uslova nadležnih institucija;
13. Deponovati zamenjene mašinske i elektro opreme, koja nastaje tokom dogradnje na utvrđene deponije, koje su uređene u skladu sa svojstvima otpada, a čije lokacije se određuju u dogovoru sa nadležnim službama;
14. Obavezno je prikupljanje čvrstog komunalnog otpada i odlaganje na gravitirajuće komunalne deponije,
15. Obavezna je revitalizacija okolnog zemljišta sa biološkom i mehaničkom konsolidacijom nakon završetka dogradnje elektrane.
16. Na lokaciji HE "Potpeć" nije dozvoljeno servisiranje vozila, zamena ulja i dolivanje goriva.
17. Izvršiti pravilan izbor mašina i vozila u fazi izvođenja radova i održavati mehanizaciju u ispravnom stanju, u cilju maksimalnog smanjenja emisije gasova, nivoa buke i vibracija. Transport sprovoditi atestiranim prevoznim sredstvima.
18. Kontrolisati ispravnost motora i mašina, u cilju eliminisanja mogućnosti dospevanja nafte, derivata i mašinskog ulja u površinske i podzemne vode i zemljište i prekomerne emisije izduvnih gasova.
19. U skladu sa odgovarajućim pravilnicima vršiti sakupljanje i privremeno skladištenje otpadnih materijala koji uključuju: PET boce, otpadna ulja i ambalažu od ulja, otpadne gume, otpadnu električnu i elektronsku opremu i instalacije, akumulatore i baterije, fluorescentne cevi i drugi otpad koji sadrži živu itd. Privremena skladišta moraju biti natkrivena i sa betonskom podlogom.
20. Otpadne materije predavati zainteresovanim organizacijama ovlašćenim za sakupljanje odgovarajuće vrste otpada. Predaju otpada mora da prati Dokument o kretanju (opasnog) otpada, kojim se prenosi vlasništvo nad otpadom na sakupljača otpada.
21. Obezbediti dovoljan broj posebnih, mobilnih kontejnera, prema broju stalnih i privremenih radnika, za prikupljanje čvrstog komunalnog otpada sa lokacija izvođenja radova i deponovati prikupljeni komunalni otpad u dogovoru sa nadležnom komunalnom službom opštine Priboj. Otpad razvrstavati na izvoru nastanka, korišćenjem kontejnera za različite vrste otpada (papir, PET, metal i sl).
22. Otpad se ne sme odlagati van mesta koja su određena za tu namenu i ne sme se vršiti spaljivanje otpada na lokaciji HE "Potpeć".
23. Strogo voditi računa da se građevinski materijal i šut ne prosipa i deponuje u korito reke.
24. U slučaju prekida radova iz bilo kog razloga potrebno je obezbediti mehanizaciju i okolinu.
25. Obavezno je sanirati sve manipulativne i degradirane površine i ukloniti viškove građevinskog materijala, opreme i mašine po završetku radova.
26. Zabranjeno je ispuštanje zagađujućih materija u vodotok u toku izvođenja radova i u toku eksploatacije HE koje mogu negativno da utiču na ihtiofaunu.
27. Spečavati ispuštanje otpadnih voda, štetnih i opasnih materija u vodenu sredinu reke, u cilju zaštite kvaliteta vodotoka.
28. Otpad mora da klasifikuje i da se privremeno skladišti u skladu sa odgovarajućim propisima za tretman pojedinačnih vrsta otpada. Po predaji otpada ovlašćenim pravnim licima mora se čuvati kopija dokumenata o otpremi otpada, sve dok se ne dobije primerak popunjenog Dokumenta o kretanju otpada (ili opasnog otpada) od primaoca, kojim se potvrđuje da je otpad prihvaćen. Ovaj dokument se čuva najmanje 2 godine. Ukoliko se po predaji otpada ne dobije u roku od 15 dana primerak popunjenog Dokumenta o kretanju otpada od primaoca, pokreće se postupak provere kretanja otpada i o nalazu izveštava Ministarstvo nadležno za zaštitu životne sredine.
29. Otpad se razdvaja na mestu nastanka i u skladu sa potrebom budućeg tretmana i skladišti na način koji minimalno utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Proizvođač otpada je dužan da vodi i čuva dnevnu evidenciju o otpadu i da godišnji izveštaj o

- otpadu dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine. U izveštaju treba da budu navedeni podaci o: vrsti, količini, poreklu, karakterizaciji i klasifikaciji, sastavu, skladištenju, transportu, odlaganju i sl.
30. Sav komunalni otpad koji nastaje tokom izvođenja radova i u kasnijoj eksploataciji hidroelektrane treba privremeno odlagati u za to namenjene kontejnere i redovno odvoziti sa lokacije. Za sakupljanje i odlaganje ovog otpada, zaduženi su svi radnici, kako izvođači radova na rekonstrukciji, tako i zaposleni u HE "Potpeć", dok se odvoženje otpada sa lokacije mora organizovati u dogovoru sa nadležnim javno-komunalnim preduzećem iz Priboja. Rasipanje ovog otpada bi, osim estetskog uticaja, predstavljalo i veliku potencijalnu opasnost usled mogućnosti izbijanja požara, kao i od pojave prenosioca bolesti (insekata i glodara). Takođe, ovaj otpad bi imao veoma negativan, kumulativan efekat na okolno zemljište i površinske vode. Komunalni otpad koji nije pravilno deponovan bi raznosio vetar i na veće udaljenosti. Zabranjeno je mešati komunalni sa opasnim otpadom.
 31. U slučaju nastanka otpada koji čine različiti istrošeni ili zamenjeni delovi opreme, ovaj otpad odvajati i privremeno skladištiti do predaje zainteresovanim ovlašćenim organizacijama. Deo opreme će biti zauljen i isprljan raznim uljima i mazivima koje mogu da izazovu veoma negativan dugotrajan uticaj ukoliko dospeju u vodu ili zemljište, pa se sa njim postupa kao sa opasnim otpadom. Zato se ovaj otpad skladišti na vodonepropusnoj podlozi, pre predaje ovlašćenim pravnim licima.
 32. Zauljena ambalaža od ulja i maziva pretstavlja potencijalno opasan otpad, tako da se treba pravilno skladištiti, na natkrivenoj, ograđenoj, betonskoj podlozi. Zauljenu ambalažu je obavezan da primi, bez naknade, proizvođač ili distributer ulja. Ova vrsta otpada povećava rizik od nastanka i širenja požara i može jako nepovoljno da utiče na kvalitet zemljišta i voda.
 33. Otpad se ne sme odlagati van mesta koja su određena za tu namenu i ne sme se spaljivati na lokaciji hidroelektrane. Pre odlaganja otpada, izvršiti karakterizaciju otpada od strane ovlašćene ustanove, a zatim izdvojiti materije koje se mogu koristiti kao sekundarne sirovine, i za njihovo preuzimanje sačiniti ugovore sa ovlašćenim preduzećima.
 34. Predviđenim radovima ne smeju se izazvati inženjerskogeološki ili drugi degradacioni procesi uzvodno i nizvodno od HE „Potpeć“, odnosno duž obala i korita Lima;
 35. Nizvodno od brane mora biti obezbeđen minimalni održivi protok potreban za opstanak i razvoj biocenoza;
 36. Obezbediti da ne dođe do procurivanja transformatorskih ulja i drugih maziva u tlo ili vodotok;
 37. Nije dozvoljeno kaptiranje izvora, na predmetnom području i okolini;
 38. Obezbediti redovno čišćenje akumulacije, kako bi se sprečilo njeno zasipanje i izlivanje voda;
 39. Zabranjeno je ugrožavanje opasnim i štetnim materijama i sredstvima, otpadom i građevinskim materijalom biodiverziteta, geodiverziteta i predeonog diverziteta na predmetnom području, a njihovo korišćenje, uklanjanje i deponovanje mora biti u skladu sa važećom zakonskom regulativom i normativnim aktima lokalne samouprave;
 40. Preduzeti sve neophodne mere zaštite u akcidentnim situacijama uz obavezu obaveštavanja nadležnih inspekcijskih službi;
 41. Obavezna je kontrola kvaliteta vode nizvodno od HE „Potpeć“, u slučaju da je kvalitet vode lošiji u odnosu na uzvodne delove, hidroelektrana mora prestati sa radom dok izvor kontaminacije ne bude otkriven i uklonjen;
 42. Predvideti redovno praćenje kvaliteta nanosa u zoni akumulacije – rezultati moraju biti dostupni nadležnim institucijama;
 43. Nakon okončanja svih radova obavezno je saniranje svih degradiranih i uništenih površina oko reke i u samom koritu i uklanjanje svih viškova građevinskog materijala, opreme i mašina; obavezno uspostaviti biljni pokrivač (kultivisani teren) na svim

