ENERGOPROJEKT
HIDROINŽENJERING a.d.

Ugovor br. 23042-203

**AKCIONARSKO DRUŠTVO „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“**
**BEOGRAD**

# ZAHTEV ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA IZGRADNJE REVERZIBILNE HIDROELEKTRANE BISTRICA



Saglasan Nosilac projekta:
Akcionarsko društvo „Elektroprivreda Srbije“
Beograd

Obrađivač zahteva:
Energoprojekt–Hidroinženjering a.d.
Beograd

Zahtev za obim i sadržaj SoPU
23042-203

Beograd, april 2026.

## NASLOVNA STRANA

| | |
|---|---|
| Investitor: | Akcionarsko društvo „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ Beograd |
| Objekat: | Reverzibilna hidroelektrana Bistrica |
| Vrsta dokumentacije: | Zahtev za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu |
| Naziv i oznaka dela projekta: | Zahtev za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje reverzibilne hidroelektrane Bistrica |
| Za građenje/izvođenje radova: | Izgradnja |
| Pečat i potpis: | Rukovodilac izrade:<br>mr Dušan Krstić, dipl.inž.tehn., broj licence: 371 E187 06 |
| Pečat i potpis: | Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd<br>Žarko Mrkić, dipl.inž.građ.<br>Direktor |
| Broj dela: | 23042-203 |
| Mesto i datum: | Beograd, april 2026. god. |
| Saglasan Nosilac projekta | AKCIONARSKO DRUŠTVO ”ELEKTROPRIVREDA SRBIJE”, Beograd |
| Pečat i potpis: | Milena Đakonović, dipl.inž.tehn.<br>Direktor sektora za energetsku efikasnost i zaštitu životne sredine u proizvodnji energije i ulja |

Sadržaj:

**OPŠTA DOKUMENTACIJA ..... 7**

PODLOGE ..... 7

**I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA ..... 9**

**UVOD ..... 9**

1.1. Podaci o Nosiocu projekta ..... 13

1.2. Podaci o Obrađivaču Zahteva ..... 13

1.3. Cilj i metodologija izrade Zahteva ..... 14

**2. OPIS LOKACIJE ..... 15**

2.1. Osetljivost životne sredine na geografskom području mesta izvođenja projekta i području koje može biti izloženo uticajima ..... 18

**3. NAZIV, OPIS I KARAKTERISTIKE PROJEKTA, U TOKU CELOKUPNOG TRAJANJA PROJEKTA, UKLJUČUJUĆI, PO POTREBI, I RADOVE NA NJEGOVOM ZATVARANJU, ODNOSNO UKLANJANJU ..... 21**

3.1. Opis fizičkih karakteristika projekta i uslova korišćenja zemljišta u fazi izvođenja i fazi redovnog rada ..... 21

3.2. Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka (prirode i korišćenja materijala) ..... 28

3.3. Opis prethodnih radova na izvođenju projekta ..... 29

3.4. Opis objekata, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, sa njihovim tehnološkim i drugim karakteristikama ..... 30

3.5. Procena vrste i količine otpadnih materija i emisija koje su rezultat redovnog rada projekta ..... 52

**4. PRIKAZ RAZUMNIH ALTERNATIVA KOJE SU RAZMATRANE ..... 55**

4.1. Lokacija ili trasa ..... 55

4.2. Proizvodni procesi ili tehnologije ..... 61

4.3. Metode rada ..... 62

4.4. Planovi lokacija ili nacrti projekta ..... 63

4.5. Vrsta i izbor materijala ..... 65

4.6. Vremenski raspored za izvođenje radova ..... 68

4.7. Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja ..... 69

4.8. Datum početka i datum završetka izvođenje projekta ..... 69

4.9. Obim proizvodnje ..... 69

4.10. Kontrola zagađenja ..... 69

4.11. Uređenje odlaganja otpada ..... 70

4.12. Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva ..... 70

4.13. Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom ..... 71

4.14. Obuka ..... 71
4.15. Monitoring ..... 72
4.16. Planovi za vanredne prilike ..... 72
4.17. Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe ..... 72

**5. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE KOJI MOGU BITI IZLOŽENI UTICAJU ..... 73**

5.1. Stanovništvo ..... 73
5.2. Fauna ..... 74
5.3. Flora ..... 84
5.4. Zemljište ..... 88
5.5. Voda ..... 91
5.6. Vazduh ..... 98
5.7. Klimatski činioci ..... 106
5.8. Građevine ..... 112
5.9. Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta ..... 113
5.10. Pejzažne karakteristike ..... 118
5.11. Međusobni odnos navedenih činilaca ..... 121

**6. OPIS MOGUĆIH ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ČINIOCE ŽIVOTNE SREDINE, U TOKU CELOG TRAJANJA PROJEKTA ..... 123**

6.1. Očekivane emisije i očekivana proizvodnja otpada ..... 124
6.2. Buka, vibracije, jonizujuće i nejonizujuće zračenje, svetlost i toplota ..... 125
6.3. Priroda i količine emisija gasova sa efektom staklene bašte ..... 125
6.4. Korišćenje prirodnih vrednosti, posebno zemljišta, vode, biljnog i životinjskog sveta u toku izvođenja i eksploatacije ..... 126
6.5. Mogući uticaji na ostale činioce životne sredine ..... 129
6.6. Kumulativni uticaji projekta i drugih sprovedenih, odobrenih, povezanih ili planiranih projekata ..... 136
6.7. Pregled najvažnijih uticaja projekta ..... 138

**7. PREDLOG MERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE ZNAČAJNIH NEGATIVNIH UTICAJA ..... 141**

7.1. Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima sa rokovima za njihovo sprovođenje ..... 141
7.2. Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa ..... 148
7.3. Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.) ..... 149
7.4. Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu ..... 151

8. NETEHNIČKI REZIME INFORMACIJA DATIH U POGLAVLJIMA 2 - 7.... 155

**9. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA NA KOJE JE NAIŠAO NOSILAC PROJEKTA U PRIKUPLJANJU PODATAKA I DOKUMENTACIJE..... 164**

**OBRAZAC UPITNIKA ..... 165**

Deo I 165

Deo II ..... 176

**PRILOG ..... 182**

Tekstualni prilozi ..... 182

Grafički prilozi ..... 183

## POPIS SLIKA

Slika 2.1 - Položaj opština Priboj i Nova Varoš u okviru Republike Srbije..... 15
Slika 2.2 - Područje na kome je planirana RHE Bistrica..... 16
Slika 2.3 - Položaj celokupnog planiranog sistema RHE Bistrica ..... 17
Slika 2.4 - Shematski prikaz Limskih i Uvačkih hidroelektrana ..... 18
Slika 3.1 - Položaj istražnog prostora na kome je planirana RHE Bistrica ..... 22
Slika 3.2 - Generalna dispozicija planiranih objekata sistema RHE Bistrica ..... 24
*Slika 3.3 - Šematski prikaz brane Klak i njene okoline* ..... 33
*Slika 3.4 - Tipski presek brane:*..... 36
*Slika 3.5 - Ulazna građevina Klak - osnova*..... 41
Slika 3.6 - Zatvaračnica Klak - presek..... 42
Slika 3.7 - Podzemna mašinska zgrada (šematski prikaz) ..... 49
Slika 3.8 - Razvodno postrojenje i njegova okolina (šematski prikaz)..... 51
Slika 4.1 - Dispozicija sistema RHE „Bistrica“ nizvodno od vodostanske zatvaračnice - Nadzemna mašinska zgrada ..... 56
Slika 4.2 - Poprečni presek reke Lim na mestu ulazno-izlazne građevine (profil 19b) *od 1960. do 2022. godine*..... 57
Slika 4.3 - Osnova zagata u fazi izgradnje objekata na desnoj obali Lima..... 58
Slika 4.4 - Dispozicija sistema RHE „Bistrica“ nizvodno od vodostanske zatvaračnice - Podzemna mašinska zgrada..... 59
Slika 5.1 - Crna žuna (Dryocopus martius) (a) i suri orao (Aquila chrysaetos) (b) ..... 75
Slika 5.2 - Lipljen (a) i potočna pastrmka (b)..... 77
Slika 5.3 - Vidra (a) šareni tvor (b) ..... 80
Slika 5.4 - Gatalinka (a), planinski mrmoljak (b) i obična krastača (c) (Izvor: wikipedia.org) .. 80
Slika 5.5 - Diverzitet vrsta vodozemaca (a) i gmizavaca (b) u Srbiji na osnovu biogeografskih podela ..... 81
Slika 5.6 - Predstavnici gmizavaca karakteristični za predmetnu lokaciju: zelembać (a), zidni gušter (b), belouška (c), smukulja (d) i poskok (e) ..... 83
Slika 5.7 - Satelitski prikaz lokacija uzorkovanja ..... 88
Slika 5.8 - Lokacije mernih stanica Prijepolje i Priboj..... 91
Slika 5.9 - Lokacije mernih mesta kvaliteta vode (HE Bistrica, HE Potpeć i HE Kokin Brod)... 95
Slika 5.10 - Kretanje srednjih mesečnih vrednosti ukupnih taložnih materija po godinama u Priboju ..... 106
Slika 5.11 - Ruže vetrova za glavne meteorološke stanice Sjenica (a) i Zlatibor (b)..... 109
Slika 5.12 - Visina padavina u zavisnosti od trajanja i povratnog perioda..... 112
Slika 5.13 - Manastir Banja ..... 114
Slika 5.14 - Manastir Mažići ..... 114

Slika 5.15 - Spomen kosturnica u Priboju ... 115
Slika 5.16 - Crkva brvnara u Radijevićima ... 116
Slika 5.17 - Crkva Svete Trojice ... 116
Slika 5.18 - Temelji kuće Tomislava Boškovića ... 117
Slika 5.19 - Manastir Svetog Joakima i Ane ... 118
Slika 5.20 - Dolina reke Uvac ... 119
Slika 5.21 - Dolina Rutoške reke ... 120
Slika 5.22 - Dolina Lima ... 120

## POPIS TABELA

Tabela 3.1 – Koordinate prelomnih tačaka istražnog prostora ... 21
Tabela 3.2 – Katastarske parcele u obuhvatu planirane RHE Bistrica ... 25
Tabela 3.3 – Osnovni podaci o budućoj brani Klak ... 32
Tabela 3.4 – Karakteristike RHE Bistrica ... 33
Tabela 3.5 – Otpadne materije koje se mogu javiti prilikom izgradnje i eksploatacije brane ... 54
Tabela 4.1 – Definisani prečnici dovoda vode za varijantna rešenja A, B, C i D ... 64
Tabela 4.2 – Instalisane snage postrojenja u turbinskom i pumpnom rad za varijantna rešenja derivacije ... 64
Tabela 4.3 – Karakteristični neto padovi (napori) ... 65
Tabela 4.4 – Karakteristične snage pumpe turbine ... 65
Tabela 5.1 – Broj stanovnika u obuhvatu projektnog područja iz 2022. godine ... 73
Tabela 5.2 – Prosečna starost stanovništva u naseljenim mestima na predmetnom području (2022. godina) ... 74
Tabela 5.3 – Riblje vrste prisutne u reci Uvac ... 76
Tabela 5.4 – Procena kvantitativnih karakteristika ribljeg fonda u akumulaciji Radoinja ... 78
Tabela 5.5 – Lista potencijalnih vrsta vodozemaca i gmizavaca sastavljena na osnovu literaturnog pregleda, sa nacionalnim I međunarodnim statusom ugroženosti ... 82
Tabela 5.6 – Rezultati ispitivanja zemljišta sa lokacije 1 ... 89
Tabela 5.7 – Rezultati ispitivanja zemljišta sa lokacije 2 ... 90
Tabela 5.8 – Klase vode reke Lim u periodu 2017. - 2023. godina ... 92
Tabela 5.9 – Klase vode reke Uvac u periodu 2021. - 2023. godina ... 93
Tabela 5.10 – Rezultati analize uzoraka sedimenata na sadržaj metala od 16.11.2023. god. ... 97
Tabela 5.11 - Rezultati analize uzoraka sedimenata na sadržaj metala od 05.07.2024. god. ... 98
Tabela 5.12 – Rezultati monitoringa sumpor dioksida ($SO_2$) ... 99
Tabela 5.13 – Rezultati monitoringa azot dioksida ($NO_2$) ... 99
Tabela 5.14 – Rezultati monitoringa suspendovanih čestica frakcije $PM_{10}$ ... 100
Tabela 5.15 – Prikaz sadržaja teških metala u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica ... 101
Tabela 5.16 – Prikaz sadržaja teških metala u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica dobijenih indikativnim ispitivanjima u Užicu ... 102
Tabela 5.17 – Prikaz sadržaja benzo(a)pirena u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica dobijenih indikativnim ispitivanjima u Užicu ... 103
Tabela 5.18 – Rezultati monitoringa suspendovanih čestica frakcije $PM_{2,5}$ ... 104
Tabela 5.19 – Rezultati monitoringa ugljen monoksida (CO) ... 104
Tabela 5.20 – Statistički prikaz indikativnih merenja teških metala olova, arsena, kadmijuma i nikla u $PM_{10}$ frakciji ($ng/m^3$) u 2022. godini u Priboju ... 105
Tabela 5.21 – Srednja vrednost koncentracije ($\mu g/m^3$), broj dana preko GV i maksimalna dnevna vrednost $SO_2$, $NO_2$ i čađi u toku 2023., 2022., 2021. i 2020. godine u Priboju ... 105
Tabela 5.22 – Srednja godišnja vrednost i srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija $mg/m^3$/dan u toku 2020, 2021. i 2022. godine u Priboju ... 105
Tabela 5.23 – Srednje mesečne i godišnje temperature vazduha (°C) ... 107
Tabela 5.24 – Prosečni srednji mesečni i godišnji napon vodene pare (mb) ... 108

Tabela 5.25 – Prosečno srednje mesečno i godišnje trajanje Sunca (h) ..... 108
Tabela 5.26 – Prosečna srednja mesečna i godišnja oblačnost (1/10)..... 108
Tabela 5.27 – Učestalost duvanja vetrova - Glavna meteorološka stanica Sjenica ..... 109
Tabela 5.28 – Učestalost duvanja vetrova - Glavna meteorološka stanica Zlatibor ..... 109
Tabela 5.29 – Prosečna srednje mesečne i godišnja evaporacija (Pennman) (mm) ..... 110
Tabela 5.30 – Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine (mm)..... 110
Tabela 5.31 – Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine na mernim stanicama Zlatibor i Sjenica (mm)..... 110
Tabela 5.32 – Verovatnoća pojave maksimalnih dnevnih padavina ..... 111
Tabela 5.33 – Maksimalne padavine trajanja kraćeg od 24 h..... 112
Tabela 6.1 - Negativni uticaji koji se mogu javiti tokom i nakon izgradnje Projekta..... 138

# OPŠTA DOKUMENTACIJA

## PODLOGE

1. Investicioni program za PAE Bistrica, Energoprojekt - Hidroinženjering, 1973. godina;
2. Dopunski investicioni program izgradnje PAE Bistrica, Energoprojekt - Hidroinženjering, 1974. godina;
3. PAE Bistrica - Idejni projekat Energoprojekt - Hidroinženjering 1981. godina;
4. PAE Bistrica - Glavni projekat Energoprojekt - Hidroinženjering 1984. godina;
5. Analiza opravdanosti izgradnje RHE Bistrica, Energoprojekt - Hidroinženjering a.d., 2011. godina;
6. Izveštaj o izvršenoj stručnoj kontroli Studije opravdanosti i Idejnog projekta (razmatranih na nivou Prethodne studije opravdanosti i Generalnog projekta), Republička reviziona komisija za stručnu kontrolu tehničke dokumentacije, 2013. godina;
7. Support to EPS in long-term forecasting of the electricity market inputs and finance model preparation relevant for the pump-storage hydro plant Bistrica, MERCADOS, 2015. godina;
8. RHE Bistrica - Analize i investiciono-tehnička dokumentacija, Energoprojekt - Hidroinženjering a.d., 2021. godina;
9. Prostorni plan područja posebne namene sistema reverzibilne hidroelektrane „Bistrica“ i hidroelektrane „Potpeć“, 2024. godina;
10. Izveštaj o strateškoj proceni uticaja Prostornog plana područja posebne namene sistema reverzibilne hidroelektrane „Bistrica“ i hidroelektrane „Potpeć“na životnu sredinu, 2024.;
11. Idejni projekat za izgradnju reverzibilne hidroelektrane Bistrica, Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., april 2026. godine
    - 0 Glavna sveska, br. 22006_1-IDP-00;
    - 1/1 Projekat arhitekture, br. 22006_1-IDP-1-1
    - 1/2 Projekat arhitekrute, br. 22006_1-IDP-1-2;
    - 2/1 Projekat konstrukcije - Brana Klak sa pribranskim objektima, br. 22006_1-IDP-2-1;
    - 2/2 Projekat konstrukcije - Dovodno-odvodni sistem od akumulacije Klak do mašinske zgrade, br. 22006_1-IDP-2-2;
    - 2/3 Projekat konstrukcije - Mašinska zgrada, br. 22006_1-IDP-2-3;
    - 2/4 Projekat konstrukcije - Dovodno-odvodni sistem od mašinske zgrade do akumulacije Potpeć, br. 22006_1-IDP-2-4;
    - 2/5 Projekat konstrukcije - Organizacija građenja, br. 22006_1-IDP-2-5;
    - 2/6/1 Projekat konstrukcije - Tehničko osmatranje objekata - građevinski deo, br. 22006_1-IDP-2-6-1;
    - 2/6/2 Projekat konstrukcije - Tehničko osmatranje objekata - geodetski deo, br. 22006_1-IDP-2-6-2;
    - 3/1 Projekat hidrotehničkih instalacija - Optimizacione analize, br. 22006_1-IDP-3-1;
    - 3/2 Projekat hidrotehničkih instalacija - Brana Klak sa pribranskim objektima, br. 22006_1-IDP-3-2;

3/3 Projekat hidrotehničkih instalacija - Dovodno-odvodni sistem, br. 22006_1-IDP-3-3;

3/4 Projekat hidrotehničkih instalacija - Ispust na sifonu i regulacija Rutoške reke, br. 22006_1-IDP-3-4;

3/5 Projekat hidrotehničkih instalacija - Drenažni sistem platoa na koti 570,00 mnm, br. 22006_1-IDP-3-5;

3/6 Projekat hidrotehničkih instalacija - Vodovod i kanalizacija, br. 22006_1-IDP-3-6;

4/1 Projekat eletroenergetskih instalacija, br. 22006_1-IDP-4-1;

5/1 Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija - Sistem upravljanja hidroelektranom, br. 22006_1-IDP-5-1;

5/2 Projekat telekomunikacionih i signalnih instalacija - Telekomunikacione instalacije hidroelektrane, br. 22006_1-IDP-5-2;

6/1 Projekat mašinskih instalacija - Mašinska i hidromehanička oprema, br. 22006_1-IDP-6-1;

6/2 Projekat mašinskih instalacija - Analize prelaznih procesa, br. 22006_1-IDP-6-2;

6/3 Projekat mašinskih instalacija - Termo-tehničke instalacije, br. 22006_1-IDP-6-3;

Studija opravdanosti, br. 22006_1-SO;

Elaborati i Studije - Prateća dokumentacija

1 Elaborat geodetskih radova; br. 22006_1-PD-01;

2 Elaborat o realizaciji geodetske mreže, br. 22006_1-PD-02;

3 Elaborat o realizaciji geodetsko-fotogrametrijskih radova, br. 22006_1-PD-03;

4 Elaborat o realizaciji topografskog i hidrografskog premera i izradi podloga, br. 22006_1-PD-04;

5 Kritički osvrt na hidrološku studiju, br. 22006_1-PD-05;

6 Studija strujanja, transporta sedimenta i promena korita u zoni ulazno-izlazne građevine u akumulaciji Potpeć, br. 22006_1-PD-06;

7 Projekat geoloških istraživanja, br. 22006_1-PD-07;

8 Elaborat o inženjerskogeološkim-geotehničkim uslovima izgradnje objekata, br. 22006_1-PD-08;

9 Analiza seizmičkog hazarda, br. 22006_1-PD-09;

10 Program dodatnih geoloških istraživanja za fazu PGD, br. 22006_1-PD-10;

11 Konceptualno rešenje izmeštanja državnih puteva u zoni sistema RHE Bistrica, br. 22006_1-PD-11;

12 Energetske analize, br. 22006_1-PD-12;

13 Izveštaj o eksproprijaciji zemljišta i objekata, br. 22006_1-PD-13;

14 Izveštaj o proceni uticaja na životnu sredinu, br. 22006_1-PD-14,

15 Elaborat zaštite od požara, br. 22006_1-PD-15;

12. Izveštaj o analizi trendova hidroloških i klimatoloških parametara, Energoprojekt - Hidroinženjering a.d., 2023. godina;
13. Tehnički godišnjaci 2022, 2023 i 2024, Elektroprivreda Srbije, 2023., 2024. i 2025. god.;
14. Statistički godišnjak, Republički zavod za statistiku, 2025. godina;
15. Popis 2022. godine, Republični zavod za statistiku, 2023. godina;
16. Izveštaj o stanju životne sredine u JP „Elektroprivreda Srbije“ za 2022. godinu, za 2023. godinu i za 2024. godinu.

# I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

## UVOD

Republika Srbija sa svojih 6.586.476 stanovnika (podatak za 2024. godinu iz Statističkog godišnjaka Republičkog zavoda za statistiku, 2025. god., dok je 2023. god. bilo 6.623.183, a 2022. god. 6.664.449 stanovnika) veliku većinu svojih potreba za električnom energijom zadovoljava iz domaće proizvodnje.

Prema Tehničkom godišnjaku Elektroprivrede Srbije za 2024. godinu, proizvodnja električne energije, najvećim delom se oslanja na ugalj, sa oko 62,2% (u 2023. godini 58,9%, a u 2022. godini 65,3%), dok se oko 29,9% generiše u hidroelektranama (za razliku od 2023. godine kada je u hidroelektranama proizvedeno 34,6%, ili 2022. goidine, kada je iz hidroelektrana proizvedeno 27,3% električne energije). 2022. godine u Srbiji je proizvedeno 31.130 GWh električne energije iz termoelektrana, termoelektrana-toplana i hidroelektrana (potencijali EPS-a) i 1.679,23 GWh i obnovljivih izvora, 2023. godine 34.720 GWh iz potencijala EPS-a i 1.806,6 GWh iz obnovljivih izvora, dok je 2024. godine iz potencijala EPS-a proizvedeno 31.861 GWh, a iz obnovljivih izvora 1.841,1 GWh, što ukazuje da je proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora porasla za 1,9% za godinu dana, a ukoliko se posmatra period 2022. – 2024. godina, za 9,6%.

2015. godine usvojena je „Strategija razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine“ („Sl. glasnik RS“, br. 101/15), kojom se predlaže put tržišnog restrukturiranja i tehnološke modernizacije energetike Srbije, kako bi se bolje pripremila za period rasta opšte tražnje dobara i usluga.

Republika Srbija usvojila je 2016. godine niz propisa koji uređuju sektor obnovljivih izvora energije i podstiču dalji razvoj celokupnog energetskog tržišta.

Ratifikacijom Ugovora o osnivanju Energetske zajednice, Republika Srbija preuzela je obaveze iz Direktive 2009/28/EC o promociji električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i promociji upotrebe biogoriva ili drugih goriva proizvedenih iz obnovljive energije. U cilju povećanja upotrebe obnovljivih izvora, Republika Srbija se pridružila zemljama koje subvencionišu proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i uvela najrasprostranjeniji model - podsticajne fiksne otkupne cene („*feed-in*“ tarife) sa garantovanim preuzimanjem električne energije za period od 12 godina. Podsticajna otkupna cena, tj. „*feed-in*“ tarife („FiT“), propisana je na različitim nivoima u zavisnosti od tipa proizvodnog postrojenja, a takođe zavisi i od propisanog maksimalnog godišnjeg efektivnog vremena rada različitih postrojenja.

Zakonom o energetici („Sl. glasnik RS", br. 145/14, 95/18 - dr. zakon, 40/21, 35/23 - dr. zakon, 62/23, 94/24 i 109/2025-dr.zakoni) uspostavljen je sistem obaveznog otkupa električne energije od privilegovanih proizvođača i jasno je definisan set podsticaja za privilegovane proizvođače, uz mogućnost dodatnog povećanja broja podsticaja na osnovu podzakonskih akata.

Republika Srbija se sve više okreće dobijanju električne energije iz hidropotencijala koji nesumnjivo poseduje, te je u tom smislu, a u skladu sa Strategijom razvoja energetike i Prostornim planom Republike Srbije 2010 - 2020, kao i nacrtom Prostornog plana Republike Srbije 2021 - 2035. god, koji je u proceduri, kao i Vodoprivrednom osnovom Republike Srbije, planirana izgradnja reverzibilne hidroelektrane Bistrica (RHE Bistrica).

Vlada Republike Srbije donela je 28.07.2022. godine Zaključak 05 br. 351-11401/2021-2 kojim se utvrđuje da je projekat izgradnje energetskog objekta za proizvodnju električne energije RHE Bistrica projekat od javnog i opšteg interesa, odnosno od posebnog ili nacionalnog značaja za Republiku Srbiju.

Ceo hidroenergetski sistem na reci Lim, kao i RHE Bistrica su smešteni na obroncima ili u neposrednoj blizini planine Zlatar. Zbog toga je moguće RHE Bistricu izvesti tako da se formiranjem veštačke akumulacije podstakne dobrobit za životnu sredinu ovog područja, što uključuje i razvoj turizma i rekreacije, kao i poboljšanje sveukupnog života stanovnika ovog kraja, koji bi bili i korisnici ovog sistema.

Analiza zahtevanog nivoa balansne rezerve za ciljne godine i EES Srbije, sprovedena u skladu sa zahtevima Evropske regulative, pokazala je izuzetnu važnost (neophodnost) RHE Bistrica u pogledu obezbeđivanja normalnog operativnog rada EES-a Srbije sa ciljanim nivoima OIE u periodu od 2030. godine, nadalje. U ovom pogledu, izgradnja RHE Bistrica omogućava dodatni prihvat od oko 1.500 MW iz varijabilnih OIE.

Energetsko – tržišne analize sprovedene za 3 različita scenarija razvoja EES-a Evrope, su pokazale da RHE Bistrica donosi značajnu korist proizvodnom portfelju EPS a.d. Rast pozitivnih efekata u kasnijim godinama je očekivan imajući u vidu prognozirani razvoj varijabilnih obnovljivih izvora (energija vetra i solarna energija) u Srbiji i Evropi, skok volatilnosti cena i povećanje potrebe za balansnom rezervom i balansnom energijom.

Imajući u vidu da se dominantan uticaj RHE Bistrica ostvaruje na račun povećane fleksibilnosti EPS portfelja, preporuka je da agregati postrojenja RHE Bistrica imaju mogućnosti varijabilne promene snage i u turbinskom i u pumpnom režimu.

Samim tim, RHE Bistrica se može posmatrati kao strateški projekat od nacionalnog interesa u pogledu ostvarivanja ciljeva daljeg razvoja i integracije varijabilnih obnovljivih izvora (energija vetra i solarna energija) i dekarbonizacije proizvodnog miksa Srbije, što je potvrđeno i u Zaključku Vlade Republike Srbije, 05 br. 351-11401/2021-2 od 28.07.2022. godine.

Prvi planovi za izgradnju reverzibilne hidroelektrane (RHE) Bistrica datiraju još od početka sedamdesetih godina XX veka. Prvi dokument koji je izrađen u tom cilju je bio Investicioni program za RHE Bistrica, koji je 1973. godine izradio Energoprojekt - Hidroinženjering iz Beograda, koji je zatim 1974. godine izradio i Dopunski investicioni program.

RHE Bistrica je planirana na rekama Uvac i Lim, kao višenamensko postrojenje sa mogućnošću pumpno - turbinskog rada agregata.

U skladu sa Investicionim i Dopunskim investicionim programom za RHE Bistrica izvedena su istraživanja tokom 1978. i 1979. godine i na osnovu njih je Energoprojekt - Hidroinženjering 1981. godine izradio Idejni projekat, a zatim 1984. godine i Glavni projekat.

Nakon skoro trideset godina, 2011. godine, Energoprojekt - Hidroinženjering je izradio Analizu opravdanosti izgradnje RHE Bistrica, a Republička reviziona komisija za stručnu kontrolu tehničke dokumentacije 2013. godine izrađuje Izveštaj o izvršenoj stručnoj kontroli Studije opravdanosti i Idejnog projekta (razmatranih na nivou Prethodne studije opravdanosti i Generalnog projekta). U ovom izveštaju su date preporuke korektivnih mera u daljem razvoju projekta.

Nakon toga je izrađen dokument koji je predstavljao podršku Elektroprivredi Srbije u dugoročnom predviđanju inputa na tržištu električne energije i pripremi finansijskog modela relevantnog za pumpno - akumulacionu hidroelektranu Bistrica (*Support to EPS in long-term forecasting of the*

*electricity market inputs and finance model preparation relevant for the pump-storage hydro plant Bistrica, MERCADOS, 2015*).

Energoprojekt - Hidroinženjering je 2021. godine izradio Analizu i investiciono-tehničku dokumentaciju za izgradnju RHE Bistrica.

Potom je usvojen Prostorni plan područja posebne namene sistema reverzibilne hidroelektrane Bistrica i hidroelektrane Potpeć sa Izveštajem o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu, na osnovu koga je izrađen Idejni projekat izgradnje RHE Bistrica.

U cilju realizacije predmetnog projekta, na profilu Klak na reci Uvac, oko 5 km vazdušnom linijom nizvodno od brane Radoinja planirana je izgradnja brane visine do 100 m, širine u kruni 10 m i dužini u kruni brane do 400 m.

Osnovnu opremu RHE Bistrica činiće 4 agregata tipa Francis, nominalne (izlazne) turbinska snage P =165,25 MW i maksimalne (ulazne) snage pumpe P = 182 MW, kao najpovoljnije tehničko rešenje za kotu normalnog uspora u gornjoj akumulaciji od 810,00 mnm i za instalisani protok postrojenja 4 x 54,0 $m^3$/s u turbinskom, odnosno 4 x 42,0 $m^3$/s u pumpnom režimu rada.

Projektom je, za akumulaciju Klak, planirano potapanje oko 324 ha zemljišta u priobalju reke Uvac, od čega je najveći deo predstavljaju pašnjaci i šumarci (između 55 i 60%) poljoprivredno zemljište (ispod 40), dok rečno korito i neplodno zemljište zauzimaju nešto više od 5%. Na ovom području se planira eksproprijacija kojom će biti obuhvaćeno 15 domaćinstava, sa 25 stanovnika.

Očekivani korisni efekti projekta su:

- Jačanje energetskog sektora i diverzifikacija izvora energije;
- Smanjenje oslanjanja na upotrebu fosilnih goriva i veće učešće obnovljivih izvora energije;
- Doprinos Republici Srbiji u težnji da dostigne svoje energetske ciljeve za neredni period;
- Orijentisanje Srbije kao države u razvoju sa opredeljenjem da smanji svoju emisiju gasove staklene bašte;
- Obezbeđivanje radnih mesta za lokalno stanovništvo i socijalnih benefita, posebno tokom faze izgradnje i eksploatacije projekta.

Prema Uredbi o Listi projekata za koje je obavezna procena uticaja na životnu sredinu, Listi projekata za koje postoji obaveza podnošenja zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS", br. 106/25), predmetni projekat se svrstava na Listu I - *Projekti za koje je obavezna procena uticaja na životnu sredinu*, Tačka 2, podtačka 3) *Hidroelektrane snage 10 MW i veće* i Tačka 12. *Brane i drugi objekti namenjeni zadržavanju i akumulaciji vode kod kojih voda koja dotiče, ili dodatno zadržana, ili akumulirana voda prelazi količinu od 10 miliona m³*.

Predmetni zahtev je izrađen u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS", br. 94/24) i Pravilnikom o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS", br. 69/05).

U zahtevu za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu analiziraju se činioci životne sredine i mogući uticaji izvođenja predmetnog projekta na njih, kao i mere za sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

Treba imati u vidu da se prilikom izrade Zahteva nisu mogla izbeći određena ponavljanja u nekim poglavljima, u nameri da se poštuju zahtevi pomenutih Zakona i Pravilnika, kao i da se prikaže što više podataka i informacija vezanih za predmetnu lokaciju i predmetni projekat.

Zahtev je izrađen na bazi utvrđene lokacije, postojećeg stanja životne sredine na njoj, investiciono-tehničke dokumentacije, procene mogućeg uticaja predmetnog projekta na životnu sredinu i na osnovu postojećih znanja i raspoloživih podataka.

## 1.1. Podaci o Nosiocu projekta

| | |
|---|---|
| Nosilac projekta: | **AKCIONARSKO DRUŠTVO ''ELEKTROPRIVREDA SRBIJE''**, Beograd |
| Sedište: | Balkanska 13, 11000 Beograd |
| Telefon: | 011 3958 228 |
| E-mail: | milena.djakonovic@eps.rs ili dejan.vuksanovic@eps.rs |
| Matični broj: | 20053658 |
| PIB: | 103920327 |
| Šifra pretežne delatnosti: | 35.11 |
| Naziv pretežne delatnosti: | Proizvodnja električne energije |
| Osoba za kontakt: | Milena Đakonović ili Dejan Vuksanović |

## 1.2. Podaci o Obrađivaču Zahteva

| | |
|---|---|
| Obrada Studije: | **„ENERGOPROJEKT - HIDROINŽENJERING“ A.D.**, Beograd |
| Sedište: | Bulevar Mihaila Pupina 12, 11070 Novi Beograd |
| Telefon: | 011 310 11 50 |
| Faks: | 011 311 19 79 |
| Matični broj: | 07023065 |
| PIB: | 100001476 |
| Šifra delatnosti: | 71.12 |
| Naziv delatnosti: | Inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje |
| Osoba za kontakt: | Dušan Krstić |
| E-mail: | dkrstic@ephydro.com |

## 1.3. Cilj i metodologija izrade Zahteva

U okviru aktivnosti na realizaciji izgradnje RHE Bistrica, Nosilac projekta je u sklopu izrade planske i projektne dokumentacije, a za potrebe pribavljanja saglasnosti od nadležnih institucija, kod akcionarskog društva „Energoprojekt–Hidroinženjering" iz Beograda, Bulevar Mihaila Pupina br. 12, naručio izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, sa osnovnim ciljem da se analizira problematika uticaja planiranog Projekta na životnu sredinu.

Predmetni projekat se prema Uredbi o Listi projekata za koje je obavezna procena uticaja na životnu sredinu, Listi projekata za koje postoji obaveza podnošenja zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS", br. 106/25) nalazi na Listi 1, Tačka 2, podtačka 3) *Hidroelektrane snage 10 MW i veće* i Tačka 12 – *Brane i drugi objekti namenjeni zadržavanju i akumulaciji vode kod kojih voda koja dotiče, ili dodatno zadržana, ili akumulirana voda prelazi količinu od 10 miliona m³*, pa je, pre izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, neophodno od nadležnog organa ishodovati Odluku o obimu i sadržaju studije o proceni uticaja. U skladu sa navedenim, izrađuje se zahtev za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja.

S obzirom na karakteristike postojećeg stanja životne sredine na predmetnom području i karakteristike postojećih potencijala sa jedne strane, i karakteristike planiranog Projekta sa druge strane, ukazala se potreba za izradom posebnog studijskog istraživanja, na nivou Studije o proceni uticaja, kojim bi se definisali svi relevantni uticaji koji se mogu pojaviti na relaciji planirani Projekat - životna sredina, kao i mere za sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi.

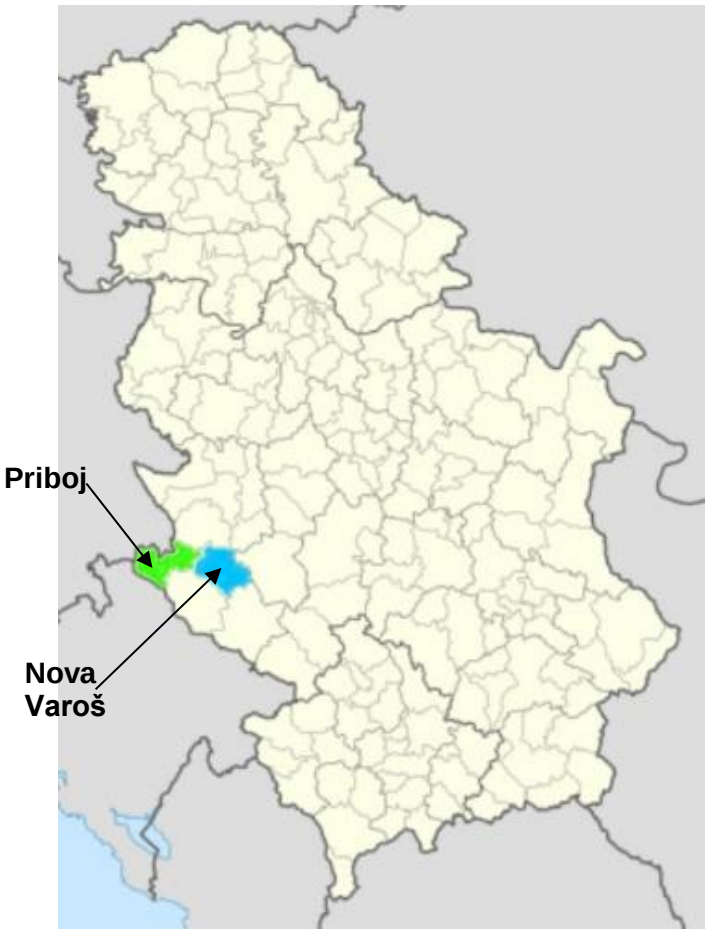
Osnovni ciljevi procene uticaja predmetnog projekta su procena prihvatljivosti lokacija na kojima je planirana realizacija projekta izgradnje RHE Bistrica i da se definišu i što bolje kvantifikuju potencijalni pozitivni i negativni uticaji koje će realizacija predmetnog projekta imati na životnu sredinu. Na osnovu determinisanih uticaja, studija predlaže mere sa ublažavanje i sprečavanje potencijalnih štetnih uticaja i daje smernice za izvođenje monitoringa kojim će uticaj projekta i sprovedene mitigacione mere bi praćene.

Za izradu predmetnog Zahteva za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu korišćeni su uslovi i saglasnosti nadležnih institucija koji su izdati za potrebe izrade Idejnog projekta izgradnje RHE Bistrica.

Treba imati u vidu da se prilikom izrade ovog Zahteva, u nameri da se poštuju 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.

# 2. OPIS LOKACIJE

Područje na kome je predviđena izgradnja RHE Bistrica obuhvata delove teritorija dve opštine u jugozapadnom delu Srbije: Nova Varoš i Priboj. Zonom uticaja projekta su obuhvaćena dva vodotoka: Uvac i Lim, kao i prostor između njih. Karta Srbije sa položajem opština Priboj i Nova Varoš prikazana je na slici 2.1.




*Slika 2.1 - Položaj opština Priboj i Nova Varoš u okviru Republike Srbije*

Područje na kome je planirana RHE Bistrica se nalazi na južnim obroncima blago zatalasanog Zlatiborskog platoa, u jugozapadnom delu Srbije (slika 2.2). Od Beograda je udaljeno oko 250 km, a od Nove Varoši 25 km. Administrativno istražno područje pripada Zlatiborskom okrugu.

Područje Zlatiborskog upravnog okruga nalazi se u jugozapadnom delu Republike Srbije. Graniči se sa Bosnom i Hercegovinom (dužina granice oko 160 km), Crnom Gorom (dužina granice oko 112 km) i četiri upravna okruga: Mačvanskim, Kolubarskim, Moravičkim i Raškim. Prirodnu granicu sa severa čine planine Maljen i Povlen, sa juga planinski venci Crne Gore uz obod Pešterske visoravni, sa istoka Ovčarsko-Kablarska klisura, a sa zapada reka Drina.

Po površini koju obuhvata od 6.140 km$^2$ (što je 7% ukupne površine Srbije), i broju naselja (438) Zlatiborski upravni okrug je najveći u Republici Srbiji. Pravcem sever – jug granice okruga su na rastojanju od 218 km, a pravcem istok – zapad to rastojanje je 94 km.

Veći deo teritorije ima odlike brdsko – planinskog područja od čega je preko 55% poljoprivredno zemljište. Najveću površinu poljoprivrednog zemljišta ima opština Sjenica, gde je preko 76% teritorije pod livadama i pašnjacima, a najmanju površinu ima opština Priboj sa 33%.



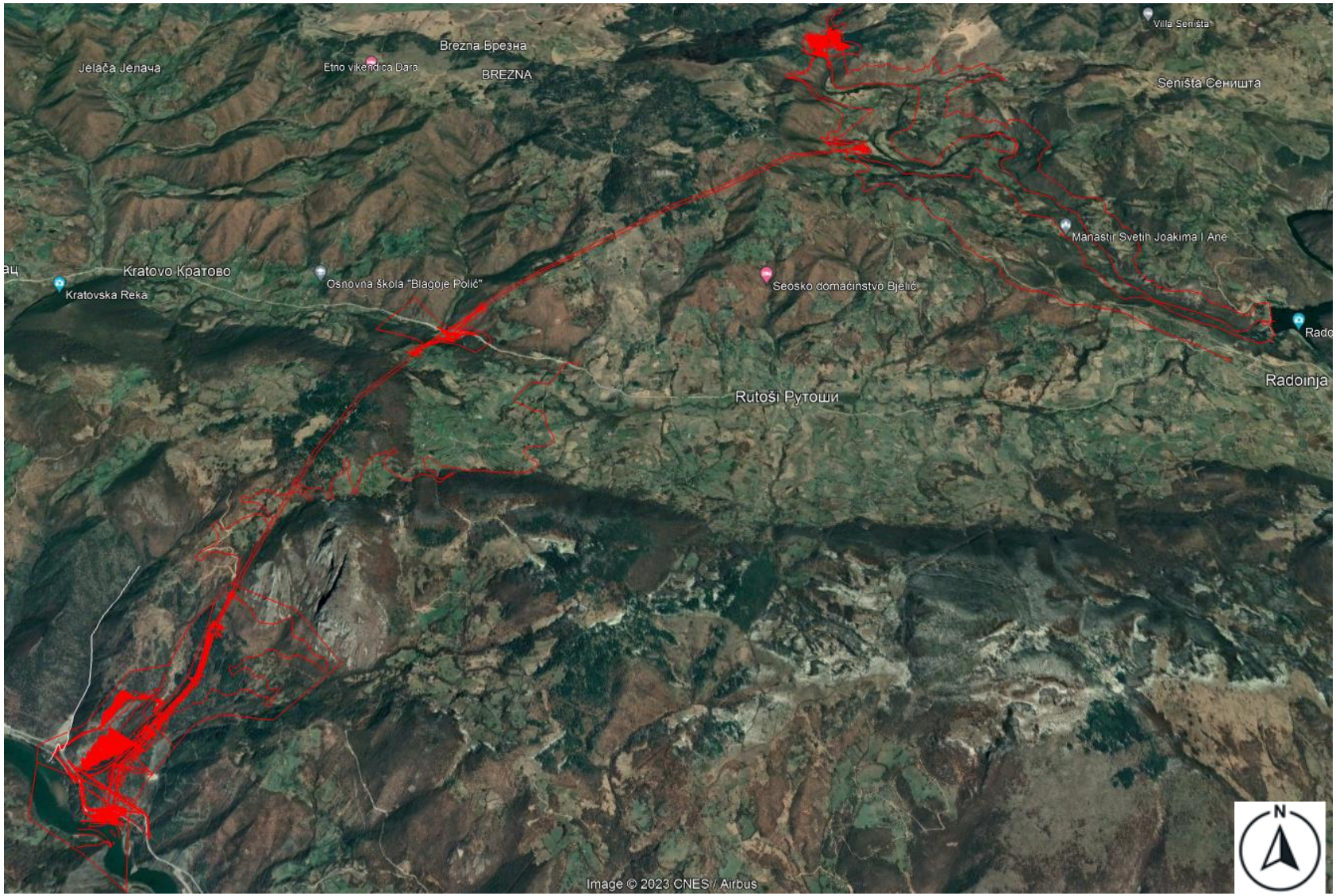

*Slika 2.2 - Područje na kome je planirana RHE Bistrica*

Zlatiborski upravni okrug obuhvata područje grada Užica i devet opština: Arilje, Bajina Bašta, Kosjerić, Nova Varoš, Požega, Priboj, Prijepolje, Sjenica i Čajetina. Najveću teritoriju sa 1.059 km$^2$ (ili 17% ukupne teritorije Okruga) i najveći broj naselja (101 naselje ili 23% ukupnog broja) ima opština Sjenica. Najmanja opština po oba kriterijuma je opština Arilje. Grad Užice ima najveći broj stanovnika, sa oko 27% ukupnog stanovništva Okruga, a sledi Prijepolje sa 13%.

Zlatiborski upravni okrug se nalazi u delu Srbije koji je poznat po obilju vodenih tokova, planinskim centrima, šumama i drugim prirodnim lepotama, kao i brojnim kulturno-istorijskim spomenicima. Odlikuje se izrazitim hidrološkim i turističkim potencijalima, kao i uslovima za proizvodnju organske hrane poznatog geografskog porekla u sistemima organske, integralne i tradicionalne poljoprivrede.

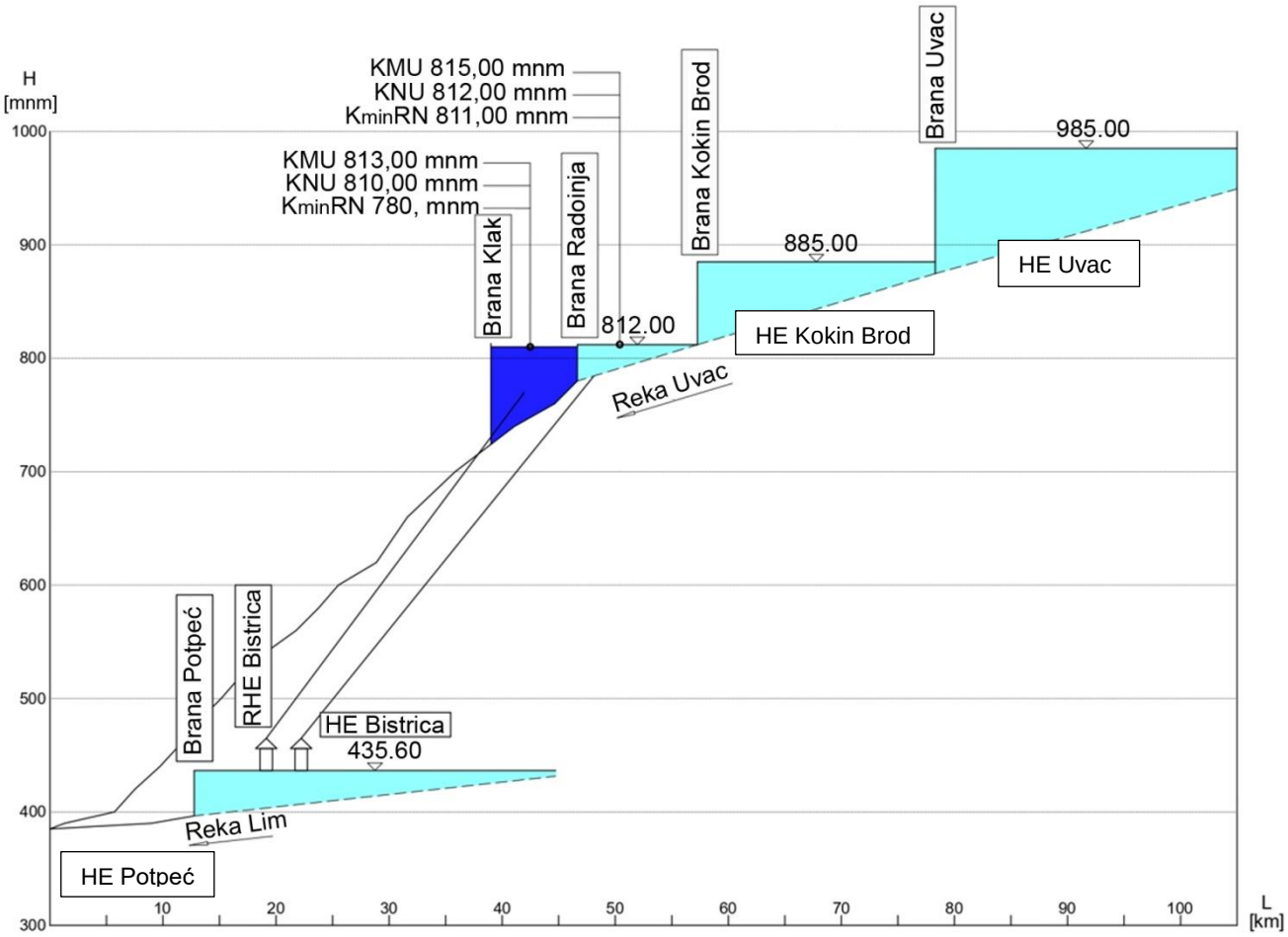
Buduća brana Klak je planirana kao poslednja u nizu brana na reci Uvac. Na njoj su uzvodno izgrađene brana Radoinja sa istoimenim jezerom, brana Kokin Brod, kojim je obrazovano Zlatarsko jezero, i brana Uvac sa istoimenim jezerom.

Na slici 2.3 prikazan je položaj celokupnog sistema RHE Bistrica.




*Slika 2.3 - Položaj celokupnog planiranog sistema RHE Bistrica*

Buduća RHE Bistrica će biti deo sistema hidroelektrana na Uvcu i Limu, a njena brana Klak predstavljaće poslednju u nizu uvačkih brana. Kao što se sa slike 2.4 može videti, ispred brane Klak nalaziće se brane Uvac, Kokin Brod i Radoinja, dok se na reci Lim nalazi brana Potpeć.




*Slika 2.4 - Shematski prikaz Limskih i Uvačkih hidroelektrana*

## 2.1. Osetljivost životne sredine na geografskom području mesta izvođenja projekta i području koje može biti izloženo uticajima

Predmetni projekat obuhvata delove opština Nova Varoš i Priboj, u kojima se nalazi svi objekti u okviru projekta, pa će se osetljivost životne sredine razmatrati u dve opštine.

Prema aktu o uslovima zaštite prirode (Rešenje Zavoda za zaštitu prirode 03 br. 021-2825/11 od 18.03.2026. godine, na području pod uticajem Projekta ne nalaze se delovi prostora koji, shodno odredbama Zakona o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“, br. 36/09, 88/10, 91/10-ispravka, 14/16, 95/18-dr.zakon i 71/21), imaju status zaštićenog područja ili područja za koje je pokrenut postupak zaštite. Kao ekološki značajno područje ustanovljena Uredbom o ekološkoj mreži („Sl. Glasnik RS“, broj 102/10) navodi se područje „Uvac i Mileševka“ koji se nalazi u početnom delu lokacije cevovoda i brane Klak.

Predmetno područje je slabo nastanjeno, sa prosečnom gustinom stanovništva koja iznosi ispod 19 stanovnika po $km^2$. Sama lokacija na kojoj je predviđena realizacija projekta je nastanjena mahom starim stanovništvom.