- ugroženim mestima, primenom autohtonih vrsta, odnosno takvih vrsta koje su biološki postojane u datim klimatskim uslovima – unošenje alohtonih vrsta je zabranjeno.
44. Da se, PD Drinsko-Limske hidroelektrane d.o.o Limske HE, Nova Varoš, pridržava režima koji je definisan kotama:
 - Kota minimalnog uspora u akumulaciji 423,60 mnm
 - Kota normalnog uspora u akumulaciji 435,60 mnm
 - Kota maksimalnog uspora u akumulaciji 437,00 mnm
 45. Da zahvatane vode koristi vodeći računa o sledećem:
 - Proticaje do 165 m³/s treba propuštati kroz turbine.
 - Proticaj preko 165 m³/s mogu se ispuštati i kroz temeljne ispuste, tako da ne budu veći od proticaja kroz turbine.
 46. Radi normalnog održavanja zahvatnih organa, može se vršiti pražnjenje akumulacije Potpeć do kote 420,00 mnm, dok za eventualne izmene kota minimalnog i maksimalnog nivoa treba pribaviti odgovarajuće dozvole nadležnih organa, koja će se izdati po posebnom zahtevu na osnovu zakonom utvrženog postupka. Za pražnjenje i ispiranje akumulacije ispod kote 420,00 mnm potrebno je pribaviti posebne vodoprivredne uslove i vodoprivrednu saglasnost od nadležnog JVP u skladu s odredbama čl.15 st. 1 tač.12 Zakona o vodama.
 47. Da se konstantno ispušta i održava garantovani minimalni proticaj u količini od 13,9 m³/s u vodotok reke Lim.
 48. Da se svi izgrađeni objekti koriste u svemu prema postojećoj revidovanoj tehničkoj dokumentaciji i prema tehničkoj dokumentaciji o načinu korišćenja Limskih HE.
 49. Obavezno je, da se pre početka pražnjenja, u toku pražnjenja i nakon završetka punjenja akumulacije, izvrši pregled klizišta i objekata u neposrednoj okolini akumulacije na delu od Donje Bistrice do Potpeća. Osmatranjima za vreme pražnjenja i punjenja akumulacije treba obezbediti sigurnost ljudi, smanjiti rizik od naglog obrušavanja većih masa u akumulacioni prostor, eventualnog zaprečavanja evakuacionih organa i oštećenja stambenih i drugih objekata. Osmatranja obuhvataju praćenje eventualnog pomeranja padine i/ili objekat, registrovanje pukotina u tlu i na objektima, pojava zabarenja, izvora i sl.
 50. Na osnovu rezultata osmatranja odgovorno lice ili telo treba da donese odluke o eventualnom prekidu ili sporijem pražnjenju akumulacije, kao i o merama zaštite.
 51. Obavezno je praćenje uticaja pražnjenja i punjenja akumulacije Potpeć na riblji fond u akumulaciji i vodotoku reke Lim nizvodno od brane. U toku trajanja ove operacije, u stručnu komisiju koja treba da bude prisutna na terenu treba uključiti ihtiologa koji će svojim prisustvom i eventualnim dodatnim intervencijama doprineti da štete po riblji fond budu što manje
 52. Pored prethodno predviđenih osmatranja, u sklopu praćenja uticaja pražnjenja i punjenja akumulacije uvrstiti i postojeće deponije komunalnog otpada koje su locirane po obodu akumulacije;
 53. Izgradnju predmetnog četvrtog agregata koji je u sastavu mašinske zgrade, dovod vode i trafo postrojenje za navedeni agregat i privremeni objekat – zagat sa pratećom privremenom radno – pristupnom rampom izvesti prema dostavljenom Idejnom rešenju i unutar postojeće lokacije HE „Potpeć”;
 54. Uz minimalne izmene postojećeg okruženja mašinsku zgradu (dimenzija 20,7 x 19,2 m) i trafo četvrtog agregata izgraditi na postojećem platou pristupnog puta, usecanjem terena koji se spušta do platoa razvodnog postrojenja lociranog uz magistralni put Priboj – Nova Varoš;
 55. Mašinsku zgradu četvrtog agregata adekvatno uklopiti u postojeći system objekata HE „Potpeć”, tako da predstavlja njegov sastavni deo;
 56. Zbog ograničenog prostora i blizine izlaza odvodne vade postojeće mašinske zgrade, a u cilju minimalnog zauzeća prostora i narušavanja rada HE, izgraditi zagat odvodne vade nestandardnog tipa (od gabona sa betonskom oblogom);

57. Za pristup građevinskoj jami izlaznog dela odvodne vade, izgraditi u rečnom koritu, uz desnu obalu, radon – pristupnu rampu u dužini od oko 700 m, koja nizvodno završava na lokaciji sa koje se mehanizacijom može prići reci;
58. Za sve predmetne radove (u toku izgradnje, a i po puštanju u funkciju agregata) predvideti takva rešenja i mere kojima će se sprečiti, odnosno onemogućiti zagađenje vazduha, zemljišta i podzemnih voda;
59. Strogo se pridržavati lokacije planirane za izgradnju navedenog objekta, kako radovi ne bi ostavili posledice na širi proctor, odnosno onemogućiti zagađenje vazduha, zemljišta i podzemnih voda;
60. Nije dozvoljena bitnija promena morfologije ambijentalnih karakteristika izuzev na mikrolokaciji objekta mašinske zgrade;
61. Zabranjeno je formiranje pozajmišta i površinskih kopova, radi obezbeđivanja geološkog građevinskog materijala (kamena, peska, šljunka is i.), izuzev iz iskopa za objekat;
62. Zabranjena je eksploatacija mineralnih sirovina i korišćenje materijala iz korita is a obala vodotoka;
63. Objekat mašinskog objekta ne sme da izazove promene inženjerskogeoloških svojstava terena, odnosno poremećaj stabilnosti okolnog terena, niti procese erozije u zoni rečnog korita;
64. Predvideti maksimalno očuvanje i zaštitu okolnog zemljišta, kao i vrednijih primeraka dendroflora (pojedinačna stable i grupe stabala);
65. Nije dozvoljena seča krajrečne vegetacije (šume zaštitnog karaktera), čija je namena zaštita od erozije i bujica;
66. Na delovima trase gde je uklonjena vegetacija, a nagib terena veći, neophodno je preduzeti mere sprečavanja erozije (zatravljanje, sadnja žbunaste vegetacije...);
67. Tokom izvođenja predmetnih radova preduzeti sve mere predostrožnosti kako bi se stabla u blizini planiranih radova na izgradnji četvrtog agregata maksimalno zaštitila i sačuvala od mogućeg oštećenja pri kretanju transportnih sredstava i građevinskih mašina, kao što je lomljenje grana i skidanje kore sa debla ili na bilo koji drugi način narušila njihova bitna svojstva;
68. Prostore za gradilišta (pomoćni, radni i sanitarni objekti gradilišta, parking proctor, mehanizacije i skladištenje sredstava rada i goriva, izrada pristupnih mesta radi dopreme materijala za izradu pregrada) obezbediti na lokacijama koje će biti određene;
69. Izvođač je dužan da preduzme sve potrebne zaštitne mere. Radne ekipe su dužne da se pridržavaju opštih mera zaštite (ne uništavaju ili oštećuju biljne i životinjske vrste ili njihova staništa), pravila o protivpožarnim merama, pravila o prikupljanju i odnošenju otpada, pravila o zaštiti na radu i dr.;
70. Izvođenjem građevinskih radova ne sme biti izazvano zamućenje vode u period dužem od 5 dana;
71. Nivo buke tokom radova ne sme preći dozvoljene granične vrednostiza radni prostor;
72. Zabranjuje se održavanje građevinskih mašina, sredstava za betoniranje i ostale mehanizacije na predmetnoj lokaciji tokom radova;
73. Na gradilištu je zabranjeno trajno formiranje deponija viška materijala, otpada, odlaganje derivate nafte ili drugih pogonskih goriva;
74. Odlaganje viškova materijala (geološki građevinski amterijal) treba da bude prema standardima za ovu vrstu objekata, uz poštovanje mera zaštite vodotoka i izvan neposredne zone izvora;
75. U potpunosti je zabranjeno ispuštanje opasnih i štetnih materija (pogonskih goriva, ulja, maziva) i otpadnih voda od redovnog održavanja alata i građevinskih amšina u zemljište ili vodotoke, tokom izvođenja predviđenih radova;
76. U cilju zaštite okolnog terena zabranjuje se korišćenje prostora van zone gradilišta za privremeno ili stalno parkiranje građevinske mehanizacije, transportnih sredstava i sl;
77. U slučaju da se desi havarijsko izlivanje goriva, ulja i sl. u priobalnom području ili vodotoku, obavezno je uklanjanje dela zagađenog zemljišta i njegova sanacija

- zamenom i zatravljanjem. Takođe je neophodno preduzeti mere za zaštitu živog sveta vodotoka;
78. Objekti ove namene moraju biti obezbeđeni od ulaska neovlašćenih lica in a prilazu objektima neophodno je postaviti table sa upozorenjem o zabrani pristupa;
 79. Za objekat četvrtog agregata mora biti obezbeđen odgovarajući prilaz za vozila – u slučaju akcidentne situacije;
 80. Nakon okončanja svih radova obavezno treba sanirati sve degradirane površine i ukloniti sve viškove građevinskog materijala i opreme;
 81. Za potrebe sanacije prostora obavezno je korišćenje autohtonih biljnih vrsta. Unošenje alohtonih vrsta je zabranjeno;
 82. Ukoliko se tokom radova naiđe na geološko – paleontološke ili mineraloško – petrološke objekte, za koje se pretpostavlja da imaju svojstvo prirodnog dobra, izvođač je dužan da u roku od osam dana obavesti Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine, odnosno preduzme sve mere kako se prirodno dobro ne bi oštetilo do dolaska ovlašćenog lica;
 83. Tehničkom dokumentacijom prikazati uticaj izgradnje četvrtog agregata i predvideti adekvatne mere kako bi se očuvao režim voda i neutralisali nepovoljni uticaji na okolinu i postojeće objekte;
 84. Ako, nakon sprovedenih analiza ima indicija da su moguće pojave: dubinske i bočne erozije u zoni objekata za dovod vode i ispus u vodotok, ili drugih objekata, predvideti rešenja kojima će se osigurati pomenuti objekti i stabilizovati rečno dno uzvodno i nizvodno od objekata na režim voda i leda;
 85. Ako postoje mesta ukrštanja cevovoda sa vodotocima, cevovod mora biti ukopan na dubini od min. 1,5 m ispod rečnog dna korita, uz potrebno osiguranje mesta ukrštanja. Vođenje trase cevovoda nije dozvoljeno u koritu za vodu;
 86. Predvideti da se rad HE uskladi sa načinom odbrane od poplava i donese Operativni plan za odbranu od poplava za sve objekte u sastavu HE;
 87. Tehničkom dokumentacijom predvideti uticaj zahvatanja voda na nizvodne korisnike i predložiti odgovarajuće mere ponašanja u ekstremnim slučajevima (sušni period, poplave...), opšte korišćenje voda ima prioritet nad posebnim korišćenjem, kao i uticaj na uzvodne objekte;
 88. Predvideti obezbeđivanje minimalnog održivog protoka, u količini od 13,9 m³/s u rečnom toku nizvodno od HE i isti ne sme biti ugrožen ni u jednom momentu zahvatanjem za potrebe rada MHE, shodno mišljenju nadležnog javnog vodoprivrednog preduzeća;
 89. Projektom predvideti način izgradnje i eksploatacije objekata da ne bi došlo do uticaja na vodne objekte u funkciji snabdevanja vodom naselja, kao i da ne bi došlo do zagađenja vodotoka opasnim i štetnim materijama, naftom i njenim derivatima;
 90. U period nailaska velikih voda potrebno je da evakuacioni organi nab rani obezbede propuštanje velikih voda bez dodatnog uspora, odnosno da se nivoi velikih voda ne povišavaju iznad anvelope koju određuju kota normalnog uspora i nivo velike vode, odgovarajuće verovatnoće pojave, u prirodnim uslovima;
 91. Projektom za izgradnju dodatnog agregata HE, u slučaju usporavanja velikih voda i plavljenja inundacije, treba predvideti sisteme za zaštitu od poplava shodno uslovu iz mišljenja nadležnog javnog vodoprivrednog preduzeća ili izmeštanje objekata, uz rešavanje vlasničkih odnosa na ugroženim površinama;
 92. Zbog izmenjenih uslova objekata predvideti dokumentacijom izradu projekta tehničkog osmatranja brane kojim se utvrđuju mere, metode i postupci osmatranja, zadatak, broj i vrsta uređaja, raspored mernih mesta, stanje u prostoru akumulacije... i izvršiti tehničku kontrolu projekta;
 93. Takođe, dokumentacijom predvideti tehničko osmatranje i obaveštavanje koje će obezbediti kontinualno praćenje stanja akumulacije i brane u redovnim uslovima, a u period pojava velikih voda, mogućnost obaveštavanja i uzbunjivanja stanovništva na

- ugroženom području, duž akumulacije i nizvodno od brane, u zoni akumulacije, brane i nizvodno od brane;
94. Izraditi Elaborat za određivanje posledica usled iznenadnog rušenja brana i o obaveštavanju i uzbunjivanju stanovništva na području ugroženom poplavnim talasom. Na Elaborat pribaviti saglasnost;
 95. Predvideti način i uslove upravljanja hidromehaničkom opremom i mere kontrole istih;
 96. Za zaštitu akumulacije i otklanjanje negativnih uticaja izmenjenog režima tečenja na transportne sposobnosti toka i stabilnost rečnog korita u skladu sa uslovom iz mišljenja nadležnog javnog vodoprivrednog preduzeća;
 97. Atmosferske vode se mogu upuštati u recipijent ako su prethodno tretirane radi otklanjanja nanosa, mulja, masti, uljanaftnih derivate, plivajućih materija...;
 98. Otpadne vode (sanitarne i druge) mogu se ispuštati u recipijent (reku ili javnu kanalizaciju), ukoliko se prethodno izvrši tretman pomenutih voda do stepena da zadovolje zahtevanu klasu vodotoka ili u vodonepropusnu septičku jamu koja bi se praznila vozilima nadležnog JKP;
 99. Da se predvidi merenje i registrovanje količina zahvaćenih voda;
 100. Za sve druge aktivnosti, mora se predvideti adekvatno tehničko rešenje u cilju očuvanja režima voda i sprečavanja zagađenja površinskih i podzemnih voda;
 101. Da se, po završetku izrade tehničke dokumentacije obrati najpre nadležnom javnom vodoprivrednom preduzeću sa tehničkom dokumentacijom, radi dobijanja izveštaja o izrađenoj tehničkoj dokumentaciji, a zatim ovom Ministarstvu, sa zahtevom za izdavanje vodne saglasnosti, u skladu sa propisima.

8.3 Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa

Udesne situacije su obrađene u poglavlju 7 ove Studije. Potrebno je preduzeti sve mere da do udesa ne dođe ili ukoliko dođe, da posledice budu svedene na minimum. Preduzeti sve neophodne mere zaštite prirode i njeno saniranje u akcidentnim situacijama uz obavezu obaveštavanja nadležnih inspeksijskih službi.

Preduzeti sve neophodne mere predostrožnosti, kako tokom izvođenja radova ne bi došlo do havarijskog izlivanja goriva, maziva i drugih štetnih materija iz građevinske mehanizacije i vozila. Poštovati zakonske propise o rukovanju zapaljivim materijama. Na predmetnoj lokaciji je zabranjeno odlaganje bilo kakvih derivata nafte ili drugih pogonskih goriva koja se koriste.