Područje predmetne lokacije i njenog šireg okruženja karakteriše izražena prirodna raznovrsnost i visok stepen ekološke osetljivosti uslovljen složenim reljefom, bogatstvom staništa i prisustvom brojnih zaštićenih i retkih vrsta flore i faune. Karakteristika prostora je brdsko-planinski reljef izražene morfološke raznovrsnosti, koji se odlikuje strmim krečnjačkim liticama, teško pristupačnim terenima i šumskim, livadskim i vodenim ekosistema koji formiraju funkcionalno povezanu prirodnu celinu.

Reljef je oblikovan procesima fluvijalne i kraške erozije, sa strmim dolinskim stranama kanjonskog tipa i izraženim promenama nagiba na malom prostoru. Takve geomorfološke karakteristike doprinose visokoj pejzažnoj vrednosti prostora, ali istovremeno uslovljavaju spor oporavak ekosistema i povećanu podložnost degradacionim procesima. Planirani zahvati podrazumevaju trajnu izmenu pejzaža kroz transformaciju kanjonskih delova duž toka Uvac u akumulacionu površinu promenljivog vodostaja, što predstavlja značajnu promenu prirodne strukture staništa i vizuelnih karakteristika prostora.

Prirodne vrednosti područja ogledaju se u mozaiku šumskih, livadskih i vodenih ekosistema sa prisustvom reliktnih, endemičnih i zaštićenih vrsta flore i faune. Staništa međunarodnog značaja, fragmenti očuvanih šumskih zajednica i specifična litološka podloga predstavljaju ključne nosioce biodiverziteta. Vodeni ekosistemi, uključujući akumulacije poput Radoinjsko jezero i tok Lim, predstavljaju osetljive hidrološke celine čija je struktura već delimično izmenjena prethodnim hidrotehničkim zahvatima i promenama u režimu voda.

Vegetacijski pokrivač čini raznovrsna kombinacija šumskih i travnjačkih zajednica, uključujući staništa međunarodnog značaja. Prisustvo reliktnih i endemičnih biljnih vrsta, kao i staništa sa Crvene liste Evrope, ukazuje na izraženu biološku vrednost i ograničenu sposobnost prirodnih sistema da podnesu dodatne pritiske. Iako je vegetacija lokalno degradirana dugotrajnim antropogenim uticajem, očuvani fragmenti prirodnih zajednica imaju važnu ulogu u očuvanju biodiverziteta i stabilnosti ekosistema.

Faunistički sastav područja je izuzetno bogat i obuhvata veliki broj vrsta ptica, sisara, riba, vodozemaca i gmizavaca, među kojima su brojne zaštićene i strogo zaštićene vrste. Poseban značaj imaju staništa ptica grabljivica, pećinski ekosistemi sa endemskim vrstama i vodeni ekosistemi sa visokim stepenom autohtonosti ribljih populacija. Vodeni sistemi akumulacija i rečnih tokova, uključujući Radoinjsko jezero i tok Lim, predstavljaju osetljive ekološke celine čija je struktura već delimično izmenjena hidrotehničkim zahvatima i poribljavanjem.

Osetljivost prostora dodatno je uslovljena geomorfološkim i klimatskim karakteristikama. Planinski reljef sa izraženim nagibima, temperaturnim inverzijama, čestim maglama i značajnim padavinama utiče na spor oporavak ekosistema nakon poremećaja i povećava podložnost erozionim procesima. Klimatski uslovi Donjeg Polimlja, sa kombinacijom kontinentalnih i planinskih uticaja, doprinose varijabilnosti prirodnih procesa i dodatno naglašavaju ranjivost staništa na promene u režimu voda i zemljišta.

Ukupno posmatrano, predmetno područje predstavlja ekološki vredan i osetljiv prirodni sistem sa ograničenim kapacitetom za prihvatanje dodatnih antropogenih opterećenja. Ova osetljivost proizlazi iz kombinacije visoke biološke raznovrsnosti, prisustva zaštićenih staništa i vrsta, složenih hidroloških odnosa i sporog prirodnog oporavka degradiranih ekosistema.

Planirani zahvati podrazumevaju značajnu transformaciju pejzaža, jer će delovi kanjonskih strana duž toka Uvac biti zamenjeni akumulacionom površinom sa promenljivim vodostajem. Takva promena predstavlja trajnu modifikaciju vizuelnih i ekoloških karakteristika prostora i utiče na dinamiku staništa u priobalnom pojasu.

Na teritoriji Nova Varoš dominantne su drvno-prerađivačka industrija, prerada plastike, rudarstvo, poljoprivreda i turizam, što predstavlja potencijalne izvore pritisaka na kvalitet zemljišta i voda. Poseban lokalni problem predstavljaju nusproizvodi drvne industrije i neuređena odlagališta piljevine u slivovima manjih vodotoka. U opštini Priboj identifikovani su rizici povezani sa neadekvatnim upravljanjem komunalnim otpadom i otpadnim vodama, što povećava ranjivost površinskih i podzemnih vodnih resursa.

Hidrološki sistem regiona obeležen je nizom akumulacija i vodozahvata koji imaju ključnu ulogu u regionalnom vodosnabdevanju i energetici. Vodni resursi se koriste za snabdevanje stanovništva i privrede, pri čemu se u pojedinim opštinama otpadne vode prikupljaju, ali se ne vrši njihovo prečišćavanje, što dodatno naglašava osetljivost vodnih ekosistema na nove pritiske. Uslovi vodosnabdevanja u ruralnim područjima su neujednačeni, a lokalni sistemi često ograničenog kapaciteta i tehničkog stanja.

Prostor odlikuje i prisustvo značajnih nepokretnih kulturnih dobara i arheoloških lokaliteta raspoređenih u širem okruženju planiranih zahvata, što je potvrđeno Uslovima za preduzimanje mera tehničke zaštite Zavoda za zaštitu spomenika kulture Kraljevo, br. 1233/2 od 06.11.2025. godine. Iako projektom nisu predviđeni direktni uticaji na ova dobra, njihovo postojanje dodatno potvrđuje ukupnu vrednost i osetljivost prostora u smislu očuvanja kulturnog pejzaža.

Ukupno posmatrano, predmetna lokacija predstavlja ekološki i pejzažno vredan prostor sa ograničenim kapacitetom za prihvatanje dodatnih antropogenih opterećenja. Kombinacija visoke biološke raznovrsnosti, osetljivih hidroloških sistema, složenih geomorfoloških uslova i postojećih pritisaka iz okruženja ukazuje na izraženu ranjivost životne sredine i potrebu za primenom mera zaštite i pažljivim planiranjem zahvata.

# 3. NAZIV, OPIS I KARAKTERISTIKE PROJEKTA, U TOKU CELOKUPNOG TRAJANJA PROJEKTA, UKLJUČUJUĆI, PO POTREBI, I RADOVE NA NJEGOVOM ZATVARANJU, ODNOSNO UKLANJANJU

Zahtev za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu se radi za RHE Bistrica, čija izgradnja je predviđena Idejnim projektom za izgradnju reverzibilne hidroelektrane Bistrica, koji je izradio Energoprojekt-Hidroinženjering a.d. Beograd, u aprilu 2026. godine.

Na rekama Uvac i Lim planirana je izgradnja reverzibilne hidroelektrane (RHE) Bistrica, koja predstavlja višenamensko postrojenje sa mogućnošću pumpno - turbinskog rada agregata. Osnovna funkcija ovog postrojenja je regulacija rezervne i vršne energije u elektroenergetskom sistemu kroz balansiranje proizvodnje vetro i solarnih elektrana.

RHE „Bistrica“ je predviđena kao derivaciono postrojenje sa mašinskom zgradom lociranom u blizini leve obale reke Lim na potezu između brane „Potpeć“ sa nizvodne i hidroelektrane „Bistrica“ sa uzvodne strane. Postojeća akumulacija „Potpeć“ predviđena kao donja, dok se gornja akumulacija formira izgradnjom nasute brane na pregradnom profilu „Klak“ nizvodno od postojeće brane „Radoinja“.

Realizacijom predmetnog projekta će se u velikoj meri optimizovati rad kapaciteta EPS-a, rešavanjem teškoća koje se odnose na nedostatak akumulisane energije, nedostatka snage za pokrivanje vršnog dela dijagrama opterećenja, optimizacije sistema Drinsko-Limskih HE i balansiranje proizvodnje potencijalnih vetro i solarnih elektrana.

## 3.1. Opis fizičkih karakteristika projekta i uslova korišćenja zemljišta u fazi izvođenja i fazi redovnog rada

Prostor na kome je predviđena izgradnja RHE Bistrica se nalazi na Topografskoj karti 1:25.000 list Užice 3-4 i delom na topografskoj karti 1:25.000 list Prijepolje 1-2 (slika 3.1).

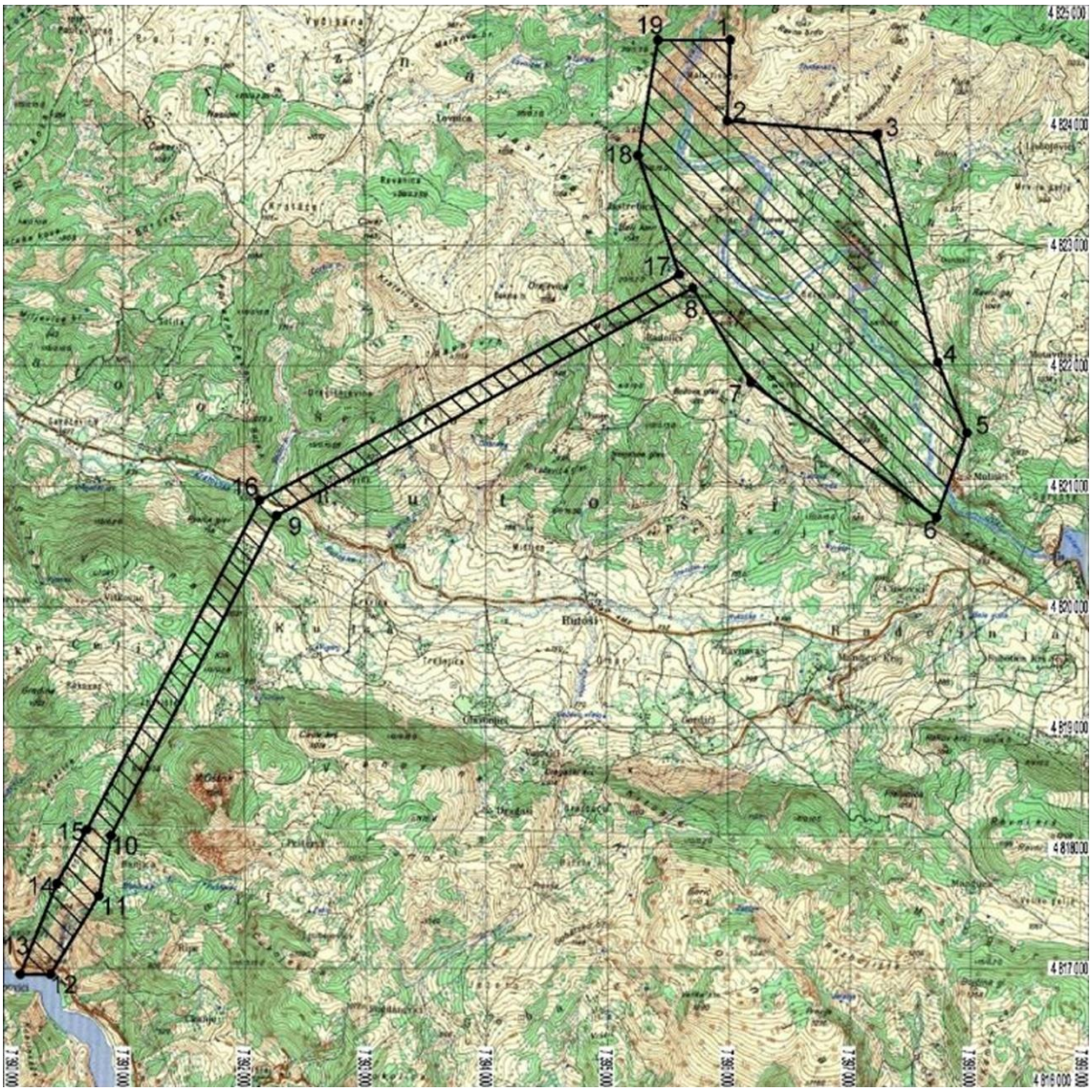
Na ovom prostoru su obavljena istraživanja na površini od 707,64 ha, koja su zahvatala zonu buduće brane i akumulacije „Klak“ i pojas uz dovodno-odvodne objekte (tunel, sifon, vodostan, cevovod, mašinsku zgradu sa dovodnim tunelom i zahvatnom građevinom) ukupne dužine oko 8,5 km.

Koordinate prelomnih tačaka istražnog prostora su prikazane u tabeli 3.1, kao i na preglednoj topografskoj karti (slika 3.1).

*Tabela 3.1 – Koordinate prelomnih tačaka istražnog prostora*

| Tačka | X | Y |
|---|---|---|
| 1 | 7396022 | 4824700 |
| 2 | 7395996 | 4824030 |
| 3 | 7397240 | 4823920 |
| 4 | 7397739 | 4822026 |
| 5 | 7397980 | 4821440 |
| 6 | 7397730 | 4820740 |
| 7 | 7396190 | 4821860 |
| 8 | 7395714 | 4822642 |

| Tačka | X | Y |
|---|---|---|
| 9 | 7392270 | 4820755 |
| 10 | 7390900 | 4818100 |
| 11 | 7390800 | 4817600 |
| 12 | 7390400 | 4816950 |
| 13 | 7390150 | 4816950 |
| 14 | 7390450 | 4817700 |
| 15 | 7390700 | 4818150 |
| 16 | 7392130 | 4820880 |
| 17 | 7395602 | 4822755 |
| 18 | 7395260 | 4823740 |
| 19 | 7395424 | 4824700 |

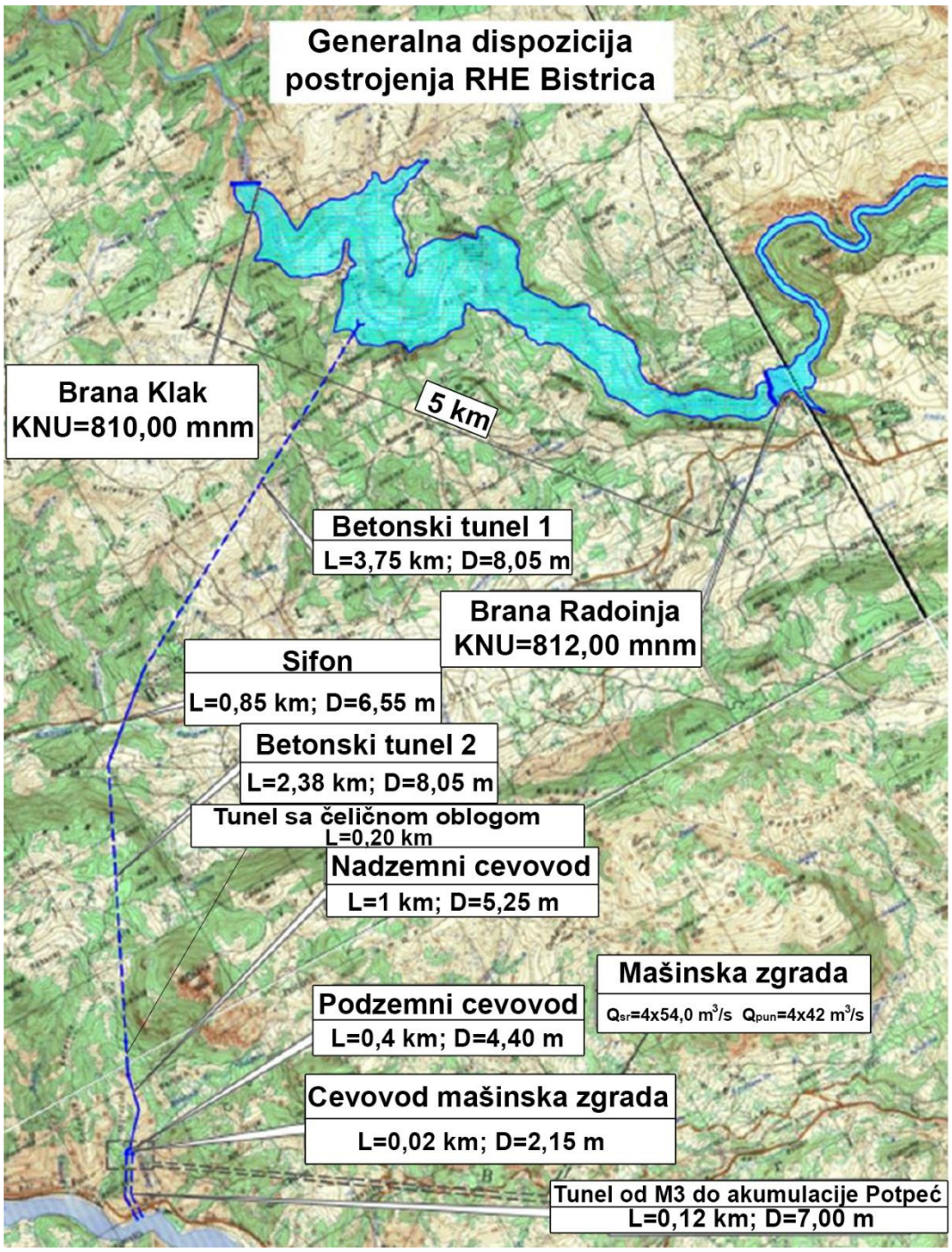



*Slika 3.1 - Položaj istražnog prostora na kome je planirana RHE Bistrica*

I prema inženjersko-tehničkim, kao i u pogledu hidrauličnih karakteristika dispozicija planiranog sistema RHE Bistrica je veoma kompleksna i sastoji se od sledećih objekata:

- Nasute brane i akumulacije Klak sa pratećim objektima i radovima:
  - Preliva sa brzotokom i umirujućim bazenom;
  - Optočnog tunela;
  - Sistema za obezbeđenje garantovanog ekološkog protoka - GEP (zahvatna građevina, cevovod i objekat zatvaračnice ispusta za GEP i merenje procurnih voda brane Klak);
  - Objekat za obezbeđenje brane Klak, sa rezervoarom za tehničku vodu, septičkom jamom i separatorom ulja sa taložnicom za atmosfersku otpadnu vodu;
  - Objekat za stabilizaciju nizvodnog dela brane Radoinja;
  - Objekat za stabilizaciju klizišta u levom boku brane Radoinja;
- Dovodno - odvodnog sistema sa pratećom opremom, objektima i sistemima:
  - Gornje ulazno-izlazne građevine Klak;
  - Zatvaračnice Klak sa objektom za smeštaj elektro-mašinske opreme;
  - Gornjeg dovodno - odvodnog tunela 1;
  - Sifona;
  - Ispusta na sifonu sa zatvaračnicom;
  - Gornjeg dovodno - odvodnog tunela 2;
  - Gornjeg diferencijalnog vodostana;
  - Vodostanske zatvaračnice sa objektom za smeštaj elektro-mašinske opreme;
  - Čeličnog cevovoda (nadzemnog i podzemnog);
  - Podzemne mašinske zgrade (pogonskog objekta);
  - Podzemne galerije elektro opreme;
  - Komandno-upravne zgrade sa septičkom jamom;
  - Objekta za vertikalnu komunikaciju sa mašinskom zgradom;
  - Donjih vodostana;
  - Donjih dovodno-odvodnih tunela;
  - Donje ulazno-izlazne građevine Potpeć;
  - Pristupnog tunela do mašinske zgrade;
  - Pristupne šahte do mašinske zgrade i galerije elektro opreme;
  - Aeratora donjih vodostana
- Nasipa od kamenog materijala iz iskopa, za formiranje platforme na koti 570,0 mnm, sa pratećim objektima:
  - Kanal za evakuaciju velikih voda;
  - Propust za efakuaciju velikih voda;
  - Rezervoar za vodosnabdevanje i protivpožarnu zaštitu;
- Regulacija Rutoške reke - ukupne dužine regulisanog korita do 500,0 m.

Generalna dispozicija objekata planirane RHE Bistrica prikazana je na slici 3.2.




*Slika 3.2 - Generalna dispozicija planiranih objekata sistema RHE Bistrica*

Projekat će se realizovati na površini opštine Nova Varoš i to u katastarskim opštinama Radoinja Rutoši, Seništa i Čelice, kao i u opštini Priboj i to u katastarskim opštinama Pribojske Čelice i Kratovo.

U tabeli 3.2 dat je spisak katastarskih parcela obuhvaćene predmetnim projektom.

*Tabela 3.2 – Katastarske parcele u obuhvatu planirane RHE Bistrica*

| **Opština Nova Varoš** |
|---|
| **Opština Nova Varoš - KO Radoinja** |
| Katastarske parcele:<br>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 72/1, 72/2, 73, 74, 75, 76/1, 76/2, 77/1, 77/2, 78, 79, 81, 82, 83, 84/1, 84/2, 85, 895/1, 896/1, 896/2, 897, 1017, 1018, 1019, 1022, 1023, 3486/1, 3486/2, 3486/3 |
| **Opština Nova Varoš - KO Rutoši** |
| Katastarske parcele:<br>11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 67, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143/1, 143/2, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187/1, 187/2, 187/3, 187/4, 187/5, 187/6, 188, 189/1, 189/2, 189/3, 189/4, 189/5, 189/6, 189/7, 189/8, 189/9, 189/10, 189/11, 190, 191/1, 191/2, 191/3, 191/4, 191/5, 191/6, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203/1, 203/2, 204/1, 204/2, 204/3, 205, 206/1, 206/2, 206/3, 207/1, 207/2, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 257, 258, 268, 269, 276/1, 276/2, 276/3, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299/1, 299/2, 300/1, 300/2, 301/1, 301/2, 302, 307/1, 307/2, 308/1, 308/2, 308/3, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 342, 343, 344, 345, 347, 352, 353, 354, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 376, 377, 382, 525, 527, 529, 936, 937, 938, 939, 949/1, 949/2, 972, 973, 974, 982, 984, 988, 991, 992, 993, 995, 1000, 1001, 1002, 1009, 1011, 1012, 1013, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1035, 1043/1, 1043/2, 1045, 1046, 1048, 1049, 1050, 1051, 1059, 1060, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1075, 1085, 1207, 1211, 1214, 1223, 1224, 1226, 1234, 1254, 1255, 1257, 1258, 1268, 1269, 1270, 1271, 1276, 1277, 1278, 1279/1, 1279/2, 1299/3, 1304/1, 1304/2, 1307/1, 1307/2, 1308, 1337, 1338, 1339, 1340, 1343/1, 1998, 1999, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009/1, 2009/2, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028/1, 2028/2, 2030, 2031, 2032/1, 2032/2, 2033/1, 2033/2, 2034, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130/1, 2130/2, 2136/1, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 3895, 3896, 3897, 3898, 3899, 3901, 3904, 3905, 3906, 3907, 3908, 3909, 3910, 3911, 3912, 3913, 3914, 3915, 3916, 3917/1, 3917/2, 3918, 3919, 4681, 4682, 4683, 4690, 4691, 4696, 4697, 4699, 4700, 4702, 4703, 4704, 4705, 4706/1, 4706/2, 4706/3, 4707/1, 4707/2, 4708, 4709, 4710, 4711, 4712, 4713, 4714, 4715, 4716, 4717, 4718, 4719, 4720, 4721, 4722, 4723, 4724, 4725, 6028, 6029, 6031, 6034, 6035, 6037, 6041, 6055, 6056, 6066, 6067, 6071 |
| **Opština Nova Varoš - KO Seništa** |
| Katastarske parcele:<br>353/1, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716/1, 1716/2, 1716/3, 1716/4, 1717/1, 1717/2, 1718, 1719, 1720, 1721/1, 1721/2, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769/1, 1769/2, 1770/1, 1770/2, 1770/3, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, |

| |
|---|
| 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798/1, 1798/2, 1799/1, 1799/2, 1800, 1801/1, 1801/2, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812/1, 1812/2, 1812/3, 1813/1, 1813/2, 1813/3, 1814, 1815/1, 1815/2, 1816, 1817, 1818/1, 1818/2, 1819/1, 1819/2, 1819/3, 1819/4, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824/1, 1824/2, 1824/3, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834/1, 1834/2, 1835, 1836, 1837, 1838/1, 1838/2, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847/1, 1847/2, 1848/1, 1848/2, 1849, 1850, 1851, 1852/1, 1852/2, 1853/1, 1853/2, 1853/3, 1854, 1855, 1856, 1857/1, 1857/2, 1858, 1859/1, 1859/2, 1860, 1861, 1862/1, 1862/2, 1863/2, 1863/3, 1863/4, 1881, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1938, 1939, 1940/1, 1940/2, 1941/1, 1941/2, 1941/3, 1942/1, 1942/2, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 2122/1, 2122/2, 2123/1, 2123/2, 2124, 2125, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162/1, 2162/2, 2163/1, 2163/2, 2166, 2167, 2168, 2169, 2176, 2177, 2178, 2179, 2181, 2191, 2221/1, 2233, 2235, 2236, 2286, 2287/1, 2287/2, 2428, 2429, 2430, 2436/2, 2443, 2448/1, 2448/4, 2448/3, 2461, 2466, 2470, 2471/1, 2471/2, 2471/3, 2471/4, 2471/5 |
| **Opština Nova Varoš - KO Čelice** |
| Katastarske parcele:<br>3, 4, 6, 8, 9/4, 9/6, 9/7, 9/8, 9/14, 9/15, 9/16, 9/41, 9/42, 318, 319, 320, 323, 324, 325, 327, 328, 329, 330, 331, 332/1, 332/2, 333/1, 333/3, 336/1, 336/2, 339, 429/3, 430/1, 433/1, 433/3, 434, 443, 444/2, 1129/1, 1131, 1132 |
| **Opština Priboj - KO Pribojske Čelice** |
| Katastarske parcele:<br>1093/2, 1144/2, 1144/9, 1145/1, 1145/2, 1145/3, 1145/4, 1146, 1147, 1155, 1194/1, 1194/2, 1195/1, 1195/2, 1196, 1197/1, 1197/2, 1197/3, 1198, 1203, 1204 |
| **Opština Priboj - KO Kratovo** |
| Katastarske parcele:<br>3691, 3693, 3695, 3696, 3697/1, 4741, 4767 |

Tokom razrade tehničke dokumentacije došlo je do neslaganja spiska katastarskih parcela u različitim fazama izrade dokumentacije, Prostornog plana područja posebne namene, Idejnog rešenja i Idejnog projekta.

Spisak katastarskih parcela u okviru Idejnog rešenja formiran je na osnovu obuhvata definisanog Prostornim planom područja posebne namene za RHE „Bistrica“ i HE „Potpeć“. Ovaj obuhvat podrazumevao je širu zonu intervencije, uključujući i prostor na levoj obali akumulacije Potpeć, u okviru katastarske opštine Kučin (opština Prijepolje). Lokacijski uslovi ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025, zavodni br. 004323410 2025 14810 005 000 000 001 od 17.11.2025. godine, Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture su doneti na osnovu Idejnog rešenja i u potpunosti su preuzeli navedeni obuhvat katastarskih parcela. U ovoj fazi izrade dokumentacije ostavljena je mogućnost zaštite akvatorije akumulacije Potpeć u široj zoni donje ulazno izlazne građevine RHE Bistrica, što je uslovilo uključivanje odgovarajućih katastarskih parcela u obuhvat.

Tokom razrade tehničkog rešenja u okviru faze Idejnog projekta sprovedena su detaljna hidraulička i morfološka modelska ispitivanja, definisana „Studijom strujanja, transporta sedimenta i promene korita u zoni ulazno-izlazne građevine u akumulaciji Potpeć“. Rezultati sprovedenih modelskih ispitivanja pokazali su da zona akvatorije akumulacije Potpeć nije ugrožena uticajima rada sistema RHE Bistrica i da ne postoji potreba za izvođenjem zaštitnih radova na levoj obali

Lima. U skladu sa tim, u fazi izrade Idejnog projekta deo zone akvatorije na levoj obali, odnosno deo katastarskih parcela u okviru KO Kučin, opština Prijepolje je isključen iz obuhvata.

Shodno navedenom, spisak katastarskih parcela u Idejnom projektu je uži u odnosu na spisak definisan Idejnim rešenjem i Lokacijskim uslovima.

Katastarske parcele navedene u tabeli 3.2, koje pripadaju KO Radoinja, KO Rutoši, KO Seništa i KO Čelice na teritoriji opštine Nova Varoš, KO Kratovo i KO Pribojske Čelice na teritoriji opštine Priboj se nalaze u obuhvatu Prostornog plana područja posebne namene sistema Reverzibilne hidroelektrane Bistrica i Hidroelektrane Potpeć.

Prostor unutar granica obuhvata ovih Planova predstavljaće jedinstvenu funkcionalnu sredinu.

U obuhvatu planova se nalaze sledeće površine javne namene:

- površina u funkciji brane i akumulacije,
- pojas zaštitnog zelenila posebne namene i
- saobraćajne površine.

Na profilu Klak u kanjonskom delu Uvca oko 7,3 km nizvodno od brane „Radoinja“, na lokaciji povoljnih geoloških uslova fundiranja objekata i povoljnih morfoloških karakteristika uzvodne rečene doline sa aspekta formiranja akumulacionog prostora, projektovana je nasuta brana od kamenog nabačaja sa centralnim glinenim jezgrom.

Izgradnjom brane Klak će se omogućiti formiranje gornje akumulacije sistema RHE Bistrica. Visina brane će biti do 100 m, širina u kruni 10 m, dužina u kruni do 400 m, kota krune brane je 814 - 815 mnm, kota maksimalnog uspora je 813 mnm, kota normalnog uspora 810 mnm i kota minimalnog radnog nivoa je 780 mnm. U cilju sprečavanja intenzivne filtracije ispod i kroz bokove brane predviđeni su injekcioni radovi.

Krunom brane predviđen je asfaltni put sa širinom kolovoza od oko 6 m i sa dve pešačke staze širine oko 1 m. Pristupna saobraćajnica brani je ujedno i pristupni put koji će se koristiti prilikom izgradnje samog objekta.

Akumulacija Klak, koja se formira izgradnjom brane Klak na Uvcu, prostire se do uzvodne brane Radoinja. Ukupna zapremina akumulacije Klak pri koti normalnog uspora iznosi 108,6 miliona $m^3$, od čega je korisna zapremina 72,7 miliona $m^3$, a zapremina mrtvog prostora 35,9 miliona $m^3$. Zapremini mrtvog prostora odgovara zapremina akumulacije ispod minimalnog radnog nivoa, odnosno ispod kote 780,00 mnm.

Zahvatanje i ispuštanje vode u akumulaciji Klak za potrebe RHE „Bistrica“ će se vršiti kroz ulazno-izlaznu građevinu Klak u gornjoj akumulaciji, koja je locirana na oko 2 km uzvodno (po rečnom toku) od pregradnog profila brane.

Ulazno-izlazna građevina Klak se sastoji od prilazne deonice, ulazno-izlazne građevine (oblika lepeze u osnovi) i portala dovodnog tunela. Planirano je da prilazna deonica i lepezasti deo ulazno-izlazne građevine budu na platou na koti 765,00 mnm. Ulazni presek sadrži pet hidraulički oblikovanih stubova koji ga dele na šest polja veličine 4,50 x 8,05 m.

Dovod vode između gornje akumulacije Klak i donje akumulacije Potpeć se, na svom tunelskom delu, sastoji od dve deonice ukupne dužine 6.333 m. Dovod vode za RHE Bistrica na potezu preko doline Kratovkse reke je predviđen kao nadzemni čelični cevovod sifonskog tipa, prečnika 6,55 m i dužine oko 850 m. Pravac trase cevovoda diktiran je pravcima deonica tunela koje spaja i

geomorfološkim karakteristikama terena. Obe deonice tunela su prečnika svetlog otvora 8,05 m sa oblogom od nearmiranog betona debljine 50 cm.

Trasa sifonskog cevovoda na stacionaži 4+090 se ukršta sa trasom državnog put IIA reda Kokin Brod – Rutoši - Pribojska Banja i regionalnim gasovodom. Na mestu ukrštanja sa državnim putem predviđeno je prilagođenje putne infrastrukture budućem sifonu uz pomoć AB mosta, kako bi se omogućilo neprekidno odvijanje drumskog saobraćaja. Predviđeni raspon mosta je oko 20 m, dok je minimalna veličina zazora između gabarita mostovske konstrukcije i cevovoda oko 1,5 m. U zoni ukrštanja sifonskog cevovoda sa regionalnim gasovodom predviđeno je izvođenje by pass-a trase gasovoda, kako bi se omogućilo neometano snabdevanje gasom za sve vreme izvođenja radova i eksploatacije sistema RHE Bistrica.

Mašinska zgrada RHE Bistrica je predviđena na desnoj obali reke Lim, odnosno akumulacije Potpeć. Ona je podzemnog tipa, smeštena duboko u stenskom masivu, dimenzija u osnovi 97,5 x 26 m.

Locirana je na desnoj obali reke Lim, odnosno akumulacije Potpeć, u blizini železničke stanice Bistrica i državnog puta IIA broj 191 Bistrica - Priboj. Za potrebe izgradnje i eksploatacije objekata RHE „Bistrica“, predviđeno je trajno izmeštanje dela deonice državnog puta 191. Postojeća deonica dela puta biće u potpunosti zadržana za potrebe buduće RHE „Bistrica“ i sanitarne regionalne deponije Banjica.

Pristup do mašinske zgrade je omogućen preko pristupnog tunela i vertikalne galerije. Pristupni tunel je ukupne dužine oko 760 m, podužnog nagiba od 10,66 % sa jednom horizontalnom deonicom – odmorištem, dužine 25 m.

Ulazno-izlazna građevina Potpeć je namenjena za zahvatanje, odnosno ispuštanje vode u donju akumulaciju Potpeć pri radu RHE Bistrica. Nalazi se na desnoj obali istoimene akumulacije. Sastoji se od dve spojene građevine, u kojima se sifonski tuneli na međuosnom rastojanju od 40 m spajaju sa akumulacijom Potpeć. Pristup do ulazno-izlazne građevine Potpeć je omogućen preko odvajanja sa državnog puta 191 Bistrica-Priboj.

Planirano je potapanje oko 324 ha zemljišta u priobalju reke Uvac za predviđenu akumulaciju Klak. Od ukupne površine 124 ha je poljoprivredno zemljište, 180 ha je pašnjak i šumarci i 20 ha je rečno korito i neplodno zemljište.

## 3.2. Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka (prirode i korišćenja materijala)

Usled sve većeg udela proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i sve veće potrebe za regulacionom rezervom i vršnom energijom u elektroenergetskim sistemima, poslednjih godina se ukazala se potreba za balansiranje proizvodnje vetro i solarnih elektrana.

Sistemom RHE „Bistrica“ predviđeno je naizmenično zahvatanje i ispuštanje vode iz buduće akumulacije Klak, koja će se formirati pregrađivanjem reke Uvac, i postojeće akumulacije Potpeć, koja je formirana izgradnjom brane Potpeć na Limu. U turbinskom režimu rada, voda se zahvata iz gornje akumulacije Klak, a zatim se kroz derivaciju dovodi do hidroelektrane i ispušta u donju akumulaciju Potpeć, proizvodeći električnu energiju. U pumpnom režimu je suprotna situacija: voda iz donje akumulacije Potpeć se zahvata i, koristeći električnu energiju, pumpama potiskuje kroz iste mašine i dovode i upušta u gornju akumulaciju Klak.

Reverzibilna hidroelektrana (RHE) „Bistrica“ je predviđena kao derivaciono postrojenje sa mašinskom zgradom lociranom u blizini leve obale reke Lim na potezu između brane „Potpeć“ sa nizvodne i hidroelektrane „Bistrica“ sa uzvodne strane. Ovakvom dispozicijom predmetnog postrojenja je postojeća akumulacija „Potpeć“ predviđena kao donja, dok se gornja novoprojektovana akumulacija formira izgradnjom nasute brane na pregradnom profilu „Klak“ nizvodno od postojeće brane „Radoinja“.

Buduća brana Klak je planirana kao poslednja u nizu uvačkih brana, čijom izgradnjom će se omogućiti formiranje istoimene gornje akumulacije, korisne zapremine od oko 70 miliona $m^3$. Pregradni profil brane Klak se nalazi na oko 7,3 km tokom reke Uvac nizvodno od postojeće brane Radoinja.

Donja akumulacija Potpeć na reci Lim je postojeća akumulacija, formirana izgradnjom brane Potpeć. Voda iz akumulacije Potpeć se koristi za proizvodnju električne energije na HE „Potpeć“, koja je pribranskog tipa, i derivacione HE „Bistrica“, koja koristi vode iz Radoinjskog jezera na Uvcu za proizvodnju električne energije.

Značaj izgradnje RHE „Bistrica“ je ne samo novi zeleni kapacitet za proizvodnju električne energije već i kapacitet za skladištenje energije. Izgradnjom RHE „Bistrica“ (4 x 175 MW) i korišćenjem jezera Uvac, Kokin Brod i buduće akumulacije Klak, predviđen je kapacitet skladištenja od 55 GWh, a moguće je proširenje do 310 GWh.

Realizacijom predmetnog projekta će se u velikoj meri optimizovati rad kapaciteta EPS-a, rešavanjem teškoća koje se odnose na nedostatak akumulisane energije, nedostatka snage za pokrivanje vršnog dela dijagrama opterećenja, optimizacije sistema Drinsko-Limskih HE i balansiranje proizvodnje potencijalnih vetro i solarnih elektrana.

Takođe, priključenje RHE „Bistrica“ na prenosni sistem Republike Srbije je usko povezano sa gradnjom prioritetnog prenosnog elektroenergetskog koridora od šireg evropskog značaja – Transbalkanskog koridora za prenos električne energije. Transbalkanski koridor omogućiće neometanu evakuaciju energije iz buduće reverzibilne elektrane i plasman energije u Srbiji, regionu jugoistočne Evrope, ali i potencijalni plasman energije dalje ka Zapadnoj Evropi, pozicionirajući našu elektroprivredu kao sigurnog lidera u regionu.

## 3.3. Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

Na rekama Uvac i Lim planirana je izgradnja reverzibilne hidroelektrane (RHE) Bistrica, koja predstavlja višenamensko postrojenje sa mogućnošću pumpno - turbinskog rada agregata.

Još početkom 1970-ih javila se potreba za izgradnju reverzibilne hidroelektrane i prvi dokument izrađen sa tom namerom bio je Investicioni program za RHE Bistrica iz 1973. godine, koji je izradio Energoprojekt - Hidroinženjering iz Beograda. Naredne godine Energoprojekt - Hidroinženjering je izradio i Dopunski investicioni program.

Nakon toga, u skladu sa ova dva dokumenta, izvršena su istraživanje 1978. i 1979. godine. Na osnovu ovih istraživanja, Energoprojekt - Hidroinženjering je 1981. godine izradio Idejni projekat, a potom i Glavni projekat.

Trideset godina nije bilo pomaka po ovom pitanju, da bi 2011. godine Energoprojekt - Hidroinženjering izradio Analizu opravdanosti izgradnje RHE Bistrica. Republička reviziona komisija za stručnu kontrolu tehničke dokumentacije je 2013. izradila Izveštaj o izvršenoj stručnoj kontroli Studije opravdanosti i Idejnog projekta (razmatranih na nivou Prethodne studije

opravdanosti i Generalnog projekta), u kome su date preporuke korektivnih mera u daljem razvoju projekta.

Potom je izrađen dokument koji je predstavljao podršku Elektroprivredi Srbije u dugoročno predviđanju inputa na tržištu električne energije i pripremi finansijskog modela relevantnog za pumpno - akumulacionu hidroelektranu Bistrica (*Support to EPS in long-term forecasting of the electricity market inputs and finance model preparation relevant for the pump-storage hydro plant Bistrica, MERCADOS, 2015*).

2021. godine Energoprojekt - Hidroinženjering je izradio Analizu i investiciono-tehničku dokumentaciju za izgradnju RHE Bistrica, nakon čega je usvojen Prostorni plan područja posebne namene sistema reverzibilne hidroelektrane Bistrica i hidroelektrane Potpeć sa Izveštajem o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu.

Energoprojekt - Hidroinženjering je potom izradio Idejno rešenje (IDR) za koje su ishodovani Lokacijski uslovi i Idejni projekat (IDP).

Planirano je da se na profilu Klak na reci Uvac, oko 5 km vazdušnom linijom nizvodno od brane Radoinja izgradi nasuta brana visine 100 m, širine u kruni 10 m i dužini u kruni brane do 400 m.

Akumulacija će se prostirati u dolini Uvca od mesta Klak do Radoinjske brane.

Glavni pogonski objekat (mašinska zgrada sa agregatima) će biti podzeman i nalaziće se u blizini desne obale reke Lim na potezu između brane Potpeć sa nizvodne, i hidroelektrane Bistrica sa uzvodne strane. Izlazno-ulazna građevina će se nalaziti na desnoj obali Potpećkog jezera, ispod državnog puta Priboj - Bistrica.

Projektom je planirano potapanje oko 324 ha zemljišta u priobalju reke Uvac, od čega je najveći deo predstavljaju pašnjaci i šumarci (između 55 i 60%) poljoprivredno zemljište (ispod 40), dok rečno korito i neplodno zemljište zauzimaju nešto više od 5%. Na ovom području se planira eksproprijacija kojom će biti obuhvaćeno 15 domaćinstava, sa 25 stanovnika.

Realizacijom predmetnog projekta će se u velikoj meri optimizovati rad kapaciteta EPS-a, rešavanjem teškoća koje se odnose na nedostatak akumulisane energije, nedostatka snage za pokrivanje vršnog dela dijagrama opterećenja, optimizacije sistema Drinsko-Limskih HE i balansiranje proizvodnje potencijalnih vetro i solarnih elektrana.

Pre početka radova potrebno je izvesti pristupne gradilišne puteve na više kota, za potrebe kretanje mehanizacije i transportnih sredstava.

Tokom izgradnje brane, kako bi se obezbedili uslovi za izvođenje radova u suvom, tok reke Uvac biće skrenut kroz armirano-betonsku optočnu galeriju, predviđenu u desnom boku pregradnog profila. Po završetku izgradnje brane, jedan od dva provodnika optočne galerije će se adaptirati u temeljni ispust/evakuator brane, a drugi u suvu galeriju.

S obzirom na to da će deo predviđene akumulacije presecati deo državnog puta, pre formiranja akumulacije neophodno je sagraditi novi put, tj. izmestiti stari put i to tako da velika voda povratnog perioda 100 godina ne ugrozi ovu magistralu.

## 3.4. Opis objekata, planiranog proizvodnog procesa ili aktivnosti, sa njihovim tehnološkim i drugim karakteristikama

Dispozicija sistema RHE „Bistrica“ je veoma složena, kako u pogledu inženjersko-tehničkih karakteristika, tako i u pogledu hidrauličkih karakteristika. Sastoji se od sledećih glavnih objekata:

1. Brane Klak sa pribranskim objektima;
2. Dovodno-odvodnog sistema sa pripadajućim objektima (gornja zahvatna građevina Klak, zatvaračnica Klak, ispust na sifonu, gornji vodostan, vodostanska zatvaračnica, donji vodostani, donja zahvatna građevina Potpeć);
3. Reverzibilne hidroelektrane;
4. Deponije kamenog materijala za formiranje platoa razvodnog i trafo postrojenja.

Optimizacionim analizama u okviru pomenutih projekata je obuhvaćeno:

1) Određivanje kote normalnog uspora gornje akumulacije Klak;
2) Određivanje optimalnog protoka u pumpnom i turbinskom režimu;
3) Određivanje tipa brane Klak;
4) Određivanje optimalnog prečnika derivacije;
5) Analiza i izbor koncepta i položaja mašinske zgrade, razvodnog postrojenja i donje ulazno-izlazne građevine Potpeć;
6) Izbor tipa agregata.

Sistem RHE Bistrica se sastoji od sledećih objekata:

- **Nasute brane i akumulacije Klak sa pratećim objektima i radovima** (prelivom sa brzotokom i umirujućim bazenom, optočnim tunelom, sistemom za obezbeđenje garantovanog ekološkog protoka - GEP (zahvatna građevina, cevovod i objekat zatvaračnice ispusta za GEP i merenje procurnih voda brane Klak), objektom za obezbeđenje brane Klak, sa rezervoarom za tehničku vodu, septičkom jamom i separatorom ulja sa taložnicom za atmosfersku otpadnu vodu, objektom za stabilizaciju postojeće brane Radoinja i objektom za stabilizaciju klizišta u levom boku postojeće brane Radoinja);
- **Dovodno-odvodnog sistema, sa pratećom opremom, objektima i sistemima** (gornjom ulazno-izlaznom građevinom Klak, zatvaračnicom Klak, sa objektom za smeštaj elektro mašinske opreme, gornjim dovodno-odvodnim tunelom 1, sifona, ispusta na sifonu sa zatvaračnicom, gornjim dovodno-odvodnim tunelom 2, gornjim diferencijalnim vodostanom, vodostanskom zatvaračnicom sa objektom za smeštaj elektro-mašinske opreme, nadzemnim cevovodom, podzemnim cevovodom, podzemnom mašinskom zgradom (pogonski objekt), podzemnom galerijom elektro opreme, komandno upravnom zgradom sa septičkom jamom, objektom za vertikalnu komunikaciju sa mašinskom zgradom, donjim vodostanima, donjim dovodno-odvodnim tunelima, donjom ulazno-izlaznom građevinom Potpeć, pristupnim tunelom do mašinske zgrade, pristupnom šahtom do mašinske zgrade i galerije ekeltro opreme i aeratori donjih vodostana);
- **Deponije (nasipa) od kamenog materijala iz iskopa, za formiranje platoa na koti 570,0 mnm sa pratećim objektima** (kanalom za evakuaciju velikih voda, propustom za evakuaciju velikih voda i rezervoarom za vodosnabdevanje i protivpožarnu zaštitu);
- **Regulacije Rutoške reke**.

Pregradni profil brane Klak se nalazi u zoni sužene rečne doline, na lokaciji povoljnih geoloških uslova fundiranja objekata i povoljnih morfoloških karakteristika uzvodne rečene doline sa aspekta formiranja akumulacionog prostora.

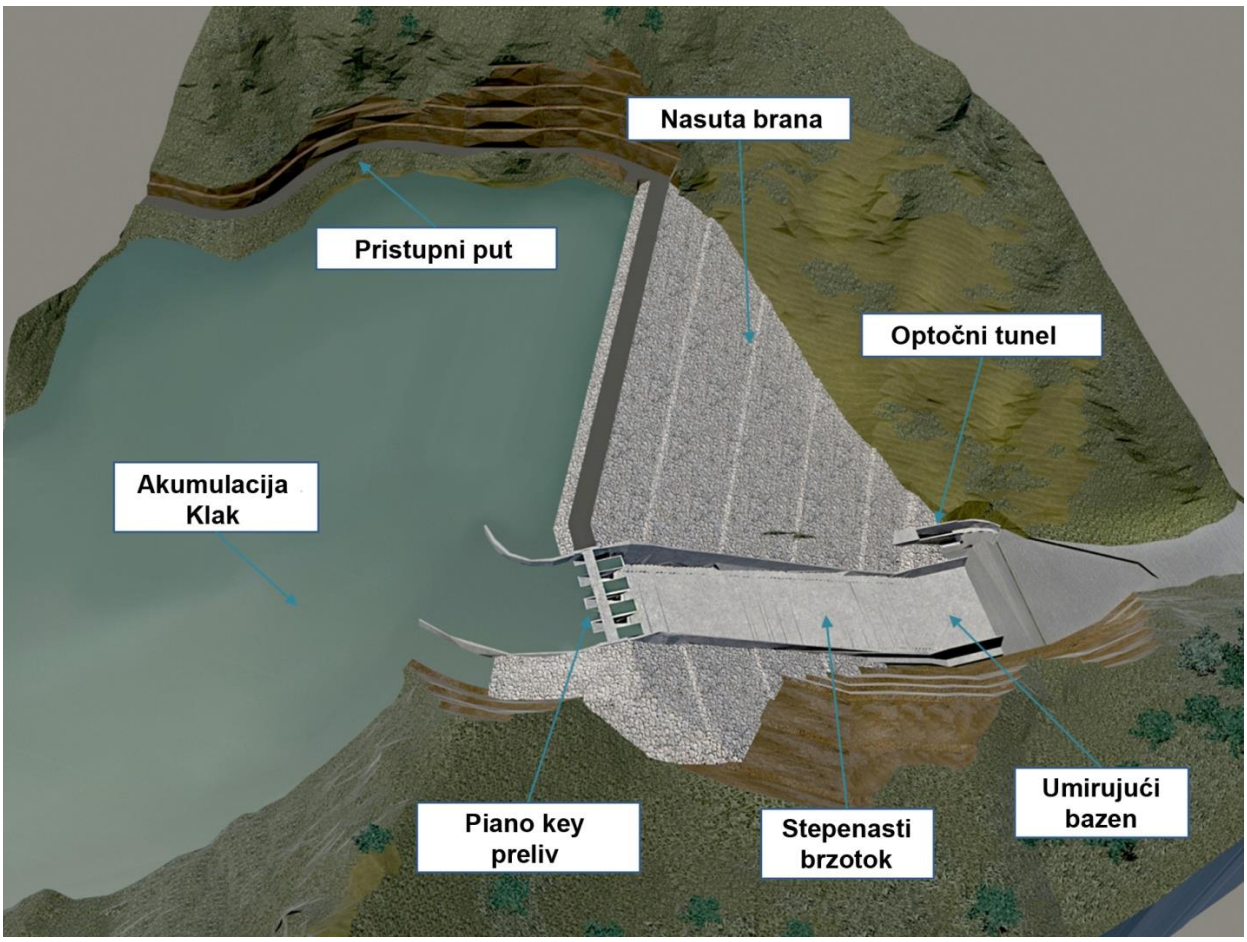
Brana Klak je projektovana kao nasuta brana sa centralnim glinenim jezgrom. Predviđeno je da uzvodna i nizvodna kosina brane budu u nagibu 1:1,6 sa bermama na svakih 20 m visine. Osnovni podaci o brani su dati u nastavku prikazani su u tabeli 3.3.