Moguće udesne situacije vezane su za pojavu požara i za iscurivanje ulja i maziva u zemljište i vode. Za predviđene udesne situacije usvojeni su planovi za reagovanje koji su istaknuti na vidnim mestima i moraju u slučaju udesa sprovoditi. Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa su:

1. Preduzeti sve neophodne mere zaštite prirode i njeno saniranje u akcidentnim situacijama uz obavezu obaveštavanja nadležnih inspeksijskih službi;
2. Korisnik HE mora poštovati Operativni plan odbrane od poplava i da u slučaju naulaska poplavnog talasa uskladi rad HE sa Odlukama i savetima Opštinskog štaba za elementarne nepogode;
3. U slučaju izbijanja požara, lice koje je primetilo požar pristupa njegovom gašenju protivpožarnim aparatom koji se nalazi u blizini ili aktivira automatski uređaj za gašenje požara, ukoliko već nije aktiviran i obaveštava komandu HE "Potpeć". Potom isključuje, ukoliko je to moguće, dovod električne energije do mesta ugroženog požarom, pre dolaska vatrogasne jedinice. Zatim se vrši obaveštavanje referenta za pitanja protivpožarne zaštite i ostalih nadležnih lica. Ukoliko je potrebno izvršava se evakuacija ljudstva;

4. Strogo voditi računa da ne dolazi do procurivanja ulja za podmazivanje zatvarača, na rešetki, čistilici, kao i svim drugim elementima hidromehaničke opreme na dovodnim i odvodnim organima, kao i u mašinskoj sali;
5. Strogo voditi računa o pravovremenoj analizi i sticanju uslova za zamenu ulja; Generalno, potrebna je češća zamena;
6. Za slučajeve većih procurivanja ili havarije, upotrebiti pumpe za evakuaciju;
7. Za slučajeve manjih procurivanja ili izlivanja ulja na čvrstu površinu preporučuje se upotreba savremenih polimernih jedinjenja i materijala za sakupljanje otpadnog ulja sa čvrstih površina (jastuci, pucle, praškasta materija za sakupljanje prosutih uljanih materija i dr.). Naročito se preporučuje upotreba vlakana od celuloze za sakupljanje procurelog ulja na čvrstim površinama, koja ima visok kapacitet adsorpcije, dobru sposobnost upijanja i jako kapilarno dejstvo (dobro raspoređivanje upijene tečnosti), a koja je testirana i nije zapaljiva;
8. Takođe, preporučuje se upotreba granulastog koncentrata za sakupljanje prosutog ulja ili procurelog ulja u mašinskoj sali, koje su izuzeno efikasne. Ove granule se koriste kada je potrebno adsorbovati sve guste i pastaste smeše ili tečnosti velikom snagom upijanja. Moć upijanja ovakvih granula je oko 8 kg ulja za 1 min, što predstavlja izuzetne rezultate. Prednosti ovih sakupljača su što nisu toksični, pH neutralni su, površina je brzo spremna za ponovno korišćenje nakon njih, imaju malu specifičnu težinu, niski su troškovi zbrinjavanja otpada. Mogu se posipati na otvorenom, ali treba izbegavati vetrovite ili kišne dane jer dolazi do gubitka granula.
9. Prilikom prosipanja opasnih materija značajna je svaka sekunda, a ove granule deluju veoma brzo i nakon prosipanja ulja ili maziva;
10. Jednostavno je potrebno posuti uljnu mrlju granulama i nakon kratkog vremena počistiti i odložiti upotrebljene granule u burad za sakupljanje opasnog otpada;
11. Uljni adsorberi, kao i zemljište na kojem se prosulo ulje se tretira kao opasan otpad. Sakupljanje uljnih adsorbera se vrši u odgovarajućoj buradi i dalje se predaje ovlašćenom licu;
12. Za indirektno izvore zagađenja i difuzne zagađivače, preporučuje se podizanje svesti stanovništva u okolnim domaćinstvima.
13. Ako ulje dospe do vodene površine u većim količinama, obavezno treba obavestiti referenta za bezbednost i zdravlje na radu, protivpožarnu zaštitu i ekologiju koji dalje obaveštava nadležnu inspekciju zaštite životne sredine i poziva nadležne službe za uklanjanje ulja iz vode. Telefon referenta je jasno istaknut na svim mestima gde se nalaze ulja i druge opasne materije. Sakupljanje ulja obavljaju lica obučena za ovu vrstu posla, koja poseduju odgovarajuća lična zaštitna sredstva. Sakupljanje se vrši iz čamca, a potrebna količina adsorbicnog sredstva se procenjuje na licu mesta;
14. U slučaju akcidentnih situacija vezanih za prevrtanje vozila ili prosipanja ulja u zemljište ili vodu, u što kraćem roku po izbijanju akcidenta se mora skinuti gornji sloj zemljišta ili vode. Neizostavno je potrebno obavestiti nadležni inspekcijski organ za zaštitu životne sredine i uklonjeni kontaminirani materijal, uz dozvolu inspekcijskog organa, odvesti na predviđenu deponiju opasnog otpada. Ukoliko nije moguće svo zagađeno zemljište iskopati i transportovati, potrebno je pristupiti njegovoj remedijaciji;

Nakon udesne situacije potrebno je preduzeti mere koje imaju za cilj sanaciju, ali i praćenje situacije posle udesa i uklanjanje opasnosti od ponovnog udesa:

1. Nakon udesa sačinjava se izveštaj o udesu sa analizom trenutnog stanja i procenom štete;
2. Zatim se izrađuje operativni plan kojim se određuju ciljevi i potrebna sredstva za sanaciju, kao i redosled radnji koji će se preduzeti;

3. Nakon otkanjanja neposrednih posledica udesa, pristupa se sanaciji, obnavljanju i vraćanju objekta ili zemljišta u prvobitno stanje, pri čemu se mora ukloniti opasnost od ponovne pojave udesne situacije;

8.4 Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine

U narednom delu Studije date su mere koje se moraju poštovati radi zaštite i unapređenja životne sredine :

1. Spečavati ispuštanje otpadnih voda, štetnih i opasnih materija u vodenu sredinu reke Lim, u cilju zaštite kvaliteta vodotoka.
2. Zahvatanje vode vršiti tako da nizvodno od objekta bude obezbeđen minimalni održivi protok potreban za opstanak i razvoj biocenoza i zadovoljenje potreba korisnika.
3. Obezbediti veću količinu vode od minimalno održivog proticaja u zimskom periodu neophodnu za mrest riba.
4. Osigurati da kvalitet vode nizvodno od hidroelektrane "Lim" mora biti bar jednak kvalitetu recipijenta uzvodno od hidroenergetskog kompleksa.
5. Obavezna je kontrola kvaliteta vode nizvodno od mašinske zgrade; U slučaju da je kvalitet vode lošiji u odnosu na vodozahvat, hidroelektrana mora prestati sa radom dok izvor kontaminacije ne bude otkriven i uklonjen.

Postupanje sa otpadom vršiti u skladu Zakonom o upravljanju otpadom i Zakonom o ambalaži i ambalažnom otpadu. Ovi zakoni, kao i svi ostali propisi se primenjuju u cilju: upravljanja otpadom na način kojim se ne ugrožava zdravlje ljudi i životna sredina, prevencije nastajanja otpada razvojem čistijih tehnologija i racionalnim korišćenjem prirodnih bogatstava, ponovnog korišćenja i reciklaže otpada itd.

U skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, sačinjava se plan upravljanja otpadom, pribavlja izveštaj o ispitivanju otpada i po potrebi obnovlja u slučaju promene tehnologije (ovaj izveštaj čuva se najmanje 5 godina).

Mere koje se odnose na upravljanje otpadom su:

1. Otpad mora da klasifikuje i da se privremeno skladišti u skladu sa odgovarajućim propisima za tretman pojedinačnih vrsta otpada. Po predaji otpada ovlašćenim pravnim licima mora se čuvati kopija dokumenata o otpremi otpada, sve dok se ne dobije primerak popunjenog Dokumenta o kretanju otpada (ili opasnog otpada) od primaoca, kojim se potvrđuje da je otpad prihvaćen. Ovaj dokument se čuva najmanje 2 godine. Ukoliko se po predaji otpada ne dobije u roku od 15 dana primerak popunjenog Dokumenta o kretanju otpada od primaoca, pokreće se postupak provere kretanja otpada i o nalazu izveštava Ministarstvo nadležno za zaštitu životne sredine.
2. Otpad se razdvaja na mestu nastanka i u skladu sa potrebom budućeg tretmana i skladišti na način koji minimalno utiče na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Proizvođač otpada je dužan da vodi i čuva dnevnu evidenciju o otpadu i da godišnji izveštaj o otpadu dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine. U izveštaju treba da budu navedeni podaci o: vrsti, količini, poreklu, karakterizaciji i klasifikaciji, sastavu, skladištenju, transportu, odlaganju i sl.
3. Sav komunalni otpad koji nastaje tokom izvođenja radova i u kasnijoj eksploataciji hidroelektrane treba privremeno odlagati u za to namenjene kontejnere i redovno odvoziti sa lokacije. Za sakupljanje i odlaganje ovog otpada, zaduženi su svi radnici, kako izvođači radova na rekonstrukciji, tako i zaposleni u HE " Potpeć", dok se odvoženje otpada sa lokacije mora organizovati u dogovoru sa nadležnim javno-komunalnim preduzećem iz opštine Ivanjica. Rasipanje ovog otpada bi, osim estetskog

uticaja, predstavljalo i veliku potencijalnu opasnost usled mogućnosti izbijanja požara, kao i od pojave prenosioca bolesti (insekata i glodara). Takođe, ovaj otpad bi imao veoma negativan, kumulativan efekat na okolno zemljište i površinske vode. Komunalni otpad koji nije pravilno deponovan bi raznosio vetar i na veće udaljenosti. Zabranjeno je mešati komunalni sa opasnim otpadom.

4. U slučaju nastanka otpada koji čine različiti istrošeni ili zamenjeni delovi opreme, ovaj otpad odvajati i privremeno skladištiti do predaje zainteresovanim ovlašćenim organizacijama. Deo opreme će biti zauljen i isprljan raznim uljima i mazivima koje mogu da izazovu veoma negativan dugotrajan uticaj ukoliko dospeju u vodu ili zemljište, pa se sa njim postupa kao sa opasnim otpadom. Zato se ovaj otpad skladišti na vodonepropusnoj podlozi, pre predaje ovlašćenim pravnim licima.
5. Zauljena ambalaža od ulja i maziva pretstavlja potencijalno opasan otpad, tako da se treba pravilno skladištiti, na natkrivenoj, ograđenoj, betonskoj podlozi. Zauljenu ambalažu je obavezan da primi, bez naknade, proizvođač ili distributer ulja. Ova vrsta otpada povećava rizik od nastanka i širenja požara i može jako nepovoljno da utiče na kvalitet zemljišta i voda.
6. Uklanjanje iz vode nanose koji stižu do brane i iz njih izdvajati materijale koji mogu da se recikliraju i privremeno ih skladištiti do predaje ovlašćenim organizacijama. Otpad koji se ne može reciklirati evakuisati sa lokacije u dogovoru sa nadležnom komunalnom službom i deponovati ga na trajnu sanitarnu deponiju koju odredi nadležni inspektor zaštite životne sredine ili nadležno komunalno preduzeće.
7. Otpad se ne sme odlagati van mesta koja su određena za tu namenu i ne sme se spaljivati na lokaciji hidroelektrane. Pre odlaganja otpada, izvršiti karakterizaciju otpada od strane ovlašćene ustanove, a zatim izdvojiti materije koje se mogu koristiti kao sekundarne sirovine, i za njihovo preuzimanje sačiniti ugovore sa ovlašćenim preduzećima.

8.5 Druge mere zaštite životne sredine

Zone u kojoj će se izvoditi radovi na rekonstrukciji i dogradnji HE "Potpeć" moraju biti uređene tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje svih radova, obezbeđeno od pristupa lica koja nisu zaposlena na njemu. O uređenju gradilišta i radu na njemu Izvođač sastavlja poseban elaborat koji u pogledu zaštite na radu treba da obuhvati sledeće mere: obezbeđenje granice gradilišta prema okolini; uređenje i održavanje saobraćajnica; određivanje mesta, prostora i načina razmeštaja i uskladištenja građevinskog materijala; izgradnju i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala; način transportovanja, utovara, istovara i deponovanja raznih vrsta građevinskog materijala i teških predmeta; način obeležavanja i obezbeđivanja opasnih mesta i ugroženih prostora na gradilištu; način obeležavanja i obezbeđivanja bezbednog kretanja na gradilištu; način rada na mestima gde se pojavljuju štetni gasovi, prašina, para, odnosno gde može nastati vatra i drugo; uređenje električnih instalacija za pogon i osvetljenje na pojedinim mestima na gradilištu; određivanje vrste i smeštaja građevinskih mašina i postrojenja i odgovarajuća obezbeđenja s obzirom na lokaciju gradilišta; određivanje vrste i načina izvođenja građevinskih skela; način zaštite od pada sa visine ili u dubinu; određivanje radnih mesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika, kao i vrste i količine potrebnih ličnih zaštitnih sredstava odnosno zaštite opreme; mere i sredstva protivpožarne zaštite na gradilištu; izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu; organizacija prve pomoći na gradilištu i druge neophodne mere za zaštitu lica na radu. Izvođenje radova na gradilištu sme otpočeti tek kad je gradilište uređeno u skladu sa ovde navedenim odredbama.

Primenjene mere zaštite na radu moraju biti u skladu sa važećim Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu, pratećim pravilnicima i svim pravilima, ograničenjima i merama

bezbednosti koja važe za rad u zoni objekata HE "Potpeć". Mere koje će biti primenjene na gradilištu su:

1. Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema, potrebni za rekonstrukciju objekta odnosno za izvođenje određenog rada na gradilištu moraju, kad se ne koriste, biti složeni tako da je moguć lak pregled i nesmetano njihovo ručno ili mehanizovano uzimanje bez opasnosti od rušenja i sl. Ukoliko ne postoji mogućnost za uskladištenje građevinskog materijala u potrebnim količinama, dozvoljeno je dopremanje materijala samo u količinama koje se mogu složiti bez zakrčavanja prilaza i prolaza i bez opasnosti od rušenja.
2. Pomoćne pogone na gradilištu, kao tesarske, stolarske, bravarske i druge radionice, po pravilu treba smeštati van opasnih zona na gradilištu. Ako to nije moguće, moraju se predvideti i obezbediti odgovarajuće mere zaštite na radu radnika koji rade u tim pogonima. Ako su pomoćni pogoni na gradilištu izrađeni u celini ili delimično od zapaljivog materijala, moraju se na gradilištu preduzeti potrebne mere za zaštitu od požara, shodno važećim propisima.
3. Da bi bili obezbeđeni odgovarajući radni uslovi u zatvorenim radnim prostorijama, moraju se preduzeti zaštitne mere radi smanjenja štetnog dejstva: gasova i pare, visoke ili niske temperature, vlage, prašine, otrova, atmosferskog pritiska, buke i vibracije, eksplozije gasova, svih vrsta zračenja, kao i ostalih štetnosti i njihovog svođenja na granice dopuštene važećim propisima o zaštiti na radu odnosno standardima. Za radove koji se vrše napolju, pod nepovoljnim klimatskim, atmosferskim ili drugim uticajima, Izvođač svojim opštim aktom, određuje mere zaštite na radu za obezbeđenje potrebnih radnih uslova i predviđa korišćenje odgovarajućih ličnih zaštitnih sredstava odnosno opreme pri vršenju tih radova.
4. Gradilište će se električnom energijom i vodom snabdevati preko postojećih linija snabdevanja u okviru mašinske zgrade i okolnog prostora hidroelektrane. Stalna kontrola elektro instalacija u saradnji sa odgovornim licima hidroelektrane je obaveza Izvođača radova.
5. Za rad sa hemijskim materijalima, kao i skladištenje i uklanjanje otpada obavezno je pridržavati se fizičkih, sigurnosno-tehničkih, toksičnih i ekoloških podataka prema važećoj specifikaciji sigurnosnih propisa, odnosno sigurnosnih podataka sa etikete proizvoda ili u pratećim brošurama.
6. Ukoliko se iz bilo kog razloga ne mogu koristiti odgovarajuće prostorije na HE "Potpeć", na samom gradilištu moraju se još pre početka radova obezbediti higijensko sanitarni uređaji: WC, umivaonici, instalacije za pijaću vodu, prostorije za boravak radnika za vreme vremenskih nepogoda u toku rada, za sušenje mokre odeće i drugo, u skladu sa propisima o zaštiti na radu.
7. Za vreme izvođenja radova pri kojima postoji opasnost od pada sa visine, odnosno u dubinu, radnici moraju biti obezbeđeni sigurnosnim opasačima i užadima.
8. Na ivice preko kojih se može pasti u prostor dublji od 1,0 m, na delovima objekta na kojima se vrše radovi, zatim na prilazima objektu, na pomoćnim konstrukcijama ili uređajima, na delovima objekta koji se koriste za kretanje radnika ili u čijoj se neposrednoj blizini nalaze prolazi, postavlja se zaštitna ograda visine najmanje 100 cm. Ova ograda treba da ispuni sledeće uslove:
 - zaštitna ograda treba da bude izgrađena od cevaste skele, zdravog i neoštećenog drveta ili drugog podesnog materijala
 - dimenzije, rastojanja i veze elemenata ograde moraju da odgovaraju horizontalnom opterećenju na rukohvat ograde od najmanje 300 N po dužnom metru,
 - ispuna ograde postavlja se sa unutrašnje strane stubova;
 - u ispuni ograde jedna dimenzija čistog otvora ne sme da bude veća od 35 cm;
 - pri dnu ograde mora se postaviti puna ivična zaštita (daska) visine najmanje 20 cm od površine poda;