*Tabela 3.3 – Osnovni podaci o budućoj brani Klak*

| | |
|---|---|
| Ukupna BRGP | do 3.825 km$^2$ |
| Površina zemljišta pod objektom brane Klak - zauzetost | do 110.000 m$^2$ |
| Površina zemljišta pod akumulacijom Klak - zauzetost | do 3,5 km$^2$ |
| Površina vodenog ogledala na koti normalnog uspora | do 3,5 km$^2$ |
| Površina vodenog ogledala na koti min. radnog nivoa | do 2,5 km$^2$ |
| Kota normalnog uspora | KNU = 810,00 mnm |
| Kota maksimalnog uspora | KMU = 813,00 mnm |
| Kota krune brane | KKB = 814,00 mnm - 815,00 mnm |
| Kota minimalnog radnog nivoa | KminRN = 780,00 mnm |
| Maksimalna građevinska visina brane | do 100,00 m |
| Dužina brane u kruni | do 400 m |
| Širina krune brane | 10,00 m |
| Kota krune uzvodne predbrane | 755,0 mnm |
| Širina krune uzvodne predbrane | 8,0 m |
| Površina zemljišta pod objektom uzvodne predbrane | do 10.000 m$^2$ |
| Kota krune nizvodne predbrane | 728,0 mnm |
| Širina krune nizvodne predbrane | 6,0 m |

Kota krune brane je usvojena na bazi maksimalnih kota koje mogu da se jave u akumulaciji pri nailasku merodavnog poplavnog talasa uz zaštitnu visinu, i iznosi 814,00 - 815,00 mnm. Širina brane u kruni je 10 m i predstavlja deo saobraćajnice koji povezuje levu i desnu obalu Uvca. Na kruni brane se nalazi valobran, sa kotom krune na 815,00 mnm.

Šematski prikaz brane Klak i njene okoline dat je na slici 3.3.




*Slika 3.3 - Šematski prikaz brane Klak i njene okoline*

Karakteristike buduće RHE Bistrica date su u tabeli 3.4.

*Tabela 3.4 – Karakteristike RHE Bistrica*

| | |
|---|---|
| Tip agregata | Fransis |
| Broj agregata | 4 |
| Nominalni protok u turbinskom režimu rada, $Q_t$ | 54 $m^3/s$ |
| Minimalni protok u turbinskom režimu | 27 $m^3/s$ |
| Nominalni protok u pumpnom režimu rada, $Q_p$ | 42 $m^3/s$ |
| Minimalni protok u pumpnom režimu | 30 $m^3/s$ |
| Nominalni neto pad u turbinskom režimu, $H_{tn}$ (4 agregata) | 344,60 m |
| Maksimalni neto pad u turbinskom režimu, $H_{max}$ (4 agregata) | 355,00 m |
| Maksimalni neto pad u turbinskom režimu, $H_{max}$ (1 agregat) | 363,00 m |
| Minimalni neto pad u turbinskom režimu, $H_{min}$ (1 agregat) | 329,50 m |
| Maksimalni neto napor u pumpnom režimu (4 agregata) | 394,30 m |
| Nominalni neto napor u pumpnom režimu (4 agregata) | 384,80 m |
| Nominalna snaga u turbinskom režimu, $P_{tn}$ (4 agregata) | 165,25 MW |
| Maksimalna snaga u turbinskom režimu $P_{tmax}$ (4 agregata) | 170,5 MW |
| Maksimalna snaga u turbinskom režimu $P_{tmax}$ (1 agregat) | 175 MW |
| Nominalna snaga u pumpnom režimu, $P_{pn}$ (4 agregata) | 182 MW |
| Maksimalna snaga u pumpnom režimu, $P_{pmax}$ (4 agregata) | 182 MW |
| Nominalna snaga u pumpnom režimu, $P_{pn}$ (1 agregat) | 182 MW |
| Prečnik radnog kola, $D_1$ | 3830 mm |
| Dubina potapanja agregata pri instalisanom protoku, $H_s$ | 39,0 m |
| Kota ose spirale agregata, z | 390,50 mnm |

RHE „Bistrica“ je derivaciono pumpno akumulaciono postrojenje kojim se, u turbinskom režimu, zahvata voda iz gornje akumulacije Klak na Uvcu, a zatim se kroz derivaciju dovodi do hidroelektrane i ispušta u donju akumulaciju Potpeć na Limu, proizvodeći električnu energiju. U pumpnom režimu je inverzan proces, voda se zahvata iz donje akumulacije Potpeć i pumpama potiskuje kroz iste mašine i dovode i upušta u gornju akumulaciju Klak. Instalisani protok u turbinskom režimu iznosi Q=216 $m^3/s$, a u pumpnom režimu Q=168 $m^3/s$. Za usvojene prečnike na dovodno-odvodnom sistemu, hidraulički gubici iznose oko 7% bruto pada, što se pokazalo optimalnim sa energetsko-ekonomskog aspekta

***Nasuta brana i akumulacije Klak***

Brana se sastoji od prelivnog i neprelivnog dela, ukupne dužine u kruni 340 m. Prelivni deo se nalazi na desnom boku brane i sastoji se od preliva tipa Piano Key, ukupne širine 45,8 m. S obzirom da je reč o slobodnom prelivu, kruna preliva je na koti normalnog uspora, 810,0 mnm.

Usvojena kota normalnog uspora akumulacije Klak ($KNU_{Klak}$ = 810,00 mnm) je svega 2 m niža od kote normalnog uspora uzvodne akumulacije Radoinja ($KNU_{Radoinja}$ = 812,00 mnm). Otuda se javila potreba za izdizanjem aktuelne kote minimalnog radnog nivoa akumulacije Radoinja kako bi se sprečilo narušavanje stabilnosti istoimene brane. Pomenuta kota minimalnog radnog nivoa trenutno iznosi 805,00 mnm, pa bi nakon forimiranja akumulacije Klak, nivo vode sa nizvodne strane brane mogao biti i preko 5 m viši u operativnim uslovima. Da bi se izbegla mogućnost da usled povećanog uzgona dođe do ispilivavanja betonskog ekrana i ugrožavanja stabilnosti brane, minimalni radni nivo u uzvodnoj akumulaciji Radoinja treba podići na kotu 811,00 mnm.

Visina prelivnog mlaza pri evakuaciji merodavnog protoka u fazi eksploatacije iznosi 3,0 m, pa usvojena kota krune brane iznosi 814,0 mnm. Prelivene vode se stepenastim brzotokom, širine 45,8 m i podužnog nagiba 1:2, evakuišu do umirujućeg bazena, nakon čega se spajaju sa nizvodnim tokom. Predviđen je umirujući bazen bez elemenata za razbijanje i stabilizovanje mlaza, dužine 28,4 i širine jednake širini brzotoka.

Neprelivni deo brane „Klak“ je projektovan kao nasuta brana sa glinenim jezgrom. Nasuta brana se sastoji iz dva dela koji se nalaze sa leve i desne strane preliva. Sa leve strane preliva dužina nasutog dela brane u kruni iznosi 214,7 m. Sa desne strane preliva u nastavku ose brane formira se nasip platoa na kotama 815,0 mnm i 814,0 mnm, širine 35,8 m i dužine 53,0 m. Kako bi se obezbedila vodoprživost u nasipu platoa četrdeset metara uzvodno prateći desni krilni zid preliva formiraće se glineno jezgro istog poprečnog preseka kao i na levom boku brane sa filterskim slojevima uzvodno i nizvodno od glinenog jezgra kao i na levom boku brane. Glineno jegro, gledano u podužnom pravcu, na svom levom kraju se oslanja na desni krilni zid preliva a na svom desnom kraju oslanja se na iskop za bočni preliv na desnoj obali. Telo nasipa platoa na desnoj obali uzvodno od glinenog jezgra formiraće se od istog kamenog materijala i u istom nagibu kao i nasuta brana levo od preliva. Nizvodno od glinenog jezgra na desnoj obali nasip platoa će se izraditi od istih materijala kao i nizvodno potporno telo nasute brane levo od preliva. Nizvodna kosina platoa desno od preliva izvešće se u istovetnim nagibima kao i nizvodna kosina nasute brane levo od preliva. Vodoprživost tela brane obezbediće centralno glineno jezgro. Glineno jezgro se izvodi do kote 813,50 mnm. Širina jezgra u kruni je 3,0 m. Nagib uzvodne i nizvodne kosine jezgra do kote 802,00 mnm je 3:1, dok je iznad kote 802,00 mnm 8° u odnosu na vertikalnu osu.

Akumulacija Klak, koja se formira izgradnjom brane Klak na Uvcu, prostire se do uzvodne brane Radoinja. Ukupna zapremina akumulacije Klak pri KNU iznosi 108,6 miliona $m^3$, od čega je korisna zapremina 72,7 miliona $m^3$, a zapremina mrtvog prostora 35,9 miliona $m^3$. Zapremini mrtvog

prostora odgovara zapremina akumulacije ispod minimalnog radnog nivoa, odnosno ispod kote 780,00 mnm.

Usled uočene pojava vertikalnog napona zatezanja na uzvodnom delu jezgra, pri punjenju akumulacije od kote 780,00 mnm do 810,00 mnm (pumpni režim) i zbog moguće disperzivnosti glinovitog materijala u jezgru, izabrana je brana sa centralnim glinenim jezgrom (slika 3.4).

Jezgro je podeljeno na uzvodnu zonu (zona 1, slika 3.2), koju čini vrlo vodonepropusna glina, i nizvodnu zonu (zona 4'), koju čini glina sa većim sadržajem krupnijih čestica i većim koeficijentom vodopropusnosti.

Glineno jezgro se izvodi do kote 813,20 mnm, što je 20 cm više od kote maksimalnog uspora (KmaxU=813,00 mnm). Širina jezgra u kruni je 3,0 m. Nagib uzvodne i nizvodne kosine jezgra do kote 802,00 mnm je 3:1, dok je iznad kote 802,00 mnm 8° u odnosu na vertikalnu osu.

Sa uzvodne i nizvodne strane glinenog jezgra nalaze se filterski slojevi: peskovit filter (zona 2 na tipskom poprečnom preseku - slika 3.2) i šljunkovit filter (zona 3 na tipskom poprečnom preseku). Potporna tela su izgrađena od kamenog materijala (zona 5 na tipskom poprečnom preseku). Između kamenog materijala (zona 5) i ostalih sitnozrnijih zona nalazi se tranziciona zona od kamene sitneži (zona 5').

Peskovit filter (zona 2) nalazi se sa uzvodne i nizvodne kosine glinenog jezgra. Širine je 3,0 m do kote 802,0 mnm, a zatim mi se širina smanjuje ka kruni brane.

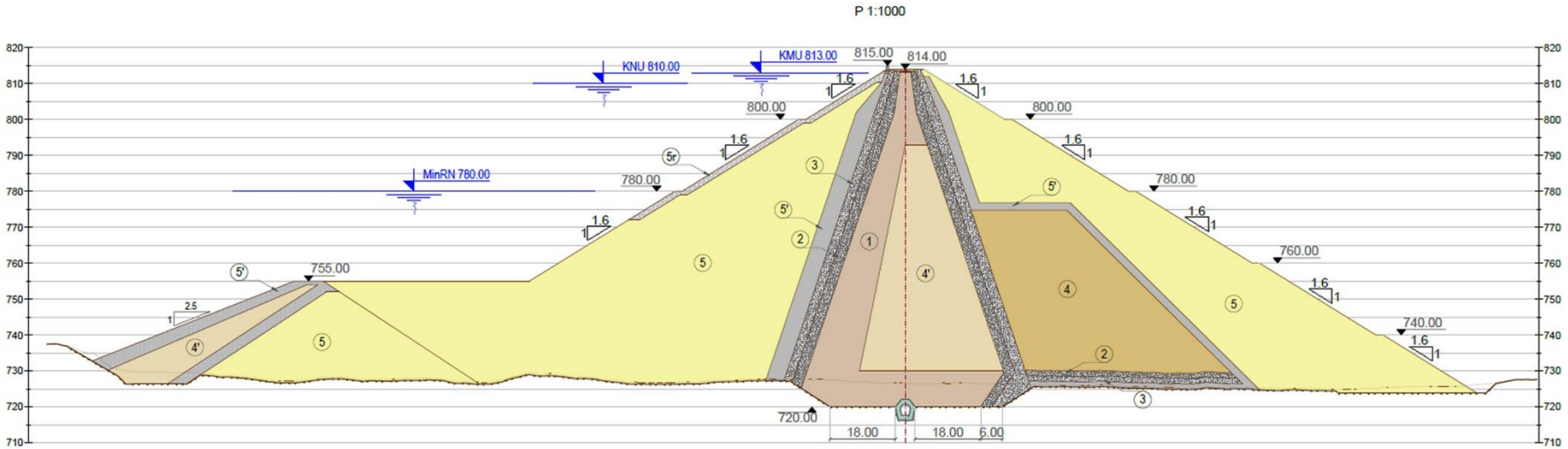
Šljunkoviti-drenažni filteri (zona 3) nalaze se uzvodno i nizvodno od peskovitih filtera. Uzvodni šljunkoviti filter je širine 2,5 m, dok je nizvodni širine 3,0 m (do kote 802,0 mnm, a zatim mu se širina smanjuje ka kruni brane).

Uzvodno potporno telo je izrađeno od kamenog materijala. Nagib uzvodne kosine brane je v:h=1:1,6, sa bermama širine 2,0 m na kotama 780,0 mnm i 800,0 mnm.

Unutrašnji deo nizvodnog potpornog tela je izgrađen od drobinskog materijala iz iskopa (zona 4), dok je spoljašnji deo od krupnog kamena (zona 5). Nagib nizvodne kosine brane je 1:1,6, sa bermama širine 2,0 m na kotama 740,0, 760,0, 780,0 i 800,0 mnm. Ispod zaglinjene drobine ka prirodnom tlu, nalaze se filterske zone 2, 3 i 5', debljina 1,5 m, 1,5 m i 2,0 m, respektivno.

Kruna brane je na koti 814,0 mnm i širine je 10,0 m. Na kruni brane se nalazi valobran visine 1,40 m.

U cilju obezbeđenja istih ekoloških uslova nizvodno od buduće brane Klak i nakon njene izgradnje, predviđeno je da se garantovani ekološki protok zahvata iz uzvodne akumulacije Radoinja i posebnim cevovodom transportuje do područja nizvodno od brane Klak.




*Slika 3.4 - Tipski presek brane:*

*Legenda:*

*1-uzvodno jezgro brane, glina (CL-CH);*
*2-fini filter I, pesak;*
*3- grubi filter II, šljunak,*
*4-nizvodno potporno telo brane, grubozrna glinovita drobina;*
*4'-nizvodno jezgro brane-glina sa manjim sadržajem krupnih čestica;*
*5-potporno telo brane, valjani kamen, kameni nabačaj (max zrno 90 cm);*
*5' – kamena sitnež (max zrno 30 cm);*
*5r – kamena obloga – RIP-RAP*

Uzvodno od brane nalazi se predbrana, koja se izvodi u fazi skretanja reke. Širina krune predbrane je 8 m i nalazi se na koti 755,0 mnm. Uzvodna kosina predbrane je u nagibu 1:2,5, a nizvodna 1:1,5. Predbrana je izgrađena od kamenog materijala sa uzvodnom kosom barijerom od glinenog materijala (zona 4'). Sa uzvodne i nizvodne strane gline nalazi se tranziciona zona (zona 5'). Prostor između predbrane i glavne brane biće zapunjen kamenim materijalom iz iskopa.

Nizvodni zagat je, kao i predbrana, izrađen od kamenog materijala sa kosom glinenom barijerom. Kruna zagata se nalazi na koti 728 mnm i širine je 6,0 m. Nizvodni zagat će ostati u telu brane, pa je neophodno ukloniti kosu barijeru pre probnog punjenja brane, jer takva barijera otežava dreniranje i merenje količine provirnih voda kroz telo i temelj brane.

Injekciona galerija je betonska konstrukcija, koja se fundira na zdravoj steni. Konstrukcija galerije je armirano-betonska, zatvorenog šestougaonog oblika. Debljina gornjeg i donjeg svoda je 1,4 m dok su debljine bočnih delova konstrukcije 1,2 m. Unutrašnji poluprečnik gornjeg svoda je 1,35 m. Svetli otvor je potkovičastog preseka, sa slobodnom visinom od 3,0 m. Galerija se nalazi u osi brane i po celoj dužini brane. Ulaz u galeriju je šahtovski u levom i desnom boku brane.

Sa donje ploče galerije izvodi se jednoredna injekciona zavesa. Injekcione bušotine se u koritu reke izvode do kote 672 mnm, a u levom i desnom boku do kote 760 mnm. Injekciona zavesa se ispod nasute brane izvodi iz galerije do ulazno izlaznog šahta na desnom boku uz bočni preliv. Ispod prelivnog praga bočnog preliva injekciona zavesa će se izvoditi sa temeljne ploče preliva. Po izasliku iz zone desnog krilnog zida preliva trasa injekcione zavese skreće uzvodno i izvodi se narednih 40 m sa armiranobetonske ploče preliva. Nakon ovih 40 m, osa injekcione zavese skreće udesno i poklapa se sa osom glinenog jezgra koje se formira između desnog krilnog zida i iskopa za bočni preliv, na ovom delu injekciona zavesa će se izvoditi sa armiranobetonske ploče preliva, neramiranog betona, iskopa za bočni preliv i sa platoa (kruna brane) na koti 815 mnm predviđa se izvođenje 24 kose bušotine sa nagibima od 2,5 do 60° u odnosu na vertikalu.

Injekcione bušotine zavese izvodiće se na međusobnom rastojanju koje iznosi 1,5 m.

Iz injekcione galerije izvode se i 4 reda kosih konsolidacionih bušotina dubine 5 m ispod ploče galerije, i 4 reda kosih kontaktno-veznih bušotina do dubine 1 m izvan zidova galerije.

Za evakuaciju vode prirodnog toka Uvca u periodu izgradnje brane u profilu Klak predviđen je optočni tunel svetlog otvora 4,2 m, dužine 270 m i pada dna 0,35 %, lociran u desnom boku pregradnog mesta sa izrazito padinskom trasom. Za usvojeni prečnik optočnog tunela od 4,2 m dobijena je kota krune predbrane od 755,00 mnm. U optočnom tunelu predviđa se tečenje pod pritiskom.

U pravcu ose brane predviđen je most sa kotom krune na 815 mnm, ukupne dužine 45,50 m sa jednom kolovoznom trakom širine 4,10 m i ivičnjacima sa obe strane širine 0,20 m. Ukupna širina poprečnog preseka mosta 4,8 m. Sastoji se od obalnih oporaca - zidovi preliva, dva stuba u sredini i prefabrikovasnih nosača. Statički sistem mosta su tri proste greda raspona 17,50 m, 10,5 m i 17,5 m sa poprečnim nosačima raspona 6 m, 5,5 m i 6 m. Poprečni presek mosta se sastoji od tri prefabrikovane grede koje se monolitizuju izlivanjem kolovozne ploče debljine 0,25m i ivičnjaka. Prefabrikovani nosač je I poprečnog preseka sa debljinom rebra 0,20 m. Na kolovoznoj traci predviđena je hidroizolacija i sloj asfalta debljine 5,0 cm. Oslanjanje mosta se vrši preko neoprenskih ležišta. Na mostu je predviđena zaštitna metalna ograda.

Pored nasute brane Klak na pregradnom profilu su planirani i pribranski objekti, čija je osnova funkcija da omoguće bezbednu evakuaciju vode tokom eksploatacije i izgradnje brane i drugi objekti, neophodni za pravilno funkcionisanje. Glavni pribranski objekti su:

- Piano key preliv sa stepenastim brzotokom i umirujućim bazenom (dimenzionisan na poplavni talas desetohiljadugodišnjeg povratnog perioda $Q_{0,01\%}$);
- Optočni tunel;
- Injekciona zavesa.

Glavni evakuacioni objekti na brani Klak u toku eksploatacije su čeoni Piano key preliv sa stepenastim brzotokom i umirujućim bazenom, koji su projektovani da bezbedno i kontrolisano sprovedu vode merodavnog poplavnog talasa do nizvodnog korita reke Uvac. Preliv i stepenasti brzotok su dimenzionisani na maksimalan protoka 10.000-godišnje velike vode, dok je umirujući bazen dimenzionisan na maksimalan protok 1.000-godišnje velike vode.

Evakuacija vode u toku izgradnje brane Klak je planirana kroz optočni tunel, kružnog poprečnog preseka, čija trasa prolazi kroz levi bok. Dimenzionisan je da propusti maksimalan protok transformisanog poplavnog talasa 20-godišnje velike vode, u skladu sa projektnom praksom.

Uzvodno od brane nalazi se predbrana, koja se izvodi u fazi skretanja reke. Širina krune predbrane je 8 m i nalazi se na koti 755,0 mnm. Uzvodna kosina predbrane je u nagibu 1:2,5, a nizvodna 1:1,5. Prostor između predbrane i glavne brane biće zapunjen kamenim materijalom iz iskopa.

Nizvodni zagat će biti izrađen od kamenog materijala sa centralnim glinenim jezgrom. Kruna zagata se nalazi na koti 728 mnm i širine je 6,0 m. Nakon završetka izgradnje slapišta i preliva nizvodni zagat se uklanja.

U cilju obezbeđenja vododrživosti pregradnog profila, predviđeno je izvođenje injekcionih radova. U tom cilju predviđena je injekciona galerija dimenzija 3,00 x 2,65 m, između fundamenta i centralnog glinenog jezgra, iz koje će se izvoditi injekcioni radovi.

U cilju obezbeđenja istih ekoloških uslova nizvodno od buduće brane Klak i nakon njene izgradnje, predviđeno je da se garantovani ekološki protok zahvata iz uzvodne akumulacije Radoinja i posebnim cevovodom transportuje do područja nizvodno od brane Klak.

Glavni evakuacioni objekti na brani Klak u toku eksploatacije su čeoni Piano key preliv sa stepenastim brzotokom i umirujućim bazenom, koji su projektovani da bezbedno i kontrolisano sprovedu vode merodavnog poplavnog talasa do nizvodnog korita reke Uvac. Preliv i stepenasti brzotok su dimenzionisani na maksimalan protoka 10.000-godišnje velike vode, dok je umirujući bazen dimenzionisan na maksimalan protok 1.000-godišnje velike vode.

Evakuacija vode u toku izgradnje brane Klak je planirana kroz optočni tunel, kružnog poprečnog preseka, čija trasa prolazi kroz levi bok. Dimenzionisan je da propusti maksimalan protok transformisanog poplavnog talasa 20-godišnje velike vode, u skladu sa projektnom praksom.

Duž krune brane je predviđen asfaltni put. Širina kolovozne konstrukcije je 6,0 m, a sa obe strane kolovoza su planirane pešačke staze, širine 1,0 m. Na delu puta preko Piano key preliva biće predviđena mosna konstrukcija, čime će se omogućiti pristup između leve i desne obale akumulacije u zoni brane Klak.

Za potrebe izgradnje brane Klak i pribranskih objekata, kao i ulazno-izlazne građevine i zatvaračnice Klak, predviđena je izgradnja pristupnog puta duž leve obale Uvca. Pristupnim putem, dužine oko 7,3 km, će se povezati regionalni put Kokin Brod – Pribojska banja kod mesta Krševi sa budućom branom Klak i zatvaračnicom Klak. Širina kolovozne konstrukcije iznosi 6,0 m, a maksimalni podužni nagib 8,5 %.

***Preliv***

Za evakuaciju velikih voda u toku eksploatacije RHE „Bistrica“ na profilu Klak predviđen je Piano Key preliv tip A, sa stepenastim brzotokom i umirujućim bazenom u desnom boku brane. Piano Key preliv predstavlja verziju lavirint preliva, čija je glavna karakterstika dužina prelivne ivice koja je značajno veća od širine preliva. Preko preliva se predviđa mosna konstrukcija koja omogućava komunikaciju do krune brane. Dva stuba koja drže ovu konstrukciju nalaze se u kadama PK preliva, neometajući prelivanje vode iz njih, dok su druga dva bočni zidovi preliva.

Konstrukcija preliva je armirano betonska konstrukcija. Preliv je u osnovi dužine ~26 m i širine 45,8 m. Kruna preliva je na koti 810,0 mnm. Podužnim dilatacijama podeljen je na tri kampade – dve bočne i središnju kampadu. Bočne kampade su u statičkom smislu potporni zidovi, dok je središnja kampada ploča dimenzija u osnovi 16,60 m × 29.2 m debljine 1,50 m.

Prelivna ivica se poklapa sa kotom normalnog uspora akumulacije 810,0 mnm. Bočne kampade su u statičkom smislu potporni zidovi. Kota krune zida je konstantna i iznosi 815,0 mnm. Debljina desnog zida u kruni je 1,7 m sa vertiklanim licem prema koritu i licem prema boku do kote 809 mnm, a ispod kote 809,0 mnm u nagibu 1H:10V mnm do kote temeljne ploče 801,70 mnm. Debljina zida na spoju sa stopom je 2,43 m. Debljina levog zida je konstantna, 2,23 m na spoju sa stopom. Sastavni deo levog zida kampade bočnog preliva je i šaht za ulaz u injekcionu galeriju. U fundamentima bočnih zidova formiran je poprečni zub do kote 798,0 mnm i podužni zub ispod ploče preliva na spoju i nizvodnom prelaznom deonicom - do kote 799,70 mnm čime se povećava globalna stabilnost slapišta preliva.

***Brzotok***

Brzotok je prizmatičan, pravougaonog poprečnog preseka, širine 45,80 m i podužnog nagiba 1:2. Usečen je u stensku masu desnog boka. U cilju ostvarivanja postepenog prelaza sa glatke konture preliva na stepenike brzotoka, na uzvodnom kraju brzotoka (na dužini od 11 m), predviđeno je 11 stepenika dva puta manjih dimenzija od preostalih 78, čija je visina 1,0 m, a dužina 2,0 m.

Sastoji se od tri celine, prve dužine 10,2 m, druge u konstantnom nagibu dužine 129,8 m i treće dužine 16,60 m koja predstavlja prelaznu deonicu između brzotoka i slapišta preliva. Ukupna dužina brzotoka je 156 m (10+129,8+16,6). Brzotok je poprečnim dilatacijama podeljen na 16 kampada, a podužnim dilatacijama na tri kampade – dve bočne i središnju kampadu. Bočne kampade su u statičkom smislu potporni zidovi, promenljivog preseka po visini zida, dok je središnja kampada ploča.

Dimenzije zida i temeljne stope se razlikuju po kampadama. Kota krune zida je u nagibu, bočni zidovi brzotoka su promenljive visine: od 14,30 m, u zoni neposredno nizvodno od preliva sa kotom krune zida na 814,0 mnm, do 3,20 m, na nizvodnom kraju brzotoka sa kotom krune zida na 731,9 0 mnm. Dimenzije zida i temeljne stope se razlikuju po kampadama. Debljina zida u kruni je od 0,80 m do 1,20 m sa vertikalnim licem prema koritu reke i licem u nagibu 1H:10V prema boku. Brzotok se završava na koti 722,70 mnm odakle počinje umirujući bazen. Temeljna stopa je promenljive širine, konzolni deo prema ploči brzotoka je konstantne širine 8,40 m dok deo prema boku menja širinu nizvodno od 5,0 m do 3,0 m. Debljina temeljne stope je od 2,70 m na spoju sa prelivom do 2,40 na spoju sa slapištem. Središnji deo brzotoka je konstantne debljine od 1,10 m. U fundamentima je formiran podužni zub ispod zida brzotoka, kao i poprečni zub na spoju između kampada i na nizvodnom kraju na spoju sa slapištem čime se povećava globalna stabilnost slapišta preliva.

***Slapište***

Slapište preliva je armirano betonska konstrukcija dužine 28,40 m, širine 45,80 m, konstantnog poprečnog preseka, dubine 9,20 m. Slapište je podužnim dilatacijama podeljeno na tri kampade – dve bočne i središnju kampadu. Bočne kampade su u statičkom smislu potporni zidovi, promenljivog poprečnog preseka po visini zida, dok je središnja kampada ploča dimenzija u osnovi 28,40 m x 29,0 m deblijne 2.50 m. Kota krune zida je konstantna i iznosi 731,0 mnm. Debljina zida u kruni je 1,2 m sa vertikalnim licem prema koritu i licem u nagibu 1H:10V mnm prema boku do kote 791,8 mnm. Debljina zida na spoju sa stopom je 2,12 m. U fundamentima formiran je podužni zub ispod zida slapišta, kao i poprečni zub na spoju sa brzotokom i na nizvodnom kraju - do kote 718,7 mnm čime se povećava globalna stabilnost slapišta preliva.

Slapište preliva je podeljeno podužnom dilatacijom na uzvodnu i nizvodnu kampadu. Na spojnicama uzvodne kampade slapišta sa brzotokom, nizvodnom kampadom slapišta kao i sa pločom slapišta predviđena je ugradnja fugenbanda. Na kontaktu između kampada predviđa se veza „pero – žleb“.

***Optočni tunel***

Evakuacija vode u toku izgradnje brane Klak je planirana kroz optočni tunel, kružnog poprečnog preseka, čija trasa prolazi kroz desni bok, izrazito padniskih strana. Prečnik svetlog otvora optočnog tunela iznosi 4,7 m, dužina tunela 275 m, a pad dna 1,40%. Pri merodavnom protoku, u tunelu se ostvaruje tečenje pod pritiskom, što je omogućeno izgradnjom uzvodne predbrane. Uzvodna i nizvodna predbrana će ući u sastav glavne brane, čineći jednu celinu. Kota krune uzvodne predbrane je 755,00 mnm, a kota krune nizvodne predbrane na 728,00 mnm.

Optočni tunel je projektovan da omogući bezbednu evakuaciju maksimalnog protoka transformisanog poplavnog talasa 20-godišnje velike vode. Izgradnjom uzvodne predbrane sa krunom na koti 755,00 mnm formira se značajan retenzioni prostor za prihvatanje i ublaženje poplavnog talasa, koji je uzet u obzir pri određivanju merodavnog protoka i dimenzionisanju objekta.

Ulazna građevina optočnog tunela je fundirana na steni. U neposrednoj blizini građevine je predviđeno uklanjanje sloja zaglinjene drobine u cilju sprečavanja zarušavanja drobine u uslovima saturacije vodom i ometanja ulaza u tunel. Praga ulaza u optočni tunel je na koti 729,00 mnm. Ulazni presek je hidraulički oblikovan kako bi se smanjili hidraulički gubici. Predviđeno je izvođenje niša za dambalkene, kojima će se nakon izgradnje brane Klak, zatvoriti ulaz u optočni tunel i omogućiti izrada betonskog čepa u osi injekcione zavese. Dužina betonskog čepa iznosi 5 m, a oko njega će se izvesti injekciona rozeta.

Neposredno uzvodno od izlaznog portala optočnog tunela, predviđena je prelazna deonica kojom se kružni presek prečnika 4,70 m prevodi na pravougaoni presek 2 x 4,70 m. Nizvodno od prelazne deonice predviđena je kratka deonica pravugaonog kanala, nakon koje će se voda pomoću stepenastog brzotoka sprovesti do umirujućeg bazena.

Umirujući bazen optočnog tunela je dimenzionisan na transformisani poplavni talas 5-godišnje velike vode koja iznosi 190 $m^3/s$. Širina umirujućeg bazena iznosi 6,0 m, a dužina 44,5 m. Podeljen je na uzvodnu i nizvodnu kampadu jednakih dužina. Konstrukcija je armirano betonska konstrukcija simetričnog poprečnog preseka tipa zatvorenog kanala na uzvodnom delu i otvorenog kanala na nizvodnom delu. Gornja ivica temeljne ploče je na koti 719,60 mnm a vrh zidova slapišta je na koti 730,0 mnm. Umirena voda se upušta u odvodni kanal u krivini, a zatim se upušta u nizvodno korito. Novoprojektovana kota terena je 730,0 mnm na uzvodnom delu i 729,0 mnm na nizvodnom delu.

### *Ulazno-izlazna građevina i zatvaračnica Klak*

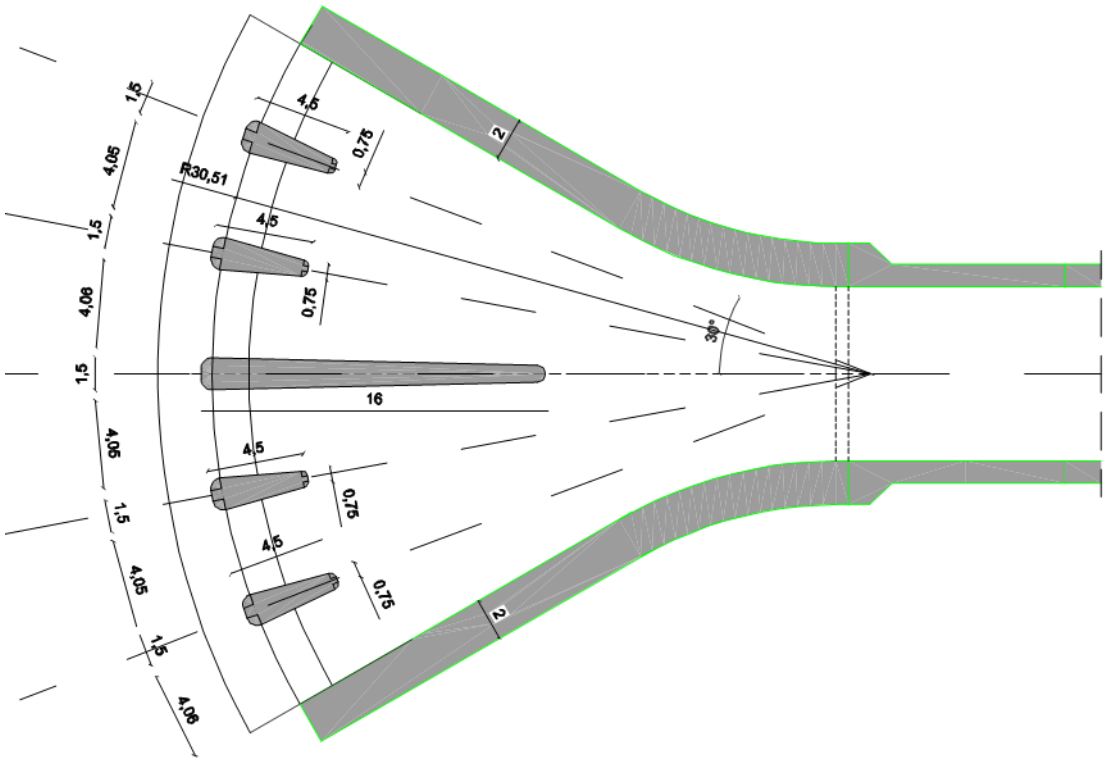
Za zahvatanje, odnosno ispuštanje vode u gornju akumulaciju Klak, predviđena je ulazno-izlazna građevina Klak, locirana na oko 2 km uzvodno od profila brane. Lokacija građevine je određena na osnovu geomorfoloških, topografskih i drugih uslova koji su se nametnuli na ovom potezu.

Ulazno-izlazna građevina Klak se sastoji od tri segmenta: prilaznog dela, ulazno-izlazne građevine u obliku lepeze i portala dovodnog tunela.

Hidraulički oblikovana sa proširenjem, formira trapeznu osnovu, čija je duža strana kružni luk radijusa 30,5 m sa centralnim uglom od 60“, a kraća strana ima širinu ulaza u tunel od 8,05 m (slika 3.5). Formirana je od prilaznog dela, same ulazne građevine u obliku trapeza (lepeze) i ulaznog portala dovodnog tunela.

Bočne strane prilaznog dela formiraju potporne konstrukcije koje sa osom tunela zaklapaju ugao 2 x 45°. Njihova funkcija je obezbeđivanje normalnog strujanja vode u oba smera (turbinski/pumpni) i formiranja jedne celine sa okolinim platoom i prirodnim terenom. Zidovi su promenljive visine i prate nagib novoprojektovanog terena.

Objekat se sastoji od gornje i donje ploče, bočnih zidova, stubova na uzvodnoj strani ka akumulaciji i srednjeg razdelnog zida. Temeljna ploča je na koti 763,00 mnm. Ploče i bočni zidovi su debljine 2 m a unutrašnji razdelni zid kao i stubovi su promenljive širine od 1,5 m na strani ka akumulaciji do 0,75 m na stani ka tunelu. Ovi konstruktivni elementi formiraju ramovske konstrukcije. Na ulazu u ulazno-izlaznu građevinu predviđena čelična rešetka oslonjena na armirano-betonske stubove i zidove, koji su hidraulički oblikovani i postavljeni kao usmerivači toka. Gornja ploča na kojoj je formiran pristupni plato predviđena je da bude prohodna za opterećenje od autodizalice u slučaju havarije na rešetkama.

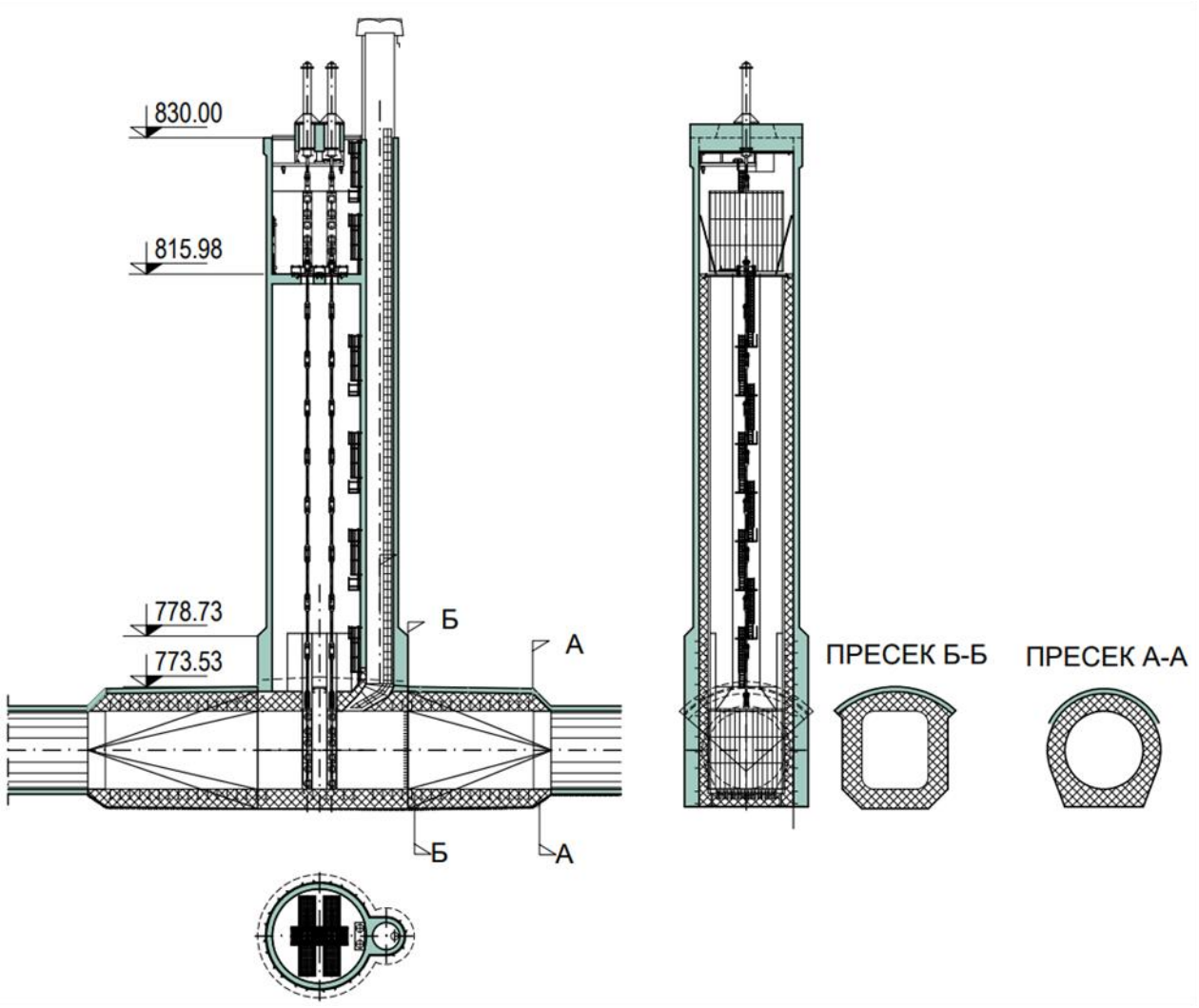



*Slika 3.5 - Ulazna građevina Klak - osnova*

Na spoju ulazno-izlazne građevine Klak i dovodno-odvodnog tunela kružnog preseka, predviđena je prelazna deonica dužine 10 m.

Na udaljenosti od oko 150 m od ulaza ulazno-izlazne građevine Klak predviđena je kula zatvaračnica Klak, čija je osnovna uloga da omogući vršenje revizije i eventualnih havarijskih intervencija na dovodu tokom eksploatacije. Uloga kule zatvaračnice je u tome da omogući spuštanje tablastog zatvarača i njegovo dizanje pri punom akumulacionom jezeru pri koti uspora 810 mnm.

Da bi se omogućilo zatvaranje odvodno dovodnog tunela, a da se pri tom ne prazni akumulaciono jezero Klak predviđen je tablasti zatvarač koji je smešten u kućištu zatvarača u kuli (šahtu) (slika 3.6). U slučaju kvara na samom zatvaraču omogućena je revizija i popravka istog u samom šahtu spuštanjem pomoćnog (revizionog) tablastog zatvarača. Zaptivanje tablastog zatvarača je nizvodno, čime je obezbeđeno da unutrašnji i spoljašnji pritisci budu isti tj. da je nivo vode u kuli jednak nivou vode u akumulacionom jezeru, osim u slučaju kvara na samom zatvaraču odnosno pri spuštanju revizionog zatvarača. Kućište zatvarača biće obloženo čeličnim limom sa odgovarajućim ojačanjim i ankerima, smatra se da čelični lim preuzima na sebe unutrašnji hidrostatički pritisak dok beton nosi spoljašnji hidrostatički pritisak (podzemna voda).




*Slika 3.6 - Zatvaračnica Klak - presek*

Kula zatvaračnica se može podeliti na četiri dela i to:

1. Kućište zatvarača;
2. Kula (šaht);
3. Aeraciona cev;
4. Komanda i oslonci servo uređaja.

Kućište zatvarača smešteno je u proširenom delu odvodno dovodnog tunela ispod kule zatvaračnice. Zbog razlike u sleganju predviđena je dilataciona spojnica na kućištu zatvarača ispod kule (šahta) zatvaračnice.

Ukupna dužina kućišta iznosi 47,6 metara u njemu su smeštene dve prelazne deonice iz kružnog u pravougaoni presek i obratno. Kućište je kao i niše zatvarača obloženo čeličnim limom. Prostor između stene odnosno torkretne zaštite i čelične obloge biće zaliveno sekundarnim betonom. Dimenzije svetlog otvora (pravougaonog preseka) koji se zatvara tablastim zatvaračem je 6,83 m širina i 8,05 m visina, prečnik svetlog otvora (kružnog preseka) iznosi 8,05 m.

Kula (šaht) zatvaračnice nalazi se iznad kućišta zatvaračnice. Ukupna visina iznosi 56,97 m računato od kote 830 mnm do kote 773,53 mnm. Kula ima poprečni svetli otvor Ø9,7 m, debljina betonske obloge od kote 779,63 mnm do kote 830 mnm iznosi 0,6 m, zatim nastupa prelazna deonica od kote 779,63 mnm do kote 778,73 mnm, nakon čega sledi debljina od 1,5 metara do dna, odnosno kote 773,03 mnm .

Aeraciona cev se nalazi uz kulu. Svetli otvor aeracione cevi je Ø2,4 m a ukupna visina je 56,97 m. Debljina betonske obloge od kote 779,63 mnm do kote 830 mnm iznosi 0,5 metara, zatim nastupa prelazna deonica od kote 779,63 mnm do kote 778,73 mnm, nakon čega sledi debljina od 1,5 metara do dna, odnosno kote 773,53 mnm.

***Objekat za stabilizaciju brane Radoinja i klizišta u levom boku brane Radoinja***

Formiranjem akumulacije Klak dolazi do izmene hidrauličkih uslova u zoni postojeće brane Radoinja. Nakon formiranja akumulacije Klak, nizvodno lice brane Radoinja će dobrim delom biti potopljeno. Izdizanjem kote minimalnog ranog nivoa akumulacije Radoinja sa aktuelnih 805,00 mnm na 811,00 mnm otklanja se mogućnost narušavanja stabilnosti brane. Voda u akumulaciji Radoinja u novom režimu bi oscilovala u rasponu kota 811,00-812,00 mnm a u akumulaciji Klak od 780 do 810 mnm.

Vodoodrživost postojeće brane Radoinja obezbeđuje uzvodni betonski ekran na levoj obali i asfaltno-betonski ekran na desnoj. Potporno telo je do kote 805 mnm izgrađeno od krečnjačkog kamena koji u sebi sadrži sitnije frakcije dok iznad kote 805 mnm sitnijih frakcija nema.

Kruna brane se nalazi na koti 815 mnm i širine je 6 m. Nagib nizvodnih kosina brane iznosi od 1:1 do 1:1,4 sa horizontalnim bermama širine 2 m na kotama 807 i 799 mnm.

Aktuelna nizvodna kosina nasute brane Radoinja u uslovima potapanja i oscilovanja nivoa vode u akumulaciji Klak je nestabilna, dok je uzvodna kosina u novonastalim uslovima uslovno stabilna. Kako bi se obezbedila njena stabilnost predviđa se nasipanje stabilizirajućeg balasta, i postavljanje geomembrane kojom će se obezbediti vodoodrživost između brane Radoinja i novonastale akumulacije Klak. Stabilnost preliva na brani Radoinja obezbediće se posebnim merama.

U cilju obezbeđenja dugoročne stabilnosti postojećeg objekta, u okviru projekta razmatraju se dodatne konstruktivne mere stabilizacije brane Radoinja.

Predviđene mere podrazumevaju lokalnu rekonstrukciju i dogradnju pojedinih delova postojeće konstrukcije brane Radoinja, i to u zoni potencijalnog uticaja uspora novoformirane akumulacije Klak. Ove intervencije imaju isključivu funkciju povećanja stabilnosti i sigurnosti postojećeg objekta i ne dovode do izmene osnovnih parametara brane, kao što su kota krune, zapremina akumulacije ili režim upravljanja vodama.

Stabilnost desnog boka nizvodno od brane Radoinja nije ugrožena u novim uslovima formiranja akumulacije Klak.

Za obezbeđenje stabilnosti na levom boku nizvodno od brane Radoinja u novim uslovima potrebno je predvideti izvođenje zida od armiranobetonskih bušenih šipova i stabilizirajući balast od krupnog kamena.

***Dovodno-odvodni tunel***

Geomorfološki i topografski uslovi na terenu su uslovili da se deo dovoda za RHE „Bistrica“ na potezu između akumulacije Klak i vodostanske zatvaračnice sastoji od dve deonice tunela, ukupne dužine oko 6,4 km, koje su međusobno spojene sifonskim cevovodom, dužine 700 m, trasiranim kroz dolinu Rutoške reke. Tuneli na obe deonice su sa armirano-betonskom oblogom, kružnog poprečnog preseka, prečika 8,05 m, uz eventualne lokalne promene preseka ili tipa obloge.

Prva deonica tunela od akumulacije Klak do doline Rutoške reke je dužine 3.733 m, prečnika svetlog otvora 8,05 m. Izuzetak je 30 m tunela pred izbijanje tunela na površinu terena u dolini Rutoške reke, gde je prečnik svetlog otvora prilagođen prečniku čeličnog sifona i iznosi 6,60 m. Pad dna tunela na ovom potezu je 5,33%. Promena prečnika će se ostvariti postepenim prelazom na prelaznoj deonici dužine 10 m. Prva deonica tunela na svojoj trasi najvećim delom prolazi kroz dijabaze dobrih geotehničkih karakteristika.

Armirano-betonska obloga tunela je debljine 50 cm. Sadejstvo tunelske obloge sa stenskom masom je uzeto u obzir pri statičkim proračunima obloga na celoj dužini prve deonice tunela. Izuzetak je poslednjih 30 m tunela pred izbijanje trase na površinu terena u dolini Rutoške reke, gde je zbog nedovoljne visine nadsloja stenske mase iznad predviđena čelična obloga za prihvatanje celokupnog hidrostatičkog i hidrodinamičkog opterećenja.

Druga deonica tunela od doline Rutoške reke (sifona) do vodostanske zatvaračnice je ukupne dužine 2.660 m, prečnika svetlog otvora 8,05 m, sa oblogom od armiranog betona, debljine 50 cm. Izuzetak su dve deonice na kojima je predviđen manji prečnik i čelična obloga.

Na početnoj deonici drugog tunela, nakon sifona i doline Rutoške reke, prečnik tunela iznosi 6,60 m. Razlog za postavljanje čelične obloge na ovoj deonici je isti kao u slučaju poslednje deonice prvog tunela (mala visina nadsloja stene). Na delu druge deonice tunela između diferencijalnog vodostana i vodostanske zatvaračnice, prečnik tunela iznosi 7,4 m. S obzirom da se ovaj deo tunela nalazi nizvodno od vodostana, čelična obloga je predviđena za prihvatanje pritisaka izazvanih hidrauličkim udarom.

Brzina vode u turbinskom režimu rada pri punom instalisanom protoku od Q=216 $m^3/s$ iznosi V=4,24 m/s, dok u pumpnom režimu pri instalisanom protoku od Q=168,0 $m^3/s$ brzina vode iznosi V=3,30 m/s. Za usvojene prečnike na dovodu, hidraulički gubici iznose oko 7% bruto pada, što se pokazalo optimalnim sa energetsko-ekonomskog aspekta.

### *Sifon i ispust na sifonu*

Između dve tunelske denonice dovoda predviđen je podzemni čelični sifonski cevovod kroz dolinu Rutoške reke, ukupne dužine oko 700 m, prečnika 6,6 m. Trasa sifonskog cevovoda je diktirana položajima i pravcima tunelskih deonica koje spaja, kao i geomorfološkim karakteristikama terena. Za usvojen prečnik cevovoda, brzine toka u turbinskom i pumpnom režimu iznose respektivno 6,31 m/s i 4,91 m/s.

U prethodnoj projektnoj dokumentaciji je sifonski cevovod bio predviđen kao nadzemni objekat. Međutim, sagledavanjem nedostataka takvog tehničkog rešenja, a imajući u vidu značaj sistema RHE Bistrica, doneta je odluka da se predvidi sigurnije i bezbednije tehničko rešenje, koje nudi podzemni objekti.

Trasa sifonskog cevovoda prati konfiguraciju terena, pa je predviđeno sedam preloma trase i sedam anker blokova, koji su predviđeni da prime sile u prelomima. Oblik i dimenzije blokova su diktirani konstruktivnim uslovima.

Sifonski cevovod se na svojoj trasi ukršta sa trasama infrastrukturnih objekata: državnim putem IIA reda Kokin Brod – Rutoši – Pribojska Banja i regionalnim gasovodom. Na mestu ukrštanja sifona sa državnim putem, predviđeno je prilagođavanje putne infrastrukture budućem sifonu, uz uslov da se omogući neprekidno odvijanje drumskog saobraćaja. U zoni ukrštanja sifonskog cevovoda sa regionalnim gasovodom predviđeno je izvođenje by pass-a trase gasovoda, kako bi se omogućilo neometano snabdevanje gasom za sve vreme izvođenja radova i eksploatacije sistema RHE „Bistrica“.

Na mestu ukrštanja trase sifonskog cevovoda sa korita Rutoške reke, predviđeno je postavljanje ispusta na sifonu koji ima ulogu temeljnog ispusta akumulacije Klak. Osnovna funkcija temeljnog ispusta je da omogući pražnjenje dela mrtve zapremine akumulacije Klak (763,00-780,00 mnm) i dovodno odvodnog sistema od ulazno-izlazne građevine Klak do vodstanske zatvaračnice. Voda iz akumulacije Klak i dovoda RHE „Bistrica“ će se kontrolisano upuštati u korito Rutoške reke, a zatim Kratovskom dolinom sve do akumulacije Popteć. Kapacitet temeljnog ispusta iznosi 30 $m^3/s$ pri koti 780,00 mnm. Ispust je opremljen regulacionim zatvaračem tipa Howell-Bunger, koji je pogodan za velike radne pritiske i brzine strujanja vode. Za usvojeni prečnik ispusta na sifonu od 1,3 m, pri maksimalnom dozvoljenom protoku od 30 $m^3/s$, brzina na ispustu iznosi V=22,6 m/s. Zbog velikih brzina koje se javljaju na ispustu, predviđen je kao čelična cev sa armirano betonskom zaštitom. Nizvodno od ispusta je umirujući bazen za dodatno umirenje energije vode pre upuštanja u nizvodno korito Rutoške reke.

Za slučaj redovnog održavanja i remonta zatvarača ispusta, predviđen je pristupni put do temeljnog ispusta. Takođe je predviđena i regulacija Rutoške reke u zoni samog ispusta kao i na nizvodnom potezu.

Na oko 270 m nizvodno od ulaznog portala druge deonice tunela predviđeno je postavljanje aeracione cevi prečnnika 400 mm kako bi se omogućilo pražnjenje cevovoda sifona. Aeraciona cev će se prostirati od gornje kalote dovodno-odvodnog tunela do površine terena.

### *Gornji diferencijalni vodostan*

Gornji vodostan ima značajnu ulogu u smanjenju oscilacija pritiska vode prilikom pojave hidrauličkog udara, kao i poboljšanju regulacionih karakteristika turbine prilikom promene opterećenja. Predviđen je diferencijalni vodostan sa prigušivačem i necentričnim oknom u odnosu na komoru. Unutrašnji prečnik cilindra iznosi 25 m, okna 6,5 m, a ukupna visina vodostana iznosi oko 94 m.

Lokacija gornjeg vodostana je uslovljena položajem dovodno-odvodnog tunela i geomorfološkim karakteristikama terena. Nalazi se na trasi dovodno-odvodnog tunela na oko 270 m uzvodno od vodostanske zatvaračnce.

Konstrukcija gornjeg diferencijalnog vodostana se sastoji od komore, odnosno spoljašnjeg cilindra vodostana, prečnika svetlog otvora 25 m i okna (unutrašnjeg cilindra) prečnika svetlog otvora 6,5 m. Na dnu vodostana se nalazi ekscentrično postavljen prigušivač.

Gornja ivice komore vodostana je na koti 840,00 mnm, a njeno dno na 745,00 mnm, pa ukupna visina iznosi 95,0 m. Kruna preliva na vodostanskom oknu je na koti 837,00 mnm, a donja ivica okna na 743,60 mnm. Usled veliki brzina vode na prigušivaču, koje se mogu javiti pri hidrauličkom udaru (oko 20 m/s), predviđena je zaštita betona čeličnom oblogom. Dno vodostana je u obliku kupole sa unutrašnjim radijusom od 24,9 m i centralnim uglom od 60,3. Debljina obloge kupole iznosi 3,5 m. Ovakav oblik i debljina betonske obloge diktirane su velikim uzgonskim silama.

Specifičnost usvojenog diferencijalnog vodostana se ogleda u položaju okna, koje je ekscentrično postavljeno u odnosu na komoru. Umesto uobičajenog centričnog položaja okna u slučaju diferencijalnog vodostana, ovde je okno postavljeno uz zid komore. Opisani oblik diferencijalnog vodostana uslovljava i ekscentričan položaj komore u odnosu na osovinu dovodnog tunela, kao i ekscentričan položaj prigušivača u odnosu na okno i komoru.

Duž krune vodostanske komore predviđena je zaštitna metalna ograda i metalna platforma za pristup vodostanu, dok je pristup na čeličnu platformu predviđen penjalicama sa platoa oko vodostana na koti 831,00 mnm. Za silazak osoblja do dna vodostana koriste se penjalice sa leđobranom, postavljene po oblozi komore.

Pristup na plato gornjeg diferencijalnog vodostana je predviđen odvajanjem sa pristupnog puta od razvodnog postrojenja do sifona.

***Vodostanska zatvaračnica***

Vodostanska zatvaračnica se nalazi na kraju druge tunelske deonica dovoda, odnosno na mestu gde trasa dovodnog tunela izbija na površinu terena. Na delu deonice dovodno-odvodnog tunela između vodostana i vodostanske zatvaračnice, predviđen je tunel sa čeličnom oblogom, ukupne dužine oko 190 m i unutrašnjeg prečnika 7,4 m. Unutar vodostanske zatvaračnice je postavljena račva, kojom se dovodni tunel sa čeličnom oblogom prečnika 7,4 m razdvaja na dva paralelna cevovoda prečnika 5,25 m.

Svaki krak cevovoda je opremljen sa po jednim leptirastim zatvaračem, kojim se omogućava pregled i eventualni remont cevovoda kao zaštita mašinske zgrade u slučaju oštećenja na cevovodu. Ovi zatvarači imaju remontnu i havarijsku ulogu. Za opsluživanje zatvarača predviđeni su montažni prostor na koti 729,50 mnm i jedan mostni kran u vodostanskoj zatvaračnici.

Pristup do vodostanske zatvaračnice je predviđen odvajanjem sa pristupnog puta od razvodnog postrojenja do sifona.

***Cevovod***

Na delu dovoda vode između vodostanske zatvaračnice i mašinske zgrade predviđen je čelični cevovod, koji se sastoji od nadzemne i podzemne deonice. Nadzemni cevovod, na delu dovoda od vodostanske zatvaračnice do platoa na koti 570,00 mnm se sastoji se od dve paralelne cevi prečnika 5,25 m, dužine oko 710 m. Podzemna deonica cevovoda, od platoa na koti 570,00 mnm do mašinske zgrade se takođe sastoji od dve paralelne cevi. Vertikalni podzemni cevovoda, prečnika 4,4 m, dužine 175 m, se putem vertikalne krivine od 90°, dovodi u horizontalan položaj

naposredno pred ulazak u mašinsku zgradu. Na ovoj deonici su predviđene račve u kojima svaki od cevovoda prečnika 4,4 m prelazi na dva cevovoda, prečnika 2,25 m, kojima se voda doprema do 4 agregata.

*Nadzemni cevovod*

Trasa nadzemnog cevovoda prati konfiguraciju terena, pa je nadzemni cevovod trasiran duž grebena. Predviđen je kao čelični cevovod, zbog velikih unutrašnjih pritisaka vode. U operativnim uslovima pri turbinskom režimu rada, maksimalna brzina vode kroz nadzemni cevovod iznosi V = 4,99 m/s, dok u pumpnom režimu iznosi V = 3,88 m.

Na deonici nadzemnog cevovoda postoji pet preloma trase, četiri u vertikalnoj i dva u horizontalnoj ravni, na kojima su predviđeni anker blokovi. Na prelomu neposredno nakon vodostanske zatvaračnice nalazi se prostorna krivina sa prelomom i u horizontalnoj i u vertikalnoj ravni, pa je predviđeno da se jednim anker blokom prihvatite opterećenja usled promene pravca u obe ravni.

S obzirom da su ose cevovoda na malom međusobnom rastojanju, predviđeno je da se na mestima preloma trase, sile prihvataju zajedničkim anker blokom. Oblik i dimenzije blokova su usvojene na osnovu konstruktivnih kriterijuma. Fundiranje svakog anker bloka predviđeno je na zdravoj steni. Trasa cevovoda takođe podrazumeva postavljanje betonskih potpora na svakih 10 m između anker blokova, kako bi se obezbedila stabilnost cevovoda. Prema ranijim podacima geoloških istražnih radova, stensku masu na usvojenoj trasi nadzemnog cevovoda čine serpentinasti peridotiti dobrih geotehničkih karakteristika.

Međuosno osno rastojanje između paralelnih nadzemnih cevovoda je 9,0 m, sa pojasom širine 9,3 m sa spoljnih strana cevovoda, pa je ukupna širina platoa za smeštaj nadzemnih cevovoda 32,8 m. Pojasi sa spoljnih strana cevovoda su namenjeni za manipulaciju opremom prilikom montaže i održavanja cevovoda.

*Vertikalni podzemni cevovod*

Deonica vertikalnog podzemnog cevovoda (tunel sa čeličnom oblogom) počinje od platoa na koti 570,00 mnm gde se nadzemni cevovod pomoću vertikalne krivine pod uglom od 105,9°, prevodi u vertikalni podzemni cevovod. Na mestu prelaska nadzemnog u podzeni cevovod se svaki od dva kraka paralelnih cevovoda redukuje sa ø5,25 m na ø4,40 m. Vertikalne deonice podzemnog cevovoda se završavaju na koti 390,50 mnm, na mestu gde se pomoću vertikalnih krivina pod uglom od 90°, postavljaju u horizontalan položaj.

Maksimalne brzine pri operativnim uslovima u turbinskom radu u podzemnom cevovodu iznose V = 7,10 m/s, dok u pumpnom radu iznose V = 5,52 m/s.

Neposredno nizvodno od vertikalne krivine kojom se podzemni cevovodi prevode u horizontalni položaj nalaze se račve u kojima se svaki cevovod prečnika ø4,40 m prevodi na dva cevovoda, prečnika ø2,25 m. Prema tome, na poslednjoj deonici podzemnog cevovoda, koja je horizontalna, nalaze se 4 cevovoda, kojima se voda doprema do svakog od 4 agregata posebno. Svaki od četiri horizontalna cevovoda je opremljen kuglastim predturbinskim zatvaračem, smeštenim neposredno nakon ulaska u mašinsku zgradu.

***Podzemna mašinska zgrada***

Mašinska zgrada RHE „Bistrica“ je podzemnog tipa. Predstavlja jedinstvenu celinu dimenzija u osnovi 86,1 x 25,3 m, koja je smeštena duboko u stenskom masivu, ukupne visine 53,65 m. Locirana je na desnoj obali reke Lim, odnosno akumulacije Potpeć, u blizini železničke stanice Bistrica i državnog puta IIA broj 191 Bistrica - Priboj. Za potrebe izgradnje i eksploatacije objekata

RHE „Bistrica“, predviđeno je trajno izmeštanje dela deonice DP 191. Postojeća deonica dela puta će biće u potpunosti zadržana za potrebe buduće RHE „Bistrica“ i sanitarne regionalne deponije Banjica.

Glavnu opremu mašinske zgrade čine četiri frekventno regulisana Fransis agregata sa asinhronim motor generatorima tipa DFAMG, kojima je u turbinskom režimu omogućena optimizacija procesa proizvodnje, odnosno podešavanje radnog režima sa boljim stepenom korisnosti. Pored povećanja efikasnosti hidrauličnih turbina, glavna prenost rada hidroelektrane sa promenljivim brojem obrtaja jesu smanjeni troškovi održavanja i duži radni vek pumpe/turbine zahvaljujući manjoj buci, vibracijama i problemima sa kavitacijom (izbegavanje loših kavitacionih uslova).

Montažni prostor je takođe deo jedinstvene celine mašinske grade. Pristup do njega za potrebe dopremanja i održavanja opreme je predviđen pomoću pristupnog tunela. Između radnog i montažnog prostora je omogućeno kretanje mosnog krana nosivosti 2 x 200 t. Montažni i radni prostor mašinske zgrade su na istoj koti, 405,0 mnm.

Pored četiri agregata, mašinska zgrada će biti opremljena sa četiri predturbinska zatvarača kuglastog tipa i četiri difuzorska zatvarača tablastog tipa. Mostni kran mašinske zgrade, pored funkcije montaže i remonta elektromašinske opreme, koristiće se i za montažu i remont predturbinskih i difuzorskih zatvarača sa svim njihovim elementima.

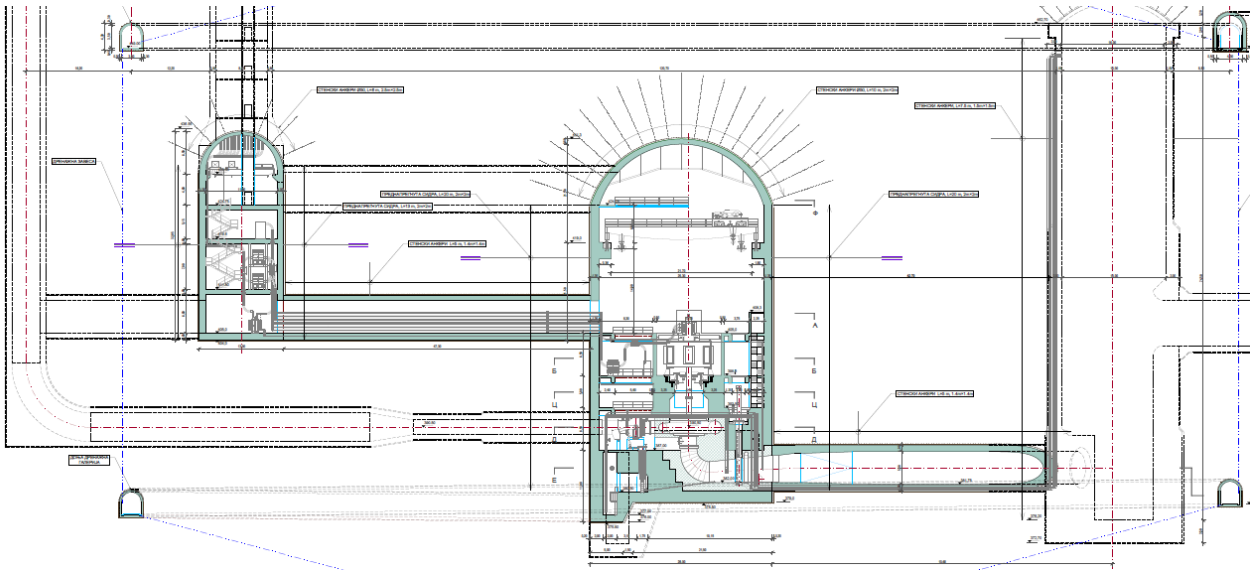
Međuspratne servisne tavanice na kotama 398,50 mnm i 393,50 mnm su predviđene za smeštaj pomoćne opreme, uređaja i komunikaciju prema zahtevima projektanata hidro i elektromašinske opreme. Za vertikalni transport delova hidromehaničke opreme (predturbinski i difuzorski zatvarači) predviđeni su otvori u tavanicama sa montažno demontažnim pasarelama. Za komunikaciju između nivoa susednih tavanica predviđena su čelična stepeništa, dok su u slučaju komunikacije delova mašinske zgrade sa većom visinskom razlikom, predviđena betonska stepeništa i lift.

U mašinskoj zgradi je predviđen zasebni drenažni sistemi za drenažu provirnih voda i za drenažu protočnog trakta turbina.

Pristup do mašinske zgrade je omogućen preko pristupnog tunela i vertikalne galerije. Glavna funkcija vertikalne galerije je izvlačenje šinskih veza do trafo postrojenja, kao i cevi za aeraciju donjih vodostana do površine terena. Vertikalna galerija povezuje montažni prostor mašinske zgrade na koti 405,00 mnm sa platoom razvodnog i trafo postrojenja na koti 570,00 mnm. Konstrukcija vertikalne galerije je šahtnog tipa, prečnika svetlog otvora 8,0 m.

Osnovna funkcija pristupnog tunela do mašinske zgrade je za dopremanja i održavanja opreme. Tunelom se povezuje platoa na koti 472,5 mnm u blizini stare deonice državnog puta 191 Bistrica-Priboj sa montažnim prostorom mašinske zgrade na koti 403,10 mnm. Priustupni tunel je ukupne dužine oko 760 m, podužnog nagiba 12 % sa horizontalnim odmorištima.

Na slici 3.7 dat je šematski prikaz podzemne mašinske zgrade.



*Slika 3.7 - Podzemna mašinska zgrada (šematski prikaz)*

***Donji vodostani***

Donji vodostani su locirani na sifonskoj deonici tunela nizvodno od mašinske zgrade (gledano u turbinskom toku) u cilju obezbeđenja sigurnosti sistema RHE „Bistrica“ pri brzom startovanja i zaustavljanja agregata, kao i promenama opterećanja. Pravilno odabran i dimenzionisan donji vodostan ima ključnu ulogu u bezbednom funkcionisanju sistema. Zbog toga je u cilju umirivanja oscilacija pritiska i protoka u sifonskim tunelima od akumulacije Potpeć do podzemne mašinske zgrade predviđeno postavljanje dva donja vodostana.

Na svakom od dva sifonska tunela između mašinske zgrade i akumulacije Potpeć, predviđen je po jedan klasičan cilindrični vodostan. Unutrašnji prečnici oba vodostana su jednaki i iznose 16,0 m, sa krunama na koti 454,70 mnm. U cilju bezbednog obavljanja svojih funkcija, predviđeno je postavljanje aeratora, koji će se kroz vertikalnu galeriju uz mašinsku zgradu sprovesti do površine terena na platou na koti 570,00 mnm.

Spoj četiri difuzora i dva donja vodostana predviđen je pomoću četiri horizontalna dovodno-odvodna tunela unutrašnjeg prečnika od po 5,0 m (za svaki agregat po jedan). Prema tome, svaki od dva donja vodostana biće spojen sa mašinskom zgradom pomoću dva tunela u produžetku difuzora.

Pored svoje osnovne funkcije, donji vodostani predstavljaju i račvu, odnosno prelazni objekat, u kome dovodno-odvodni tuneli između mašinske zgrade i vodostana, prelaze u sifonske tunele između vodostana i zahvatne građevine u akumulaciji Potpeć, prečnika 7,0 m.

***Sifonski tuneli od donjih vodostana do akumulacije Potpeć***

Na potezu između donjih vodostana i ulazno-izlazne građevine Potpeć, predviđena je tunelska deonica dovoda, koja se sastoji od dva paralelna tunela, prečnika svetlog otvora 7,0 m i dužine oko 550 m. Položaj sifonskih tunela diktiran je položajem mašinske zgrade, odnosno donjih vodostana, i ulazno-izlazne građevine Potpeć.

Na mestu preloma trasa sifonskih tunela u horizontalnoj ravni, predviđene su krivine prečnika 200 m i skretnog ugla 37°. Osa tunela na mestu spoja sa donjim vodostanom je na koti 413,50 mnm, dok je na mestu ulazno-izlazne građevine Potpeć na koti 423,00 mnm.

Neposredno uzvodno od spoja sifonskog tunela sa ulazno-izlaznom građevinom Potpeć, predviđena je prelazna deonica, dužine 12,0 m, na kojoj se sa kružnog poprečnog preseka prečnika 7,0 m prelazi na pravougaoni presek 6,0 x 7,0 m.

***Donja ulazno-izlazna građevina Potpeć***

Ulazno-izlazna građevina Potpeć je namenjena za zahvatanje, odnosno ispuštanje vode u donju akumulaciju Potpeć pri radu RHE „Bistrica“. Nalazi se na desnoj obali istoimene akumulacije. Sastoji se od dve spojene građevine, u kojima se sifonski tuneli na međuosnom rastojanju od 40 m spajaju sa akumulacijom Potpeć. Svaki od ulaza u sifonski tunel je opremljen tablastim zatvaračima sa servo pogonom, remontnim grednim zatvaračima, finom rešetkom sa čistilicom, aeracionom cevi i ostalom pratećom elektro i mašinskom opremom. Predviđeno je da svu opremu opslužuje jedan portalni kran nosivosti 50 t.

Pristup do ulazno-izlazne građevine Potpeć je omogućen preko odvajanja sa DP 191 Bistrica-Priboj.

***Plato za razvodno i trafo postrojenje***

Prema zahtevima Operatora prenosnog sistema, priključno razvodno postrojenje 400 kV treba da se sastoji od 9 opremljenih i 3 rezervna polja, kao i komandne zgrade postrojenja. Osim PRP 400 kV, na istom platou treba predvideti i trafo postrojenje, pa potreban prostor za smeštaj pomenituh celina, iznosi oko 190 x 245 m.

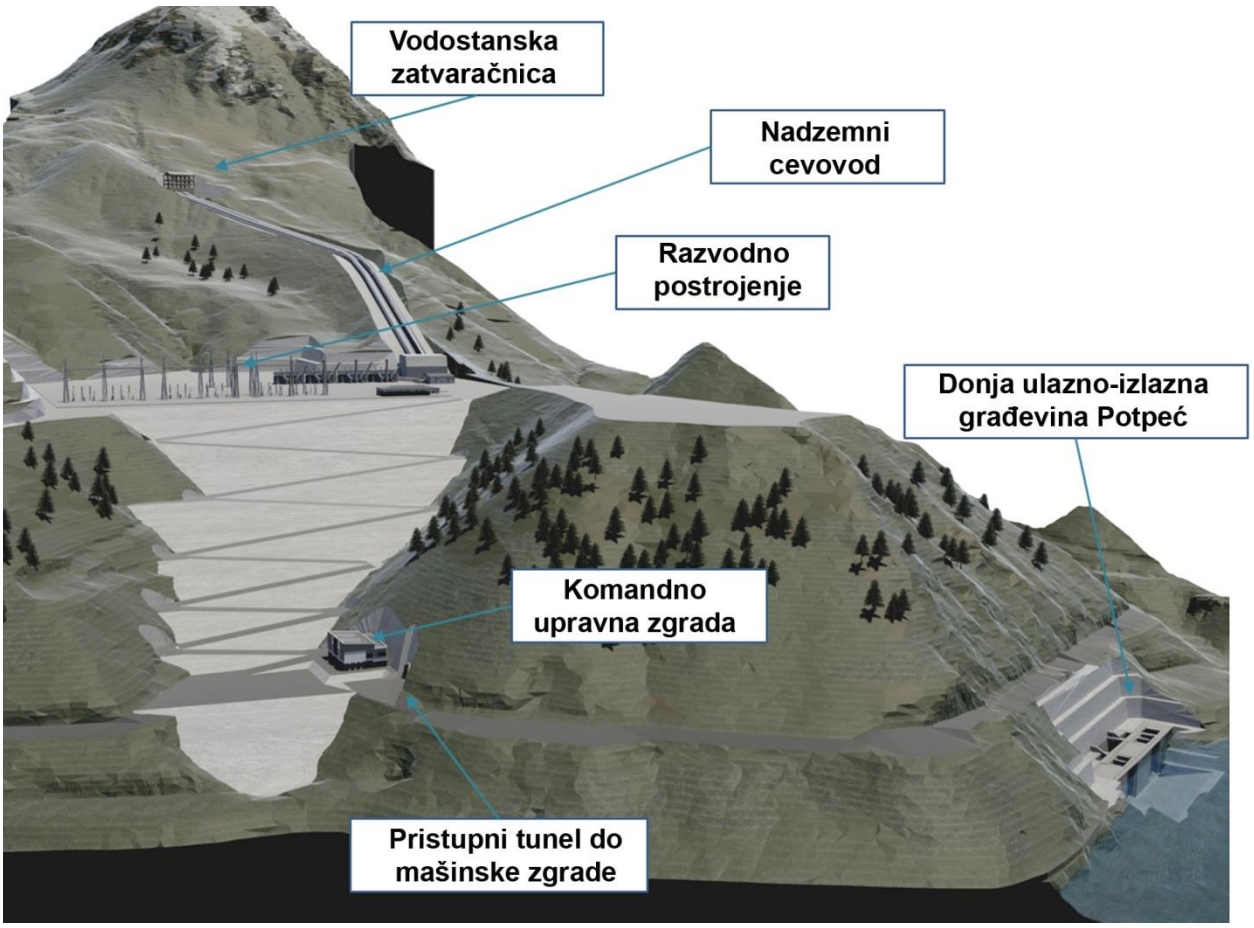
Kako u blizini mašinske zgrade RHE „Bistrica“ ne postoji adekvatan prostor zahtevane veličine za smeštaj razvodnog i trafo postrojenja, predviđena je izgradnja platoa na koti 570,00 mnm od nasutog materijala u kotlini između dva grebena, nizvodno od lokacije ulazno-izlazne građevine Potpeć. Za izradu platoa razvodnog postrojenja potrebno je više od 1.750.000 $m^3$ kamenog materijala. Potrebna količina kamenog materijala bi se obezbedila iz iskopa: tunela, cevovoda, mašinske zgrade, pristupnih tunela i galerija, ulazno-izlazne građevine u akumulaciji Potpeć. Takvim rešenjem bi se u velikoj meri rešio i problem deponovanja iskopanog materijala sa ekološkog aspekta i problem pristupa do vodostana i vodostanske zatvaračnice, jer bi se prilikom nasipanja platoa izveo i put za pristup razvodnom postrojenju.

Projektovanim rešenjem je takođe obuhvaćen i kanal za odvođenje atmosferskih voda na slivnom području, površine oko 1,02 $km^2$. Pri pojavi 20-godinje velike vode, koja iznosi 3,4 $m^3/s$, planirano je da se voda odvede betonskim propustom kroz telo nasipa. Ovaj betonski propust služi isključivo za bezbedno sprovođenje velikih voda u toku izgradnje nasipa.

Za prihvatanje 1.000-godišnje velike vode sa slivne površine, koja iznosi 14,82 $m^3/s$, predviđen je obodni betonski kanal oko razvodnog postrojenja, pravougaonog poprečnog preseka. Prikupljena voda se, nakon prolaska kroz obodni kanal, stepenastim brzotokom dovodi do umirujućeg bazena i dalje upušta u Potpećku akumulaciju. Ovaj kanal služi za evakuaciju vode tokom eksploatacije objekta.

Smeštaj blok transformatora je planiran na istom platou kao i PRP 400 kV, na koti 570,00 mnm. Oklopljene šinske veze od mašinske zgrade do transformatora će se sprovesti vertikalnom pristupnom galerijom.

Na slici 3.8 dat je šematski prikaz razvodnog postrojenja sa okolinom.




*Slika 3.8 - Razvodno postrojenje i njegova okolina (šematski prikaz)*

***Pristupne galerije do mašinske zgrade***

Pristup do podzemne mašinske zgrade je omogućen na dva načina: vertikalnom pristupnom galerijom, kojom je plato razvodnog i trafo postrojenja povezan sa montažnim prostorom mašinske zgrade i, pristupnom galerijom od puta uz akumulaciju Potpeć do montažnog prostora mašinske zgrade.

Kroz verikalnu pristupnu galeriju je predviđeno postavljanje šinskih veza od mašinske zgrade do trafo postrojenja i izvođenje aeracionih cevi donjih vodostana do površine terena. Vertikalna galerija je šahtnog tipa, kružnog poprečnog preseka sa svetlim otvorom prečnika 8,0 m. Prostire se od platoa radnog prostora mašinske zgrade na koti 424,75 mnm do platoa razvodnog i trafo postrojenja na koti 570,00 mnm.

Pristupna galerija od puta uz akumulaciju Potpeć je namenjena za dopremanje i servisiranje agregata, generatora, predturbinskih i difuzorskih zatvarača. Ulaz u pristupnu galeriju je sa pegionalnog puta Bistrica-Priboj i predviđen je na oko 850 m nizvodno od ulazno-izlazne građevine Potpeć.

***Pristupni putevi***

Pristupni put do brane Klak, svih pribranskih objekata, kao i ulazno-izlazne građevine i zatvaračnice Klak, predviđen je izgradnjom pristupnog puta koji se odvaja sa regionalnog puta Kokin Brod – Rutoši - Pribojska Banja kod mesta Krševi. Planirana dužina pristupnog puta je oko

7.300 m (sa odvojkom za zatvaraačnicu i ulazno-izllaznu građevinu Klak), širina kolovozne konstrukcije 6,0 m i maksimalni podužni nagib 18 %.

Za potrebe izgradnje mašinske zgrade, razvodnog i trafo postrojenja, cevovoda i svih njihovih elemenata predviđena je izgradnja pristupnog puta od ulazno-izlazne građevine Potpeć do sifonskog cevovoda kod Rutoške reke. Planirana dužina pristupnog puta je oko 14.400 m, širina kolovozne konstrukcije 6,0 m i maksimalni podužni nagib 18 %.

**Regulacija Rutoške reke**

Kako bi se omogućilo izvođenje radova u zoni Rutoške doline, kao i zaštita objekata RHE Bistrica od štetnog delovanja voda u zoni oko sifona predviđeno je izmeštanje i regulisanje korita Rutoške reke, koja će u konačnici biti regulisana tako da omogući bezbednu evakuaciju 100 godišnje velike vode maksimalnog protoka od $Q_{100}$=77,6 $m^3/s$.

## 3.5. Procena vrste i količine otpadnih materija i emisija koje su rezultat redovnog rada projekta

U ovom delu biće opisane zagađujuće materije koji se mogu javiti u toku izvođenja radova, kao i u redovnoj eksploataciji akumulacije.

U principu, glavne aktivnosti koje će se sprovoditi u okviru radova na izgradnji brane, a koje mogu da dovedu do pojave emisija u vazduh, vodu i zemljište, kao i do generisanja otpadnih materija, buke, vibracija itd. su:

- bušenje i miniranje stenskog materijala,
- utovar, transport i skladištenje iskopa i građevinskog otpada.

Emisije polutanata u vazduh mogu biti:

- emisije praškastih materija,
- emisije izduvnih gasova koje potiču od opreme i mehanizacije,
- emisije isparljivih organskih jedinjenja (VOC – *Volatile Organic Compound*).

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 $PM_{10}$.

Praškaste materije prilikom izvođenja predmetnih radova najpre će se javiti usled radova na bušenju, miniranju i uklanjanju stenske mase, čišćenja površina od otpalog materijala, punjenja kamiona, transporta materijala kamionima, 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 ($PM_{10}$),
- čestice manje od 2,5 μm u prečniku ($PM_{2,5}$),
- sumpordioksid ($SO_2$).

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.

Ipak, s obzirom na brojnost mehanizacije, dobro provetravanje lokacije i veliku udaljenost stambenih objekata koji su najbliži budućoj osi brane, ne očekuju se značajne količine emitovanih gasova i praškastih materija.

I tokom radova na izgradnji brane i tokom njene redovne eksploatacije javljaće se sanitarno – fekalne vode. U toku izvođenja radova biće postavljeni prenosni hemijski toaleti, koje će prazniti preduzeće specijalizovano za ovu vrstu poslova. S obzirom na predviđeni broj radnika na brani tokom njene eksploatacije može se, takođe, koristiti prenosni hemijski toalet ili će biti izgrađena septička jama odgovarajućeg kapaciteta.

Od tečnih otpadnih materija može se javiti 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 radilištu neće biti dozvoljeno bilo kakva zamena ulja, ne očekuje se generisanje ovog otpada tokom radova na izgradnji brane.

Što se tiče uticaja rada izgradnje brane na životnu sredinu, najvažnije je obezbediti garantovani minimum vode nizvodno od lokacije brane, koji mora biti poštovan u bilo kojoj varijanti izgradnje i funkcionisanja brane.

U fazi izgradnje neminovna je pojava buke, do koje dolazi bušačko-minerskim radovima, građevinskim radovima i korišćenjem mehanizacije i transportnih sredstava. S obzirom na to da se moraju poštovati i svi zahtevi u pogledu buke prilikom izgradnje brane i svi ostali uslovi zaštite životne sredine, može se konstatovati da neće biti značajnije razlike u pogledu uticaja na životnu sredinu izabranog i nekog drugog tehnološkog rešenja za izgradnju brane. Kada RHE Bistrica bude u funkciji, ne očekuju se značajni uticaji na nivo buke u životnoj sredini, jer će se mašinska oprema nalaziti u zatvorenoj mašinskoj prostoriji, ispod zemlje. Vibracije su usko povezane sa bukom, pa se mogu očekivati na mestima javljanja buke, tj. pri bušenju i miniranju, pri transportu i radu mehanizacije i pri radu motora.

U tabeli 3.5 su date otpadne materije koje se mogu javiti prilikom izgradnje i eksploatacije brane i akumulacije. Kategorizacija otpada izvršena je u skladu sa Pravilnikom o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS“, br. 56/10, 93/19, 39/21 i 65/24).

Opasan otpad je u Katalogu otpada, a i u tabeli 3.5 označen zvezdicom (*) koja se stavlja posle indeksnog broja.

*Tabela 3.5 – Otpadne materije koje se mogu javiti prilikom izgradnje i eksploatacije brane*

| Vrsta otpadne materije | Nomenklatura prema Katalogu otpada |
|---|---|
| Mineralna nehlorovana ulja za izolaciju i prenos toplote | 13 01 07* |
| Mineralna nehlorovana hidraulična ulja | 13 01 10* |
| Papirna i kartonska ambalaža | 15 01 01 |
| Plastična ambalaža | 15 01 02 |
| Ambalaža koja sadrži ostatke opasnih supst. ili je kontaminirana opasnim supstancama | 15 01 10* |
| Absorbenti, filterski materijali (uključujući filtere za ulje koji nisu drugačije specificirani), krpe za brisanje, zaštitna odeće, koji su kontaminirani opasnim supstancama | 15 02 02* |
| Odbačena oprema koja sadrži opasne komponente drugačije od one navedene u 16 02 09 do 16 02 12 | 16 02 13* |
| Odbačena oprema drugačija od one navedene u 16 02 09 do 16 02 13 | 16 02 14 |
| Beton | 17 01 01 |
| Drvo | 17 02 01 |
| Bituminozne mešavine drugačije od onih navedenih u 17 03 01 | 17 03 02 |
| Zemlja i kamen drugačiji od onog navedenog u 17 05 03 | 17 05 03 |
| Iskop drugačiji od onog navedenog u 17 05 05 | 17 05 06 |
| Mešani otpadi od građenja i rušenja drugačiji od onih navedenih u 17 09 01 i 17 09 02 i 17 09 03 | 17 09 04 |
| Plastika i guma | 19 12 04 |
| Papir i karton | 20 01 01 |
| Drvo drugačije od onog navedenog u 20 01 37 | 20 01 38 |
| Plastika | 20 01 39 |
| Mešani komunalni otpad | 20 03 01 |
| Muljevi iz septičkih jama | 20 03 04 |

Radovi na izgradnji akumulacije će se obavljati u dnevnim uslovima, osim radova na injektiranju brane i eventualno nekih radova koji će biti ključni za dinamiku izvođenja projekta, tako da ne očekuje da će biti značajnijih svetlosnih uticaja. U fazi redovnog rada projekta ovaj uticaj biti minimalan i ograničen samo na najvažnije objekte, kao što su brana i mašinska zgrada.

Izgradnjom i realizacijom projekta neće dolaziti do pojave toplotnog zračenja i radijacije.

Ekonomska opravdanost ulaganja u izgradnju brane je potvrđena kroz izradu Studije opravdanosti.

# 4. PRIKAZ RAZUMNIH ALTERNATIVA KOJE SU RAZMATRANE

U ovom poglavlju biće dat prikaz razumnih alternativa koje su razmatrane, sa obrazloženjem glavnih razloga za izbor određenog rešenja i uticajima na životnu sredinu. Alternative se mogu odnositi na:

- lokaciju ili trasu,
- proizvodne procese ili tehnologiju,
- metode rada,
- planove lokacija i nacrte projekata,
- vrstu i izbor materijala,
- vremenski raspored za izvođenje projekta,
- funkcionisanje i prestanak funkcionisanja,
- datum početka i završetka izvođenja,
- obim proizvodnje,
- kontrolu zagađenja,
- uređenje odlaganja otpada,
- uređenje pristupa i saobraćajnih puteva,
- odgovornost i proceduru za upravljanje životnom sredinom,
- obuku,
- monitoring,
- planove za vanredne prilike,
- način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe.

## 4.1. Lokacija ili trasa

Na izbor ose brane utiče višestruki broj prostornih uslova, karakteristika i ograničenja, kao i njihova međusobna interakcija. Položaj ose brane se bira, između ostalog, na osnovu rezultata istražnih radova i preporuka geoloških i geotehničkih analiza i razmatranja koja se realizuju na osnovu rezultata istraživanja. Pored ovih uslova, bitnu ulogu igraju i topografske i morfološke karakteristike u zoni brane. Takođe, bitan faktor pri izboru ose brane je adekvatno smeštanje pratećih objekata.

Izbor lokacije brane i definisanje parametara akumulacije Klak izvršeni su na bazi detaljne analize prostornih, morfoloških, geoloških, hidroloških i drugih uslova i ograničenja.

Analiza koncepta položaja mašinske zgrade i pratećih objekata izvedena sa aktualizovanim podacima novih geodetskih i batimetrijskih snimanja i delimično je izmenjeno u skladu sa optimizacijom prečnika dovodno-odvodnog organa.

Svi objekti, koji su predmet analize, se nalaze nizvodno od vodostanske zatvaračnice i nemaju uticaj na objekte koji se nalaze uzvodno (branu, preliv, gornju ulazno-izlaznu građevinu, dovodno-odvodni tunel).

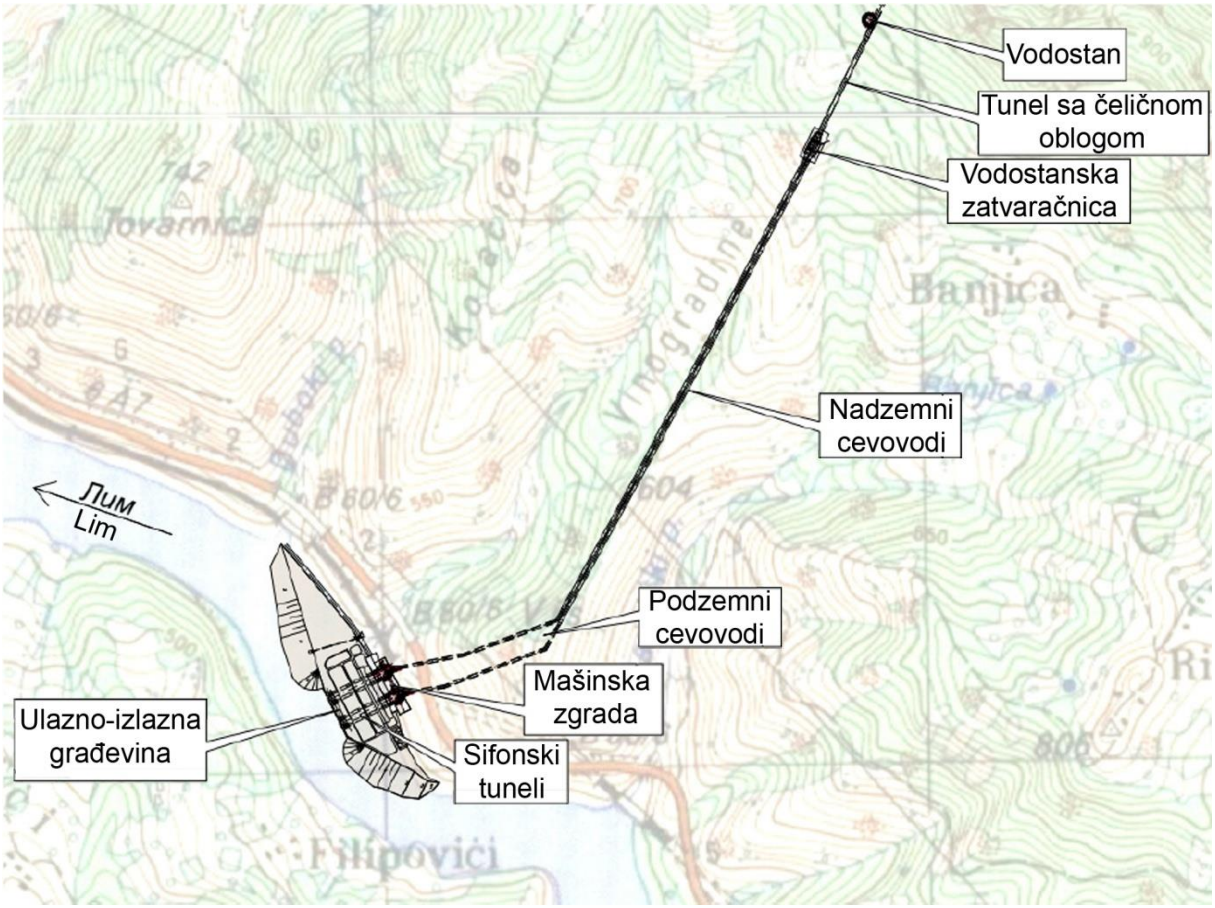
Razmatrane su dve osnovne varijante:

- Varijanta 1 - nadzemna varijanta i
- Varijanta 2 - podzemna varijanta.

Varijanta 1 u kojoj se mašinska zgrada i preteći objekti nalaze iznad zemlje podrazumeva izgradnju sledećih objekata (slika 4.1):

- Dva nadzemna čelična cevovoda, unutrašnjeg prečnika 5,25 m;
- Dva kosa i horizontalna podzemna cevovoda (za svaka dva agregata po jedan), prečnika 4,40 m;
- Nadzemne mašinske zgrade sa 4 reverzibilna agregata na desnoj obali Lima u zoni Potpećke akumulacije;
- Četiri sifonska tunela od agregata do Potpećke akumulacije, prečnika 5,6 m;
- Donje ulazno-izlazne građevine u Potpećkoj akumulaciji.

Na slici 4.1 prikazana je dispozicija sistema RHE „Bistrica“ nizvodno od vodostanske zatvaračnice – Nadzemna mašinska zgrada.



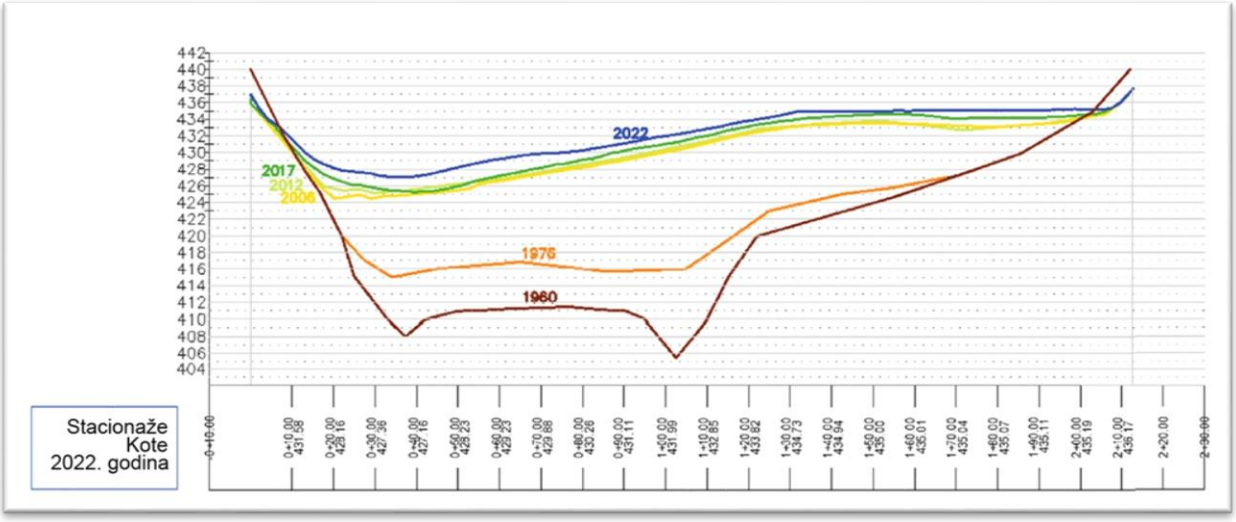

*Slika 4.1 - Dispozicija sistema RHE „Bistrica“ nizvodno od vodostanske zatvaračnice - Nadzemna mašinska zgrada*

Nedostatak varijante 1 se pre svega ogleda u nepovoljnom položaju mašinske zgrade i ulazno-izlazne građevine u akumulaciji Potpeć sa aspekta zasipanja akumulacije i poteškoćama za izvođenje ovakvog tehničkog rešenja. Položaj ulazno-izlazne građevine na nizvodnom delu konveksne krivine Lima, je još u fazi izrade projekte dokumentacije (IDP, GP, 1981-1984.) ukazivao na moguće negativne efekte, koji su potvrđeni poslednjim analizama.

Problem deponovanja nanosa u zoni ulazno-izlazne građevine je višestruki, jer izaziva probleme u radu pumpi i turbina, može izazvati oštećenja na cevovodima ili tunelima, a takođe može da dovede do ozbiljnih smetnji u radu zahvatne građevine, pa i nemogućnosti da bezbedno obavlja svoju funkciju. Pored toga, izvođenje radova na izgradnji ulazno-izlazne građevine zahteva značajna ograničenja sa aspekta eksploatacije postojećih hidroelektrana, kao i prostorna i

vremenska ograničenja. Radovi na izvođenju ulazno-izlazne građevine za nadzemnu mašinsku zgradu su po svojoj koncepciji specifični i vrlo zahtevni. Takođe, za potrebe formiranja usmeravajućeg kanala predviđen je veliki iskop rečnog nanosa.

Podaci aktuelnih batimetrijskih merenja iz 2022. godine ukazuju na to da je u zoni ulazno-izlazne građevine, sloj deponovanog materijala u Potpećkoj akumulaciji viši i za 10 m u odnosu na podatke kojima se raspolagalo 1981. godine (slika 4.2). Prema tome, da bi se obezbedili isti uslovi konsolidacije za izvođenje pripremnih radova u fazi A, kako je predviđeno IDP iz 1981. godine, potrebno je prvo izbagerovati (izrefulirati) određene količine izdeponovanog nanosa koji se na tom potezu nagomilao u prethodnih 40 godina.



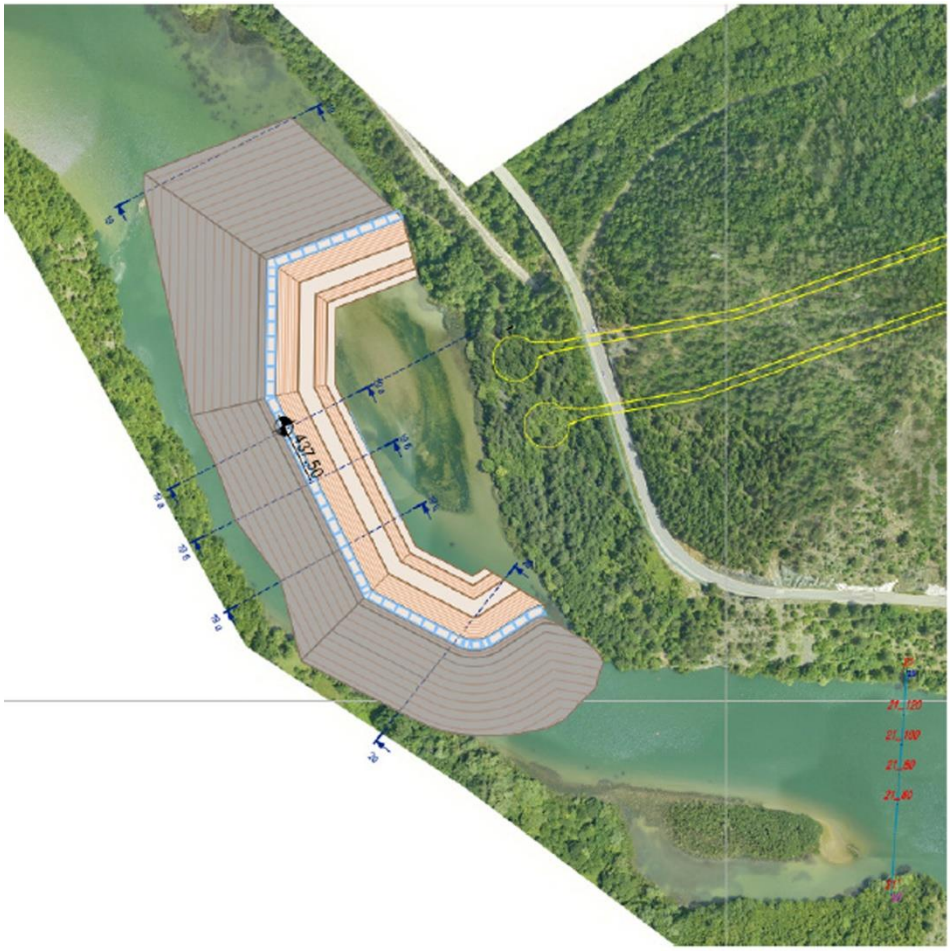

Slika 4.2 - Poprečni presek reke Lim na mestu ulazno-izlazne građevine (profil 19b) *od 1960. do 2022. godine*

Količina nanosa (mulja) koju treba ukloniti samo iz zone ulazno-izlazne građevine pre otpočinjanja pripremnih radova iznosi oko 720.000 $m^3$, a kada se uzmu u obzir uzvodni i nizvodni potez, količina materijala iznosi oko 2.140.000 $m^3$ (slika 4.3).

Tokom izvođenja radova u fazi A (izrada zagata-balasta do kote 435,00 mnm), nivo vode u akumulaciji Potpeć treba da se održava ispod KNU, kako bi se sprečilo prelivanje vode preko nasipa. Da bi se odredio uticaj ograničenja maksimalnog nivoa vode u akumulaciji na energetsku proizvodnju HE „Potpeć“, pretpostavljeno je da će se tokom trajanja nasipanja i konsolidacije tla, nivo vode na mestu brane održavati na koti 434,00 mnm.

Slično prethodnoj fazi, i tokom izvođenja radova na iskopu dela zagata do kote 431,00 mnm (Faza B), nivo vode na mestu brane ne sme da prelazi kotu 430,00 mnm.

Pored toga, u fazi C predviđeno je spuštanje nivoa voda ispod kote 421,00 mnm zbog izvođenja vododrživog ekrana, pri čemu treba ostaviti kanal iz levu obalu za tok Lima. Usled dodatnog taloženja nanosa u prethodnom 40-godišnjem periodu, potrebno je da se korito Lima prokopa, ne samo u zoni zagata, već sve do nizvodnog kraja akumulacije, odnosno brane Potpeć, da bi se omogućio prolaz vode i tokom izvođenja radova na ulazno-izlaznoj građevini. U ovoj fazi, čije je trajanje procenjeno na mesec dana uz maksimalno angažovanje mehanizacije, nije moguć rad HE „Potpeć“.




*Slika 4.3 - Osnova zagata u fazi izgradnje objekata na desnoj obali Lima*

Osim navedenih problema pri izvođenju radova, opaženi su i nedostaci koji se tiču položaja nadzemnog cevovoda. Osa nadzemnog cevovoda je u pravcu nizvodne deonice dovodnog tunela i pruža se duž padine, pa iako je plato na kome su položeni cevovodi u iskopu na celoj dužini, na pojedinim lokacijama je on izrazito nesimetričan, što ima negativan uticaj na stabilnost cevovoda i na mogućnost oštećenja cevovoda usled potencijalnih odrona serpentinastih periodita raspadnutih u površinskoj zoni. Kosa štolna za smeštaj kosog podzemnog cevovoda je zahtevna sa stanovišta izvođenja radova. Izvođenje vertikalnog šahta je jednostavnije i jeftinije, pa će se kosi šaht zameniti vertikalnim u drugoj varijanti.