- kad se za ispunu ograde upotrebljava žičana mreža otvori kvadratnih okaca ne smeju imati dužu ivicu od 4 cm, a kod kružnih prečnik ne sme prelaziti 4,5 cm;
 - za zaštitne ograde većih dužina i sa većim opterećenjima i za ograde sa većim visinama moraju se uraditi nacrti i statički proračuni.
9. Zaštita od požara je dužnost i obaveza izvođača i angažovanih radnika. U skladu sa odredbama protivpožarne zaštite izvođač je obavezan da poseduje na gradilištu svu neophodnu opremu za zaštitu od požara. Izvođač ima obavezu da sve radnike obuci da rukuju protivpožarnim aparatom da bi oni bili u stanju ukoliko dođe do požara da ga lokalizuju.
 10. Odgovorni rukovodilac, ako zatekne ili utvrdi da se radnik ne pridržava propisanih mera zaštite na radu i zaštite od požara, a naročito ako ne koristi sredstva lične zaštite na radu koja su mu stavljena na raspolaganje, ima pravo i dužnost da tog radnika privremeno udalji s posla dok ovaj nedostatak ne otkloni.
 11. Gradilište treba obeležiti propisnim znacima zabrane pristupa nezaposlenim licima. Nezaposlenim licima se smatraju ona lica koja nisu angažovana od strane izvođača, dok se predstavnicima investitora, nadzora i projektanta mora omogućiti bezbedan pristup. Lica koja su u poseti gradilištu moraju biti na takav način opremljena da se obezbedi njihova sigurnost (šlem, zaštitna obuća, zaštitne naočare i dr).
 12. U slučaju noćnog rada, kao i rada u posebnim uslovima (radovi unutar mašinske zgrade) radni prostor mora imati obezbeđeno odgovarajuće osvetljenje.
 13. Izvođač je obavezan da obavesti sve radnike o zabrani unošenja alkoholnih pića, oružja i eksplozivnih i zapaljivih sredstava na gradilište i da kontroliše poštovanje te zabrane. U slučaju kršenja zabrane izvođač ima pravo i obavezu da radnika koji je prekršio zabranu privremeno ili trajno udalji sa gradilišta i da ukloni sve zabranjene predmete sa gradilišta.
 14. Zavisno od stepena opasnosti, broja radnika, udaljenosti gradilišta od zdravstvenih ustanova, uslova za smeštaj povređenih radnika i drugo, na gradilištu se moraju obezbediti potrebna sanitarna sredstva i odgovarajuće stručno osoblje za pružanje prve pomoći. Za slučaj kompleksnije povrede koristeće se usluge najbliže zdravstvene ustanove u Ivanjici. Za takve slučajeve na gradilištu se obezbeđuje automobil sa pratećim sredstvima za ukazivanje prve pomoći i transport do najbliže zdravstvene ustanove.
 15. Građevinske mašine i uređaji koja se upotrebljavaju u građevinarstvu, u pogledu zaštite na radu moraju odgovarati specifičnim uslovima građevinarstva. Zaštitne naprave ugrađene na građevinskim mašinama i uređajima moraju odgovarati uslovima rada i stepenu ugroženosti radnika koji njima rukuju, vremenskim uslovima, vrsti i osobinama materijala koji se obrađuju (drvo, kamen i slično), kao i stepenu obučenosti radnika.
 16. Građevinske mašine i uređaji, pre postavljanja na mesto rada, moraju biti pregledani i provereni u pogledu njihove ispravnosti za rad, tj moraju imati stručni nalaz o ispravnosti i primeni mera zaštite na radu izdat od strane ovlašćene ustanove.
 17. Radnici koji rade sa građevinskim mašinama i uređajima sa povećanim stepenom ugrožavanja (cirkular, mešalica i slično) moraju biti upoznati sa uputstvom o rukovanju.
 18. Radna mesta kod građevinskih mašina, postavljenih na otvorenom prostoru i izloženih vremenskim neprilikama (kiša, sneg, mraz i slično) moraju biti na podesan način zaštićena od uticaja tih neprilika.
 19. Rukovaoc građevinskom mašinom ili uređajem koji pokreće motor sa unutrašnjim sagorevanjem, mora biti zaštićen od štetnog dejstva izduvnih gasova motora.
 20. Buka građevinskih mašina odnosno uređaja ne treba da prelazi granicu 85 db(A). Radnici zaposleni kod uređaja sa jakim vibracijama (separacije, vibratori i slično), moraju biti zaštićeni na podesan način (posebni temelji za mašine, platforme na elastičnim podmetačima i drugo).
 21. Građevinske mašine i uređaji sa elektromotorom ili električnom instalacijom, moraju biti zaštićeni od udara električne struje prema važećim tehničkim propisima.

22. Svi lako dostupni rotirajući i pokretni delovi mašina i uređaja za obrađivanje raznog građevinskog materijala moraju biti na podesan način opremljeni zaštitnim napravama radi zaštite radnika od mogućeg povređivanja. Zaštitne naprave na mašinama i uređajima moraju biti po potrebi ugrađene tako da se bez njih mašina odnosno uređaj ne može staviti u pogon. Otvori za ubacivanje odnosno dodavanje materijala na mašinama sa valjcima, noževima i drugim oštrim alatima, moraju biti osigurani od zavlacenja ruku radnika u opasnu zonu noževa ili drugih oštih alata. Komandne poluge i dugmad sklopki moraju na mašini biti smešteni tako da je nekontrolisano uključivanje mašine onemogućeno.
23. Delovi samohodnih građevinskih mašina moraju biti lako i bez opasnosti zamenljivi. Mesto za rukovanje mora biti na mašini smešteno tako da je rukovaocu mašinom omogućena laka preglednost terena na kome se kreće. Ramovi pokretnih delova mašine (raonik, korpa utovarnih uređaja i slično), moraju biti obojeni žutim ili belim trakama pod uglom od 45° prema horizontali, radi upozorenja na opasnost. Samohodne građevinske mašine moraju imati uređaj za davanje zvučnih signala.
24. Sredstva za nošenje ili vezivanje tereta (čelična užad-sajle, kuke) smeju da se upotrebljavaju samo kada je kvalitet materijala od kog su izrađeni kao i način izrade takvi da ispunjavaju uslove utvrđene važećim standardom, što se dokazuje posedovanjem važećeg stručnog nalaza-atesta koji je izdat od strane proizvođača ili ovlašćene ustanove. Čelična užad-sajle i kuke koje se upotrebljavaju moraju imati dokaz o kvalitetu i o maksimalnoj dozvoljenoj nosivosti. Dotrajala ili oštećena čelična užad ne smeju se koristiti niti zameniti čeličnom užadi manjih mera ili slabijih karakteristika.
25. Ostale mašine i uređaji koji se koriste u građevinskoj operativi (mašine za obrađivanje drveta i metala, razvijači acetilena i drugo) u pogledu zaštite na radu moraju odgovarati važećim propisima.
26. Pre početka radova kod kojih prethodi stalna ili povremena opasnost od povređivanja tela ili oštećenja zdravlja radnika, Izvođač radova mora staviti ugroženim radnicima na lično raspolaganje odgovarajuća lična zaštitna sredstva i ličnu zaštitnu opremu, zavisno od vrste opasnosti odnosno štetnosti.
27. Za radove u vodi ili u vlažnim uslovima, radnici moraju imati nepropustljivu obuću, a po potrebi i odeću koja ne propušta vodu.
28. Za radove na otvorenom prostoru i pod atmosferskim neprilikama, radnicima se moraju staviti na raspolaganje lična sredstva odnosno oprema za zaštitu od štetnih posledica (kišna kabanica, bunda, rukavice).
29. Za obavljanje radova na gradilištu, zavisno od prirode posla, opasnosti, štetnosti radnih uslova i drugih elemenata štetnosti treba da se obezbede sledeća sredstva lične zaštitne opreme:
 - Za zaštitu glave: šlem (rudarski odnosno građevinski).
 - Za zaštitu očiju i lica: štitnik za oči i lice ili štitnik za oči.
 - Za zaštitu sluha: ušni čep za zaštitu sluha od buke jačine do 85 dB(A).
 - Za zaštitu organa za disanje: respirator za zaštitu disajnih organa od neagresivne i neotporne prašine.
 - Za zaštitu ruku: kožne rukavice – obične.
 - Za zaštitu nogu: cipele, odnosno čizme sa neklizajućim đonom, gumene, nepromoćive čizme za rad unutar sifona.
 - Za zaštitu od vlage i hladnoće: kišna kabanica, bunda.
 - Za zaštitu od pada: opasač (sa ili bez uprtača) sa najmanje jednom „D“ karikom, užad od jute ili manile sa karabinjerima na krajevima (dužine prema potrebi).
 - Za zaštitu od udara električne struje: elektroizolaciona obuća, rukavice od elektroizolacionog materijala (rukavice za električare, klase I za rad u postrojenjima ili sa uređajima napona do 650 V ili klase II za postrojenja ili sa uređajima preko 650 V), elektroizolaciona klješta, elektroizolaciona motka, užad za uzemljenje i kratko spajanje i druga potrebna oprema.

30. U slučaju potrebe (zavisno od prirode posla, opasnosti, štetnosti radnih uslova i drugih elemenata štetnosti), obezbediti i druga sredstva lične zaštitne opreme.
31. Radnici moraju da se pridržavaju mera zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite životne sredine u procesu transporta opreme, formiranja gradilišta, u procesu rada i demobilizacije gradilišta.
32. Radnici moraju da poštuju radnu i tehnološku disciplinu, propisano radno vreme, uključujući i potrebu za prekovremenim radom i radom subotom i nedeljom.
33. Radnici su obavezni da primenjuju propisane mere zaštite na radu za bezbedan i zdrav rad i da namenski koriste sredstva za rad i opremu za ličnu zaštitu na radu.
34. Radnik je obavezan da, obavljajući svoj posao, pazi na svoj život i zdravlje i na život i zdravlje ostalih članova ekipe, odnosno, da postupa na takav način da sebe i njih ne ugrožava.
35. Radnik je dužan da pre početka rada pregleda svoje radno mesto, uključujući i sredstva za rad koja koristi, kao i sredstva i opremu za ličnu zaštitu na radu i da u slučaju uočenih nedostataka izvesti nadređene ili drugo ovlašćeno lice o istim.
36. Radnik je obavezan da se pridržava svih propisanih mera i normativa o zaštiti na radu.
37. Radnik koji je zadužen za rukovanje nekom građevinskom mašinom ili uređajem dužan je da neposrednog rukovodioca odmah izvesti o zapaženim nedostacima, kvarovima ili nekim drugim pojavama na mašini odnosno uređaju koji bi mogli da ugroze sigurnost radnika i opreme tokom rada.
38. Radnik je obavezan da odmah pristupi gašenju vatre čim primeti požar, sam ili uz pomoć drugih, a ukoliko nije u stanju da to sam uradi, hitno mora da pozove pomoć i da o tome izvesti nadređene. U slučaju požara većih razmera pomoć tražiti od najbližeg vatrogasnog društva.
39. Radnik ima pravo da odbije da radi na radnom mestu ukoliko mu preči neposredna opasnost po život ili ukoliko nisu obezbeđene propisane mere zaštite na radu sve dotle dok se iste ne obezbede.
40. Radnik ima pravo da traži zamenu ranije upropašćenih sredstava i opreme lične zaštite, ako su ista upropašćena pre isteka normativa zbog posebnih uslova rada, lošeg kvaliteta ili (na svoj račun) zbog slabijeg održavanja.
41. Mere zaštite životne sredine u fazi izvođenja radova, ogledaju se kroz odgovarajuću organizaciju gradilišta, da bi se maksimalno smanjila buka i vibracije i da bi se saobraćaj minimizirao na nivo neophodnog za optimalno odvijanje radova izvođenja objekata.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Praćenje stanja životne sredine (monitoring) se obavlja radi kontrole uticaja Projekta na životnu sredinu, kao i provere efikasnosti mera koje se sprovode u cilju sprečavanja i smanjenja štetnih uticaja koji nastaju njegovom realizacijom.

Prema *Zakonu o zaštiti životne sredine* (Sl. glasnik RS br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 – dr. zakon, 72/2009 – dr. zakon, 43/2011 – odluka US i 14/2016), praćenje stanja životne sredine (monitoring) se vrši sistematskim merenjem, ispitivanjem i ocenjivanjem indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno, promena stanja i karakteristika životne sredine, uključujući i prekogranični monitoring, i to: vazduha, vode, zemljišta, šuma, biodiverziteta, flore i faune, elemenata klime, jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, buke, otpada, ranu najavu udesa sa praćenjem i procenom razvoja zagađenja životne sredine itd.

Nosioc projekta je dužan da angažuje ovlašćene organizacije za obavljanje stručnih poslova monitoringa.

Program praćenja uticaja na životnu sredinu se izrađuje shodno vrsti projekta, lokaciji (udaljenost naselja, javnih i osetljivih objekata, vodotokova i dr) i karakteristika sirovina i gotovih proizvoda.

Monitoring činilaca životne sredine je potrebno sprovoditi u periodima:

- Monitoring tokom izvođenja radova
- Monitoring tokom eksploatacije MHE

Ova dva tipa aktivnosti su prilično različita, iako se pojedina merenja mogu uočiti i u jednom i u drugom periodu.

Tokom perioda izvođenja, merenja su učestalija, prati se veći broj činilaca i analizira se veći broj parametara. Potrebno je ažurno obrađivati podatke. Takođe, potrebno je nadgledati sve aktivnosti koje su posledica rekonstrukcije ili vršenja radova (na primer kontrola i sprečavanje izlivanja, prosipanja, procurivanja zagađujućih materija, kontrola zauzeća prostora, kontrola saobraćaja građevinske mehanizacije i omogućavanje pristupa hitnim službama svim lokacijama gde se vrše radovi ili koje su u neposrednoj blizini, nadzor nad ugradnjom opreme i puštanjem u rad).

Ovaj period započinje prvog dana otpočinjanja radova, nastavlja se tokom ugradnje opreme, a završava se nakon njenog puštanja u rad. Dugoročno gledano, obzirom na vek eksploatacije opreme, ovaj period traje veoma kratko, odnosno samo dok traju radovi.

Monitoring tokom eksploatacije se vrši tokom dugog niza godina nakon završetka radova, monitoranja opreme i puštanja u rad. Prati se manji broj parametara, ali je cilj ovog monitoringa kontinuitet. Sve promene u budućem vremenu, do kojih će neminovno doći, će biti moguće registrovati na vreme. Takođe, ovaj monitoring ima višestruku prednost u cilju prevencije akcidentnih stanja.

Monitoring tokom izvođenja radova na rekonstrukciji HE “Potpeć”

U konkretnom slučaju, monitoringom je potrebno obuhvatiti, pre svega, merenja kvaliteta voda, sedimenta i kvaliteta vazduha. Sva merenja treba da obavljaju ovlašćene i akreditovane laboratorije. Merenja parametara životne sredine se vrše na reprezentativnim mernim mestima.

Kontrola kvaliteta vode i reke Lim uzvodno i nizvodno od akumulacije Potpeć se već odvija 4 puta godišnje. Za kontrolu površinske vode iz vodotoka i akumulacija, JP Elektroprivreda Srbije ima potpisan ugovor sa Institutom za zaštitu na radu a.d. Novi Sad koji vrši kvartalno uzorkovanje površinskih voda iz svih elektroenergetskih objekata u sastavu PD „Drinsko – Limske HE“ d.o.o. Bajina Bašta.

Pre radova na rekonstrukciji i u toku izvođenja radova potrebno je izvršiti ispitivanje kvaliteta sedimenta u akumulaciji Potpeć. Spisak parametara koje treba ispitati sadržani su u *Uredbi o o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje* (Sl. gl. RS br. 50/12).

Uticaj realizacije projekta na zagađenja vazduha može se pratiti preko merenja parametara kvaliteta vazduha – analizom uzoraka vazduha u okolini predmetnih objekata, a u skladu sa . *Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha* (Sl. glasnik RS br. 11/2010 i 75/2010 i 63/2013)

Osnovni polutanti u vazduhu koji se mogu očekivati pri planiranim radovima su čvrste čestice (prašina). Koncentracija prašine može se pratiti preko taložnih materija ili preko suspendovanih čestica. U slučaju potrebe, tokom izvođenja radova, ukoliko bi mehanizacija i transportna sredstva bila značajnije zastupljena, nadležni organ (Ministarstvo ili nadležni organ lokalne samouprave) može naložiti i praćenje drugih parametara. Parametri koji se uobičajeno prate su sumpor dioksid (SO_2), azotovi oksidi (NO_x) i čađ.