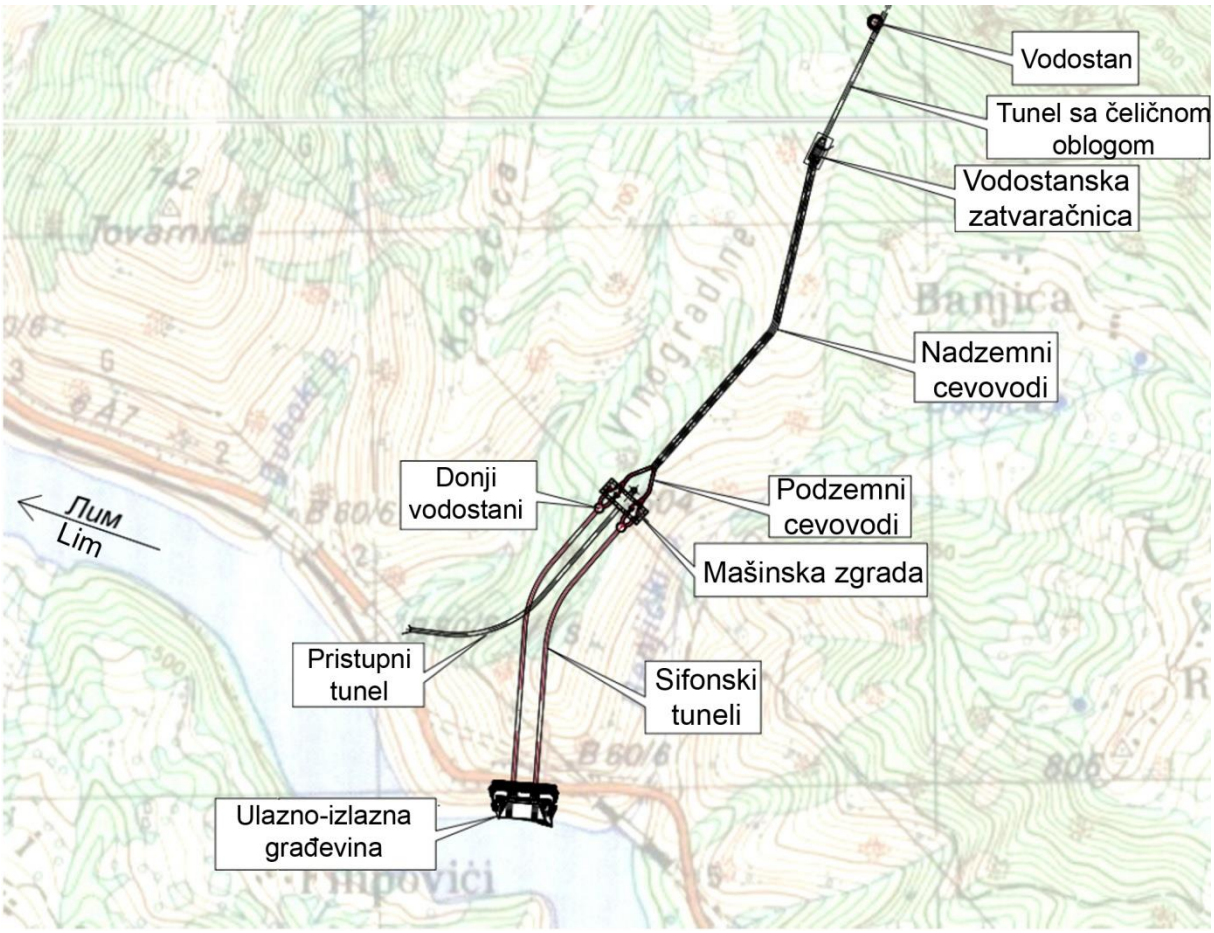
Uzimajući u obzir navedene nedostatke varijante 1, koncipirana je varijanta 2 – podzemna varijanta. Promena koncepta je započela od promene položaja ulazno-izlazne građevine, koja je u ovoj varijanti pomerena oko 450 m uzvodno od starog profila. Novi profil se nalazi u zoni konkavne krivine desne obale Lima, na mestu gde je merenjima (snimanjem dna akumulacije) potvrđeno da ne dolazi do deponovanja nanosa tokom vremena, pa nema zasipanja. Promena lokacije ulazno-izlazne građevine je uslovila promenu položaja mašinske zgrade, ali i njenog tipa koji je sada podzemni.

Varijanta 2 se nametnula kao posledica morfologije deponovanja nanosa u široj zoni ulazno-izlazne građevine RHE „Bistrica“ u akumulaciji Potpeć. Iz tog razloga, na oko 450 m uzvodno od položaja projektovane ulazno-izlazne građevine, na osnovu batimetrijskih snimanja, uočljivo je da strujna slika vode u akumulaciji Potpeć obezbeđuje uslove kojim se ne deponuje nanos uz desnu obalu akumulacije. Širina akumulacije u profilu, kao i nagib desne obale, ne omogućavaju

izgradnju nadzemne mašinske zgrade i onda se kao varijantno rešenje nametnula podzemna varijanta mašinske zgrade.

Varijanta 2 je obuhvatila sledeće izmene koncepta i dispozicije mašinske zgrade i pratećih objekata u odnosu na Varijantu 1 (slika 4.4):

- Izmena trase nadzemnog cevovoda,
- Umesto kosog podzemnog cevovoda, predviđen je vertikalni podzemni cevovod,
- Mašinska zgrada je pomerena duboko u stenski masiv (promena položaja i tipa MZ),
- Predviđen je donji vodostan,
- Umesto 4 kratka sifonska odvoda, predviđena su dva sifonska tunela od mašinske zgrade do akumulacije Potpeć dužine oko 550 m,
- Promena položaja ulazno-izlazne građevine za oko 450 m uzvodno u Potpećkoj akumulaciji.




*Slika 4.4 - Dispozicija sistema RHE „Bistrica“ nizvodno od vodostanske zatvaračnice - Podzemna mašinska zgrada*

Sve izmene koje su primenjene u varijanti 2 su urađene tako da hidraulički gubici u obe varijante (nadzemna i podzemna) budu isti, odnosno da nema razlike u energetskim efektima.

Tokom izvođenja radova na izgradnji donje ulazno-izlazne građevine u varijanti 2, prisutna su, kao i u varijanti 1, određena ograničenja u radu HE Potpeć, koja će prouzrokovati energetske gubitke na ovoj hidroelektrani. Ipak, gubitak energetske proizvodnje usled ograničenja nivoa gornje vode na HE „Potpeć“ tokom trajanja radova za varijantu 2 će biti znatno manji nego za varijantu 1.

Trajanje radova za varijantu 2 će iznositi 7 meseci, naspram 36 meseci za varijantu 1, dok je energetski gubitak 17,2 GWh za varijantu 2 i 56,6 GWh za varijantu 1.

S obzirom da lokacija razvodnog postrojenja RHE „Bistrica“ nije bila definisana u ranijim fazama projekta, sada je koncipirano tehničko rešenje, koje odgovara obema analiziranim varijantama koncepta i položaja mašinske zgrade (nadzemna i podzemna). Jedina razlika je u lokacijama predviđenim za smeštaj blok transformatora za analizirane varijante.

Prema zahtevima Operatora prenosnog sistema, priključno razvodno postrojenje 400 kV bi obuhvatalo 9 opremljenih i 3 rezervna polja, kao i komandnu zgradu postrojenja. Prostor koji je potreban za smeštaj razvodnog postrojenja je površine 190,0 x 245,0 m.

Kako u blizini razmatranih mašinskih zgrada ne postoji adekvatan prostor zahtevane veličine, za smeštaj razvodnog postrojenja je predviđena izgradnja platoa na koti 570,00 mnm od nasutog materijala u kotlini između dva grebena, nizvodno od lokacije nadzemne mašinske zgrade. Za izradu platoa razvodnog postrojenja potrebno je više od 2.000.000 $m^3$ kamenog materijala. Planirano je da se potrebna količina kamenog materijala obezbedi iz iskopa: tunela, cevovoda, mašinske zgrade, pristupnih tunela i galerija, ulazno-izlazne građevine u akumulaciji Potpeć. Takvim rešenjem bi se u velikoj meri rešio i problem deponovanja iskopanog materijala sa ekološkog aspekta i problem pristupa do vodostana i vodostanske zatvaračnice, jer bi se prilikom nasipanja platoa izveo i put za pristup razvodnom postrojenju.

Projektovanim rešenjem je takođe obuhvaćen i kanal za odvođenje atmosferskih voda na slivnom području, površine oko 1,02 $km^2$. Pri pojavi 20-godišnje velike vode, koja iznosi 3,4 $m^3/s$, planirano je da se voda odvede betonskim cevovodom Ø800 mm kroz telo nasipa. Ovaj betonski cevovod služi za bezbedno sprovođenje velikih voda u toku izgradnje nasipa.

Za prihvatanje 1.000 godišnje velike vode sa slivne površine, koja iznosi 14,82 $m^3/s$ predviđen je obodni betonski kanal oko razvodnog postrojenja, pravougaonog poprečnog preseka, širine 2,5 m i dubine 2,0 m. Prikupljena voda se, nakon prolaska kroz obodni kanal, stepenastim brzotokom dovodi do umirujućeg bazena i dalje upušta u Potpećku akumulaciju. Ovaj kanal služi za evakuaciju vode tokom eksploatacije objekta.

Lokacija za smeštaj blok transformatora je u varijanti nadzemne mašinske zgrade predviđena na platou 438,00 mnm, na kome se nalazi sama mašinska zgrada, odakle bi se veza višenaponske strane transformatora i trafo polja u razvodnom postrojenju ostvarila nadzemnim vodovima. Potrebna površina za smeštaj blok transformatora iznosi 70,0 x 180,0 m.

U varijanti podzemne mašinske zgrade, smeštaj blok transformatora je planiran na istom platou kao razvodno postrojenje, na koti 570,00 mnm. Oklopljene šinske veze od mašinske zgrade do transformatora će se sprovesti vertikalnom pristupnom galerijom.

Planirana organizacija izvođenja donje ulazno-izlazne građevine i nadzemne mašinske zgrade je takva da zahteva duže vreme trajanja radova nego što je to slučaj u varijanti 2 sa podzemnom mašinskom zgradom. Dominantan uticaj na ukupnu dinamiku predmetnih radova imaju kompleksni i obimni pripremni radovi za izvođenje ulazno-izlazne građevine nadzemne mašinske zgrade. Pripremni radovi za rešenje ulazno-izlazne građevine podzemne mašinske zgrade su jednostavniji za izvođenje, zahtevaju kraću dinamiku izgradnje i znatno su jeftiniji imajući u vidu trenutne tržišne vrednosti izvođenja ove vrste radova.

## 4.2. Proizvodni procesi ili tehnologije

Proizvodni procesi i tehnologija koja će se primenjivati su vezane za opremu kojom raspolaže Nosilac projekta, tako da po ovom pitanju nisu razmatrana alternativna rešenja. Proizvodni procesi i tehnologija koja će biti primenjivana detaljno su opisani u poglavlju 3.2 ovog Zahteva.

Alternativna rešenja su postojala pri izboru tipa brane. Za izabranu kotu normalnog uspora od KNU= 810,00 mnm izvršena je optimizacija tipa brane u profilu Klak. Izbor tipa brane povezan je sa izborom pregradnog profila.

Za branu u profilu Klak, koji se nalazi na oko 5 km nizvodno od brane Radoinja u kanjonskom delu Uvca, sa svojim hidrogeološkim, topografskim, geološkim i geomehaničkim osobinama razmatrana su dva varijantna rešenja tipa brane:

- nasuta brana i
- betonska brana.

Ukoliko se posmatraju nasute i betonske brane, uslovi fundiranja kod nasutih brana su obično manje strogi u odnosu na analognu betonsku branu, kako sa gledišta nosivosti, tako i sa gledišta sleganja. Kod ovog tipa brane je izražena prilagodljivost gotovo svim vrstama terena. Takođe, ističe se mogućnost korišćenja raznovrsnog i heterogenog materijala za nasipanje tela brane, često raspoloživog u neposrednoj blizini pregradnog profila. Za nasute brane je karakteristično jeftino i brzo ugrađivanje mehanizacijom velikog učinka, što zajedno sa prethodnim, omogućava malu cenu po jedinici zapremine brane.

Topografija terena, kao i lokacije pozajmišta materijala za izgradnju brane nedvosmisleno ukazuju da je jedan od tipova nasute brane svakako projektno rešenje koje ima prednost nad izgradnjom betonske brane.

Postoji više varijanti nasutih brana, kao što su nasuta brana sa glinenim jezgrom, nasuta brana sa asfaltnim jezgrom, nasuta brana sa betonskim jezgrom itd.

Najvažniji faktori za izbor nasute brane sa glinenim jezgrom su manja investiciona ulaganja, manja osetljivost na seizmičke pojave, jednostavnost gradnje, raspoloživost konstrukcionih materijala itd.

Brana „Klak“ je prvobitno, u okviru Glavnog projekta iz 1984. godine, projektovana ka nasuta brana sa glinenim jezgrom koje je bilo koso nagnuto ka uzvodnoj kosini brane. Preliminarnom naponsko-deformacijskom analizom rešenja iz Glavnog projekta izrađenog 1984. godine, uočena je pojava vertikalnog napona zatezanja na uzvodnom delu jezgra, pri punjenju akumulacije od kote 780,00 mnm do 810,00 mnm (pumpni režim). Iz tog razloga i iz razloga moguće disperzivnosti glinovitog materijala u jezgru, prešlo se na centralno glineno jezgro. Jezgro je podeljeno na uzvodnu zonu (zona 1), koju čini vrlo vodonepropusna glina, i nizvodnu zonu (zona 4'), koju čini glina sa većim sadržajem krupnijih čestica i većim koeficijentom vodopropusnosti (slika 3.4).

U prethodnoj projektnoj dokumentaciji je sifonski cevovod bio predviđen kao nadzemni objekat. Međutim, sagledavanjem nedostataka takvog tehničkog rešenja, a imajući u vidu značaj sistema RHE Bistrica, doneta je odluka da se predvidi sigurnije i bezbednije tehničko rešenje, koje nudi podzemni objekti. Ključni razlozi koji su uticali na promenu koncepta sifonskog cevovoda su:

- Nepovoljni geološki uslovi;
- Značajni temperaturni uticaji u zimskim mesecima na razmatranom području, usled kojih se javlja opasnost od zaleđivanja vode u sifonu u slučaju mirovanja;

- Opasnosti od erozije izazvane velikim vodama Rutoške reke koja po svojoj prirodi spada u bujične vodotokove.

Brana građevinske visine oko 100 m predstavlja izuzetno veliku fizičku barijeru, te je za većinu autohtonih ribljih vrsta ovakva prepreka je nepremostiva. Međutim, izgradnja riblje staze na ovakvom objektu nema funkcionalnog smisla, bez obzira na tip i tehničko rešenje riblje staze.

Formiranjem akumulacije Klak nastaje potpuno novo, veštačko stanište, koje se u fizičkim, hidrološkim i ekološkim karakteristikama bitno razlikuje od prirodnog toka reke Uvac nizvodno od brane. Ovakvo stanište nije pogodno za većinu autohtonih vrsta koje trenutno naseljavaju ovaj deo toka, uključujući peša (*Cottus gobio*), kao ni za vrste koje zahtevaju specifične podloge za mrest, kao što su potočna pastrmka (*Salmo trutta*) i mladica (*Hucho hucho*).

Na uzvodnom delu sistema već postoje tri visoke brane (Radoinjsko jezero, Zlatarsko i Uvačko, odnosno Sjeničko jezero) koje ne poseduju riblje staze, što već dugi niz decenija onemogućava uzvodnu i nizvodnu migraciju riba. U takvim uslovima, čak i u hipotetičkom slučaju uspešnog prelaska nove brane, ribe bi ostale trajno zarobljene u akumulacionim sistemima, bez mogućnosti da nastave migraciju ka prirodnim rečnim deonicama.

Brojne studije koje su analizirale korišćenje ribljih staza od strane mladice (*Hucho hucho*), kao jedne od najugroženijih vrsta u regionu i na globalnom nivou, ukazuju da ova vrsta vrlo retko koristi postojeće riblje staze, a i u slučajevima kada ih koristi, stepen prolaznosti je izuzetno nizak. Ovo je pokazano u više radova i preglednih studija za područje srednje i jugoistočne Evrope (npr. Ihut, A., Zitek, A., Weiss, S., Ratschan, C., Holzer, G., Kaufmann, T., & Miresan, V. (2014). Danube salmon (Hucho hucho) in Central and South Eastern Europe: A review for the development of an international program for the rehabilitation and conservation of Danube salmon populations. Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies, 71(2), 86-101.;Freyhof, J., Weiss, S., Adrović, A., Ćaleta, M., Duplić, A., Hrašovec, B., & Zabric, D. (2015). The Huchen Hucho hucho in the Balkan region.), što dodatno dovodi u pitanje biološku opravdanost primene ove mere.

Međutim, u svakom slučaju je neophodno obezbediti odgovarajuće mere zaštite koje bi ublažile uticaj RHE Bistrica na prirodu i time omogućila realizacija projekata od javnog i opšteg interesa.

## 4.3. Metode rada

RHE Bistrica se može posmatrati kao strateški projekat od nacionalnog interesa u pogledu ostvarivanja ciljeva daljeg razvoja i integracije varijabilnih obnovljivih izvora (energija vetra i solarna energija) i dekarbonizacije proizvodnih kapaciteta EPS-a.

RHE Bistrica je veoma značajna u pogledu obezbeđivanja normalnog operativnog rada elektro-energetskog sistema Srbije, kada se ima u vidu planirani rast proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora, pre svega od energije vetra i solarne energije, jer se očekuje da će RHE Bistrica omogućiti prihvat oko 1.500 MW iz ovih izvora.

Posebno se očekuje rast korisnih efekata od RHE Bistrica u kasnijim godinama (za deset i više godina) zbog prognoziranog razvoja varijabilnih obnovljivih izvora (energija vetra i solarna energija) u Srbiji i Evropi, kao i očekivanog skoka cena energije i povećanja potreba za balansnom rezervom i balansnom energijom.

Nerealizovanje projekta izgradnje RHE Bistrica (projekat nultog razvoja), tj. scenario po kome se projekat neće sprovesti, doveo bi do očuvanja biodiverziteta, ali bi, sa druge stane, bila

onemogućena značajnija proizvodnja električne energije iz obnovljivih varijabilnih izvora kakvi su solarna energija i energija vetra. Samim tim, ne bi došlo do planiranog smanjenja dobijanja električne energije sagorevanjem niskokaloričnog lignita, ni posledičnog smanjenja emitovanja gasovitih polutanata (azotovih oksida, ugljen monoksida i ugljen dioksida, oksida sumpora, hlorida i fluorida, praškastih materija $PM_{10}$ i $PM_{2,5}$, metala i metaloida, žive i dr.) u vazduha i degradiranja ogromnih površina bilo eksploatacijom uglja i formiranjem jalovišta, bilo deponovanjem pepela i šljake.

Što se tiče instalisanog protoka, postupak optimizacije sproveden je u dva koraka:

- U prvom koraku je urađena optimizacija instalisanog protoka reverzibilnog postrojenja za kotu normalnog uspora 813,00 mnm, koja je definisana u postojećoj tehničkoj dokumentaciji,
- U drugom koraku je, za usvojen optimalan instalisan proticaj RHE „Bistrica“ iz prethodnog koraka, određena optimalna kota normalnog uspora akumulacije „Klak“.

Sa aspekta troškovne efikasnosti i sa aspekta profitabilnosti ulaganja najpovoljniji pokazatelji su dobijeni za srednju vrednost instalisanog protoka (Var. 2 – turb. režim 54,0 m³/s pump. režim 42,0 m³/s), čime su potvrđeni zaključci dobijeni tokom prethodne izrade tehničke dokumentacije.

Za izabrani instalisani protok analiziran je uticaj smanjenja korisne zapremine akumulacije „Klak“. Svi pokazatelji troškovne efikasnosti su sa smanjenjem KNU beležili blagi rast, odnosno, sa aspekta profitabilnosti, blagi pad, iako su se i za niže kote normalnog uspora ostvarili granično prihvatljivi rezultati.

## 4.4. Planovi lokacija ili nacrti projekta

RHE „Bistrica“ je derivaciono postrojenje kojim se, u turbinskom režimu, zahvata voda iz gornje akumulacije na Uvcu, a zatim se kroz derivaciju dovodi do hidroelektrane i ispušta u donju akumulaciju Potpeć. U pumpnom režimu je suprotna situacija: voda iz donje akumulacije Potpeć se zahvata i pumpama potiskuje kroz iste mašine i dovode i upušta u gornju akumulaciju na Uvcu.

Ukupna dužina dovoda vode od zahvata u akumulaciji Klak na Uvcu do RHE „Bistrica“ iznosi oko 8,6 km i sastoji se od sledećih delova (Slika 3.2):

1. Betonskog tunela;
2. Sifona preko Rutoške reke;
3. Tunela sa čeličnom oblogom od vodostana do vodostanske zatvaračnice;
4. Nadzemnog cevovoda;
5. Podzemnog cevovoda;
6. Cevovoda neposredno pre ulaska u mašinsku zgradu;
7. Tunela od mašinske zgrade do akumulacije Potpeć.

Dovod vode predstavlja investiciono najvredniji objekat, pa je njegov optimalan prečnik (odnosno prečnici njegovih delova), određen na osnovu tehno-ekonomske analize varijantnih rešenja.

Ukupan bruto pad postrojenja RHE „Bistrica“ iznosi 374,7 m.

Osnovna varijanta dovoda RHE „Bistrica“ – Varijanta A, predstavlja usvojeno rešenje iz dokumentacije koja je prethodila izradi ovog projekta (RHE „Bistrica“ – Analize i investiciono-tehnička dokumentacija, EPH, 2021. godina). S obzirom da su ukupni energetski gubici na dovodu pri turbinskom radu bili značajni (preko 10% bruto pada - tabela 4.1), tehno-ekonomskom analizom su obuhvaćena rešenja sa većim prečnicima dovoda u cilju poboljšanja energetskih pokazatelja. Sa povećanjem prečnika delova dovoda (tunela i cevovoda), a pri istim protocima,

dolazi do smanjenja brzina, a time i smanjenja hidrauličkih gubitaka. Na taj način se povećavaju neto pad, ukupna snaga i proizvedena energija u turbinskom režimu. Slično tome, u pumpnom režimu rada se smanjuje napor pumpe, potrebna snaga i energija pumpanja, što sve zajedno ima pozitivan efekat na energetsku proizvodnju i potrošnju. Međutim, povećanje prečnika dovoda uzrokuje i povećanja investicija potrebnih za izvođenje građevinskih radova i nabavku i ugradnju opreme, pa je neophodno bilo sprovesti analizu u cilju pronalaženja optimalnog odnosa između troškova građevinskih radova i hidromehaničke opreme i prednosti koji se postižu sa energetskog aspekta.

Pored osnovne varijante razmatrane su još tri dodatne, kod kojih su prečnici dovoda usvojeni na osnovu kriterijuma umanjenja hidrauličkih gubitaka, tako da njihov procentualni udeo u bruto padu iznosi 9%, 7% i 5%. Za ovako određene ukupne hidrauličke gubitke za svaku razmatranu varijantu, određeni su setovi prečnika delova dovoda, tako da ukupan hidraulički gubitak odgovara već unapred definisanim vrednostima

U tabeli 4.1 prikazane su razmatrane varijante i njihovi hidraulični gubici, kao i karakteristični prečnici.

*Tabela 4.1 – Definisani prečnici dovoda vode za varijantna rešenja A, B, C i D*

| Varijanta | | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|---|
| Hidraulični gubici, m | | 40,94 | 33,33 | 26,24 | 18,52 |
| $dH/H_{bruto}$, % | | 10,94 | 8,90 | 7,01 | 4,95 |
| Prečnik D, m | Betonski tunel, m | 7,40 | 7,70 | 8,05 | 8,60 |
| | Sifon, m | 6,00 | 6,25 | 6,55 | 7,00 |
| | Tunel sa čeličnom oblogom, m | 6,80 | 7,05 | 7,40 | 8,00 |
| | Nadzemni cevovod, m | 4,80 | 5,00 | 5,25 | 5,60 |
| | Podzemni cevovod, m | 4,00 | 4,15 | 4,40 | 4,70 |
| | Cevovod pre ulaska u MZ, m | 1,95 | 2,05 | 2,15 | 2,35 |
| | Tunel od MZ do akumulacije, m | 5,00 | 5,20 | 5,60 | 6,35 |

Sa ovako definisanim prečnicima dovoda vode, određene su instalisane snage postrojenja u turbinskom i pumpnom radu za razmatrana varijantna rešenja i prikazane su u tabeli 4.2.

*Tabela 4.2 – Instalisane snage postrojenja u turbinskom i pumpnom rad za varijantna rešenja derivacije*

| Varijanta | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| $N_{inst,\ tu.r}$, MW | 607,68 | 621,60 | 634,59 | 648,72 |
| $N_{inst,\ pump.}$, MW | 684,94 | 676,52 | 668,72 | 660,18 |

Za definisane varijante dovodno-odvodnih organa RHE „Bistrica“ određeni su i karakteristični neto padovi u turbinskom i pumpnom pogonu (tabela 4.3).

*Tabela 4.3 – Karakteristični neto padovi (napori)*

| Varijanta | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Nominalni pad u turbinskom režimu $H_{t, nom}$, m | 332,06 | 339,67 | 346,76 | 354,48 |
| Maksimalni pad u turbinskom režimu $H_{t, max}$, m | 366,98 | 369,45 | 371,58 | 374,18 |
| Minimalni pad u turbinskom režimu $H_{t, min}$, m | 303,46 | 311,07 | 318,16 | 325,88 |
| Maksimalni napor u pumpnom režimu $H_{p, max}$, m | 404,34 | 399,80 | 395,60 | 391,00 |
| Prosečni napor u pumpnom režimu $H_{p, pros}$, m | 378,27 | 375,26 | 372,52 | 369,45 |
| Minimalni napor u pumpnom režimu $H_{p, min}$, m | 352,19 | 350,71 | 349,44 | 347,89 |

Podaci o karakterističnim padovima u turbinskom, odnosno naporima u pumpnom režimu, prikazani u tabeli 4.3, ukazuju na to da dimenzije pumpe turbine, samim tim i njihova cena, ne utiču na izbor varijante dovodno-odvodnih organa.

Karakteristične snage pumpe turbine prikazane su u tabeli 4.4.

*Tabela 4.4 – Karakteristične snage pumpe turbine*

| Varijanta | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Nominalna snaga turbine $P_{t, nom}$, MW | 156,9 | 160,5 | 163,9 | 167,5 |
| Maksimalna snaga pumpe $P_{p, max}$, MW | 170,9 | 170,1 | 169,5 | 168,8 |

Karakteristične snage pumpe turbine prikazane u tabeli 4.4 ukazuju da motor generator iste nazivne snage zadovoljava sve četiri analizirane varijante dovodno-odvodnih organa RHE „Bistrica“.

Troškovi građevinskih radova su najmanji za varijantu A, nešto su skuplje varijante B (za 3,82%) i C (za 8,15%), dok je varijanta D znatno skuplja (19,72%).

Cena hidromehaničke opreme je takođe najpovoljnija za varijantu A, B je skuplja 7,59%, C za 19,10%, dok je ekonomski najnepovoljnija varijanta D, kod koje je hidromehanička oprema skuplja u odnosu na onu za varijantu A za 35,81%.

Nakon detaljne inženjersko-energetsko-ekonomske analize zaključeno je da je varijanta C optimalna, jer se povećanjem prečnika dovodno-odvodnog organa RHE „Bistrica“ od varijante A preko varijante B, do varijante C, postiže značajna ekonomska dobit, dok je visina ekonomske dobiti između sprovođenja varijante D i varijante C nedovoljna da bi opravdala velike razlike u investicionim troškovima.

## 4.5. Vrsta i izbor materijala

Geološki građevinski materijali za branu i prateće objekte će se koristiti iz pozajmišta iz akumulacionog prostora.

U neposrednoj okolini brane zastupljeni su potrebni konstrukcioni materijali za izgradnju brane: glina, šljunkovito-peskoviti materijali i kamen. Materijal iz budućih iskopa takođe se može iskoristiti za izgradnju brane, tako da neće biti potrebe za izborom drugih materijala koji nisu dostupni na lokaciji buduće akumulacije i njene okoline.

Za predloženu vrstu brane odabrana je odgovarajuća oprema i mehanizacija, koja je prikazana u poglavlju 3.2.

Nakon izbora prečnika dovodno-odvodnog organa, opisanog u poglavlju 4.4 ove Studije, u okviru izbora tipa agregata razmatrana su sledeća rešenja: varijanta 4F koja podrazumeva ugradnju četiri vertikalna konvencionalna reverzibilna Fransis agregata sa fiksnim brojem obrtaja, varijanta 2F+2P koja podrazumeva ugradnju četiri reverzibilna Fransis agregata sa vertikalnom osovinom, od kojih su dva sa fiksnim, a dva sa promenljivim brojem obrtaja i varijanta 4P koja podrazumeva ugradnju četiri frekventno regulisana reverzibilna Fransis agregata sa asinhronim motor generatorima tipa DFAMG. Ova varijanta ne koristi SFP (statički frekvantni pretvarač) za pokretanje agregata, ali je neophodno zaletanje pumpe u vazduhu.

U svim pomenutim varijantama predviđena su ukupno četiri reverzibilna Fransis agregata, a varijante se međusobno razlikuju po broju frekventno regulisanih. Sa povećanjem broja frekventno regulisanih agregata, povećava se i fleksibilnost RHE, odnosno opseg protoka i radnih režima, a posledično se ostvaruju i veći ekonomski efekti. Sa druge strane, ugradnja frekventnog regulatora zahteva dodatne investicije.

Glavna mašinska oprema i pomoćna elektro i mašinska oprema su iste u varijantama sa i bez frekventne regulacije. Slično je i sa oblikom i veličinom mašinske zgrade, odnosno građevinskim radovima na njoj, koji takođe ne zavise od prisustva frekventne regulacije. Jedina razlika između pomenutih varijanti je u elektro opremi, odnosno motor/generatoru, sistemu pobude i sistemu frekventne regulacije za pokretanje agregata.

Varijante reverzibilnih agregata se međusobno razlikuju u pogledu kombinacije tipa i broja motor-generatora, kao i načina regulacije frekvence pri zaletanju, odnosno radu motor-generatora. Osnovni parametri pumpi turbina su isti za sve tri varijante reverzibilnih pumpi turbina.

Varijanta 4F podrazumeva ugradnju četiri vertikalna konvencionalna reverzibilna Fransis agregata. Reverzibilni agregati su „dvojne mašine“ koje čini po jedna pumpa-turbina i jedan sinhroni motor-generator. Motor-generator se obrće u oba smera i time čini pumpu-turbinu reverzibilnom mašinom sposobnom da u jednom smeru obrtanja pumpa vodu u gornju akumulaciju, a u drugom smeru proizvodi električnu energiju.

Reverzibilni agregati se sastoje od direktno vezanih pumpi turbina sa motor generatorima (PT + MG). Za ove agregate karakteristično je sledeće:

- Dva smera rotacije;
- Regulisanje snage samo u turbinskom režimu rada;
- Snaga u turbinskom režimu varira u opsegu 50% - 100% nazivne snage (orijentaciono);
- Protok/snaga u pumpnom režimu ne može da se kontroliše.

Savremena rešenja konvencionalnih reverzibilnih agregata se pokreću statičkim frekventnim pretvaračem (SFP), pri čemu je u ovom slučaju predviđen jedan SFP.

Zaletanje agregata u pumpnom pogonu je neophodno izvršiti u vazduhu, za šta je potreban sistem komprimovanog vazduha visokog pritiska, dovoljnog kapaciteta da izvrši istiskivanje vode iz protočnog trakta.

Varijanta 2F+2P takođe podrazumeva ugradnju četiri reverzibilna Fransis agregata sa vertikalnom osovinom, od kojih su dva sa fiksnim, a dva sa promenljivim brojem obrtaja.

Manevrabilnost elektrane koja se omogućuje frekventnom regulacijom jednog ili dva reverzibilna agregata ne samo što doprinosi povećanju proizvodnje, nego i dodatno pozicionira značaj i ulogu elektrane u širem elektroenergetskom sistemu. Ovo je posebno izraženo u pumpnom režimu, jer primenom klasičnog koncepta reverzibilnih agregata ne postoji mogućnost podešavanja režima rada u smislu upravljanja protokom/snagom.

Za pokretanje frekventno regulisanih agregata se koriste frekventni regulatori, tako da SFP nije potreban. Kako varijanta 2F+2P podrazumeva i dve klasične reverzibilne mašine, ostaje potreba za jednim SFP, koji pokreće obe klasične mašine.

Motor generatori (M/G) frekventno regulisanih agregata se razlikuju od klasičnih motor-generatora. U predviđenom tehničkom rešenju su razmatrani dvostruko napajani asinhroni M/G (doubly fed asynhronous motor/generator DFAMG). DFAMG karakteriše frekventna regulacija rotorskog napona. S obzirom da je pobudna snaga na rotorskim namotajima značajno manja od snage na statoru, gubici u frekventnom regulisanju su za ovu optimizaciju praktično zanemarivi.

Varijanta 4P podrazumeva ugradnju četiri frekventno regulisana reverzibilna Fransis agregata sa asinhronim motor generatorima tipa DFAMG. Ova varijanta ne koristi SFP za pokretanje agregata, ali je neophodno zaletanje pumpe u vazduhu.

Dodatno je povećana manevrabilnost elektrane u odnosu na 2F+2P, koja se omogućuje regulacijom broja obrtaja tri ili sva četiri reverzibilna agregata, što je posebno izraženo u pumpnom pogonu. Mogućnosti varijante 4P i varijante 2F+2P su iste kada rade jedan, odnosno dva agregata. Varijanta 2F+2P je fleksibilnija u radu tri odnosno četiri agregata.

U turbinskom režimu je moguća optimizacija procesa proizvodnje, odnosno podešavanje radnog režima sa boljim stepenom korisnosti. Pored povećanja efikasnosti hidrauličnih turbina, glavna prednost rada hidroelektrane sa promenljivim brojem obrtaja su smanjeni troškovi održavanja i duži radni vek pumpe/turbine zahvaljujući smanjenoj buci, vibracijama i problemima sa kavitacijom (izbegavanje loših kavitacionih uslova).

Pumpno turbinski agregati u varijanti hidrauličkog kratkog spoja (HKS) i frekventno regulisani reverzibilni agregati omogućuju, svaki na svoj način, regulaciju snage, odnosno protoka, ne samo u turbinskom nego i u pumpnom režimu rada. Hidraulički kratak spoj u pumpnom režimu omogućava da se protok koji se plasira u gornju akumulaciju reguliše vraćanjem dela prepumpane vode kroz turbinu. Turbina se tada nalazi u povratnom vodu pumpe, odnosno ponaša se kao svojevrstan bajpas. Stvarni protok u akumulaciju je umanjen za protok koji se reguliše propuštanjem vode kroz pumpu. Snaga koja se preko turbinskog vratila predaje na zajedničko vratilo motor – generatora pomaže električnoj mašini da pogoni pumpu. Na taj način se u pumpnom (motorskom) režimu koristi manja količina energije sa mreže, odnosno električna mašina sa mreže uzima samo razliku u snazi koja je potrebna za pogon pumpe i snage koju proizvede turbina.

Hidraulički kratak spoj je u građevinskom smislu omogućen dispozicijom opreme, tako da je cevovod neposredno pre ulaska u mašinsku zgradu opremljen T-račvom, koja u pumpnom režimu omogućava povratno strujanje vode kroz turbinu. Sa druge strane sifonski izlazi pumpe i turbine su takođe hidraulično spojeni.

Nedostatak ove varijante su povećana ulaganja. U odnosu na varijante reverzibilnih agregata (4F, 2F+2P i 4P), mašinska oprema u varijanti HKS je značajno skuplja, jer se koristi duplo više hidrauličnih mašina, što povećava i broj predturbinskih i sifonskih zatvarača. Kvačilo i hidraulički prenosnik momenta omogućavaju maksimalnu fleksibilnost, ali sa druge strane predstavljaju

dodatne uređaje, koji imaju svoje specifičnosti u održavanju. Sve ovo ukazuje i na veće troškove održavanja trojnih agregata. Prednost ovih agregata u odnosu na reverzibilne agregate sa frekventno regulisanim motor generatorima je u tome što je prelaz iz pumpnog u turbinski režim bez zaustavljanja agregata i ponovnog zaletanja, i praktično se dešava u periodu od 20-30 sekundi. Pokretanje agregata u pumpnom režimu moguće je za oko 1 minut. Pokretanje u turbinskom režimu se ne razlikuje od pokretanja reverzibilnih agregata.

Kako su u pitanju horizontalni agregati, mašinska zgrada je kompaktnija u vertikalnom pravcu, ali je razuđenija u horizontalnom pravcu u poređenju sa varijantama mašinske zgrade opremljene reverzibilnim agregatima. Podsistemi za hlađenje i podmazivanje su nešto skuplji u odnosu na varijante reverzibilnih agregata, ali je zato nepotreban sistem komprimovanog vazduha visokog pritiska za depresiju vode u prostoru radnog kola. Svi ostali pomoćni sistemi su veoma sličnih karakteristika.

Zbog jeftinijeg održavanja i proizvodnje opreme, u varijanti HKS je predviđena unifikacija kuglastih zatvarača ispred turbine, odnosno iza pumpe, te su oni istih dimenzija i ne razlikuju se od dimenzija predturbinskih kuglastih zatvarača u varijantama reverzibilnih agregata. Isto važi i za sifonske tablaste zatvarače. Kako ne bi došlo do bespotrebnog povećanja dimenzija mašinske zgrade, svi sifonski zatvarači pogonjeni hidrauličkim cilindrima opremljeni su jednošinskim dizalicama. Ovo rešenje je jeftinije od proširivanja mašinske zgrade u nivou sifonskog prostora. Za opsluživanje opreme u mašinskoj zgradi je predviđen mosni kran.

Na osnovu ekonomskih parametara zaključeno je da se ostvaruje prirast neto benefita prelaskom sa 4 fiksna na 4 frekventno regulisana agregata. U završnoj fazi izbora tipa agregata, varijanta sa četiri frekventno regulisana agregata (4P) je upoređena sa varijantom hidraulički kratkog spoja (HKS) i zaključeno je da se radi o malim razlikama između te dve varijante.

Poređenjem nivoa angažovanja, može se primetiti da je ukupno preuzeta i isporučena energija RHE Bistrice viša za slučaj sa 4 frekventno regulisana agregata u odnosu na slučaj sa hidrauličkim kratkim spojem.

Kada obe varijante rade u pumpnom režimu koji daje maksimalni opseg obrtne rezerve – svi agregati u pogonu, varijanta 4P je okarakterisana efikasnijim parametrima rada (manjom potrošnjom el. energije po napumpanom $m^3$).

Može se zaključiti da se radi o malim razlikama između varijante 4P i varijante HKS, međutim uvažavajući i investicionu stranu gde su troškovi implementacije varijante HKS veći, kao i to da su prednosti varijante HKS pretežno vezani za kasnije godine analize i parametre koji su osetljiviji u prognozi tržišnih prilika (stanje na balansnom tržištu), izbor varijante 4P naspram varijante HKS se može smatrati kao robusnijim optimalnim rešenjem, gde se ostvaruje bolje upravljanje rizikom u pogledu neizvesnosti na tržištu električne energije, kao i kretanja troškova opreme.

## 4.6. Vremenski raspored za izvođenje radova

Opšti klimatski uslovi na lokaciji gradilišta brane Klak obrađeni su na osnovu raspoloživih podataka sa meteorološke stanice u Užicu koja je raspolagala dovoljnim i potrebnim nivoom informacija za pripremu i obradu neophodnu za obračun fonda radnog vremena.

Za formiranje fonda radnog vremena korišćeni su sledeći kriterijumi:

- Tokom januara i februara nije predviđeno obavljanje bilo kakvih radova, kao ni u dane praznika i nedeljom;

- Radovi će se odvijati 6 dana nedeljno u 2 smene (14 h efektivno), izuzev radova na injektiranju brane, koji će se izvoditi 6 dana nedeljno u 3 smene (21 h efektivno). Takođe, u izuzetnim situacijama, u 3 smene će se izvoditi pojedini radovi koji su ključni za dinamiku izvođenja projekta, ukoliko bude bilo potrebe da se oni ubrzaju,
- Samo za kritične operacije izuzetno, kao što su skretanje reke, ili zatvaranje optočne galerije, može se predvideti i rad nedeljom,
- Ne planira se rad danima kada su srednje dnevne temperature manje od 0° C,
- Ne planira se odvijanje radova u dane kada su padavine veće od 20 mm/dan.
- Ne planira se betoniranje konstrukcija gde se beton, oplata i/ili armatura transportuje toranjskim kranovima u dane kada je jačina vetra veća od 5 bofora (9,3 m/s)

Treba napomenuti da se aktivnosti vezane za izgradnju brane neće obavljati noću, osim radova na injektiranju brane i onih radova koji su ključni za dinamiku izvođenja projekta.

## 4.7. Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja

Funkcionisanje je obrađeno u prethodnom poglavlju, a za prestanak funkcionisanja, Nosilac projekta je dužan da sačini Plan mera zaštite životne sredine posle prestanka rada i zatvaranja postrojenja. Prilikom izrade ovog plana, pre svega se mora voditi računa o sledećem: da se sve aktivnosti obavljaju u skladu sa važećom zakonskom regulativom, da ne bude rizika po ljudsko zdravlje i bezbednost i da ne dođe do neprihvatljivih rizika po životnu sredinu, da se lokacija osposobi za novu namenu pri čemu se dekomisija brane i objekata i uređenje lokacije ne prenosi na budućeg vlasnika zemljišta i takođe, rešenje mora biti prihvatljivo i sa estetske strane.

## 4.8. Datum početka i datum završetka izvođenje projekta

Idejnim projektom je određena dinamika realizacije projekta u trajanju od šest godina. Očekivani početak radova je početkom 2028. godine.

Rok završetka radova će zavisiti od mnogo faktora, koji će biti analizirani u daljim fazama projektne dokumentacije.

Rokovi se mogu menjati u zavisnosti od okolnosti.

## 4.9. Obim proizvodnje

Predmetnim projektom je predviđena izgradnja brane i akumulacije, koja će omogućiti dodatni prihvat od oko 1.500 MW iz varijabilnih OIE. Značaj izgradnje RHE „Bistrica“ je ne samo novi zeleni kapacitet za proizvodnju električne energije već i kapacitet za skladištenje energije. Izgradnjom RHE „Bistrica“ (4 x 175 MW) i korišćenjem jezera Uvac, Kokin Brod i buduće akumulacije Klak, predviđen je kapacitet skladištenja od 55 GWh, a moguće je proširenje do 310 GWh.

## 4.10. Kontrola zagađenja

Sa izvođenjem bilo kojih građevinskih radova pojavljuju se i mogući uticaji na životnu sredinu ekološki problemi, ali se sa njima upravlja i kontrolišu se.

Rukovodilac gradilišta je dužan da obezbedi da se kamioni pri punjenju ne pretovaraju kako ne bi došlo do prosipanja duž transportnog puta.

U slučaju pojave povećanog zaprašivanja sa puteva, potrebno je organizovati njihovo orošavanje. Radi smanjenja utrošene vode pri orošavanju, moguće je orošavanje i raznim emulzijama. Međutim, iako je evidentna ušteda vode korišćenjem emulzija za orošavanje, njihovo korišćenje je neprihvatljivo sa stanovišta zaštite životne sredine, jer one spadaju u grupu potencijalno štetnih i opasnih materija. Iz ovog razloga se emulzije neće koristiti za orošavanje puteva na gradilištu brane i okolini.

Do zagađenja vazduha može doći sagorevanjem dizel goriva, pri čemu se oslobađaju štetni gasovi. Najefikasniji način za njihovo smanjenje je redovna kontrola i servisiranje vozila i mehanizacije, pri čemu se posebna pažnja treba obratiti na izduvne sisteme. Kinetički delovi mašina i sklopova opreme moraju se redovno podmazivati i održavati, kako bi se buka i emisija gasova sveli na minimum.

Svi radovi će biti organizovani tako da se naročita pažnja obrati na to da otpadne materije koje nastaju prilikom izvođenja radova ne dospeju u reku, ni na njene obale.

U blizini buduće akumulacije ne postoji kanalizacioni sistem, pa će se najverovatnije koristiti prenosni sanitarni toaleti, ili će se izgraditi septička jama. Nosilac projekta će biti u obavezi da sklopi ugovor o održavanju sanitarnih toaleta ili ugovor za pražnjenje septičke jame sa lokalnim komunalnim preduzećem.

Analizirana je mogućnost formiranja akumulacije Klak sa kotom normalnog uspora na 813,00 mnm, koja je iznad kote normalnog uspora brane Radoinja. U tom slučaju bi se izgradnjom brane Klak, formirala jedna akumulacija, kojom bi bio obuhvaćen i prostor postojeće akumulacije Radoinja. Od ovakvog tehničkog rešenja se odustalo, jer bi u tom slučaju pri radu RHE „Bistrica“ dolazilo do mešanja voda reke Lim, koja je lošijeg kvaliteta sa vodama reke Uvac, koje su boljeg kvaliteta i kao takve se zahvataju u akumulaciji Radoinja i koriste za vodosnabdevanje grada Proboja. U slučaju formiranja jedne akumulacije sa KNU=813,00 mnm, ugrozio bi se kvalitet uvačkih voda na značajno većem potezu, uključujući i vodozahvat za snabdevanje Priboja.

U cilju obezbeđenja istih ekološki uslovi nizvodno od buduće brane Klak i nakon njene izgradnje, predviđeno je da se garantovani ekološki protok zahvata iz uzvodne akumulacije Radoinja i posebnim cevovodom transportuje do područja nizvodno od brane Klak.

## 4.11. Uređenje odlaganja otpada

Što se tiče komunalnog čvrstog otpada, postoji mogućnost razdvajanja u različite kontejnere za papir, PET ambalažu, staklo, limenke i ostali otpad.

S obzirom na to da se otpad najefikasnije i najlakše razdvaja na izvoru nastanka, Nosilac projekta je dužan da obezbedi uslove za razvrstavanje komunalnog čvrstog otpada na samoj lokaciji, tj. da obezbedi dovoljan broj odgovarajućih kontejnera za različite vrste otpada (papir, PET ambalažu, metal, staklo itd.) i da obaveže radnike zaposlene na gradilištu da otpad pravilno razvrstavaju.

## 4.12. Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva

Pri projektovanju trasa prilaznih puteva treba voditi računa da se postojeća putna infrastruktura što više koristi.

Neophodno je obezbediti da ovi putevi budu prohodni i uređeni tako da omoguće nesmetan protok transportnih sredstava i ljudi do gradilišta.

Održavanje puteva, pre svega, podrazumeva njihovo čišćenje od materijala koji eventualno ispadne iz sanduka kamiona u toku transporta, planiranje površine puteva oštećenih tokom radova i usled obilnijih padavina i povećanje stepena zbijenosti tla.

Održavanje je moguće uz pomoć različite mehanizacije, ali je najekonomičnije da se ti poslovi obavljaju pomoću buldozera.

Putevi na gradilištu se mogu izrađivati bez posebne kolovozne konstrukcije, u neporemećenom materijalu. U slučaju većih atmosferskih padavina, rad se obustavlja. Nosivost puteva moguće je povećati nasipanjem i to na mestima gde se uoči slabljenje podloge po kojoj se kreće mehanizacija.

## 4.13. Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom

Svi radnici koji budu radili na izgradnji brane moraju biti upoznati sa osnovnim principima zaštite životne sredine. Najveća odgovornost za sprovođenje svih mera zaštite životne sredine snosiće upravnik gradilišta.

Kada brana bude u eksploataciji, zaposleni radnici moraju biti upoznati sa svim procedurama vezanim za zaštitu životne sredine i snositi svu odgovornost u slučaju nesprovođenja adekvatnih mera zaštite životne sredine.

## 4.14. Obuka

Alternative vezane za obuku radnika na ovom nivou izrađenosti projektne dokumentacije (izrađen je Idejni projekat) još uvek nije razmatrana.

Sadržaj i plan interne obuke zaposlenih trebalo bi da donese menadžment. Takođe, neophodno je odrediti rukovodioce programa, trajanje programa, kao i oblik i način rada.

Na samom početku obuke treba se usmeriti na senzibilizaciju polaznika za ekološke probleme (regionalni i globalni ekološki problemi), a potom ih treba upoznati sa osnovnim zahtevima standarda iz serije SRPS ISO 14000, koji obuhvataju sledeće:

- utvrđivanje zahteva sistema upravljanja zaštitom životne sredine,
- Politiku zaštite životne sredine,
- definisanje aspekata životne sredine,
- identifikaciju zakonskih normi i odredbi,
- utvrđivanje opštih i posebnih ciljeva,
- uspostavljanje odgovarajućeg Programa upravljanja zaštitom životne sredine kojim će se opšti i posebni ciljevi ostvariti.

Bilo bi poželjno da se program realizuje kao interaktivni obrazovni ciklus sa predavanjima, kreativnim radionicama, diskusijama i okruglim stolom uz proveru primene (korisnosti) znanja u praksi.

Posledično, ovom obukom ne dobijaju se samo znanja iz oblasti zaštite životne sredine, već i poboljšan nivo ekološke svesti i savesti, kao jedan od osnova održivog razvoja.

## 4.15. Monitoring

Pri organizaciji monitoringa nisu razmatrane različite alternative, jer je Nosilac projekta u obavezi da monitoring sprovodi u skladu sa važećom zakonskom regulativom i da za merenja angažuje akreditovane i ovlašćene stručne organizacije.

Ove organizacije su dužne da merenja sprovode u skladu sa nekom od metoda koje su propisane za različite polutante i za koje su akreditovane.

## 4.16. Planovi za vanredne prilike

Planiranje postupaka za slučaj vanrednih prilika je neophodno kako bi se, u slučaju da do njih dođe, smanjio rizik i ublažile posledice.

Vanredne okolnostima mogu nastati, pre svega, usled iscurivanja goriva i ulja, požara, većih poplavnih talasa, zemljotresa ili drugih neželjenih uzroka.

Potrebno je predvideti mere protivpožarne zaštite u slučaju da dođe do paljenja mehanizacije ili njihovih rezervoara u toku izvođenja radova. Opasnost od izbijanja požara je znatno smanjena time što se na prostoru gradilišta neće skladištiti ni čuvati gorivo i ulje. Sve količine otpadnog ulja i zauljenih delova opreme će se u najkraćem roku evakuisati sa lokacije. Prema evropskoj klasifikaciji, požari naftinih derivata su svrstani u klasu B i za njih je predviđeno gašenje protivpožarnim aparatima sa penom, prahom ili ugljendioksidom. Ni u kom slučaju, gašenje zapaljenog goriva ili ulja ne treba izvoditi vodom.

Takođe, do akcidentnih situacija može doći prilikom iscurivanja goriva. Iz tog razloga je zabranjeno pretakanje goriva na lokaciji buduće brane i njene neposredne okoline. U slučaju da dođe do havarije vozila i procurivanja goriva, gornji sloj zemljišta treba ukloniti i sa njime postupati kao sa opasnim otpadom.

Eventualna pojava poplava ne bi mogla da izazove ozbiljnije posledice po samu branu, ali je potrebno je zaštititi ljude i mehanizaciju.

U slučaju pojave jakog zemljotresa brana ne bi bila ugrožena, ali bi mogla u ekstremnim slučajevima da bude izazvana značajnija šteta, koja bi ugrozila njeno funkcionisanje, te je potrebno predvideti mere za taj slučaj.

Nosilac projekta je u obavezi da izradi Uputstvo o načinu ponašanja zaposlenih u slučaju vanrednih situacija, da obezbedi puteve za evakuaciju, obezbedi adekvatan broj i vrstu protivpožarnih aparata, da ih postavi u blizini potencijalnih izvorišta požara i da vrši njihovu redovnu kontrolu, kao i da obezbedi sredstva komunikacije sa nadležnim službama za slučaj vanrednih situacija.

## 4.17. Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe

Brane su objekti čiji vek se planira na dugačak niz godina; u konkretnom slučaju, brana je planirana sa vekom trajanja od 100 godina. S tim u vezi, nije razmatrana dekomisija brane.

Po završetku izgradnje, svi objekti i mehanizacija koja je korišćena za izgradnju brane moraju biti evakuisani sa lokacije brane i akumulacije.

Nosilac projekta je dužan da okolinu brane i akumulacije uredi i da održava njenu čistoću.

# 5. OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE KOJI MOGU BITI IZLOŽENI UTICAJU

U ovom poglavlju biće obrađeni činioci životne sredine i to pre svega: stanovništvo, flora i fauna, zemljište, voda i vazduh, klimatski činioci, građevine, prirodna i kulturna dobra, pejzaž, društvena zajednica, kao i međusobni odnosi navedenih činioca životne sredine.

Dosadašnja saznanja i raspoloživi podaci o stanju životne sredine ukazuju da su osnovni prirodni potencijali (vazduh, zemljište, biodiverzitet i predeo/pejzaž) u najvećoj meri i dalje očuvani.

## 5.1. Stanovništvo

Jednu od bitnih odlika prostora na lokaciji, u smislu određivanja mogućih uticaja na životnu sredinu, predstavlja karakteristika naseljenosti i ljudske populacije. Ove činjenice svoj puni smisao imaju prvenstveno zbog potrebe da se detaljno istraže mogući negativni uticaji na stanovnike koji naseljavaju predmetno područje.

Prema popisu stanovništva iz 2022. godine na teritoriji Zlatiborskog okruga registrovano je 254.659 stanovnika, što je oko 30.000 stanovnika manje, odnosno predstavlja smanjenje od 10% u odnosu na populaciju iz 2011. godine. Brojčano gledano najveći gubitak stanovnika je imao grad Užice, zatim sledi Prijepolje, dok je najmanji gubitak stanovništva imala opština Čajetina.

Isti trend primećen je i u granicama predmetnog područja. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine na prostoru u granicama projektnog područja živelo je 6.400 stanovnika, što je za 20,4% više u odnosu na popis iz 2022. godine (tabela 5.1). Depopulacija stanovništva na ovom prostoru je posledica pre svega migracionih kretanja stanovnika ka opštinskim centrima, kao i migracija u zemlje Srednje i Severne Evrope.

*Tabela 5.1 – Broj stanovnika u obuhvatu projektnog područja iz 2022. godine*

| Opština/naselje | Broj stanovnika |
|---|---|
| **Nova Varoš** | |
| Bistrica | 502 |
| Radoinja | 424 |
| Rutoši | 489 |
| Seništa | 130 |
| Čelice | 37 |
| **Priboj** | |
| Banja | 2.523 |
| Kalafati | 291 |
| Kratovo | 215 |
| Mažići | 131 |
| Pribojske Čelice | 87 |

Od ukupnog broja popisanog stanovništva iz 2022. godine približno je jednak broj muškog (2.666) i ženskog stanovništva (2.425).

Broj domaćinstava na predmetnoj lokaciji iznosi 2.067, a prosečan broj članova po domaćinstvu iznosi 2,56. Prosečna gustina naseljenosti ovog područja iznosi 18,72 st/km$^2$.

Prema podacima popisa iz 2022. godine na lokaciji predmetnog područja prosečna starost stanovništva je 53,87 godina što je znatno nepovoljnije od republičkog proseka (43,85 godina), a

i samog Zlatiborskog upravnog okruga (44,93 godine). Samo u jednom naselju prosečna starost je povoljnija od republičkog proseka, dok je u preostalim naseljima nepovoljna. Najnepovoljnija situacija je u selima Čelice i Seništa gde prosečna starost stanovništva iznosi preko 60 godina. Ovakva starosna struktura u budućnosti će predstavljati veliko razvojno ograničenje.

Prosečna starost stanovništva u naseljenim mestima na predmetnom području prikazana je u tabeli 5.2.

Obrazovna struktura stanovništva Nove Varoši i Priboja je raznolika: 2022. godine, oko 7% stanovnika je bez školske spreme ili sa nepotpunim osnovnim obrazovanjem, dok dodatnih 19% stanovnika ima samo osnovno obrazovanje. Srednje obrazovanje ima oko 60%, a više i visoko 14% stanovništva.

*Tabela 5.2 – Prosečna starost stanovništva u naseljenim mestima na predmetnom području (2022. godina)*

| Opština/naselje | Prosečna starost stanovništva |
|---|---|
| **Nova Varoš** | |
| Bistrica | 54,99 |
| Radoinja | 57,29 |
| Rutoši | 52,17 |
| Seništa | 63,22 |
| Čelice | 60,39 |
| **Priboj** | |
| Banja | 46,89 |
| Kalafati | 42,55 |
| Kratovo | 49,51 |
| Mažići | 55,82 |
| Pribojske Čelice | 52,84 |

Područje oko buduće akumulacije Klak je većim delom nenaseljeno. Ipak, stanovništvo obodnih naselja je životno povezano sa vodama reke Uvca i njenih pritoka, prostranim pašnjacima na zaravnjenim platoima i suvatim užeg područja Uvca. Neposredna okolina HE Potpeć je nenaseljena, najbliže kuće su udaljene više od 300 metara od pregradnog profila.

Prilikom obilaska terena, utvrđeno je da se na predmetnoj lokaciji obuhvaćenoj eksproprijacijom nalazi 15 domaćinstava sa 25 stanovnika koji žive stalno na ovom području i njih je potrebno preseliti. Na osnovu toga ne očekuje se značajni sociološki problemi vezani za iseljavanje. Takođe, evidentirano je 5 vikendica i 3 napuštena domaćinstva.

## 5.2. Fauna

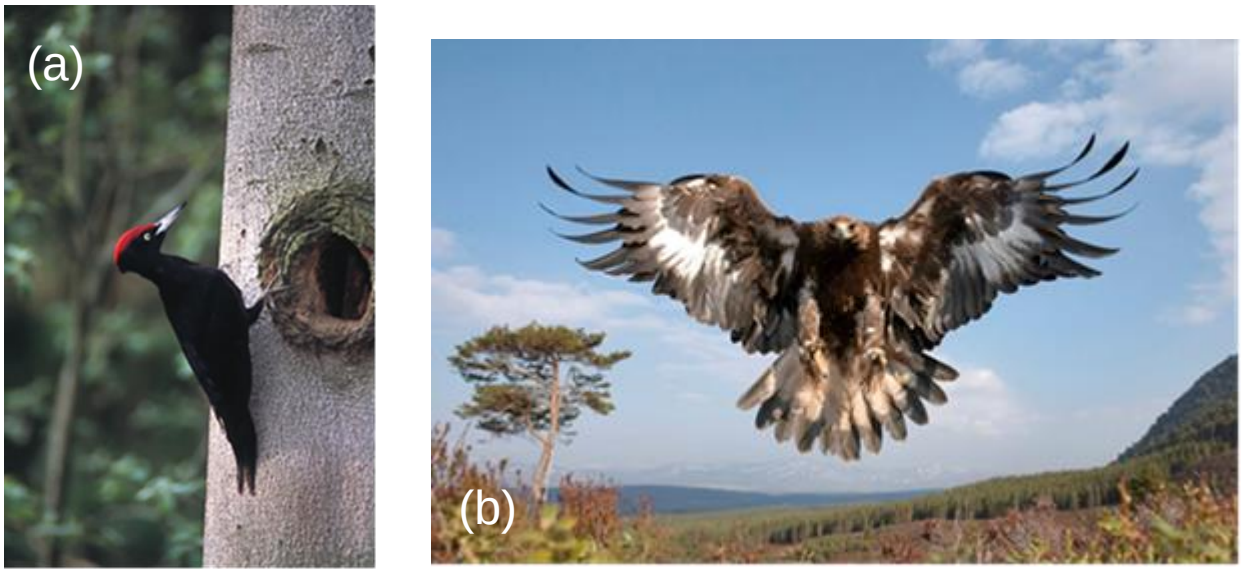
Na širem lokalitetu Uvca sreću se vrste faune iz više sistematskih kategorija, među koje kao najvažnije spadaju kičmenjaci iz nekoliko klasa.

Na širem području sreću se vrste faune iz više sistematskih kategorija, među koje kao najvažnije spadaju kičmenjaci iz nekoliko klasa. Prema Studiji, u SRP „Uvac" je zabeleženo 187 vrsta ptica, što čini 52,50% od ukupno 356 registrovanih vrsta ptica u Srbiji (od čega je 240 gnezdarica).

Prema dosadašnjim istraživanjima na širem području evidentirano je mnoštvo vrsta ptica, što čini značajan deo vrsta registrovanih u Republici Srbiji.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja izvršena je procena migratornog statusa svih evidentiranih vrsta ptica. Gnezdarice stanarice su vrste koje se gnezde i sreću tokom većeg dela godine. Gnezdarice selice su vrste koje se gnezde na području Uvca, a ostali zimski, nepovoljni deo godine su provode u južnijim oblastima. Lutalice su vrste koje se na određenom području pojavljuju retko bez sezonske uslovljenosti. Zimovalice su vrste koje se na određenom području sreću tokom zimskih meseci, ali se ovde ne gnezde. Prolaznice su vrste koje se sreću tokom prolećne i jesenje seobe.

Za lokalitet Radoinjsko jezero, deo u režimu zaštite I stepena, karakteristične i značajne vrste ptica su i sivi soko (*Falco peregrinus*), veliki ronac (*Mergus merganser*) i vodomar (*Alcedo atthis*). Vrste ptica važne i karakteristične na širem prostoru lokaliteta Radoinjsko jezero, u režimu zaštite II stepena, su crna žuna (*Dryocopus martius*) (slika 5.1 a), siva žuna (*Picus canus*), modrovrana (*Coracias garrulus*), eja livadarka (*Circus pygargus*), suri orao (*Aquila chrysaetos*) (slika 5.1 b), šumska sova (*Strix aluco*), gaćasta kukumavka (*Aegolius funereus*) i obična travarka (*Saxicola rubetra*).




*Slika 5.1 - Crna žuna (Dryocopus martius) (a) i suri orao (Aquila chrysaetos) (b)*

Pored ovih vrsta, kao značajne vrste, naglašeni su i zmijar (*Circaetus gallicus*), jastreba osičar (*Pernis apivorus*), jastreb (*Accipiter gentilis*), bela kanja (*Neophron percnopetrus*), kamenjarka (*Alectoris graeca*) i kosa kamenjara (*Monticola saxatilis*). Uz njih, od posebnog značaja su i sledeće vrste: jarebica (Perdix perdix), grlica (*Streptopelia turtur*), leganj (*Caprimulgus europaeus*), prdavac (*Crex crex*), crni strvinar (*Aegypius monachus*), belorepan (*Haliaeetus albicilla*), srednji detlić (*Leiopicus medius*), rusi svračak (*Lanius collurio*), planinska siva senica (*Parus montanus*), ćubasta senica (*Parus cristatus*) i šumska ševa (*Lullula arborea*).

Ihtiofauna

Sve vode područja Uvca sa ihtiofaunističkog aspekta pripadaju salmonidnom tipu. Istraživanja su pokazala da je biološka raznovrsnost ihtiofaune visoka i da je zadržala visok nivo autohtonosti. Ihtiofaunu ovog područja čini 24 vrste riba iz 10 familija.

Pregrađivanje Uvca na tri lokacije je prekinulo uzvodno-nizvodne migratorne puteve riba. Formiranje akumulacija dovelo je do značajnih promena staništa i strukture ribljih zajednica.

Takođe, poribljavanja su dodatno uticala na izmenu autohtone populacije riba. Zbog sve intenzivnijeg izlovljavanja, od kraja 70-ih godina je vršeno kontinuirano poribljavanje, sa ciljem unapređenja ribljeg fonda. U akumulacijama je došlo do povećanja raznovrsnosti riba na 10 do 11 vrsta. Kokin brod je poribljavan zlatovčicom, potočnom pastrmkom, mladicom i kalifornijskom pastrmkom. Radoinjsko jezero je poribljavano zlatovčicom i mladicom, a pritoke Uvca, Šupljica i Zlošnica, potočnom pastrmkom.

U dostupnim programima upravljanja na ribarskom području Uvac za 2017. i 2019. godinu prikazane su prisutne riblje vrste u vodama rezervata. U programima je takođe predstavljena i brojnost, produkcija i biomasa za akumulacije Uvac, Zlatar i Radoinja. U programima se navodi da su u akumulaciji Radoinja zabeleženi nalazi smuđa koji su došli iz uzvodnijih akumulacija. U tabeli 5.3 prikazane su vrste prisutne na ovom području. Od 24 vrste 14 se prema ovim programima smatraju autohtonim, dok se 10 smatra translociranim ili introdukovanim iz drugih tokova ili oblasti. U tabeli 5.3 su translocirane vrste obeležene zvezdicom (*), a alohtone vrste sa dve zvezdice (**), dok autohtone vrste nemaju nikakvu oznaku.

*Tabela 5.3 – Riblje vrste prisutne u reci Uvac*

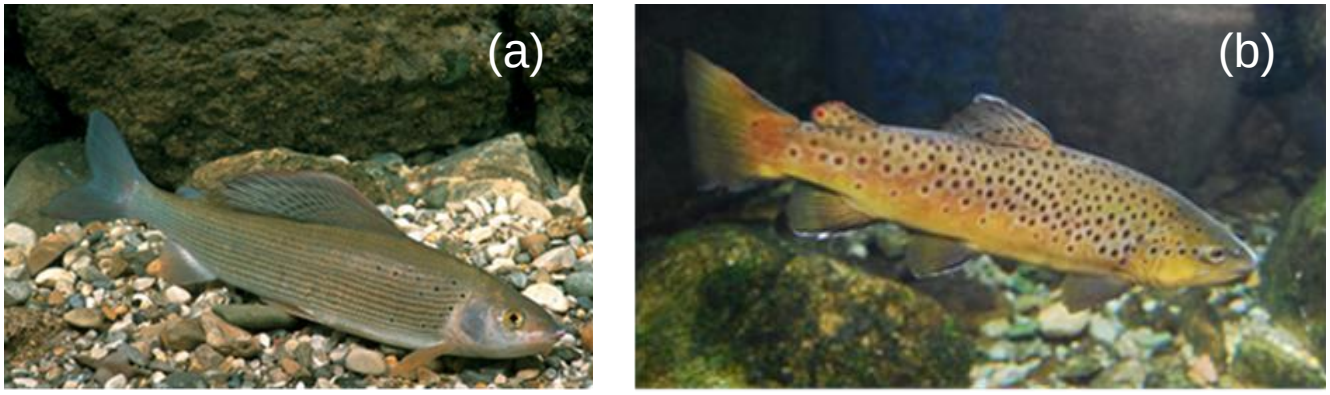
| Porodica | Vrsta |
|---|---|
| **SALMONIDAE** | *Salmo trutta* (potočna pastrmka) |
| | *Hucho hucho* (mladica) |
| | *Salvelinus alpinus* (jezerska zlatovčica)** |
| **CYPRINIDAE** | *Cyprinus carpio* (šaran)* |
| | *Barbus barbus* (mrena) |
| | *Barbus balcanicus* (potočna mrena) |
| | *Chondrostoma nasus* (skobalj) |
| | *Squalius cephalus* (klen) |
| | *Rutilus pigus* (plotica) |
| | *Rutilus rutilus* (brodarka)* |
| | *Alburnus alburnus* (uklija, kaugler)* |
| | *Gobio gobio* (krkuša) |
| | *Alburnoides bipunctatus* (pliska, dvoprugasta uklija) |
| | *Phoxinus phoxinus* (pijor, gagica) |
| | *Carassius gibelio* (babuška)** |
| | *Pseudorasbora parva* (amurski čebačok)** |
| **SILURIDAE** | *Silurus glanis* (som)* |
| **COBITIDAE** | *Cobitis elongata* (veliki vijun) |
| **BALITORIDAE** | *Barbatula barbatula* (brkica) |

| | |
|---|---|
| **GADIDAE** | *Lota lota* (manić) |
| **PERCIDAE** | *Sander lucioperca* (smuđ)* |
| **COTTIDAE** | *Cottus gobio* (peš) |
| **CENTRARCHIDAE** | *Lepomis gibbosus* (sunčica)** |
| **ANGUILLIDAE** | *Anguilla anguilla* (jegulja)** |

U akumulaciji Radoinja prisutno je šest vrsta za koje je u programima predstavljena i abundanca, biomasa i produkcija. Najdominantnijim se smatraju zlatovčica i klen.

Prisustvo peša, strogo zaštićene vrste, mladice, potočne pastrmke, manića, zaštićenih vrsta čija su staništa u Srbiji ugrožena, kao i drugih izvornih predstavnika riba ukazuje na činjenicu da, i pored značajnih promena hidrološkog i morfološkog karaktera vodotoka, ovaj prostor zadržava potencijal očuvanja autohtonog genofonda riba.

Od posebnog značaja za očuvanje biološke raznovrsnosti riba predstavlja peš kao strogo zaštićena vrsta. Od ostalih 20 recentnih vrsta, 15 ima status zaštićenih divljih vrsta (lipljen, mladica, potočna pastrmka, manić, dvoprugasta uklija, mrena, potočna mrena, skobalj, šaran, krkuša, gavčica, plotica, klen, som i smuđ). Iako su bez statusa zaštite i nisu interesantne za rekreativne ribolovce, uklija, pijor, plotica i brkica predstavljaju vrste od značaja za očuvanje ukupne biološke raznovrsnosti i celovitosti akvatičnih ekosistema, kako na lokalnom, tako i na nacionalnom nivou.




*Slika 5.2 - Lipljen (a) i potočna pastrmka (b)*

Naredbom o merama za očuvanje i zaštitu ribljeg fonda („Službeni glasnik RS“, br. 56/15 i 94/18), utvrđeno je da su, na području Uvca za pojedine vrste riba propisani režim ribolova i period lovostaja, kao i vremenska ograničenja za rekreativni ribolov (zabrane i ograničenja u poglavlju Režimi zaštite II i III stepena). Prilikom obavljanja rekreativnog ribolova dozvoljen je neograničen izlov svih alohtonih vrsta kao što su sivi tolstolobik, amur, američki somić, sunčica, amurski čebačok i srebrni karaš.

U tabeli 5.4 prikazana je procena kvantitativnih karakteristika ribljeg fonda u akumulaciji Radoinja.

*Tabela 5.4 – Procena kvantitativnih karakteristika ribljeg fonda u akumulaciji Radoinja*

| Vrsta | A (ind./ha) | N (ind.) | B (kg/ha) | UB (kg) | P (kg/ha/god.) | UP (kg/god.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zlatovčica | 42 | 7.560 | 29,9 | 5.382 | 20,9 | 3.762 |
| Klen | 45,3 | 8.162 | 33,8 | 6.084 | 25,0 | 4.500 |
| Plotica | 38 | 6.844 | 24,0 | 4.320 | 18,3 | 3.294 |
| Skobalj | 30,9 | 5.556 | 22,3 | 4.014 | 16,3 | 2.964 |
| Rečna mrena | 2,4 | 430 | 2,1 | 378 | 1,3 | 234 |
| Šaran | 1,9 | 344 | 10,4 | 1.872 | 7,8 | 1.404 |
| **Ukupno** | | | **122,5** | **22.050** | **89,6** | **16.128** |

Napomena: A - abundanca; N - ukupna brojnost vrste; B - biomasa; UB - ukupna biomasa; P - produkcija; UP - ukupna produkcija

Tok reke Lim naseljavaju naše glavne salmonidne vrste sa određenim prilagođenostima, kao i vrste iz familije ciprinida. Prema kvalitetu vode, a pre svega količini kiseonika i količini potrebne hrane različite riblje vrste naseljavaju različite delove reke.

Iz familije salmonida, populacije potočne pastrmke i lipljena su stalne, ali nisu velike. Nalaz kalifornijske pastrmke je periodičan i usputan. Zbog postojanja malih kaveznih ribnjaka na nekoliko pritoka reke Lim, ova riba je stalno prisutna na ovom delu toka u manjem broju i njen nalaz je neredovan. Veća verovatnoća nalaza ove ribe jeste u periodima izrazitih porasta vodostaja uslovljenih pojačanim padavinama kada dolazi do izlaska jedinki iz kaveznih ribnjaka i njihovo pojavljivanje u većem broju.

Najznačajnija vrsta iz familije salmonidae u reci Lim jeste mladica. Populacija mladice ovog područja je na zadovoljavajućem nivou. Prisutne su sve uzrasne kategorije ove ribe što ukazuje na postojanje potrebnih uslova kako za život i ishranu, tako i zastupljenost delova toka koja su značajna kao mresna područja (pritoke Lima i mresne zone u samom glavnom toku rijeke).

Iz familije Ciprinidae, u reci Lim najzastupljenija vrsta je skobalj, a stalno prisutne su mrena, plotica, klen. Vrste sa manjom biomasom koje naseljavaju Lim su uklija, dvoprugasta uklija, potočna mrena, pijor, gavčica, krkuša itd. Vrste bele ribe su stalno prisutne u glavnom toku reke Lim, gde biraju određene delove toka, a s obzirom na ekološke uslove koje svaka od pobrojanih zahteva.

Od ostalih familija stalno prisutne vrste ovog područja jesu peš (*Cotus gobio*) i određene vrste vijuna (*Cobitis* sp.) Ove vrste se nalaze u glavnom toku reke Lim kao i u pritokama. Iz familije Pericidae, evidentiran je samo grgeč. Nema zabeleženih slučajeva prisustva smuđa, smuđa kamenjara, malog i velikog vretenara, ali se prisustvo ovih vrsta ne može isključiti.

Prema Izmenama i dopunama programa upravljanja ribarskim područjem Zapadna Morava (2017 - 2026. godina) reka Lim koja odgovara srednjem ritronu, spada u jednu od najznačajnijih reka kada su ribolovne vode u pitanju, zajedno sa akumulacijom Potpeć. Prema podacima iz 2023. godine, od ribljih vrsta u Limu prisutne su: skobalj, mrena, potočna mrena, potočna pastrmka, lipljen, uklija, babuška (*Carassius auratus*), klen. Sa najvećom biomasom registrovanom za skobalja (176,6 kg/ha), babušku (175,66 kg/ha) i ukliju (65,76 kg/ha). U ovom programu pominje se Kratovska reka (odnosno Rutoška reka) i izdvaja se kao posebno stanište riba (od N: 43$^o$ 31' 09.65'' E: 19$^o$ 35' 34.06'' do N: 43$^o$ 31' 41.0'' E:19$^o$ 37' 24.1'').

U ranijim programima upravljanja kao na primer u Srednjoročnom programu unapređenja ribarstva na ribarskom području „Lim“ za period 2003. - 2007. godina u Limu je registrovano 14 vrsta

mladica, plotica, pliska, deverika *Abramis brama*, brkica, peš i manić, dok babuška nije registrovana. Realna produkcija mladice u Limu uzvodno od Potpećkog jezera procenjena je na 2 kg/km.

Potpećko 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, krkuša, 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.

Sisari

Lokalitet Uvca stalno ili povremeno nastanjuje 47 vrsta sisara. Najbrojniju grupu čine glodari (*Rodentia*) sa 13 zabeleženih vrsta, uz još tri za koje postoje indicije o prisustvu. Za njima slede zveri (*Carnivora*) sa 11 i bubojedi (*Eulipotyphla*) sa 7 (i 1 potencijalno prisutnom) vrsta. Najmalobrojniji su papkari (*Artiodactula*) sa 2 i zečevi (*Lagomorpha*) sa 1 vrstom.

Na području Uvca evidentirano je devet vrsta slepih miševa (*Chiroptera*) u speleološkim objektima, ali je izvesno da ima veći broj vrsta.

Sve vrste bubojeda su svrstane u kategoriju Zaštićena divlja vrsta, izuzev vodene rovčice, koja se nalazi u kategoriji Strogo zaštićena divlja vrsta. Budući da se opšti konzervacioni status vrsta bubojeda kod nas može oceniti kao relativno povoljan, mere zaštite su uglavnom usmerene ka očuvanju sastava i strukture njihovih prirodnih staništa. Za vrste koje su izrazito vezane za vodenu sredinu (vodena rovčica, močvarna rovčica i sl.), od izuzetnog je značaja očuvanje kvaliteta vode u vodotocima. Bubojedi imaju izuzetno važnu ulogu u regulaciji brojnosti insekata i drugih beskičmenjaka u prizemnom kompleksu šumske vegetacije i ekosistema planinskih vodotokova.

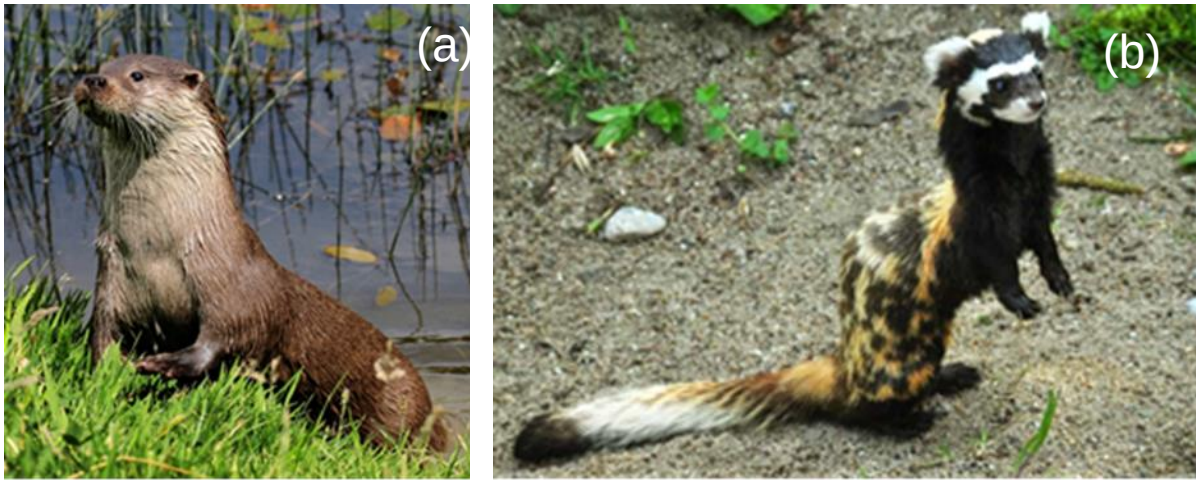
Fauna glodara se može okarakterisati kao relativno bogata i raznovrsna. Njenu posebnu vrednost predstavljaju zaštićene divlje vrste (veverica, vodena voluharica i sivi puh) i strogo zaštićene divlje vrste – slepo kuče, puh lešnikar, patuljasti miš i šumski puh. U klisurastoj dolini Uvca je zabeleženo prisustvo jedne alohtone vrste glodara - ondatra (bizamski pacov), koji je poreklom iz Severne Amerike. Mnoge vrste glodara, bez obzira na njihovu sklonost ka određenom tipu staništa, vrlo su adaptibilne predelima koji su antropogeno izmenjeni (njive, bašte, voćnjaci).

Zec *Lepus europaeus* je jedini predstavnik čitavog reda zečeva u Srbiji i rasprostranjen je najčešće na terenima otvorenog tipa poput livada, pašnjaka i suvata (plato iznad same klisure Uvca). Vrsta ima status Zaštićena divlja vrsta, a značajna je i lovna vrsta.

Faunu zveri (*Carnivora*) na posmatranom lokalitetu čini najmanje jedanaest vrsta. Osnovni faunistički sastav ove grupe čine vrste koje se uglavnom mogu sresti na većem delu teritorije Srbije, a to su: lisica (*Vulpes vulpes*), lasica (*Mustela nivalis*), mrki tvor (*Mustela putorius*), kuna zlatica (*Martes martes*), kuna belica (*Martes foina*) i jazavac (*Meles meles*). Takođe, na području Uvca kao stalne i migracione vrste prisutni su vuk (*Canis lupus*) i mrki medved (*Ursus arctos*), zatim vidra (*Lutra lutra*) (slika 5.3 a), divlja mačka (*Felis silvestris*), ris (*Lynx lynx*) i šareni tvor (*Vormela peregusna*) (slika 5.3 b). Sve vrste zveri imaju status Zaštićena divlja vrsta, izuzev vidre, šarenog tvora i mrkog medveda koji imaju status stroge zaštite.

Faunu papkara (*Artiodactyla*) čine svega dve vrste i obe su autohtone za prostore Srbije. To su srna – *Capreolus capreolus* i divlja svinja – *Sus scrofa*. Nalaze se u statusu Zaštićena divlja vrsta, ali su obe i značajne lovne vrste. Radi se o vrstama koje naseljavaju mnogo šire područje, a na predmetnoj lokaciji nalaze sklonište i stalno ili povremeno stanište. Na ovom prostoru i okolini

poslednjih godina se beleži rast populacije srne, dok se divlja svinja nalazi u značajnoj progradaciji.




*Slika 5.3 - Vidra (a) šareni tvor (b)*

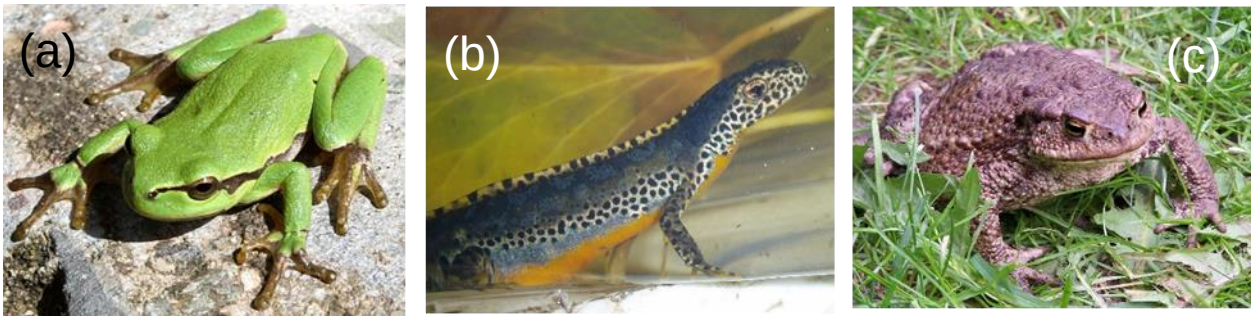
Vodozemci i gmizavci

Vodozemci i gmizavci, dve različite grupe kičmenjaka naseljavaju terestrična, semiakvatična i akvatična staništa. Za razliku od gmizavaca koji su razvili adaptacije za potpuno osvajanje kopnene sredine, vodozemcima je vodena sredina neophodna za odvijanje reproduktivnog ciklusa.

Srbija ima relativno visoku raznovrsnost vrsta vodozemaca i gmizavaca: 8 vrsta „repatih“ (Urodela) i 13 vrsta „bezrepih“ vodozemaca (Anura), 3 vrste kornjača, 11 vrsta guštera i 10 vrsta zmija.

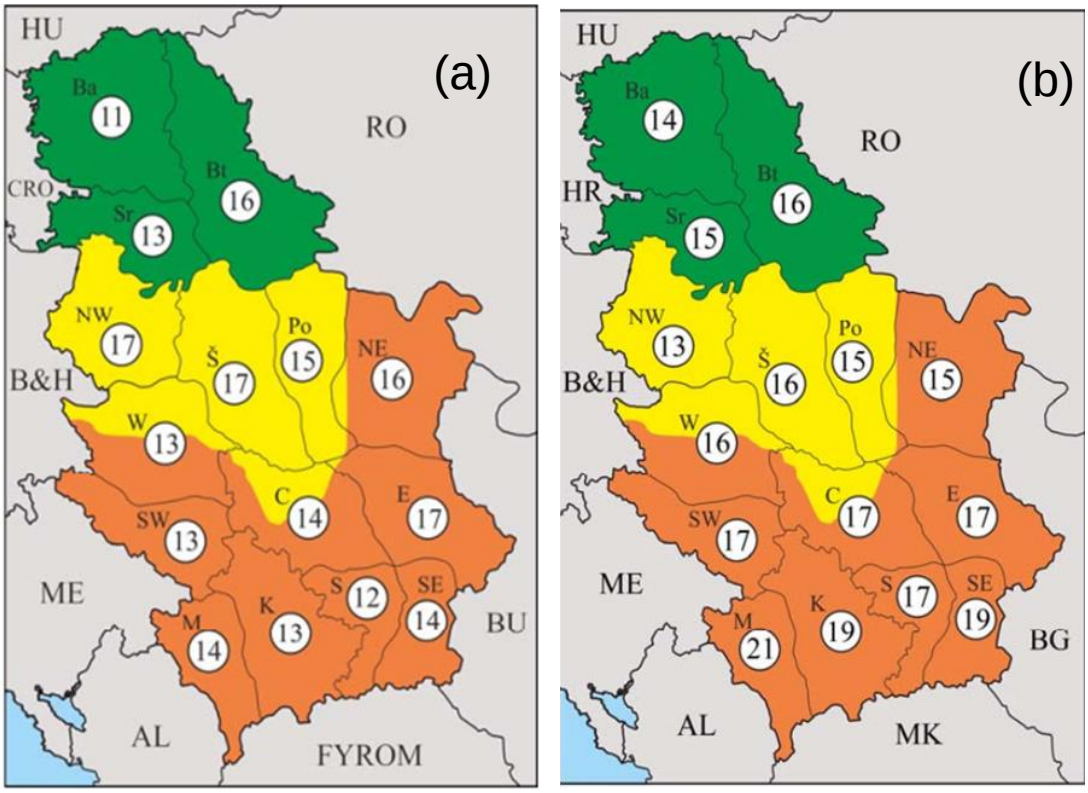
Na teritoriji Srbije, vodozemci predstavljaju jednu od najugroženijih grupa kičmenjaka danas usled složenosti njihovog životnog ciklusa i intenziteta antropogenih izmena njihovih staništa. Iz tog razloga, sve vrste vodozemaca, osim vrsta zelenih žaba, označene su kao „strogo zaštićene“ prema Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva.

Neki od predstavnika vodozemaca koji se mogu naći u okviru lokacije na kojoj je predviđena izgradnja RHE Bistrica prikazani su na slici 5.4.




*Slika 5.4 - Gatalinka (a), planinski mrmoljak (b) i obična krastača (c) (Izvor: wikipedia.org)*

Prema analizi raznovrsnosti vodozemaca na regionalnom nivou Srbije, severozapadni i istočni delovi, kao i Šumadija imaju najveći broj vrsta (17 vodozemaca), dok jugozapadni region kome pripada I predmetna lokacija se odlikuje srednjim nivoom diverziteta sa 13 vrsta (slika 5.5).




*Slika 5.5 - Diverzitet vrsta vodozemaca (a) i gmizavaca (b) u Srbiji na osnovu biogeografskih podela*

Region jugozapadne Srbije (SW) kome pripada predmetno područje ima diverzitet vodozemaca 13 vrsta, gmizavaca 17 vrsta (Vukov et al., 2013; Tomovic et al., 2014).

Na području Uvca, stajaće vode (lokve) bez razvijene vegetacije (pojila za stoku) predstavljaju reproduktivne centre za razvoj sledećih vrsta vodozemaca: *Pelophylax ridibundus* (velika zelena žaba), *Bufo bufo* (obična krastača) *Bufo viridis* (zelena krastača), *Rana dalmatina* (livadska žaba), *Rana temporaria* (riđa žaba), *Ichthyosaura alpestris* (planinski mrmoljak), *Lissotriton vulgaris* (obični mrmoljak), *Salamandra salamandra* (šareni daždevnjak) i *Bombina variegata* (žutotrbi mukač).

Na osnovu literaturnih podataka može se zaključiti da predmetno područje je naseljeno sa 12 vrsta vodozemaca i 7 vrsta gmizavaca (tabela 5.5). Važno je napomenuti da je veliki deo nalaza o prisustvu vrsta vodozemaca i gmizavaca na ovom području starija od 20 godina.

Potencijalno prisutne vrste vodozemaca su: planinski mrmoljak (*Ichthyosaura alpestris*), mali mrmoljak (*Lissotriton vulgaris*), šareni daždevnjak (*Salamandra salamandra*), glavati makedonski mrmoljak (*Triturus macedonicus*), žutotrbi mukač (*Bombina variegate*), obična krastača (*Bufo bufo*), zelena krastača (*Bufotes viridis*), gatalinka (*Hyla arborea*), velika zelena žaba (*Pelophylax ridibundus*), šumska žaba (*Rana dalmatina*), grčka žaba (*Rana graeca*), žaba travnjača (*Rana temporaria*).

Potencijalno prisutne vrste gmizavaca su: livadski gušter (*Lacerta agilis*), zelembać (*Lacerta viridis*), zidni gušter (*Podarcis muralis*), belouška (*Natrix natrix*), ribarica (*Natrix tessellate*), smukulja (*Coronella austriaca*), poskok (*Vipera ammodytes*).

*Tabela 5.5 – Lista potencijalnih vrsta vodozemaca i gmizavaca sastavljena na osnovu literaturnog pregleda, sa nacionalnim I međunarodnim statusom ugroženosti*

| Vrsta | IUCN globalni status | Nacionalni status | Direktiva o staništima | Bernska konvencija | CITES |
|---|---|---|---|---|---|
| **VODOZEMCI** | | | | | |
| *Ichthyosaura alpestris* | LC | Strogo zaštićena | - | III | - |
| *Lissotriton vulgaris* | LC | Strogo zaštićena | - | III | - |
| *Salamandra salamandra* | LC | Strogo zaštićena | - | III | - |
| *Triturus macedonicus* | NE | Strogo zaštićena | II, IV | II | - |
| *Bombina variegata* | LC | Strogo zaštićena | II, IV | II | - |
| *Bufo bufo* | LC | Strogo zaštićena | - | III | - |
| *Bufotes viridis* | LC | Strogo zaštićena | IV | II | - |
| *Hyla arborea* | LC | Strogo zaštićena | IV | II | - |
| *Pelophylax ridibundus* | LC | Zaštićena | V | III | - |
| *Rana dalmatina* | LC | Strogo zaštićena | IV | II | - |
| *Rana graeca* | LC | Strogo zaštićena | IV | III | - |
| *Rana temporaria* | LC | Strogo zaštićena | V | III | - |
| **GMIZAVCI** | | | | | |
| *Lacerta agilis* | LC | - | IV | II | |
| *Lacerta viridis* | LC | - | IV | II | |
| *Podarcis muralis* | LC | - | IV | II | |
| *Natrix natrix* | LC | Strogo zaštićena | - | III | |
| *Natrix tessellata* | LC | Strogo zaštićena | IV | II | - |
| *Coronella austriaca* | LC | Strogo zaštićena | IV | II | |
| *Vipera ammodytes* | LC | Zaštićena | IV | II | - |

Na osnovu literaturnih podataka, važna staništa za vodozemce u ovom području, su prvenstveno bare i lokve u kojima se očekuje veći broj vrsta. Iako su ove stajaćice idealni reproduktivni centri za vodozemce, brdsko-planinske tekućice predstavljaju takođe važna staništa za određene vrste. Grčka žaba (*R. graeca*), endemična vrsta Balkanskog poluostrva, koristi ove tekućice kao ekskluzivni reproduktivni centar. Takođe, larve šarenog daždevnjaka (*Salamandra salamandra*) razvijaju se u ovim vodenim staništima. Prema literaturnim podacima, brdsko-planinske tekućice su takođe važne za još neke vrste vodozemaca (*B. variegata, B. bufo, R. dalmatina*). Kada se

analiziraju podaci o gmizavcima, očekivana staništa su pretežno livade sa kamenjem ili stene sa kamenjarima.

Na slici 5.6 prikazani su predstavnici gmizavaca karakteristični za ovo područje.




*Slika 5.6 - Predstavnici gmizavaca karakteristični za predmetnu lokaciju: zelembać (a), zidni gušter (b), belouška (c), smukulja (d) i poskok (e)*

Insekti

Na području Uvca zabeleženo je 19 vrsta insekata iz reda tvrdokrilaca (*Coleoptera*) i to 14 vrsta iz familije *Staphylinidae*, 2 vrste iz familije *Leiodidae* i 3 vrste iz familije *Carabidae*. Čak devet vrsta po prvi put je zabeleženo u Srbiji: *Omalium caesum, Omalium excavatum, Lesteva (s.str) monticola, Alaobia spelea, Rugilus subtilis, Ochthephilum fraticorne, Lathrobium (Tetratopeus) scutellare, Gabrius breviventer* i *Gryophynus fraticornis*.

Posebno značajno je bilo otkriće novih vrsta *Duvalius reufi* i *Remyella javorensis* koje spadaju u grupu troglobionata, što znači da isključivo žive u speleološkim objektima. Predstavljaju endemske vrste Pešterske visoravni i kao takve su strogo zaštićene, prema Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva.

## 5.3. Flora

Područje u okolini Uvca je specifično po strmim i teško pristupačnim liticama koje su pod dugogodišnjim snažnim uticajem čoveka i koje okružuju vodene površine. Prisutan je veliki broj različitih prirodnih (neke su i reliktnog karaktera) i poluprirodnih zajednica, mozaik raznovrsnih šumskih i livadskih fitocenoza.

Na širem području Prostornog plana zabeleženo je više biljnih taksona. Neke od vrsta imaju nacionalni i međunarodni značaj. i u kategoriji su zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta.

Posebnu vrednost biodiverziteta šireg područja predstavljaju reliktne vrste, kao i endemičnu vrsta centralnog dela Balkanskog poluostrva, koja je primećena u okolini Ušačke pećine.

Šire područje se odlikuje i prisustvom stranih vrsta koje su preseljene iz različitih predela i rastu tamo gde im je čovek svojim aktivnostima stvorio uslove.

Šumsku vegetaciju šireg područja čine zajednice crne jove i crnog bora, tzv. NATURA staništa (Natura 2000 - međunarodna ekološka mreža zaštićenih područja na teritoriji EU), kao i bele jove, kitnjaka, cera i planinske bukve, tzv. EMERALD staništa (Emerald – regionalna ekološka mreža od međunarodnog značaja na teritoriji Evrope, Azije i severne Afrike). Šume smrče su reprezentativna staništa na području Srbije. Na ovom području zabeležen je izvestan broj vrsta sa spiska retkih, endemičnih, reliktnih i ugroženih. Celokupna vegetacija ovog prostora je okarakterisana kao vrlo degradirana. Neke od navedenih šumskih zajednica su u prilično degradovanom stanju, pa se javljaju samo kao ostaci šuma ili mnogo češće kao šikare veoma raznolikog florističkog sastava. Takva situacija je uglavnom zapažena na prisojnim stranama. Na osojnim padinama se nalaze fragmentarno raspoređene zajednice smrče (*Piceion excelsae*) u kombinaciji sa manjim površinama borovih šuma. Iznad ovog pojasa sreću se zajednice sa brezom (*Betula pendula*) i jasikom (*Populus tremula*). Vegetacija livada i pašnjaka je takođe, usled izraženog antropozoogenog uticaja, osiromašenog florističkog sastava. Produktivnije livade košanice su razvijene bliže seoskim sredinama. Posebno obeležje čitavom ovom prostoru daju krečnjačke litice i grebeni, koji su uprkos izraženom stepenu degradacije ostali očuvani. 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 1.800 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. Bližu okolinu Potpećkog jezera pokriva šumska i livadska vegetacija.

Pašnjaci se prostiru na najsiromašnijim, 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 1.200 mnm livade zauzimaju velike površine, na boljim, dubljim i plodnijim zemljištima blažeg nagiba, duž tokova reka na aluvijalnim terenima i u blizini naselja.

Na lokalitetu planirane mašinske zgrade i njenoj okolini, desnoj obali Lima, nema registrovanih retkih ili ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, kao ni posebno vrednih biocenoza.

Vegetacija livada i pašnjaka je usled izraženog antropozoogenog uticaja uglavnom predstavljena zajednicama tipa *Nardetum strictae* i sl. Na suvim i toplim staništima ovog područja, na manje ili više nagnutim padinama na serpentinu, na visinama do 1.400 m razvija se Balkanska endemična

serpentinska stepska vegetacija. Zajednice ovog tipa se razvijaju u zapadnoj Srbiji i odlikuje ih veliki broj endemičnih ili reliktnih vrsta kao što su *Halascya sendtneri*, *Alyssum serbicum*, *Bornmuellera dieckii*, *Dianthus serbicus*, *Notholaena marantae*, *Saponaria intermedia*, *Scleranthus serpentinii*, *Sedum serpentini*, *Centaurea kosaninii*, *Potentilla mollis* (Aćić et al., 2014). Zajednice koje se razvijaju na serpentinskim staništima na teritoriji Uvac, kao što su *Cynancho-Saponarietum intermediae* Blečić et al. 1969, *Halascya sentneri-Potentilla mollis* Z. Pavlović 1962, *Sedo-Bornmüllerietum dieckii* Blečić et al.1969, *Sedo-Dianthetum serbici* Z. Pavlović 1967 razvijaju se na staništima koja se nalaze na Crvenoj listi staništa Evrope. Za širi prostor Uvca se navode još zajednice *Danthonietum alpinae* Cinc. et Kojić, *Agrostidetum albae* Ujv. i vlažne livade beskolenke *Molinietum coeruleae* Koch. Produktivnije livade košanice klase *Molinio-Arrhenatheretea* razvijaju se bliže seoskim naseljima.

Hazmofitska vegetacija obuhvata zajednice koje nastanjuju udubljenja i pukotine stenovitih površina i pripadaju klasi *Asplenietea trichomanis*. Na ovakvim staništima se sreću i zajednice sveze *Corydalion ochroleucae* kao i degradovane šumske zajednice sa vrstama *Rhamnus falax*, *Sorbus aria*, *Corylus avellana*, *Ostrya carpinifolia* ili vegetacija listopadnih žbunova sveze *Prunion spinosae* i žbunaste zajednice sa vrstama *Cotinus coggygria*, *Corylus avellana* i dr. (Veljić et al. 2006).

Na staništima koja se razvijaju pored izvora, rečnih tokova i vlažnih depresija sreću se zajednice vrstama vlažnih staništa kao što su *Blysmus compressus*, *Carex distans*, Carex rostrata, *Cirsium palustre*, *Eleocharis palustris*, *Equisetum ramosissimum*, *Juncus effuses*, *Lycopus europaeus*, *Lythrum salicaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Sparganium erectum*, *Typha latifolia*, *Veronica anagallis-aquatic*a i dr.

Prema ovoj klasifikaciji staništa sa pratećom kartografskom podlogom, zabeleženi su sledeći tipovi staništa:

A. šume i poluprirodne površine (širokolisne, četinarske i mešovite šume, prelazni šumovito/žbunasti predeo, prirodni travnati predeli i područja sa razređenom vegetacijom),
B. poljoprivredne površine (predeo koji se koristi za poljoprivredu sa značajnim površinama pod prirodnom vegetacijom, pašnjaci i složeni obrasci obrade),
C. vodeni baseni i
D. veštačke površine.

Prema karti potencijalne vegetacije (Stevanović, 1995) područje Uvca nalazi se u zoni mezofilnih listopadnih bukovih i grabovih šuma (*Fagenion sylvaticae* i *Querco-Carpinion betuli*). U okviru florističke podele prema Stevanoviću (1992), ovo područje se može svrstati u srednjeevropski floristički region odnosno, ilirski floristički podregion.

Šumska vegetacija je predstavljena nizom zajednica i to: šuma kitnjaka i cera *Quercetum petreae-cerris*, šuma crnog jasena i belog graba *Orno-Ostryetum carpinifoliae*, šuma kitnjaka *Querco-Carpinetum* i šume bukve *Fagetum sylvaticae*. Na osojnim padinama se nalaze šume smrče *Picenion excelsae* u kombinaciji sa manjim površinama borovih šuma *Pinion nigrae*. Šume smrče *Piceetum excelsae* razvijaju se u južnom delu zaštićenog područja (lokaliteti Debelja, Glavica, Procelj), na nadmorskim visinama od oko 1.000 m, najčešće na zaklonjenim, severnim ekspozicijama, na blagim ili strmim nagibima. Smrča apsolutno dominira u spratu drveća, ali se može pojedinačno javiti bukva. Sprat žbunja je dobro razvijen, u kome se nalaze *Lonicera xylosteum, Sorbus aucuparia, Daphne mezereum, Corylus avellana* i dr.

U spratu prizemne flore najčešće se javljaju *Vaccinium myrtillus, Fragaria vesca, Rubus hirtus, Anemone nemorosa, Euphorbia amygdaloides, Picea abies, Ajuga repens, Polygonatum verticillatum, Galium rotundufolium, Symphytum tuberosum, Sanicula europaea* i dr.

Šume smrče i jele *Abieto-Piceetum* zauzimaju relativno male površine (lokaliteti Vasilići, Bosanje, Rutavci) i u njima dominira smrča. U spratu prizemne flore javljaju se *Vaccinium myrtillus, Gentiana asclepiadea, Myosotilis sylvatica, Ajuga repens, Euphorbia amydaloides, Polygonatum verticillatum, Oxalis acetosella, Galium rotundifolium* i dr.

Šuma smrče, jele i bukve *Piceo-Abieto-Fagetum* se javlja na manjim površinama (lokalitet Lekovina). Ove tri vrste, *Fagus sylvatica, Picea abies i Abies alba* imaju veoma povoljne uslove za svoj razvoj tako da izgrađuju veoma bogate i kvalitetne šume. Ove šume se javljaju na visinama između 1.000 i 1.600 mnm najčešće na krečnjaku.

U spratu žbunja nalaze se *Daphne mezereum, Acer pseudoplatanus, Ulmus glabra, Sorbus aucuparia, Fraxinus excelsior, Sambucus racemosa, Prunus avium, Tilia platyphyllos, Corylus avellana, Lonicera alpigena, Rhamnus falax*. Sprat prizemne flore grade *Viola sylvestris, Acer pseudoplatanus, Rubus hirtus, Oxalis acetosella, Asperula odorata, Aremonia agrimonioides i Cardamine bulbifera*.

Šume crnog bora *Pinetum nigrae* se nalaze na veoma malim površinama (lokalitet Kolovoz). Crni bor *Pinus nigra* je dominantna vrsta u spratu drveća, a prisutne su još sledeće kserotermne vrste F*raxinus ornus, Ostrya carpinifolia, Viburnum lantana, Cotinus coggygria, Chamaecytisus hirsutus, Galium lucidum* i dr.