S obzirom na proizvodne procese i lokacijske uslove, najsvrstishodnije bi bilo organizovati praćenje ukupnih suspendovanih čestica ili frakcija PM_{10} .

Za vreme izvođenja radova mesta uzorkovanja su:

- Na samoj lokaciji HE i
- U blizini najbližih stambenih objekata

Monitoring tokom izvođenja radova na dogradnji dodatnog agregata HE “Potpeć”

Kao i tokom izvođenja radova na rekonstrukciji HE “Potpeć”, monitoringom je potrebno obuhvatiti, merenja kvaliteta voda, sedimenta i kvaliteta vazduha.

U toku pražnjenja akumulacije, prilikom rada temeljnih ispusta, potrebno je meriti kvalitet vode (koncentracija suspendovanih čestica, temperatura vode i osnovne hemijske karakteristike vode) na izlazu iz istih i ukoliko se ustanovi da se povremenim otvaranjem temeljnih ispusta stalno poboljšava kvalitet vode, produžiti sa radom temeljnih ispusta sve do kote minimalnog radnog nivoa.

Takođe, obavezno je, da se pre početka pražnjenja, u toku pražnjenja i nakon završetka punjenja akumulacije, izvrši pregled klizišta i objekata u neposrednoj okolini akumulacije na delu od Donje Bistrice do Potpeća. Osmatranjima za vreme pražnjenja i punjenja akumulacije treba obezbediti sigurnost ljudi, smanjiti rizik od naglog obrušavanja većih masa u akumulacioni prostor, eventualnog zaprečavanja evakuacionih organa i oštećenja stambenih i drugih objekata.

Osmatranja obuhvataju praćenje eventualnog pomeranja padine i/ili objekat, registrovanje pukotina u tlu i na objektima, pojava zabarenja, izvora i sl.

Na osnovu rezultata osmatranja odgovorno lice ili telo treba da donese odluke o eventualnom prekidu ili sporijem pražnjenju akumulacije, kao i o merama zaštite.

Obavezno je praćenje uticaja pražnjenja i punjenja akumulacije Potpeć na riblji fond u akumulaciji i vodotoku reke Lim nizvodno od brane. U toku trajanja ove operacije, u stručnu komisiju koja treba da bude prisutna na terenu treba uključiti ihtiologa koji će svojim prisustvom i eventualnim dodatnim intervencijama doprineti da štete po riblji fond budu što manje.

Pored prethodno predviđenih osmatranja, u sklopu praćenja uticaja pražnjenja i punjenja akumulacije uvrstiti i postojeće deponije komunalnog otpada koje su locirane po obodu akumulacije.

Monitoring tokom eksploatacije

U toku redovne eksploatacije HE Potpeć, potrebno je nastaviti sa sistematskim ispitivanjem kvaliteta vode reke Lim uzvodno i nizvodno od akumulacije Potpeć.

Takođe, potrebno je bar jednom godišnje vršiti analizu kvaliteta sedimenta akumulacije Potpeć.

U toku redovnog rada elektrane nema potrebe za merenjem kvaliteta vazduha.

Merenja kvaliteta radne sredine vršiće se u skladu sa *Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS broj 101/05 i 91/2015)*. Periodični pregledi ispitivanja uslova radne sredine vršiće se u zimskom i letnjem periodu: fizičke i hemijske štetnosti, mikroklima, buka, vibracije, elektromagnetna zračenja.

10. ZAKLJUČAK KOJI PROIZILAZI IZ UTICAJA PROJEKTA NA KRITERIJUME ŽIVOTNE SREDINE

Korišćenje hidroenergije kao najracionalnijeg i najčistijeg obnovljivog izvora energije za proizvodnju električne energije, tzv. „zelene energije“, predstavlja jedan od temelja održivog razvoja energetike, zbog sigurnosti snabdevanja energijom, kao i neospornog doprinosa zaštiti životne sredine.

Rekonstrukcijom postojeće HE „Potpeć“ i zamenom pojedinih delova stare opreme, omogućilo bi se povećanje proizvodnih potencijala HE uz pouzdan rad u narednom eksploatacionom periodu.

Projektom dogradnje novog agregata u hidroelektrani HE „Potpeć“ se omogućava:

- bolje iskorišćavanje garantovanog proticaja,
- eliminiše problem rada turbina sa malim proticajem,
- poboljšava ukupni stepen iskorišćenja vodotoka,
- povećava instalisana snaga i godišnja proizvodnja električne energije.

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu dala je prikaz postojećeg i budućeg stanja svih relevantnih parametara životne sredine unutar lokacije HE „Potpeć“ kao i u njenoj okolini, dok se u ovom izvodu može zaključiti sledeće:

- Realizacijom predmetnog projekta ne treba očekivati pojavu značajnih negativnih uticaja na životnu sredinu. Ipak, kao i svaka pojava, njegovom realizacijom se mogu očekivati pozitivni i negativni uticaji koji su navedeni u nastavku.
- Negativni uticaji na životnu sredinu se mogu očekivati pretežno u periodu izvođenja radova na rekonstrukciji postojećih proizvodnih agregata i pripadajuće opreme, odnosno izgradnji dodatnog agregata.
- Ovi uticaji su prostorno i vremenski ograničeni što znači da se mogu osetiti na mestu izvođenja radova i u njegovoj neposrednoj blizini, dok na daljim lokacijama njih nema. Takođe, traju samo tokom perioda izvođenja radova i po njegovom završetku se gube. Napomena je da je po završetku perioda izvođenja radova neophodno vratiti stanje životne sredine u prvobitno, sa tendencijom ka njenom poboljšanju.
- Značajan uticaj na životnu sredinu se očekuje prilikom ispuštanja vode kroz temeljni ispušt, odnosno u periodu pražnjenja i punjenja akumulacije za potrebe i tokom izvođenja radova na izgradnji zahvata vode za dodatni agregat.
- Pražnjenje i punjenje akumulacije potrebno je da se sprovedi planski u skladu sa utvrđenim programom pražnjenja i punjenja akumulacije „Potpeć“ (Program pražnjenja i punjenja akumulacije „Potpeć“, „Energoprojekt-Hidroinženjering“, oktobar 1999. godine). Na ovaj način bi se izbeglo ugrožavanje stabilnosti padina i aktiviranje klizišta, kojih ima priličan broj duž obale akumulacije, a takođe bi se zaštitio i riblji fond za vreme pražnjenja akumulacije Potpeć.
- Negativni uticaji tokom perioda eksploatacije uređaja i njegove prateće opreme su minimalni, odnosno gotovo da ih nema.
- Odgovarajućim tehničkim rešenjima rekonstrukcije i dogradnje HE, instaliranjem savremene nove opreme i strogom kontrolom pri manipulisanju uljima potencijalni negativni uticaji na životnu sredinu tokom eksploatacije biće u potpunosti eliminisani.
- Postoji potencijalna opasnost od akcidentnih stanja (kako u fazi izvođenja radova, tako i u periodu eksploatacije), koja mogu da utiču na celu HE, pa i na šire područje, a to su požar i havarijsko procurivanje opasnih materija ili otpadnog ulja. Za sve ove uticaje

date su mere zaštite sa posebnom napomenom ka strogom sprovođenju istih, kao i internih propisa i zakonske regulative.

- Projektima su implementirani svi zahtevi i mere zaštite koje su propisale relevantne ustanove.
- Monitoring svih potrebnih parametara u periodu izgradnje i u periodu eksploatacije je dat u Studiji i u poglavlju 9. ovog separata.
- Obilaskom terena utvrđeno je da radna grupa koja je odgovorna za životnu sredinu na HE „Potpeć“ vrlo dobro sprovodi sve potrebne aktivnosti i održava elektranu u više nego dobrom stanju. Sva je prilika da će se takav trend nastaviti i u budućnosti i kada je u pitanju predmetni projekat, odnosno svi potencijalni negativni uticaji koji se jave će nesumnjivo u najkraćem biti sanirani i otklonjeni.
- U sklopu koncepta održivog razvoja, predviđeno rešenje rekonstrukcije i dogradnje HE „Potpeć“ sa povećanjem instalisane snage i proizvodnje dopunske električne energije iz obnovljivih resursa, omogućuje strogo očuvanje životne sredine.