Šuma kitnjaka i cera *Quercetum petreae-cerris* predstavljaju trajni stadijum vegetacije. Zajednica se razvija na 300 do oko 1.000 m, na toplijim ekspozicijama i na većim nagibima od cerovih šuma. Pored navedenih edifikatora ove zajednice (kitnjaka *Quercus petrea* i cera *Quercus cerris*), javljaju se i crni jasen (*Fraxinus ornus*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), medunac (*Quercus pubescens*), rašeljaka (*Prunus mahaleb*), divlja jabuka (*Malus sylvestris*).

U spratu žbunja javljaju se žešlja (Acer tataricum), ruj (Cotynus coggygria), trnjina (*Prunus spinosa*), grabić (*Carpinus orjentalis*), brekinja (*Sorbus torminalis*), glog (*Crataegus mono*gyna), leska (*Corylus avellana*) i dr.

U zeljastom spratu prisutne su: *Helleborus serbicum, Thymus pulegioides, Galium cruciata, Brachypodium sylvaticum, Festuca heterophylla, Potentila alba, Carex montana, Dactylus glomerata, Rubus hirtus, Potentilla hirsuta, Viola silvestris, Fragaria vesca, Primula veris, Hypericum montanum, Veronica officinalis, Luzula campestris* i dr.

Šuma cera *Quercetum cerris* je retka na području Uvca. Ova šumska zajednica rasprostranjena je na visinama između 800 i 900 m iznad Radoinjskog jezera, ispod Goli brđa i oko Kadine stene. U spratu drveća ove zajednice dominira cer (*Quercus cerris*), a u žbunastom i prizemnom spratu se javljaju *Fraxinus ornus* - crni jasen, *Crataegus monogyna* - glog, *Rubus tomentosus* - kupina, *Genista ovata, Chamaecytisus austriacus, Digitalis ambigua, Lapsana communis, Calamintha officinalis, Trifolium alpestre, Aremonia agrimonioides, Epimedium alpinum* i dr.

Šuma crnog jasena i belog graba *Orno-Ostryetum carpinifoliae* nalazi se na ekstremnim staništima kao što su krečnjačke litice, vrlo strmi nagibi i nerazvijena zemljišta. Ova šumska zajednica se javlja u klisurama i na strmim odsecima na visinama od 800 - 900 mnm. Pored dominantnih vrsta u spratu drveća javljaju se još bukva (Fagus sylvatica) i grab (*Carpinus betulus*). Ovo su termofilne submediteranske šume u kojima se javljaju i žbunaste vrste *Acer monspessulanum* - maklen, *Evonymus verucosa* kurika, *Crataegus monogyna* - glog, *Rhamnus*

sp. - krušina, *Acer campestre* - klen, *Salix capraea* - iva, *Rosa canina* - ruža i druge. Sprat prizemne flore grade *Hedera helix, Lathyrus vernus, Asarum europaeum, Helleborus odorus, Calamintha officinalis, Geum urbanum, Erythronium dens-canis, Fragaria vesca, Epimedium alpinum* i *Aspenium ruta-muraria*.

Šume kitnjaka *Quercetum montanum* su zastupljenije u nižim, toplim i suvim delovima zaštićenog područja Uvac na nadmorskim visinama od 500 do 900 mnm na lokalitetima Bosanja, Gola brđa, Kadina stena, Vrhovi, Bregovi, Čolovića stena i dr. Kitnjak (*Quercus petraea*) obrazuje čiste ili mešovite sastojine zajedno sa cerom. Osim kitnjaka, u spratu drveća su zastupljene vrste *Fagus sylvatica* - bukva, *Carpinus betulus* - grab, *Betula pendula* - breza, *Pyrus pyraster* - divlja kruška i *Quercus cerris* - cer. U spratu žbunja zastupljene su još *Crategus monogyna* - glog i *Rubus hirtus* - kupina. U spratu prizemne flore preovlađuju trave i termofilne vrste *Luzula pilosa, Epilobium lanceolatum, Anemona nemorosa, Hepatica nobilis, Primula acaulis, Galium mollugo, Poa nemoralis* i druge.

Šume planinske bukve *Fagetum sylvaticae* razvijaju se na visinama od 800 do 1.200 mnm, uglavnom na krečnjacima kao i na smeđim zemljištima. Ova šuma se nalazi na lokalitetima Rasadi, Amizići, Bosanje. Odlikuju se gustim sklopom, apsolutnom dominacijom bukve i oskudnim spratom žbunja. Zbog jake zasene prizemna flora je slabo razvijena, osim u prolećnom aspektu – pre olistavanja bukve. U spratu žbunja javljaju se vrste *Acer pseudoplatanus* - gorski javor, *Lonicera xylosteum* - orlovi nokti, *Sorbus aria* - mukinja, *Daphne mezereum* - hajdučka oputa, *Corylus avellana* - leska, *Cornus sanguinea* - svib, *Abies alba* - jela i dr. Karakterističan skup biljaka prizemne flore čine sledeće biljne vrste: *Anemone nemorosa, Asperula odorata, Aremonia agrimonoides, Mycelis muralis, Doronycum columnae, Cardamine bulbifera, Euphorbia amygdaloides, Salvia glutinosa, Asarum europaeum, Rubus hirtus, Sanicula europea, Mercurialis perrenis, Neottia nidus-avis, Fragaria vesca, Euphorbia amygdaloides, Veronica chamaedrys, Primula veris, Mycelis muralis, Geranium robertianum, Daphne blagayana, Doronicum columnae, Geum urbanum i Lilium martagon*.

Šikare leske *Coryletum avelanae* se razvijaju na padinama oko jezera. Šikare leske i drugih žbunova, u kojima su najčešći glogovi (*Crataegus monogyna, Crataegus oxyacantha*) široko su rasprostranjene na Balkanu.

Pored toga, javljaju se šume bele jove *Alnetum incane*, šume jove i graba *Alneto glutinosa-Carpinetum betulli*. Šume jove se razvijaju na stalno vlažnim zemljištima i većim nadmorskim visinama (600 – 1.500 m), u gornjim i srednjim tokovima planinskih potoka i reka. Osim higrofilnih vrsta *Alnus incana, Salix alba, Salix incana* i dr. prisutne su i mezofilne vrste bukovih šuma *Fraxinus excelsior, Carpinus betulus, Sorbus aucuparia, Corilus avelana, Sambusus racemosa, Daphne mezereum* i dr.

Šume jove i graba *Alno glutinosae - Carpinetum betulli* javljaju se na staništima na kojima ima dosta izvora i potoka, sa visokom vlažnošću zemljišta i vazduha. Stanište ove zajednice graba i bele jove se nalazi u kontaktnom delu između brdskog i planinskog pojasa, gde su rasprostranjene smrčeve šume (prostor oko reka Kladnice, Vrševine, Uvaca, Tisovice, Veljušnice i dr.). U ovoj zajednici dominiraju grab (Carpinus betulus) i crna jova (*Alnus glutinosa*) u spratu drveća i žbunova. U spratu drveća javljaju se i *Acer campestre* - klen, *Acer tataricum* - žešlja, *Crataegus monogyna* - glog, *Quercus petraea* - kitnjak. U spratu žbunja javljaju se *Prunus spinosa* - trnjina, *Juniperus communis* - kleka. U spratu zeljastih biljaka javljaju se vrste *Euphorbia amygdaloides, Primula acaulis, Helleborus odorus, Pteridium aquilinum, Arum maculatum, Pulmonaria officinalis, Anemone nemorosa* i *Fragaria vesca*.

Šuma breze i jasike *Populo-Betuletum* uglavnom se javljaju na nešto većim nadmorskim visinama, u regionu brdske i planinske bukve. Šuma breze *Betuletum verrucosae* se obrazuju na siromašnim, rastresitim i skeletnim zemljištima i javljaju se kao pionirske zajednice na sečinama i sličnim staništima na području Bosanja i Kikuše.

## 5.4. Zemljište

Za potrebe procene uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje reverzibilne hidroelektrane Bistrica izvršena su ispitivanja kvaliteta zemljišta. Uzorkovanje je izvršeno 16. novembra 2023. godine od strane akreditovane laboratorije „Anahem“.

Uzeta su dva uzorka zemljišta sa sledećih lokacija (slika 5.7):

- lokacija 1 – koordinate 43.550722 N, 19.702689 E
- lokacija 2 – koordinate 43.5429 N, 19.717261 E




*Slika 5.7 - Satelitski prikaz lokacija uzorkovanja*

Na lokacijama 1. Zemljište i 2. Zemljište prikupljena su po dva uzorka zemljišta. Prvi uzorak sa obe lokacije predstavlja uzorak poremećenog zemljišta na dubini od 0 do 0,3 m, dok drugi uzorak predstavlja uzorak neporemećenog zemljišta na dubini od 0,3 do 0,6 m.

Rezultati laboratorijskih ispitivanja uzorka zemljišta prikazani su u tabelama 5.6 (rezultati ispitivanja zemljišta sa lokacije 1) i 5.7 (rezultati ispitivanja sa lokacije 2). U tabelama 5.6 i 5.7 GV predstavlja graničnu vrednost, a Rem. vr. remedijacionu vrednost.

Na osnovu Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 30/18 i 64/19) korekcija graničnih i remedijacionih vrednosti za metale, vrši se u zavisnosti od sadržaja gline i/ili organske materije u zemljištu.

*Tabela 5.6 – Rezultati ispitivanja zemljišta sa lokacije 1*

| Merno mesto 1 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Parametar** | **Uzorak 1** | **GV** | **Rem. vr.** | **Uzorak 2** | **GV** | **Rem. vr.** |
| Procenat vlage, % | 22 | - | - | 27 | - | - |
| Sadržaj organske materije, % | 5,5 | - | - | 3,3 | - | - |
| Mineralna ulja, mg/kg | 0,21 | 27,5 | 2.750 | 0,32 | 16,5 | 1.650 |
| pH vrednost | 7,7 | - | - | 8,1 | - | - |
| **Sadržaj metala, mg/kg** | | | | | | |
| Antimon (Sb), mg/kg | 2,8 | 3 | 15 | 1,8 | 3 | 15 |
| Arsen (As), mg/kg | 3,2 | 26 | 49 | 3,7 | 26 | 50 |
| Bakar (Cu), mg/kg | **52** | 32 | 166 | **36** | 32 | 169 |
| Barijum (Ba), mg/kg | 86 | 145 | 565 | 59 | 160 | 625 |
| Cink (Zn), mg/kg | 56 | 124 | 639 | 44 | 130 | 668 |
| Hrom (Cr) ukupni, mg/kg | **171** | 94 | 357 | **111** | 100 | 380 |
| Kadmijum (Cd), mg/kg | 0,48 | 0,65 | 10,2 | 0,36 | 0,66 | 9,85 |
| Kobalt (Co), mg/kg | **25** | 8 | 218 | **15** | 9 | 240 |
| Nikl (Ni), mg/kg | **186** | 32 | 192 | **98** | 35 | 210 |
| Molibden (Mo), mg/kg | 0,36 | 3 | 200 | 0,21 | 3 | 200 |
| Olovo (Pb), mg/kg | 9,1 | 78 | 483 | 8,8 | 78 | 488 |
| Živa (Hg), mg/kg | 0,055 | 0,28 | 9,41 | 0,041 | 0,29 | 9,62 |
| **Sadržaj polihlorovanih bifenila (PCBs), mg/kg** | | | | | | |
| PCB 28 | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| PCB 52 | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| PCB 101 | <0,003 | - | | <0,003 | - | |
| PCB 118 | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| PCB 138 | <0,002 | - | - | <0,002 | - | - |
| PCB 153 | <0,002 | - | - | <0,002 | - | - |
| PCB 180 | <0,002 | - | - | <0,002 | - | - |
| PCB (ukupno) | <0,018 | 0,02 | 1 | <0,018 | 0,02 | 1 |
| **Sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAHs), mg/kg** | | | | | | |
| Antracen | <0,003 | - | - | <0,001 | - | - |
| Benzo(a)antracen | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| Benzo(k)fluoranten | <0,02 | - | - | <0,02 | - | - |
| Benzo(a)piren | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| Krizen | <0,09 | - | - | <0,09 | - | - |
| Fenantren | <0,005 | - | - | <0,005 | - | - |
| Indeno (1,2,3-cd)piren | <0,06 | - | - | <0,06 | - | - |
| Fluoranten | 0,005 | - | - | <0,001 | - | - |
| Naftalen | <0,001 | - | - | <0,001 | - | - |
| Benzo (g,h,i) perilen | <0,08 | - | - | <0,08 | - | - |
| PAH (total) | <0,26 | 1 | 40 | <0,26 | 1 | 4 |
| **Lako isparljive organske supstance (BTEX), mg/kg** | | | | | | |
| Benzen | <0,005 | 0,01 | - | <0,005 | 0,01 | - |
| Toluen | <0,01 | 0,01 | - | <0,01 | 0,01 | - |
| Etilbenzen | <0,03 | 0,03 | - | <0,03 | 0,03 | - |
| Stiren | <0,03 | 0,3 | - | <0,03 | 0,3 | - |
| Ksilen | <0,1 | 0,1 | - | <0,1 | 0,1 | - |
| Ukupni BTEX, mg/kg | <1 | - | - | <1 | - | - |
| Sadržaj gline, % | 22 | - | - | 25 | - | - |

*Tabela 5.7 – Rezultati ispitivanja zemljišta sa lokacije 2*

| Merno mesto 2 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Parametar** | **Uzorak 1** | **GV** | **Rem. vr.** | **Uzorak 2** | **GV** | **Rem. vr.** |
| Procenat vlage, % | 24 | - | - | 18 | - | - |
| Sadržaj organske materije, % | 6,1 | - | - | 4,7 | - | - |
| Mineralna ulja, mg/kg | 0,18 | | | 0,11 | | |
| pH vrednost | 7,2 | - | - | 7,1 | - | - |
| **Sadržaj metala, mg/kg** | | | | | | |
| Antimon (Sb), mg/kg | 1,8 | 3 | 15 | 1,9 | 3 | 15 |
| Arsen (As), mg/kg | 4,6 | 28 | 53 | 6,4 | 26 | 30 |
| Bakar (Cu), mg/kg | **76** | 34 | 181 | **106** | 32 | 170 |
| Barijum (Ba), mg/kg | 81 | 165 | 645 | 95 | 155 | 605 |
| Cink (Zn), mg/kg | 45 | 137 | 705 | 49 | 129 | 664 |
| Hrom (Cr) ukupni, mg/kg | **134** | 102 | 388 | **131** | 98 | 372 |
| Kadmijum (Cd), mg/kg | 0,37 | 0,72 | 10,8 | 0,59 | 0,68 | 10,2 |
| Kobalt (Co), mg/kg | **22** | 9 | 247 | **21** | 9 | 233 |
| Nikl (Ni), mg/kg | **147** | 36 | 216 | **151** | 34 | 204 |
| Molibden (Mo), mg/kg | 0,66 | 3 | 200 | 0,76 | 3 | 200 |
| Olovo (Pb), mg/kg | 14 | 82 | 511 | 14 | 79 | 491 |
| Živa (Hg), mg/kg | 0,041 | 0,3 | 9,89 | 0,036 | 0,29 | 9,59 |
| **Sadržaj polihlorovanih bifenila (PCBs), mg/kg** | | | | | | |
| PCB 28 | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| PCB 52 | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| PCB 101 | <0,003 | - | | <0,003 | - | |
| PCB 118 | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| PCB 138 | <0,002 | - | - | <0,002 | - | - |
| PCB 153 | <0,002 | - | - | <0,002 | - | - |
| PCB 180 | <0,002 | - | - | <0,002 | - | - |
| PCB (ukupno) | <0,018 | 0,02 | 1 | <0,018 | 0,02 | 1 |
| **Sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAHs), mg/kg** | | | | | | |
| Antracen | <0,001 | - | - | <0,001 | - | - |
| Benzo(a)antracen | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| Benzo(k)fluoranten | <0,02 | - | - | <0,02 | - | - |
| Benzo(a)piren | <0,003 | - | - | <0,003 | - | - |
| Krizen | <0,09 | - | - | <0,09 | - | - |
| Fenantren | <0,005 | - | - | <0,005 | - | - |
| Indeno (1,2,3-cd)piren | <0,06 | - | - | <0,06 | - | - |
| Fluoranten | 0,001 | - | - | <0,001 | - | - |
| Naftalen | <0,001 | - | - | <0,001 | - | - |
| Benzo (g,h,i) perilen | <0,08 | - | - | <0,08 | - | - |
| PAH (total) | <0,26 | 1 | 40 | <0,26 | 1 | 4 |
| **Lako isparljive organske supstance (BTEX), mg/kg** | | | | | | |
| Benzen | <0,005 | 0,01 | - | <0,005 | 0,01 | - |
| Toluen | <0,01 | 0,01 | - | <0,01 | 0,01 | - |
| Etilbenzen | <0,03 | 0,03 | - | <0,03 | 0,03 | - |
| Stiren | <0,03 | 0,3 | - | <0,03 | 0,3 | - |
| Ksilen | <0,1 | 0,1 | - | <0,1 | 0,1 | - |
| Ukupni BTEX, mg/kg | <1 | - | - | <1 | - | - |
| Sadržaj gline, % | 22 | - | - | 24 | - | - |

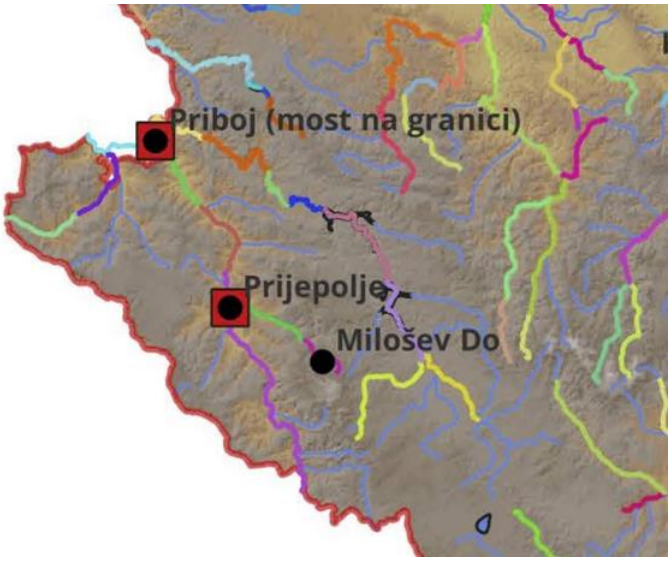
Na osnovu rezultata laboratorijske analize, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Službeni glasnik RS“, br. 30/18 i 64/19), zaključeno je da na oba analizirana mesta, u oba analizirana uzorka, koncentracije bakra, hroma, kobalta i nikla premašuju granične vrednosti, ali nisu detektovane vrednosti koje prelaze remedijacione vrednost. Ostali analizirani parametri ne prelaze granične vrednosti.

## 5.5. Voda

Podaci o kvalitetu vode reke Lim preuzeti su iz izveštaja Agencije za zaštitu životne sredine Srbije „Rezultati ispitivanja kvaliteta površinskih i podzemnih voda“ od 2017. do 2022. godine.

U nacionalnom sistemu monitoringa kvaliteta vode reke Lim ispituje se na samo jednom mestu i to na mernoj stanici Prijepolje, dok je kvalitet reke Uvac ispitivan 2021., 2022. i 2023. godine takođe na samo jednom mernom mestu i to na mernoj stanici Priboj.

Na slici 5.8 prikazane su lokacije mernih stanica Prijepolje i Priboj.




*Slika 5.8 - Lokacije mernih stanica Prijepolje i Priboj*

Prema Pravilniku o utvrđivanju vodnih tela površinskih i podzemnih voda („Sl. glasnik RS“, br. 96/10), na lokaciji mašinske zgrade, reka Lim (akumulacija Potpeć) pripada vodnom području Sava, šifra vodnog tela LIM_4 (Lim od akumulacije Potpeć do državne granice sa Crnom Gorom), dok pregradno mesto takođe pripada vodnom području Sava, šifra vodnog tela UV_3 (Uvac od ušća Rasničke reke do brane Radoinja).

Prema Uredbi o kategorizaciji vodotoka („Službeni glasnik SRS“, br. 5/68), reka Lim pripada II kategoriji (od granice sa Crnom Gorom do ušća u reku Drinu), a deo reke Uvac od reke Vapa do njenog ušća u reku Lim takođe spade u II kategoriju.

Kvalitet vode reke Lim

Ispitivanja kvaliteta vode reke Lim je obavljeno u periodu od 2017. do 2023. godine na mernom mestu u Prijepolju kod mosta na granici.

Odgovarajuće klase kvaliteta za period 2017. - 2023. godina prikazane su u tabeli 5.8.

*Tabela 5.8 – Klase vode reke Lim u periodu 2017. - 2023. godina*

| Parametar | Merno mesto Prijepolje | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2017. | 2018. | 2019. | 2020. | 2021. | 2022. | 2023. |
| Opšti parametri | | | | | | | |
| pH | I-IV | I-IV | I-IV | I-IV | I-IV | I-IV | I-IV |
| Suspendovane materije | I-II | I-II | I-II | I-II | I-II | I-II | I-II |
| Kiseonični režim | | | | | | | |
| Rastvoreni kiseonik | I | I | I | I | I | I | I |
| Zasićenost kiseonikom | - | - | - | - | I | - | I |
| $BPK_5$ | II | I | I | I | II | II | I |
| HPK (permanganatna metoda) | I | I | I | I | I | I | I |
| Ukupni organski ugljenik TOC | II | II | II | II | II | II | II |
| Nutritijenti | | | | | | | |
| Ukupni azot | II | II | III | III | I | I | I |
| Nitrati | I | I | I | I | I | I | I |
| Nitriti | I | II | II | II | II | II | II |
| Amonijum jon | II | III | III | III | II | III | III |
| Ukupni fosfor | II | II | II | III | II | II | III |
| Ortofosfati | II | II | II | II | II | II | II |
| Salinitet | | | | | | | |
| Hloridi | I | I | I | I | I | I | I |
| Sulfati | I | I | I | I | I | I | I |
| Ukupna mineralizacija | I | I | I | I | I | I | I |
| Elektroprovodljivost | I | I | I | I | I | I | I |
| Metali | | | | | | | |
| Arsen | I | I | I | I | I | I | I |
| Bor | I | I | I | I | I | I | I |
| Bakar | I-II | I-II | I-II | I-II | I-II | I-II | I-II |
| Cink | I | I | I | I | I | I | I |
| Hrom - ukupni | I | I | I | I | I | I | I |
| Gvožđe - ukupno | IV | II | II | I | II | II | IV |
| Mangan - ukupni | III | I | I | II | I | I | III |
| Organske supstance | | | | | | | |
| Fenolna jedinjenja kao $C_2H_5OH$ | I | - | - | - | - | - | - |
| Mikrobiološki parametri | | | | | | | |
| Fekalni koliformi | - | - | IV | IV | II | IV | IV |
| Ukupni koliformi | - | - | III | III | III | III | III |
| Crevne enterokoke | - | - | III | III | III | IV | III |
| Broj aerobnih heterotrofa (Kohl) | - | - | II | - | III | III | II |
| Prioritetne i prioritetne hazardne supstance | | | | | | | |
| Benzo(a)piren 1x | - | III/IV | - | - | - | - | - |
| Benzo(g,h,i)perilen 1x | - | V | - | - | - | - | - |
| Cd-rast 1x | - | - | III/IV | - | - | - | - |
| Pb-rast 3x | - | - | - | III/IV | - | - | - |

Na osnovu rezultata dobijenih analizom uzoraka vode reke Lim uzorkovanih prema utvrđenom planu uzorkovanja od 2017. do 2023. godine, a prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (,,Sl. glasnik RS", broj 50/12), zaključak je:

2017. godina

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametra mangan, površinska voda pripada III klasi vode, a prema prosečnim vrednostima parametra gvožđe-ukupno, voda pripada IV klasi vode.

2018.

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametra amonijum jona, površinska voda pripada III klasi vode.

2019.

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametara ukupni azot, amonijum jon, ukupni koliformi i crevne enterokoke, površinska voda pripada III klasi vode, a na osnovu prosečnih vrednosti parametara fekalni koliformi, površinska voda pripada IV klasi vode.

2020.

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametara ukupni azot, amonijum jon, ukupni fosfor, ukupni koliformi i crevne enterokoke, površinska voda pripada III klasi vode, a na osnovu prosečnih vrednosti parametara fekalni koliformi, površinska voda pripada IV klasi vode.

2021.

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametara ukupni koliformi, crevne enterokoke, i broj aerobnih heterotrofa površinska voda pripada III klasi vode.

2022.

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametara amonijum jon, ukupni koliformi i broj aerobnih heterotrofa površinska voda pripada III klasi vode, a na osnovu prosečnih vrednosti fekalni koliformi i crevne enterokoke površinska voda pripada IV klasi vode.

2023.

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametara amonijum jon, ukupni fosfor, mangan ukupni, ukupni koliformi i crevne enterokoke površinska voda pripada III klasi, a na osnovu prosečnih vrednosti gvožđe ukupno i feklani koliformi površnska voda pripada IV klasi vode.

Kvalitet vode reke Uvac

Ispitivanja kvaliteta voda reke Uvac obavljeno je 2021., 2022. i 2023. godine. Odgovarajuće klase kvaliteta za taj period prikazane su u tabeli 5.9.

*Tabela 5.9 – Klase vode reke Uvac u periodu 2021. - 2023. godina*

| Parametar | Merno mesto Priboj | | |
|---|---|---|---|
| | 2021. | 2022. | 2023. |
| **Opšti parametri** | | | |
| pH | V | V | V |
| Suspendovane materije | I-II | I-II | I-II |
| **Kiseonični režim** | | | |
| Rastvoreni kiseonik | I | I | I |
| Zasićenost kiseonikom | - | - | - |
| $BPK_5$ | II | II | II |
| HPK (permanganatna metoda) | II | II | II |
| Ukupni organski ugljenik TOC | II | II | III |
| **Nutritijenti** | | | |
| Ukupni azot | I | I | I |
| Nitrati | I | I | I |
| Nitriti | I | II | II |

| Parametar | Merno mesto Priboj | | |
|---|---|---|---|
| | 2021. | 2022. | 2023. |
| Amonijum jon | II | III | III |
| Ukupni fosfor | III | III | II |
| Ortofosfati | II | II | II |
| **Salinitet** | | | |
| Hloridi | I | I | I |
| Sulfati | I | I | I |
| Ukupna mineralizacija | I | I | I |
| Elektroprovodljivost | I | I | I |
| **Metali** | | | |
| Arsen | I | I | I |
| Bor | I | I | I |
| Bakar | I-II | I-II | I-II |
| Cink | I | I | I |
| Hrom - ukupni | I | I | I |
| Gvožđe - ukupno | I | I | II |
| Mangan - ukupni | I | I | I |
| **Organske supstance** | | | |
| Fenolna jedinjenja kao $C_2H_5OH$ | - | | |
| **Mikrobiološki parametri** | | | |
| Fekalni koliformi | IV | IV | IV |
| Ukupni koliformi | III | III | III |
| Crevne enterokoke | III | III | III |
| Broj aerobnih heterotrofa (Kohl) | III | III | II |
| **Prioritetne i prioritetne hazardne supstance** | | | |
| Ni-rast. | III/IV (2x) | III/IV (2x) | III/IV (5x) |

Na osnovu rezultata dobijenih analizom uzoraka vode uzorkovanih prema utvrđenom planu uzorkovanja u 2021., 2022. i 2023. godini, a prema Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (,,Sl. glasnik RS", broj 50/12), može se zaključiti:

2021.

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametara ukupni fosfor, ukupni koliformi, crevne enterokoke i broj aerobnih heterotrofa površinska voda pripada III klasi vode, na osnovu prosečnih vrednosti parametra fekalni koliformi površinska voda pripada IV klasi vode, a na osnovu prosečnih vrednosti parametra pH površinska voda pripada V klasi vode.

2022.:

- Na osnovu prosečnih vrednosti parametara amonijum jon, ukupni fosfor, ukupni koliformi, crevne enterokoke i broj aerobnih heterotrofa površinska voda pripada III klasi vode, na osnovu prosečnih vrednosti parametra fekalni koliformi površinska voda pripada IV klasi vode, a na osnovu prosečnih vrednosti parametra pH površinska voda pripada V klasi vode.

2023.

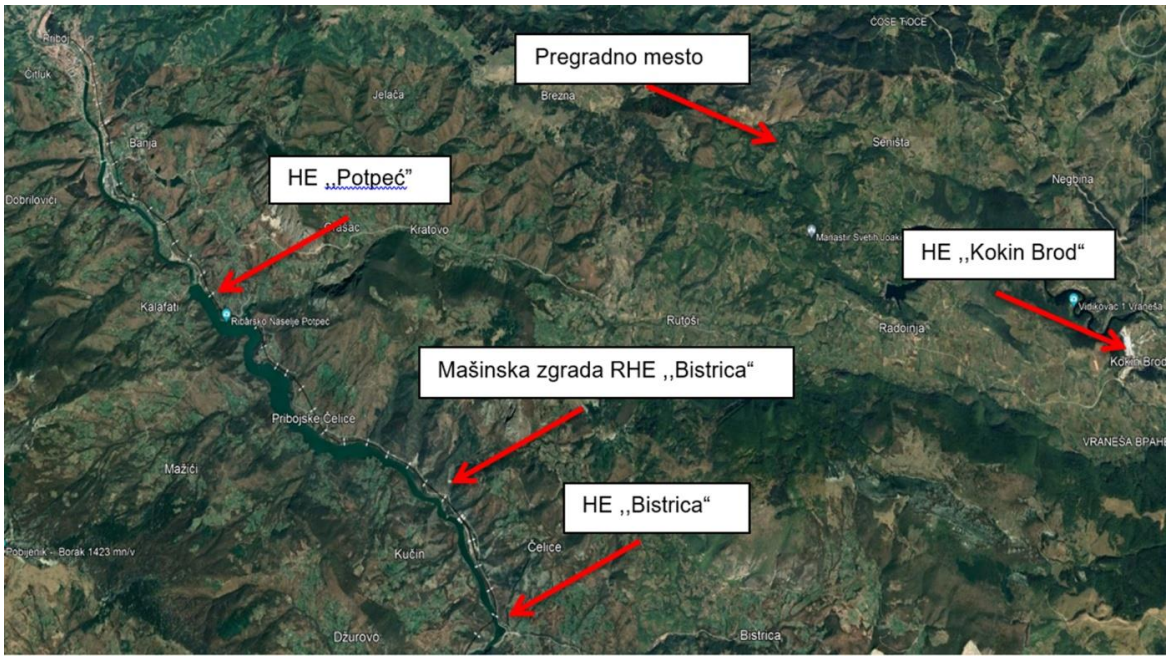
- Na osnovu prosečnih vrednosti parametara ukupni organski ugljenik, amonijum jon, ukupni koliformi i crevne enterokoke površinska voda pripada III klasi vode, na osnovu prosečnih vrednosti parametra fekalni koliformi površinska voda pripada IV klasi vode, a na osnovu prosečnih vrednosti parametra pH površinska voda pripada V klasi vode.

Institut za zaštitu na radu a.d. iz Novog Sada izvršio je u toku 2022. godine uzorkovanje otpadnih i površinskih voda iz svih elektroenergetskih objekata u sastavu Ogranka „Drinsko – Limske HE“.

Uzorkovanje vode je vršeno za dva kvartala 2022. godine. Iz elektroenergetskih objekata „Limske” HE uzima se 12 uzoraka to:

- uzorak otpadne vode;
- uzorak površinske vode uzvodno od objekta;
- uzorak površinske vode nizvodno od objekta.

S obzirom da će se buduća mašinska zgrada RHE Bistrica nalaziti između HE Bistrica i HE Potpeć, prikazani su rezultati ispitivanja vode reke Lim sa te dve hidroelektrane. HE Kokin Brod je jedino merno mesto najbliže budućem pregradnom mestu, te su prikazani rezultati ispitivanja kvaliteta vode sa tog hidroenergetskog objekta samo kao indikativno.




*Slika 5.9 - Lokacije mernih mesta kvaliteta vode (HE Bistrica, HE Potpeć i HE Kokin Brod)*

Na osnovu prikazanih rezultata ispitivanja kvaliteta površinskih voda zaključeno je:

- u četvrtom kvartalu vrednosti suspendovanih materija reke Lim uzvodno i nizvodno od objekta HE Potpeć ne zadovoljavaju vrednosti definisane Uredbom,
- u četvrtom kvartalu vrednosti suspendovanih materija reke Lim nizvodno od objekta HE Bistrica ne zadovoljavaju vrednosti definisane Uredbom,
- ispitivani parametri reke Uvac zadovoljavaju vrednosti definisane Uredbom.

Elektroprivreda Srbije vrši ispitivanja kvaliteta površinske vode na sledećim lokacijama:

- Akumulacija Radoinja – uzvodno i nizvodno;
- HE Potpeć – uzvodno i nizvodno.

U I kvartalu 2019. godine za uzorak uzvodno od brane Potpeć za ispitivani parametar gvožđe i za uzorak vode nizvodno od brane za ispitivane parametre gvožđe i suspendovane materije nisu bile zadovoljene vrednosti definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/12). Takođe, u III kvartalu 2020. godine uzorci vode nizvodno Radoinjskog jezera i uzvodno od brane Potpeć za ispitivani parametar nitritni azot ne zadovoljavaju vrednosti definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje, dok u IV kvartalu 2021. godine uzorak vode uzvodno Radoinjskog jezera za ispitivani parametar ukupni fosfor ne zadovoljava vrednosti definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje.

Za uzorak vode iz Radoinjske akumulacije ispitivani mikrobiološki parametri zadovoljavaju I klasu vode, dok uzorak vode iz Potpećke akumulacije zadovoljava II klasu vode prema vrednostima predviđenim Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje. Prema Pravilniku o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (,,Sl. glasnik RS“, br. 74/11) – klasa I odgovara odličnom ekološkom statusu, dok klasa II odgovara dobrom ekološkom statusu.

U III kvartalu 2022. godine uzorci vode uzvodno i nizvodno od brane Potpeć za ispitivani parametar amonijačni azot ne zadovoljavaju vrednosti definisane Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje.

Za potrebe procene uticaja na životnu sredinu izgradnje RHE Bistrica izvršena su i dodatna fizičko-hemijska i mikrobiološka ispitivanja kvaliteta vode i sedimenta reke Uvac. Uzorkovanje je izvršeno 16. novembra 2023. godine od strane akreditovane laboratorije „Anahem”.

Uzeta su dva uzorka vode i dva uzorka sedimenta sa sledećih mernih mesta:

- lokacija 1 – koordinate 43.557861 N, 19.704008 E
- lokacija 2 – koordinate 43.554947 N, 19.703125 E

Lokacija 1 - voda+sediment predstavlja tačku uzorkovanja za površinsku vodu i sediment nizvodno od budućeg pregradnog profila Klak, dok lokacija 2 - voda+sediment predstavlja tačku uzorkovanja uzvodno od pomenute lokacije.

Na osnovu Uredbe o kategorizaciji vodotoka („Sl. glasnik SRS“, br. 5/68), deo reke Uvac od reke Vapa do njenog ušća u reku Lim spada u drugu klasu. Prema graničnim vrednostima definisanim Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama, sedimentima i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/12), može se zaključiti da analizirani parametri ne prelaze definisane granične vrednosti za pomenutu klasu, osim za parametar HPK, koji pokazuje blago prekoračenje u oba uzorka - prikupljenim uzvodno i nizvodno od budućeg pregradnog profila.

Na osnovu ispitivanja došlo se do zaključka da oba analizirana uzorka, na osnovu ovih merenja, odgovaraju kategoriji DOBRO. Ova voda odgovara drugoj klasi površinskih voda. Opis klase odgovara dobrom ekološkom statusu prema klasifikaciji data u propisu koji definiše parametre ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi, na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta, pružaju uslove za funkcionisanje ekosistema,

život i zaštitu riba (ciprinida). Mogu se koristiti u iste svrhe i pod istim uslovima kao i površinske vode koje pripadaju klasi I.

Drugo uzorkovanje je izvršeno 05. jula 2024. godine, takođe od strane akreditovane laboratorije ,,Anahem".

Ponovo su uzeta dva uzorka vode i dva uzorka sedimenta sa sledećih lokacija:

- lokacija 1 – koordinate 43.55824 N, 19.70433 E
- lokacija 2 – koordinate 43.55500 N, 19.70317 E

Kao i za prvo ispitivanje lokacija 1 - voda+sediment predstavlja tačku uzorkovanja za površinsku vodu i sediment nizvodno od budućeg pregradnog profila Klak, dok lokacija 2 - voda+sediment predstavlja tačku uzorkovanja uzvodno od pomenute lokacije.

Prema graničnim vrednostima definisanim Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama, sedimentima i rokovima za njihovo dostizanje („Službeni glasnik Republike Srbije", br. 50/12), može se zaključiti da analizirani parametri ne prelaze definisane granične vrednosti za pomenutu klasu, osim za parametar $BPK_5$, HPK i ortofosfati, koji pokazuje blago prekoračenje u oba uzorka - prikupljenim uzvodno i nizvodno od budućeg pregradnog profila.

Na osnovu ispitivanja došlo se do zaključka da oba analizirana uzorka, na osnovu ovih merenja, odgovaraju kategoriji DOBRO. Ova voda odgovara drugoj klasi površinskih voda. Opis klase odgovara dobrom ekološkom statusu prema klasifikaciji data u propisu koji definiše parametre ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi, na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta, pružaju uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (ciprinida). Mogu se koristiti u iste svrhe i pod istim uslovima kao i površinske vode koje pripadaju klasi I.

**Sediment**

Rezultati analize uzoraka sedimenata na sadržaj metala prikazani su u tabeli 5.10.

*Tabela 5.10 – Rezultati analize uzoraka sedimenata na sadržaj metala od 16.11.2023. god.*

| Parametar | Uzorak 1 | | | | | Uzorak 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vrednost | MDK[1] | MDK[2] | MDK[3] | MDK[4] | Vrednost | MDK[1] | MDK[2] | MDK[3] | MDK[4] |
| Arsen (As), mg/kg | 0,31 | 16,7 | 31,6 | 31,6 | 31,6 | 0,81 | 16,5 | 31,3 | 31,3 | 31,3 |
| Kadmijum (Cd), mg/kg | 0,47 | 0,5 | 1,2 | 4,6 | 7,4 | 0,55 | 0,5 | 1,2 | 4,5 | 7,3 |
| Hrom (Cr), mg/kg | 179 | 50,4 | 192 | 1912 | 192 | 189 | 50,6 | 192 | 192 | 192 |
| Bakar (Cu), mg/kg | 24 | 17,5 | 17,5 | 43,8 | 92,5 | 27 | 17,3 | 17,3 | 43,2 | 91,2 |
| Živa (Hg), mg/kg | 0,016 | 0,2 | 0,3 | 1,1 | 6,9 | 0,019 | 0,2 | 0,3 | 1,1 | 6,9 |
| Olovo (Pb), mg/kg | 2,7 | 54,2 | 338 | 338 | 338 | 3,8 | 53,8 | 336 | 336 | 336 |
| Nikl (Ni), mg/kg | 438 | 10,2 | 10,2 | 13,1 | 61,2 | 405 | 10,3 | 10,3 | 13,2 | 61,8 |
| Cink (Zn), mg/kg | 36 | 56,6 | 194 | 291 | 291 | 52 | 56,2 | 193 | 289 | 289 |

*MDK[1] – * Ciljna vrednost;*
*MDK[2] – * Vrednost limita;*
*MDK[3] - * Verifikacioni nivo;*
*MDK[4] - * Remedijaciona vrednost;*
** korigovane vrednosti u odnosu sa sadržajem gline i organske materije, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo postizanje („Službeni glasnik RS", br. 50/12), Prilog 3, Poglavlje II.*

Na osnovu rezultata laboratorijske analize i korigovanih graničnih vrednosti u skladu sa pomenutom Uredbom, može se zaključiti da u uzorku 1 dobijene vrednosti za koncentraciju hroma premašuju ciljanu vrednost, dok koncentracija bakra prelazi graničnu vrednost. Dodatno, u uzorku 2, koncentracije kadmijuma i hroma premašuju ciljanu vrednost, dok koncentracija bakra prelazi graničnu vrednost. U oba analizirana uzorka, koncentracija nikla premašuje vrednost remedijacije.

Na osnovu rezultata laboratorijskog ispitivanja može se zaključiti da izmerene koncentracije polihlorovanih bifenila, policikličnih aromatičnih ugljovodonika, mineralnih ulja i pesticida ne prelaze granične vrednosti definisane Uredbom.

Rezultati druge analize uzoraka sedimenata na sadržaj metala prikazani su u tabeli 5.11.

*Tabela 5.11 - Rezultati analize uzoraka sedimenata na sadržaj metala od 05.07.2024. god.*

| Parametar | Uzorak 1 | | | | | Uzorak 2 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Vrednost | MDK[1] | MDK[2] | MDK[3] | MDK[4] | Vrednost | MDK[1] | MDK[2] | MDK[3] | MDK[4] |
| Arsen (As), mg/kg | 0,77 | 20,3 | 38,5 | 38,5 | 38,5 | 0,69 | 19,9 | 37,8 | 37,8 | 37,8 |
| Kadmijum (Cd), mg/kg | 0,96 | 0,6 | 1,6 | 5,9 | 9,4 | 1,1 | 0,6 | 1,4 | 5,4 | 8,6 |
| Hrom (Cr), mg/kg | 148 | 59 | 224 | 224 | 224 | 239 | 64 | 243 | 243 | 243 |
| Bakar (Cu), mg/kg | 32 | 23 | 23 | 57,5 | 121 | 31 | 22,4 | 22,4 | 56 | 118 |
| Živa (Hg), mg/kg | 0,035 | 0,2 | 0,4 | 1,2 | 7,6 | 0,025 | 0,2 | 0,4 | 1,2 | 7,7 |
| Olovo (Pb), mg/kg | 3,1 | 63,3 | 395 | 395 | 395 | 4,9 | 62,3 | 389 | 389 | 389 |
| Nikl (Ni), mg/kg | 361 | 14,5 | 14,5 | 18,6 | 87 | 529 | 17 | 17 | 21,9 | 102 |
| Cink (Zn), mg/kg | 65 | 76,7 | 263 | 395 | 395 | 81 | 79 | 271 | 406 | 406 |

*MDK[1] – * Ciljna vrednost;*
*MDK[2] – * Vrednost limita;*
*MDK[3] - * Verifikacioni nivo;*
*MDK[4] - * Remedijaciona vrednost;*
** korigovane vrednosti u odnosu sa sadržajem gline i organske materije, u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo postizanje („Službeni glasnik RS", br. 50/12), Prilog 3, Poglavlje II.*

Na osnovu rezultata laboratorijske analize i korigovanih graničnih vrednosti u skladu sa pomenutom Uredbom, može se zaključiti da u uzorku 1 dobijene vrednosti za koncentraciju hroma i kadmijuma premašuju ciljanu vrednost, dok koncentracija bakra prelazi graničnu vrednost. Dodatno, u uzorku 2, koncentracije kadmijuma, cinka i hroma premašuju ciljanu vrednost, dok koncentracija bakra prelazi graničnu vrednost. U oba analizirana uzorka, koncentracija nikla premašuje vrednost remedijacije.

Na osnovu rezultata laboratorijskog ispitivanja može se zaključiti da izmerene koncentracije polihlorovanih bifenila, policikličnih aromatičnih ugljovodonika, mineralnih ulja i pesticida ne prelaze granične vrednosti definisane Uredbom.

## 5.6. Vazduh

Agencija za zaštitu životne sredine vrši sistematska merenja kvaliteta vazduha u državnoj mreži u skladu sa Uredbom o uspostavljanju Programa kontrole kvaliteta vazduha u državnoj mreži („Sl. glasnik RS", br. 58/11) i prikuplja i obrađuje rezultate merenja sa svih mernih mesta državne mreže i iz lokalnih mreža jedinica lokalne samouprave. S obzirom da opštine Prijboj i Nova Varoš nisu uključene u mrežu stanica za praćenje kvaliteta vazduha, na lokaciji buduće akumulacije i mašinske zgrade se ne sprovode sistematska merenja 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.

Najbliža stanica iz sistema državnog monitoringa kvaliteta vazduha je merna stanica Užice (udaljena oko 35 km vazdušnom linijom) pa su za potrebe ove Studije uzeti kao indikativni rezultati ispitivanja sa ovog mernog mesta u periodu 2017. - 2023. godine.

Na ovom mernoj stanici je vršeno praćenje koncentracija sumpor dioksida ($SO_2$), azot dioksida ($NO_2$), suspendovanih čestica u vazduhu frakcija $PM_{10}$ i teških metala u njima.

U tabeli 5.12 dati su rezultati monitoringa koncentracija sumpor dioksida ($SO_2$).

*Tabela 5.12 – Rezultati monitoringa sumpor dioksida ($SO_2$)*

| Godina | Srednja godišnja vrednost | Broj dana sa > 125 µg/m³ | Broj sati sa > 350 µg/m³ | Maksimalna dnevna vrednost | 4' u nizu maksimalnih dnevnih concen. | 25' u nizu maksimalnih satnih koncentracija | Raspoloživost podataka, % u toku godine |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2023. | 10 | 0 | 0 | 30 | 27 | 54 | 99 |
| 2022. | 11 | 0 | 0 | 33 | 23 | 51 | 100 |
| 2021. | 9 | 0 | 0 | 29 | 23 | 51 | 100 |
| 2020. | 7 | 0 | 0 | 31 | 24 | 45 | 98 |
| 2019. | 6 | 0 | - | 22 | 14,7 | 30,6 | 100 |
| 2018. | - | - | - | - | - | - | - |
| 2017. | - | - | - | - | - | - | - |

Kao što se iz prethodne tabele može videti, u toku perioda merenja nije bilo zabeleženo prekoračenje srednjih godišnjih i maksimalnih dnevnih vrednosti koncentracija sumpor dioksida.

U tabeli 5.13 dati su rezultati monitoringa koncentracija azot dioksida ($NO_2$).

*Tabela 5.13 – Rezultati monitoringa azot dioksida ($NO_2$)*

| Godina | Srednja godišnja vrednost | Broj dana sa > 85 µg/m³ | Broj sati sa > 150 µg/m³ | Maksimalna dnevna vrednost | 19' u nizu maksimalnih satnih koncentracija | Raspoloživost podataka, % u toku godine |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2023. | 38 | 0 | 0 | 65 | 106 | 99 |
| 2022. | 40 | 0 | 1 | 81 | 114 | 100 |
| 2021. | 40 | 0 | 0 | 79 | 114 | 99 |
| 2020. | 29 | 0 | 0 | 64 | 117 | 99 |
| 2019. | 36 | 0 | - | 84 | 127,8 | 99 |
| 2018. | 41 | 11 | - | 174 | 200,6 | 89 |
| 2017. | 43 | 5 | 33 | 111 | 162,5 | 94 |

Iz tabele se može videti, da je tokom 2017. i 2018. godine zabeleženo prekoračenje graničnih vrednosti za kalendarsku godinu za $NO_2$ ($GV_{god.}$ = 40 µg/m³). Tokom 2017. godine zabeležena srednja godišnja koncentracija iznosila je 43 µg/m³, a u 2018. godini 41 µg/m³. Treba obratiti pažnju na to da su i tokom 2021. i 2022. godine izmerene vrednosti bile jednake graničnoj

vrednosti (40 µg/m$^3$). U toku 2017. godine registrovano je 5 dana sa koncentracijama azot dioksida iznad graničnih vrednosti (85 µg/m$^3$) i 33 satnih vrednosti koje su bile iznad graničnih satnih vrednosti (150 µg/m$^3$). U 2018. godini 11 puta su bile prekoračene dnevne granične vrednosti koncentracija $NO_2$, dok u ostalim godinama nisu prekoračivane dnevne granične vrednosti, a satna granična vrednost koncentracija $NO_2$ je prekoračena jednom u 2022. godini.

Rezultati monitoringa koncentracija suspendovanih čestica frakcija $PM_{10}$ prikazani su u tabeli 5.14.

*Tabela 5.14 – Rezultati monitoringa suspendovanih čestica frakcije $PM_{10}$*

| Godina | Metoda | Srednja godišnja vrednost | Broj dana sa > 50 µg/m$^3$ | Maksimalna dnevna vrednost | 36' u nizu maksimalnih satnih koncentracija | Raspoloživost podataka, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2023. | L | - | - | - | - | - |
| | G | 41 | 67 | 155 | 81 | 94 |
| 2022. | L | - | - | - | - | - |
| | G | 47 | 115 | 169 | 88 | 92 |
| 2021. | L | 39 | 83 | 224 | 77 | 97 |
| | G | 46 | 99 | 151 | 85 | 88 |
| 2020. | L | 46 | 99 | 342 | 100 | 98 |
| | G | 59 | 134 | 281 | 118 | 94 |
| 2019. | L | 45 | 86 | 298 | 84,7 | 96 |
| | G | 53 | 120 | 319 | 97 | 95 |
| 2018. | L | 46 | 95 | 326 | 94 | 90 |
| | G | 62 | 154 | 359 | 117 | 99 |
| 2017. | L | - | - | - | - | - |
| | G | 55 | 122 | 409 | 94,5 | 86 |

Za merenja čestica $PM_{10}$ korišćene su dve metode – automatska (L) i gravimetrijska (referentna - G). Prekoračenja dnevnih graničnih vrednosti od 50 µg/m$^3$ zabeležena su u toku 2023. godine 67 dana, 2022. godine 115 dana, u toku 2021. godine 99 dana, u toku 2020. godine 134 dana, u toku 2019. godine 120 dana, u toku 2018. godine 154 dana i u toku 2017. godine 122 dana.

Za svaku godinu kada je vršeno praćenje koncentracija suspendovanih čestica frakcije $PM_{10}$, zabeleženo je prekoračenje srednje godišnje vrednosti (40 µg/m$^3$).

Sadržaj teških metala olova (Pb), arsena (As), kadmijuma (Cd) i nikla (Ni) u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica tokom 2017., 2018. i 2019. godine određivan je na mernoj stanici Užice. Prikaz srednje vrednosti koncentracija teških metala, maksimalne dnevne vrednosti, 25-ti, 50-ti i 75-ti percentil i broj uzoraka dati su u tabeli 5.15.

*Tabela 5.15 – Prikaz sadržaja teških metala u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica*

| | | ng/m³ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Parametar** | **Merno mesto** | **Srednja godišnja vrednost** | **Maksimalna dnevna vrednost** | **25-ti percentil** | **50-ti percentil** | **75-ti percentil** | **Broj uzoraka** |
| 2019. godina | | | | | | | |
| Olovo | Užice - Narodno pozorište | 7 | 58,3 | 3,71 | 5,14 | 7,34 | 362 |
| Arsen | Užice - Narodno pozorište | 1 | 4,6 | 0,25 | 0,25 | 0,93 | 362 |
| | Užice | 4 | 10 | 2,44 | 3,24 | 4,24 | 174 |
| Kadmijum | Užice - Narodno pozorište | 0,4 | 4,2 | 0,12 | 0,2 | 0,36 | 362 |
| | Užice | 0,5 | 7,3 | 0,1 | 0,1 | 0,91 | 174 |
| Nikl | Užice - Narodno pozorište | 3 | 11,8 | 1 | 2,12 | 3,33 | 362 |
| | Užice | 5 | 39,2 | 1,81 | 3,63 | 6,35 | 174 |
| 2018. godina | | | | | | | |
| Olovo | Užice - Narodno pozorište | 27 | 386,3 | - | - | - | 66/170 |
| | Užice | 19 | 136 | - | - | - | |
| Arsen | Užice - Narodno pozorište | 11 | 4,6 | - | - | - | |
| | Užice | 3 | 6,1 | - | - | - | |
| Kadmijum | Užice - Narodno pozorište | 0,9 | 9,1 | - | - | - | |
| | Užice | 0,3 | 7,3 | - | - | - | |
| Nikl | Užice - Narodno pozorište | 11 | 63,5 | - | - | - | |
| | Užice | 8 | 68,9 | - | - | - | |
| 2017. godina | | | | | | | |
| Olovo | Užice - Narodno pozorište | 33 | 581,2 | - | - | - | 96/118 |
| | Užice | 21 | 280 | - | - | - | |
| Arsen | Užice - Narodno pozorište | 1 | 4 | - | - | - | |
| | Užice | 3 | 8,4 | - | - | - | |
| Kadmijum | Užice - Narodno pozorište | 0,8 | 6,8 | - | - | - | |
| | Užice | 0,4 | 5,7 | - | - | - | |
| Nikl | Užice - Narodno pozorište | 12 | 45,12 | - | - | - | |
| | Užice | 5 | 21,97 | - | - | - | |

Merenja sadržaja teških metala u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica su pokazala da godišnja granična vrednost 500 ng/m$^3$, kao ni dnevna granična vrednost, 1.000 ng/m$^3$ nisu prekoračene ni u jednoj godini.

Indikativna ispitivanja sadržaja teških metala u suspendovanim česticama obavljaju se na nekoliko desetina lokacija po Republici Srbiji, među koje spadaju i lokalna merna mesta u Užicu.

U tabeli 5.16 prikazani su rezultati indikativnih ispitivanja sadržaja teških metala koji su zabeleženi u Užicu u periodu od 2019. do 2023. godine.

*Tabela 5.16 – Prikaz sadržaja teških metala u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica dobijenih indikativnim ispitivanjima u Užicu*

| | | ng/m$^3$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Parametar** | **Merno mesto** | **Srednja godišnja vrednost** | **Maksimalna dnevna vrednost** | **25-ti percentil** | **50-ti percentil** | **75-ti percentil** | **Broj uzoraka** |
| 2023. godina | | | | | | | |
| Olovo | Užice | 45 | 517 | 4,6 | 12,6 | 32,9 | 51 |
| | Užice Biblioteka | 16 | 86 | 3 | 10 | 23,2 | 58 |
| Arsen | Užice Elkok raskrsnica | 1,3 | 3 | 0,5 | 1,2 | 1,7 | 55 |
| | Užice Biblioteka | 0,8 | 19 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 58 |
| | Užice | 0,4 | 1,9 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | 51 |
| Kadmijum | Užice Biblioteka | 0,8 | 22,8 | 0,2 | 0,2 | 0,6 | 58 |
| | Užice | 0,2 | 1,5 | 0 | 0,1 | 0,3 | 51 |
| Nikl | Užice | 8 | 30,3 | 4,9 | 6,6 | 8,7 | 51 |
| | Užice Biblioteka | 4 | 22,2 | 1,5 | 1,5 | 4,7 | 58 |
| 2022. godina | | | | | | | |
| Olovo | Užice ,,PIO" | 50 | 883,2 | 2,5 | 12,51 | 26,68 | 56 |
| | Užice Biblioteka | 13 | 96,6 | 2,5 | 5,17 | 14,09 | 56 |
| | Užice | 8 | 41,9 | 4,18 | 7 | 10,23 | 52 |
| Arsen | Užice ,,PIO" | 1,1 | 2,8 | 1 | 1 | 1 | 56 |
| | Užice Biblioteka | 0,7 | 3,4 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 56 |
| | Užice | 1,3 | 6,5 | 0,5 | 0,95 | 1,6 | 52 |
| Kadmijum | Užice ,,PIO" | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 56 |
| | Užice Biblioteka | 0,4 | 2,2 | 0,15 | 0,15 | 0,48 | 56 |
| | Užice | 0,2 | 0,7 | 0,005 | 0,13 | 0,3 | 52 |
| Nikl | Užice ,,PIO" | 6,5 | 31,15 | 1,5 | 3,93 | 8,34 | 56 |
| | Užice Biblioteka | 4,5 | 13,55 | 1,5 | 4,04 | 6,99 | 56 |
| | Užice | 5,8 | 15,31 | 2,6 | 5,2 | 8,5 | 52 |

| Parametar | Merno mesto | ng/m³ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Srednja godišnja vrednost | Maksimalna dnevna vrednost | 25-ti percentil | 50-ti percentil | 75-ti percentil | Broj uzoraka |
| 2021. godina | | | | | | | |
| Olovo | Užice | 7 | 20,3 | 4,1 | 6,2 | 9,4 | 51 |
| Arsen | Užice | 1 | 6,2 | 0,7 | 1,1 | 1,7 | 47 |
| Kadmijum | Užice | 0,2 | 1,6 | 0,02 | 0,1 | 0,24 | 50 |
| Nikl | Užice | 8 | 43 | 2,2 | 5,8 | 8,4 | 50 |
| 2020. godina | | | | | | | |
| Olovo | Užice | 31 | 334,6 | 2,45 | 8,98 | 26,12 | 51 |
| Arsen | Užice | 4 | 22,9 | 0,8 | 1,5 | 4,78 | 51 |
| Kadmijum | Užice | 0,8 | 5,71 | 0,1 | 0,2 | 0,82 | 51 |
| Nikl | Užice | 6 | 35,9 | 1,6 | 2,45 | 7,35 | 51 |
| 2019. godina | | | | | | | |
| Olovo | Užice | 21 | 425,5 | 2,72 | 7,25 | 17,23 | 174 |
| Arsen | Užice | - | - | - | - | - | - |
| Kadmijum | Užice | - | - | - | - | - | - |
| Nikl | Užice | - | - | - | - | - | - |

Na osnovu prikazanih podataka zaključuje se da nije bilo prekoračenja koncentracija teških metala u suspendovanim česticama.

U okviru monitoringa kvaliteta vazduha ispitivano je i prisustvo benzo(a)pirena u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica i rezultati su prikazani u tabeli 5.17.

*Tabela 5.17 – Prikaz sadržaja benzo(a)pirena u frakciji $PM_{10}$ suspendovanih čestica dobijenih indikativnim ispitivanjima u Užicu*

| Godina | ng/m³ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Srednja godišnja vrednost | Maksimalna dnevna vrednost | 25-ti percentil | 50-ti percentil | 75-ti percentil | Broj uzoraka |
| 2023. | 2 | 16 | 0,1 | 0,4 | 1,7 | 100 |
| 2022. | 2 | 20,7 | 0,1 | 0,4 | 1,5 | 97 |
| 2021. | 2 | 17 | 0,1 | 0,8 | 2,9 | 90 |
| 2020. | 3 | 23,76 | 0,11 | 0,91 | 3,62 | 104 |
| 2018. | 2,2 | 28 | 109 | 0,18 | 0,18 | 2,49 |
| 2017. | 2,9 | 40,4 | 54 | 0,2 | 0,3 | 1,48 |

Ciljna godišnja vrednost od 1 ng/m³ prekoračena je tokom svih godina, dok je najveća izmerena dnevna vrednost iznosila čak 40,4 ng/m³ i zabeležena je u 2017. godini.

U tabeli 5.18 prikazane su vrednosti $PM_{2,5}$ frakcija čestica, koje su izmerene u toku redovnih merenja sa mernih mesta državnog monitoringa u Užicu, tokom 2020., 2021., 2022. i 2023. godine.

*Tabela 5.18 – Rezultati monitoringa suspendovanih čestica frakcije $PM_{2,5}$*

| | ng/m³ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Godina** | **Srednja godišnja vrednost** | **25-ti percentil** | **50-ti percentil** | **75-ti percentil** | **% realizacije** |
| 2023. | 31 | 12,6 | 19,5 | 35,3 | 88 |
| 2022. | 41 | 18,5 | 28,8 | 50,3 | 99 |
| 2021. | 31 | 10,1 | 18,6 | 41,6 | 81 |
| 2020. | 33 | 12,8 | 20,5 | 38,7 | 80 |

Godišnja granična vrednost za suspendovane čestice $PM_{2,5}$ iznosi 25 µg/m³ i ona je prekoračena u toku svake od godina kada su obavljana merenja.

Pored navedenih zagađujućih materija u vazduhu, vršeno je i praćenje vrednosti ugljen monoksida (CO), a rezultati ovih merenja obavljenih u periodu od 2017. do 2023. godine, prikazani su u tabeli 5.19.

*Tabela 5.19 – Rezultati monitoringa ugljen monoksida (CO)*

| **Godina** | **Srednja godišnja vrednost** | **Broj dana >5 mg/m³** | **Srednja godišnja max 8h vrednost** | **Maksimalna godišnja max, 8h vrednost** | **Raspoloživost podataka, %** | **Broj dana >10 mg/m³** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2023. | 0,74 | 0 | 1,08 | 4,23 | 99 | 0 |
| 2022. | 0,8 | 0 | 1,18 | 6,66 | 100 | 0 |
| 2021. | 0,83 | 0 | 1,21 | 4,27 | 100 | 0 |
| 2020. | 0,83 | 0 | 1,24 | 6,84 | 98 | 0 |
| 2019. | 0,8 | 0 | 1,2 | 6,33 | 0 | 98 |
| 2018. | 0,89 | 1 | 1,3 | 6,3 | 0 | 100 |
| 2017. | 0,8 | 1 | 1,3 | 6,7 | 0 | 99 |

Tokom perioda praćenja (2017 - 2023. godina), godišnja granična vrednost za CO od 3 mg/m³ nije nijedanput bila prekoračena.

Generalno tokom svih godina praćenja kvaliteta vazduha na području opštine Užice, kvalitet vazduha se svrstava u treću kategoriju, bez značajnijih promena u po godinama.

Između ostalog, Agencija za zaštitu životne sredine vrši i indikativna merenja zagađujućih materija, na osnovu kojih se ne vrši ocenjivanje kvaliteta vazduha, i to sledećih parametara: čađ, ukupne taložne materije, ukupne suspendovane čestice, amonijak, flourovodonik, toluen, ksilen i etilbenzen.

Najbliže merno mesto je u Priboju (udaljeno oko 17 km vazdušnom linijom), pa su zabeležene vrednosti sa tog mernog mesta uzete kao merodavne.

Na teritoriji opštine Priboj vršena su merenja ovih materija na lokaciji Dečiji vrtić, a njihove vrednosti su prikazane u tabelama 5.20 - 5.22.

*Tabela 5.20 – Statistički prikaz indikativnih merenja teških metala olova, arsena, kadmijuma i nikla u $PM_{10}$ frakciji ($ng/m^3$) u 2022. godini u Priboju*

| Parametar | Sr, god, vr, | Maks, dnevna | 25-ti percentil | 50-ti percentil | 75-ti percentil | Broj uzoraka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Olovo | 5 | 15,8 | 2,5 | 2,5 | 6,79 | 56 |
| Arsen | 0,6 | 3,2 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 56 |
| Kadmijum | 0,2 | 0,5 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 56 |
| Nikl | 1,9 | 5,32 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 56 |

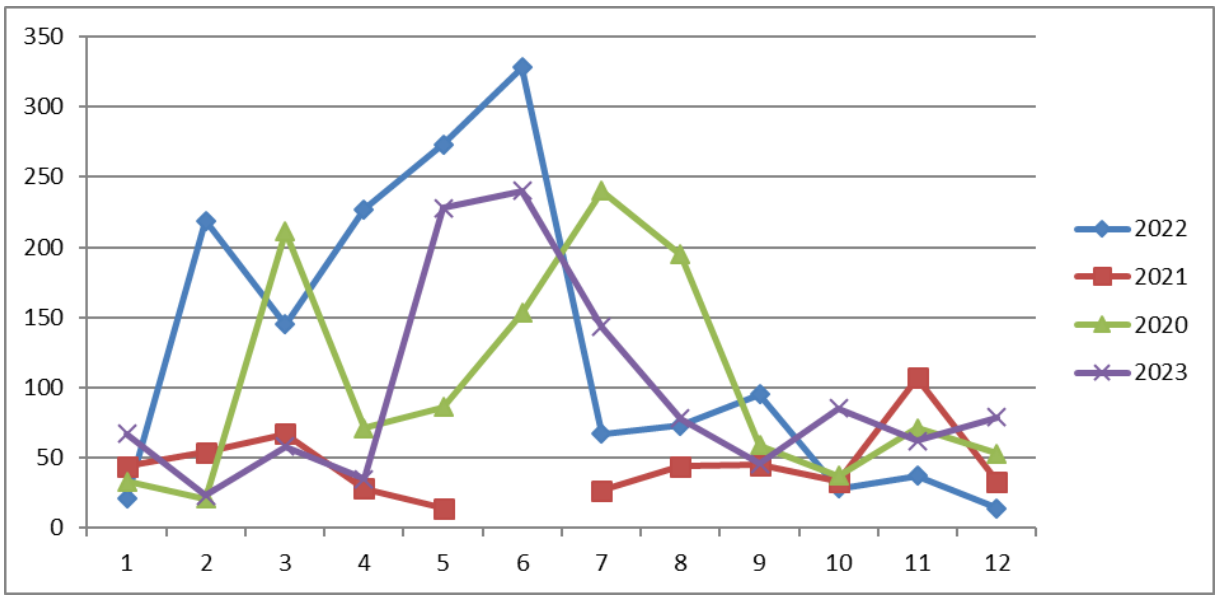
*Tabela 5.21 – Srednja vrednost koncentracije ($\mu g/m^3$), broj dana preko GV i maksimalna dnevna vrednost $SO_2$, $NO_2$ i čađi u toku 2023., 2022., 2021. i 2020. godine u Priboju*

| Parametar | Sr. vr. | Broj dana >FV | Maks. dnevna vr. |
|---|---|---|---|
| 2023. godina | | | |
| $SO_2$ | 8 | 0 | 24 |
| $NO_2$ | 21 | 0 | 74 |
| Čađ | 14 | 10 | 97 |
| 2022. godina | | | |
| $SO_2$ | 10 | 0 | 41 |
| $NO_2$ | 26 | 0 | 85 |
| Čađ | 19 | 25 | 103 |
| 2021. godina | | | |
| $SO_2$ | 7 | 0 | 46 |
| $NO_2$ | 12 | 0 | 46 |
| Čađ | 20 | 23 | 97 |
| 2020. godina | | | |
| $SO_2$ | 9 | 0 | 35 |
| $NO_2$ | 12 | 0 | 60 |
| Čađ | 23 | 35 | 130 |

*Tabela 5.22 – Srednja godišnja vrednost i srednje mesečne vrednosti ukupnih taložnih materija $mg/m^3$/dan u toku 2020, 2021. i 2022. godine u Priboju*

| Taložne materije | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Godina | Sr. god. vr. | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| 2023. | 95 | 67 | 23 | 58 | 35 | 228 | 240 | 143 | 78 | 46 | 85 | 62 | 79 |
| 2022. | 127 | 21 | 219 | 145 | 227 | 273 | 328 | 67 | 73 | 95 | 28 | 37 | 14 |
| 2021. | 45 | 44 | 54 | 67 | 28 | 14 | | 27 | 44 | 45 | 33 | 107 | 33 |
| 2020. | 103 | 33 | 21 | 211 | 71 | 86 | 153 | 240 | 195 | 59 | 37 | 71 | 53 |

Na slici 5.10 prikazano je kretanje srednjih mesečnih vrednosti ukupnih taložnih materija po godinama (2020 - 2023. godina) u Priboju.




*Slika 5.10 - Kretanje srednjih mesečnih vrednosti ukupnih taložnih materija po godinama u Priboju*

## 5.7. Klimatski činioci

Na klimu predmetne lokacije utiče pre svega planinski reljef, presečen rečnim dolinama koje su nagnute prema severu i istoku. Gledano u celini, Zlatiborski okrug ima pretežno umereno-kontinentalnu klimu sa kontinentalnim fluvijalnim režimom. Leta su umereno topla, zime umereno hladne, a prelazna godišnja doba duga i blaga. Padavina je najviše krajem proleća i početkom leta, dok su najsušniji februar i oktobar. Umereno-kontinentalna klima se javlja na planinama manjih nadmorskih visina, do 1.000 m, dok planine srednjih visina karakteriše subalpska klima sa prohladnim letima i oštrim zimama. Kotline i rečne doline imaju izvesne klimatske specifičnosti. U zimskom periodu, usled temperaturne inverzije, temperature vazduha u kotlinama mogu biti niže od oboda.

Područje predmetne lokacije pripada području Donjeg Polimlja. Donje Polimlje karakteriše blaža klima, usled nižih planinskih padina u poređenju sa Gornjim Polimljem. Južne padine Zlatibora, Zlatara, Jadovnika, Javora i drugih planina Donjeg Polimlja imaju vrlo karakterističnu klimu. U zimskom periodu, na Zlatiboru i Zlataru, susreću se maritimne vazdušne mase Jadranskog basena s juga, koje dolaze iz dolina Morače, Tare i Lima, sa oštrim kontinentalnim vazduhom Panonskog basena sa severa. Sudar ovih vazdušnih masa dovodi do čestih promena u vremenskim uslovima.

U donjim delovima sliva Lima, u zoni lokacija objekata HE Potpeć, HE Bistrica i buduće RHE Bistrica, dominantna je kontinentalna klima. U gornjim delovima sliva, na nadmorskim visinama iznad 1.000 mnm, prisutna je i planinska klima. Objekti HE Potpeć i mašinska zgrada buduće RHE Bistrica nalaze se na nadmorskim visinama od oko 435-440 mnm, dok se prostor buduće akumulacije Klak i vodozahvata RHE Bistrica nalaze na nadmorskim visinama od oko 810-820 mnm. Do nadmorske visine od oko 700 mnm, između Prijepolja i ušća Lima u Drinu, oseća se uticaj župske klime.

Prosečna višegodišnja temperatura vazduha, u području lokacija objekata HE Potpeć i RHE Bistrica, je oko 9,5°C. Srednja temperatura vazduha, najtoplijih meseci jula i avgusta, je oko 19,5°C - 20°C, a najhladnijeg meseca januara je oko -0,5°C do -1,0°C. Apsolutne minimalne

dnevne temperature vazduha su reda do -25°C, a apsolutne maksimalne do +35°C. Niske januarske temperature objašnjavaju se otvorenošću kotline za hladna vazdušna strujanja iz pravca severozapada. U zimskim mesecima, slično kao i u Gornjem Polimlju, karakteristične su temperaturne inverzije, posebno u periodima tišina, kada su kotlinsko-dolinski prostori opterećeni gustom maglom, dok je na planinskim stranama sunčano vreme.

U području akumulacije Radoinja - Klak, srednja višegodišnja temperatura vazduha je oko 8,0°C - 8,5°C. Najtopliji meseci su jul i avgust, sa temperaturom oko 18°C - 18,5°C, a najhladniji mesec je januar, sa temperaturom od -2,0°C do -3,0°C. Apsolutne minimalne dnevne temperature vazduha su reda do -25°C, a apsolutne maksimalne do +35°C.

Srednje mesečne i godišnje temperature vazduha u zoni brane Kokin Brod niže su nego u dolini Lima, zbog lakšeg prodora hladnog vazduha sa Pešterske visoravni, dolinom Vape i gornjeg toka Uvca.

U poređenju sa temperaturama vazduha u Prijepolju, zapaža se da je u dolini Uvca srednja godišnja temperatura vazduha niža za oko 1°C, iako se ova mesta nalaze relativno na kratkom rastojanju. Dok je u Prijepolju najtopliji mesec juli, sa temperaturom od 19,1°C, isti mesec u Kokinom Brodu ima temperature od 17,4°C, dok je najtopliji mesec avgust sa temperaturom od 17,6°C. I u ovom mesecu temperatura je viša u Prijepolju i iznosi 18,8°C. Sjenica je mesto sa najnižim godišnjim i mesečnim temperaturama vazduha u Podunavlju i Polimlju. Srednje mesečne temperature najhladnijeg meseca iznose -4,5°C, dok je najtopliji mesec juli, sa prosečnom temperaturom 15,7°C. Srednja godišnja temperatura, za period od 53 godine, u Sjenici iznosi 6,6°C. Niske temperature se objašnjavaju povoljnim uslovima za formiranje stabilnog zimskog anticiklona i otežanim pristupom vlažnih maritimnih vazdušnih masa iz pravca juga i njihovog skretanja u pravcu severozapada. Kao važan faktor dugog zadržavanja niskih temperatura je i oskudna vegetacija i velika reljefna otvorenost Pešterske visoravni.

Za analizu klimatskih karakteristika korišćeni su podaci sa meteorološke stanice Zlatibor i Sjenica, koje su najbliže predmetnoj lokaciji.

U Tabeli 5.23 su prikazane srednje mesečne i godišnje temperature vazduha na pomenutim meteorološkim stanicama do 2021. godine. Najhladniji mesec je januar, a najtopliji su jul i avgust. Jesen je neznatno toplija od proleća, a temperaturni prelaz od zime ka letu oštriji je nego od leta ka zimi.

*Tabela 5.23 – Srednje mesečne i godišnje temperature vazduha (°C)*

| **Prosečne srednje mesečne i godišnje temperature vazduha °C** | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanica /mesec | Jan | Feb | Mart | Apr | Maj | Jun | Jul | Avg | Sep | Okt | Nov | Dec | God. |
| Zlatibor | -3,02 | -1,67 | 2,08 | 7,08 | 12,19 | 15,63 | 17,60 | 17,60 | 13,75 | 8,85 | 3,54 | -1,15 | 7,71 |
| Sjenica | -4,61 | -2,95 | 1,35 | 6,56 | 11,56 | 14,79 | 16,48 | 16,25 | 12,40 | 7,71 | 2,60 | -2,35 | 6,65 |

Tropski dani ( ≥ 30,0 °C) javljaju se od juna do septembra. Najveća učestalost tropskih dana je u julu i avgustu, a gotovo zanemarljiva tokom ostatka godine, izuzev perioda letnjih meseci.

Prosečna srednja mesečna relativna vlažnost, do 2021. godine, u području lokacije objekata HE Potpeć i RHE Bistrica, ima manju varijabilnost u toku godine i iznosi oko 72% u mesecu julu i avgustu, do 86% u najvlažnijem mesecu decembru i januaru, a prosečna srednja višegodišnja vlažnost vazduha je oko 78%. Prosečna srednja mesečna relativna vlažnost u području akumulacije Radoinja-Klak ima manju varijabilnost u toku godine i iznosi oko 71% u mesecu julu

i avgustu, do 85% u najvlažnijem mesecu decembru i januaru, a prosečna srednja višegodišnja vlažnost vazduha je oko 77%.

Napon vodene pare se posmatra samo na glavnim meteorološkim stanicama. Ova klimatska karakteristika je relativno uniformno distribuirana po vremenu i prostoru, što je ilustrovano vrednostima iz Tabele 5.24.

*Tabela 5.24 – Prosečni srednji mesečni i godišnji napon vodene pare (mb)*

| Prosečni srednji mesečni i godišnji napon vodene pare (mb) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanica /mesec | Jan | Feb | Mart | Apr | Maj | Jun | Jul | Avg | Sep | Okt | Nov | Dec | God. |
| Zlatibor | 4,40 | 4,60 | 5,40 | 7,00 | 9,90 | 12,60 | 13,80 | 13,40 | 11,30 | 8,80 | 6,60 | 5,10 | 8,58 |
| Sjenica | 4,16 | 4,46 | 5,47 | 7,10 | 9,94 | 12,37 | 13,38 | 12,98 | 10,85 | 8,42 | 6,49 | 4,87 | 8,37 |

Prosečna godišnja vrednost napona vodene pare u zoni projekta iznosi oko 8,5 mb. Jul je mesec sa maksimalnim vrednostima vodene pare od preko 13 mb, dok se minimalna vrednost od oko 4 mb u javlja se u januaru.

Najduže trajanje sunčevog sjaja, na ovom prostoru, je u julu i avgustu, kada je oblačnost najmanja, dani dugi, a najmanje osunčavanje je u decembru i januaru. Trajanje sunčevog sjaja postepeno raste od januara prema julu, a zatim opada idući ka decembru. Prosečno godišnje trajanje sijanja Sunca je oko 2.000 - 2.100 časova godišnje.

Trajanje sunčevog sjaja i oblačnost se posmatraju samo na glavnim meteorološkim stanicama u regionu (Sjenica i Zlatibor), i indikativni rezultati posmatranja ovih promenljivih, do 2021. godine, su prikazani u tabelama 5.25 i 5.26. Treba naglasiti da se ove stanice nalaze na nadmorskoj visini iznad 1.000 mnm, a zona projekta se nalazi na nižim nadmorskim visinama, ali zbog kontinuiteta i kompletnosti podataka posmatranja, rezultati su indikativni za razne aspekte analiza klime.

*Tabela 5.25 – Prosečno srednje mesečno i godišnje trajanje Sunca (h)*

| Prosečno sijanje Sunca (h) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanica/ mesec | Jan | Feb | Mart | Apr | Maj | Jun | Jul | Avg | Sep | Okt | Nov | Dec | God. |
| Zlatibor | 84,32 | 102,63 | 140,97 | 163,21 | 202,65 | 230,63 | 270,07 | 259,91 | 202,15 | 160,99 | 102,53 | 75,06 | 1.995,13 |
| Sjenica | 81,96 | 103,18 | 147,42 | 166,93 | 203,33 | 227,77 | 262,97 | 250,40 | 189,96 | 153,25 | 96,44 | 72,40 | 1.956,00 |

*Tabela 5.26 – Prosečna srednja mesečna i godišnja oblačnost (1/10)*

| Prosečna oblačnost (1/10) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanica/ mesec | Jan | Feb | Mart | Apr | Maj | Jun | Jul | Avg | Sep | Okt | Nov | Dec | God. |
| Zlatibor | 6,62 | 6,52 | 6,23 | 6,13 | 6,03 | 5,55 | 4,67 | 4,38 | 4,86 | 5,35 | 6,32 | 6,52 | 5,76 |
| Sjenica | 6,81 | 6,52 | 6,13 | 6,13 | 6,03 | 5,65 | 4,77 | 4,48 | 5,06 | 5,45 | 6,52 | 6,81 | 5,86 |

Strujanje vetra, napon vodene pare i evaporacije se opažaju (računaju) samo na klimatskim stanicama Sjenica i Zlatibor (RHMZ Srbije), koje se nalaze na znatno višim nadmorskim visinama od zone projekta, ali se ovde navode indikativne vrednosti posmatranih parametara.

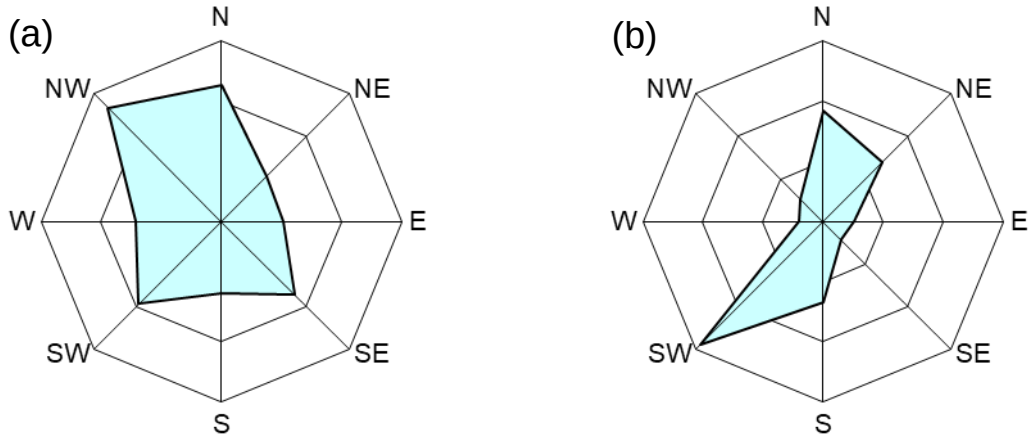
Na području regiona javljaju se vetrovi svih pravaca. U planinskim predelima čestina i jačina vetra daleko više zavise od reljefa nego u nizinskim krajevima jer se sa promenama nadmorske visine menja raspored vazdušnog pritiska. Na teritoriji Sjenice najučestaliji je vetar koji duva iz pravca severo-zapada, dok je na Zlatiboru najučestaliji jugo-zapadni vetar. Učestalost duvanja vetra iz svih pravaca, u zavisnosti od njegove brzine za glavne meteorološke stanice Sjenica i Uvac, prikazane su u tabelama 5.27 i 5.28.

*Tabela 5.27 – Učestalost duvanja vetrova - Glavna meteorološka stanica Sjenica*

| Brzina, m/s | Pravac vetra (%) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | NE | E | SE | S | SW | W | NW | Tišina | Ukupno |
| 0 | | | | | | | | | 33,6 | 33,6 |
| 1 | 2,60 | 1,80 | 2,00 | 2,40 | 2,00 | 1,70 | 2,30 | 3,20 | - | 18,10 |
| 2-4 | 7,90 | 3,20 | 2,90 | 5,30 | 3,20 | 5,30 | 4,10 | 9,00 | - | 40,80 |
| 5-9 | 0,70 | 0,20 | 0,30 | 0,80 | 0,80 | 2,40 | 0,70 | 1,10 | - | 7,00 |
| >10 | 0+ | 0+ | 0+ | 0+ | 0,10 | 0,30 | 0+ | 0+ | - | 0,50 |
| Ukupno | 11,30 | 5,30 | 5,20 | 8,60 | 6,00 | 9,70 | 7,10 | 13,30 | 33,60 | 100 |

*Tabela 5.28 – Učestalost duvanja vetrova - Glavna meteorološka stanica Zlatibor*

| Brzina, m/s | Pravac vetra (%) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | NE | E | SE | S | SW | W | NW | Tišina | Ukupno |
| 0 | | | | | | | | | 6,80 | 6,80 |
| 1 | 5,50 | 5,00 | 1,80 | 1,20 | 1,30 | 3,00 | 1,20 | 2,40 | | 21,30 |
| 2-4 | 12,30 | 8,50 | 3,20 | 2,70 | 7,10 | 20,40 | 2,50 | 2,80 | | 59,50 |
| 5-9 | 0,60 | 0,40 | 0,10 | 0,20 | 4,30 | 4,80 | 0,20 | 0,10 | | 10,70 |
| >10 | 0+ | 0+ | 0+ | 0+ | 0,90 | 0,80 | 0+ | 0+ | | 1,80 |
| Ukupno | 18,40 | 13,90 | 5,10 | 4,20 | 13,50 | 29,00 | 3,90 | 5,30 | 6,80 | 100 |




*Slika 5.11 - Ruže vetrova za glavne meteorološke stanice Sjenica (a) i Zlatibor (b)*

Prosečna godišnja suma evaporacije (izračunata po Pennman-u), na pomenutim klimatološkim stanicama, se kreće u rasponu od 850 - 920 mm. Najveća evaporacija je u mesecu julu, a najmanja u mesecu decembru. Ova klimatska karakteristika je relativno uniformno distribuirana po vremenu i prostoru, što je ilustrovano vrednostima iz tabele 5.29. Nešto veće vrednosti ovog parametra se mogu očekivati na nižim nadmorskim visinama u zoni predmetne lokacije.

*Tabela 5.29 – Prosečna srednje mesečne i godišnja evaporacija (Pennman) (mm)*

| Prosečna srednje mesečne i godišnja evaporacija (Pennman) (mm) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanica/ mesec | Jan | Feb | Mart | Apr | Maj | Jun | Jul | Avg | Sep | Okt | Nov | Dec | God. |
| Zlatibor | 11,28 | 21,95 | 51,32 | 87,50 | 128,15 | 148,88 | 162,70 | 140,95 | 87,70 | 46,04 | 19,00 | 9,96 | 915,43 |
| Sjenica | 9,05 | 18,82 | 47,40 | 83,91 | 123,70 | 143,13 | 154,75 | 131,21 | 79,48 | 40,92 | 16,14 | 7,81 | 856,34 |

U tabeli 5.30 prikazne su vrednosti prosečnih padavina registrovanih u višegodišnjem periodu na kišomernim stanicama Negbina (925 mnm), Dobroselica (880 mnm), Prijepolje (450 mnm), Sjenica (1.038 mnm) i Zlatibor (1.028 mnm) za period 2000. - 2006. godina.

*Tabela 5.30 – Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine (mm)*

| Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine (mm) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanica/ mesec | Jan | Feb | Mart | Apr | Maj | Jun | Jul | Avg | Sep | Okt | Nov | Dec | God. |
| Negbina | 57,70 | 55,10 | 53,10 | 66,90 | 101,30 | 99,50 | 83,70 | 66,70 | 73,90 | 64,00 | 74,50 | 64,30 | 861,00 |
| Dobroselica | 63,00 | 61,90 | 60,10 | 68,10 | 95,60 | 97,50 | 87,70 | 72,80 | 76,00 | 69,20 | 76,30 | 70,7 | 899,00 |
| Prijepolje | 54,60 | 54,90 | 50,30 | 59,50 | 79,10 | 83,90 | 75,30 | 60,60 | 68,90 | 68,40 | 79,00 | 66,30 | 800,00 |
| Zlatibor | 64,30 | 61,80 | 62,00 | 74,90 | 99,50 | 104,60 | 92,80 | 76,60 | 86,40 | 73,60 | 84,30 | 73,80 | 954,60 |
| Sjenica | 44,40 | 43,60 | 41,90 | 52,10 | 73,10 | 79,30 | 66,20 | 62,50 | 64,10 | 62,30 | 72,30 | 57,40 | 719,30 |

Analiziranjem literaturnih podataka sa glavnih meteoroloških stanica (podaci raspoloživi do 2021. godine), uočene su neznatne razlike na stanicama Zlatibor i Sjenica, za period osmatranja od preko 70 godina. Ove razlike su neznačajne u odnosu na pojavu koja se analizira, pa se rezultati iz tabele 5.30 mogu smatrati reprezentativnim.

U tabeli 5.31 prezentovane su vrednosti prosečnih srednjih mesečnih i godišnjih padavina na glavnim meteorološkim stanicama (Zlatibor i Sjenica) za period 1947 - 2021. godina.

*Tabela 5.31 – Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine na mernim stanicama Zlatibor i Sjenica (mm)*

| Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine (mm) | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanica/ mesec | Jan | Feb | Mart | Apr | Maj | Jun | Jul | Avg | Sep | Okt | Nov | Dec | God. |
| Zlatibor | 65,34 | 62,80 | 63,01 | 76,12 | 101,12 | 106,30 | 94,31 | 77,84 | 87,80 | 74,80 | 85,67 | 75,00 | 970,10 |
| Sjenica | 45,66 | 44,84 | 43,09 | 53,58 | 75,18 | 81,55 | 68,08 | 64,28 | 65,92 | 64,07 | 74,35 | 59,03 | 739,63 |

Visine padavine u najvišim i obodnim delovima sliva zone predmetne lokacije sigurno dostižu vrednosti i od preko 1.000 mm/god. Njihov raspored po mesecima je sličan kao i za centralnu Srbiju, uz značajan uticaj i snega. Najkišovitiji meseci su jun i maj, a najmanje padavina ima u mesecima januaru, februaru i martu. Po sumi padavina, značajnije odstupa samo stanica Sjenica, ali se ova stanica nalazi u gornjem delu sliva Uvca, na Pešterskoj visoravni, pa na padavine veliki uticaj imaju specifične klimatske karakteristike ovog područja.

Najviše kiše padne u maju i junu. U junu padne 11% od ukupne godišnje sume padavina. Najmanje padavina imaju meseci februar ili mart, kada u proseku padne 5 - 6% od ukupne

godišnje količine padavina. Prosečan broj dana sa padavinama iznad 1,0 mm/dan je oko 100 dana godišnje. Razlika u sumi padavina najkišnijeg i najsušnijeg meseca je oko 2 puta. Po ovim karakteristikama, sliv reke Uvac pripada kontinentalnom pluviometrijskom režimu.

Snežne pojave su česte i izražene. Broj dana sa padavinama opada sa nadmorskom visinom. Na Zlatiboru, gde je najviša nadmorska visina, beleži se preko 113 dana sa padavinama, dok je u Sjenici 100 dana. Sa spuštanjem nadmorske visine, ovaj broj opada, te na Kokinom Brodu iznosi oko 85 dana, dok u Priboju i Prijepolju iznosi oko 45 dana. Najveći broj dana sa padavinama je u decembru i januaru, kada se u proseku javlja 30 – 40% od ukupnog godišnjeg broja dana sa snežnim pokrivačem. On se kreće od oko 27 na Zlatiboru i Sjenici, do oko 17 u Priboju i Prijepolju.

Na osnovu analiza i podataka iz prethodno izrađene dokumentacije, analizirane su maksimalne dnevne padavine u zoni predmetnog projekta. Finalni rezultati analiza su predstavljeni u tabeli 5.32, sa vrednostima verovatnoća pojave maksimalnih 24-časovnih padavina za kišomerne stanice: Negbina, Zlatibor, Dobroselica, Prijepolje i Sjenica. Ove stanice su usvojene kao reprezentativne za slivove Uvca, do profila brana Uvac, Kokin Brod i Radoinja.

*Tabela 5.32 – Verovatnoća pojave maksimalnih dnevnih padavina*

| **Maksimalne dnevne padavine [mm] za povratni period [god.]** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stanica/ sliv | 10 | 20 | 50 | 100 | 1.000 | 10.000 |
| Negbina | 69,70 | 81,00 | 96,50 | 108,80 | 154,70 | 196,20 |
| Dobroselica | 67,80 | 79,90 | 98,10 | 114,00 | 183,80 | 253,00 |
| Prijepolje | 73,00 | 87,10 | 107,90 | 125,40 | 198,80 | 267,00 |
| Zlatibor | 74,70 | 85,70 | 100,20 | 111,00 | 147,20 | 186,00 |
| Sjenica | 55,30 | 62,50 | 71,80 | 78,70 | 101,70 | 133,00 |
| Slivovi Uvca | 67,10 | 77,50 | 91,50 | 102,20 | 140,40 | 177,70 |

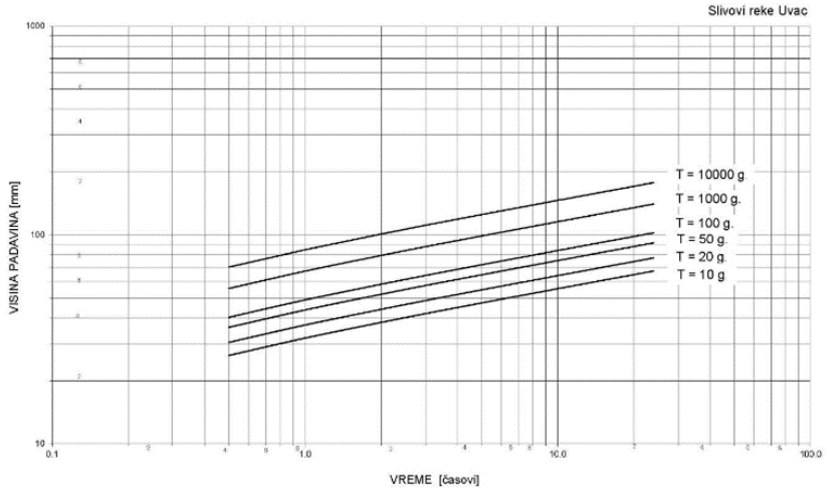
U okviru predmetne dokumentacije izvršena je dodatna kontrola dobijenih vrednosti, korišćenjem raspoloživih dodatnih podataka jednodnevnih padavina, za glavne meteorološke stanice Sjenica i Zlatibor. Statističke analize podataka, sa ovih stanica, su pokazale da se vrednosti iz tabele 5.31 mogu usvojiti kao merodavne za definisanje velikih voda, deterministčkom metodom. Iako postoje određene razlike u dobijenim rezultatima, s obzirom na izbor kriterijuma za izbor merodavnih jednodnevnih maksimalnih padavina za sliv Uvca, ove razlike nemaju veći uticaj na usvojene rezultate, koji su prezentovani u tabeli 5.32.

Na osnovu prethodno izrađene dokumentacije, definisane su vrednosti zavisnosti visine maksimalnih padavina od njihovog trajanja i povratnog perioda. Rezultati analiza su prikazani sintetizovano u tabeli 5.33 i dijagrama na slici 5.12.

U odnosu na usvojenu empirijsku zavisnost visine maksimalnih padavina, kraćih trajanja u okviru 24 h, u prethodno izrađenoj dokumentaciji, mogla se primeniti i zavisnost koja je dobijena na osnovu realno osmotrenih kiša kraćeg trajanja, na glavnim meteorološkim stanicama Sjenica i Zlatibor. Ali kada se pogledaju ove zavisnosti, uočava se određeni stepen neusaglašenosti ovih zavisnosti, iako se stanice se nalaze u istom geografskom regionu, pa se tada može zaključiti da usvojena empirijska zavisnost može biti dovoljno reprezentativna za dalje proračune.

*Tabela 5.33 – Maksimalne padavine trajanja kraćeg od 24 h*

| Trajanje kiše (min) | Visina kiše u funkciji trajanja i povratnog perioda (mm) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 10 god. | 20 god. | 50 god. | 100 god. | 1.000 god. | 10.000 god. |
| 30 | 26,44 | 30,54 | 36,05 | 40,27 | 55,32 | 70,01 |
| 60 | 32,01 | 36,97 | 43,65 | 48,75 | 66,97 | 84,76 |
| 120 | 38,05 | 43,94 | 51,88 | 57,95 | 79,61 | 100,76 |
| 180 | 41,94 | 48,44 | 57,19 | 63,88 | 87,75 | 111,06 |
| 360 | 49,18 | 56,81 | 67,07 | 74,91 | 102,91 | 130,25 |
| 720 | 57,50 | 66,42 | 78,42 | 87,59 | 120,32 | 152,29 |
| 1.440 | 67,10 | 77,50 | 91,50 | 102,20 | 140,40 | 177,70 |




*Slika 5.12 - Visina padavina u zavisnosti od trajanja i povratnog perioda*

## 5.8. Građevine

Na razmatranom području i njegovoj okolini, nalazi se značajan broj interesantnih turističkih lokaliteta (predeli prirodnog rezervata Uvac, termomineralni izvori Banja u Priboju i sl.). Najzastupljeniji vidovi turističke ponude su: ekoturizam, sportsko-rekreativni, seoski (etno), lovni i ribolovni. Turistička infrastruktura, koju čine smeštajni i ugostiteljski objekti, nalaze se uglavnom u opštinskim centrima, ali i u selima u neposrednom okruženju turističkih lokaliteta.

Predmetnim područjem prolaze državni putevi (DP), i to:

- Teritorijom opštine Nova Varoš: DP IB reda broj 23 (preko KO Bistrica i istočnom granicom KO Seništa), DP IIA reda broj 194 (preko teritorije KO Rutoši) i DP IIA reda broj 191 (prolazi kroz KO Čelice i u KO Bistrica se ukršta sa DP IB reda broj 23);
- Teritorijom opštine Priboj: DP IIA reda broj 194 (kroz KO Banja i KO Kratovo) i DP IIA reda broj 191 (iz pravca Priboja prolazi kroz KO Banja i KO Pribojske Čelice).

U okviru projekta izgradnje RHE biće potrebno izmestiti pojedine deonice državnih puteva. Takođe, projektom je planirana izgradnja pristupnih puteva:

1. Od DP IIA do nove brane i pribranskih objekata, dužine 7.300 m i širine kolovozne konstrukcije 6,0 m i
2. Od mašinske zgrade i ostalih objekata na obali Lima do sifonskog cevovoda kod Rutoške reke, dužine oko 14.400 m i širina kolovozne konstrukcije 6,0 m.

Postojeća pruga Beograd – Bar prolazi kroz opštine Priboj i Prijepolje, zapadnom stranom područja, dolinom reke Lim i duž Potpećkog jezera, u dužini od oko 17 km.

Energetski sistem ovog područja čine postojeća trafo-stanica (TS) snage 110 kV u KO Radoinja i planirana TS 110 kV Priboj. Najznačajniji postojeći dalekovod (DV) 220 kV broj 206 (Bajina Bašta - Pljevlja) koji se radi unapređenja stabilnosti i pouzdanosti nacionalnog elektroenergetskog sistema menja „Transbalkanskim koridorom“, odnosno DV 2 x 400 kV interkonekcija Republika Srbija (Bajina Bašta) - Republika Crna Gora (broj BB P41RPBBA41).

Tu su još, DV 220 kV broj 266/1 koji iz pravca Čajetine ulazi u TS Radoinja a izlazi kao DV 220 kV broj 266/2 i nastavlja ka Pljevljima, kao i DV 220 kV broj 203 koja iz TS „Radoinja“, kao i DV 220 kV broj 299 koji završava u HE Bistrica. Od postojećih DV snage 110 kV nalaze se: 134/7 HE „Kokin Brod“ – TS „Radoinja“ (Bistrica) na teritoriji opštine Nova Varoš, kao i DV 110 kV broj 134/8 (TS „Radoinja“ – HE Potpeć) na teritoriji opština Priboj. Takođe, DV 110 kV broj 134/4 (HE Potpeć - Pljevlja) i broj 1117 (HE Potpeć - TS „Prijepolje“).

Deo ovog sistema su i dve postojeće HE Potpeć i HE Bistrica, dok je HE Kokin Brod u neposrednoj blizini.

Projekat izgradnje RHE Bistrica podrazumeva realizaciju na dve opštine Zlatiborskog okruga: Priboj i Nova Varoš, dok je raseljavanje stanovništva potrebno izvršiti samo na lokacijama koje pripadaju opštini Nova Varoš.

Ukupno je potrebno raseliti 25 domaćinstava, sa kojima je uspostavljen kontakt i izvršeno anketiranje u prethodnom periodu.

## 5.9. Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta

U okolini područja predmetne lokacije nalazi se značajan broj nepokretnih kulturnih dobara.

Od zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara na predmetnom području, na teritoriji opštine Priboj, izdvajaju se: spomenik kulture Manastir Banja, spomenik kulture Manastir Mažići i Priboj- spomen-kosturnica.

Manastir Banja (slika 5.13) predstavlja nepokretno kulturno dobro od izuzetnog značaja. Srednjovekovni srpski manastir Banja, koji pripada Eparhiji mileševske Srpske pravoslavne crkve, nalazi se na području stare srpske srednjovekovne župe Dabar, na oko 3 km od centra Priboja. Tačan datum osnivanja manastira nije poznat, ali se zna da je postojao u 12. veku kada se pominje u Studeničkom tipiku, što ukazuje da je bio jedan od šest najznačajnijih manastira. Manastir nosi ime po lekovitim izvorima na manastirskom imanju, koji su korišćeni za lečenje od davnina i koji se nalaze odmah do manastirske ograde. Manastirski kompleks čine tri crkve: velika crkva Svetog Nikole (poznata i pod nazivom Sv. Nikola Dabarski), manja crkva posvećena Uspenju Presvete Bogorodice koja je dozidana uz južni zid velike crkve, dok se sa severne strane nalazi obnovljena crkva posvećena Svetom Iliji. O značaju manastira svedoče kako grobovi najuglednijih vlastelinskih porodica iz vremena vladavine cara Dušana i cara Uroša, otkriveni u hramu i oko njega, tako i dragoceni bogoslužbeni predmeti iz rizničke zbirke. Arheološka istraživanja sa prekidima traju od 1972. godine do danas.

Manastir Banja udaljen je oko 9 km od lokacije mašinske zgrade i oko 11 km od akumulacije buduće RHE Bistrica.



*Slika 5.13 - Manastir Banja*

Manastir Mažići (slika 5.14) koji je pod zaštitom Republike Srbije kao spomenik kulture od velikog značaja, nalazi se 14 km jugoistočno od Priboja na levoj obali Lima u selu Mažići. Manastir se u izvorima sreće pod imenom Orahovica ili Orešovica i pripada Eparhiji mileševskoj Srpske pravoslavne crkve. Smatra se da je manastir sagrađen krajem XII veka, a prvi put se pominje početkom XIII veka u tipiku manastira Studenice. Manastirski kompleks je u nekoliko navrata rušen i obnavljan, a trajno je napušten početkom XVIII veka. Arheološka istraživanja pokazala su veliku starost ovog kultnog mesta, sa nalazima iz praistorije, a među najznačajnije nalaze spadaju ostaci bolnice iz doba kralja Milutina, koja je jedna od najstarijih iz zlatnog doba srpske srednjovekovne medicine. Početkom XXI veka, manastirska crkva je rekonstruisana prema nacrtima Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture, baziranim na njenim ostacima.

Manastir se nalazi na oko 4 km od lokacije buduće mašinske zgrade RHE i oko 10 km od akumulacije Klak.



*Slika 5.14 - Manastir Mažići*

Spomen-kosturnica u Priboju (slika 5.15) uvrštena je u listu zaštićenih spomenika kulture Republike Srbije. Crkva, građena između 1930. i 1940. godine, posvećena je knezu Lazaru. U kripti crkve je spomen-kosturnica, a ispod oltarskog prostora počivaju kosti preko sto ratnika pribojskog kraja, koji su izgubili živote u Balkanskim ratovima i Prvom svetskom ratu, u borbama na Crnom vrhu iznad Priboja.

Spomen-kosturnica nalazi se na udaljenosti od oko 6 km od lokacije buduće mašinske zgrade RHE i oko 15 km od akumulacije Klak.



*Slika 5.15 - Spomen kosturnica u Priboju*

Višegodišnja arheološka istraživanja svedoče da je područje opštine Priboj bilo naseljeno i u praistorijskom dobu. Prve naseobine u Donjem Polimlju nikle su pre šest i po milenijuma, a o tome svedoče rudnici i rudarska naselja u dolini Lima, koja pripadaju „vinčanskoj“ kulturi. Na teritoriji Priboja registrovan je veliki broj arheoloških nalazišta, koja datiraju iz različitih perioda, počev od starijeg, odnosno srednjeg neolita, pa sve do kasnog srednjeg veka. Jedan od najstarijih lokaliteta je rudnik Jarmovac, koji predstavlja jedan od četiri najstarija rudnika bakra u Evropi.

Na teritoriji opštine Nova Varoš izdvajaju se sledeći spomenici kulture: Crkva brvnara u Radijevićima, Crkva Svete Trojice i Kuća Tomislava Boškovića.

Zahvaljujući svom istorijskom i kulturnom značaju, crkva brvnara u Radijevićima je stavljena pod zaštitu države kao spomenik od izuzetnog značaja. Crkva je posvećena pokrovu Presvete Bogorodice. Prema predanju podigao ju je 1808. godine sveštenik poreklom iz Hercegovine, Vasilije Purić. U osnovi crkva ima zidani kameni podrum iznad kojeg je četvrtasta građevina od talpi – brvana, sa krovom prekrivenim šindrom.

Crkva brvnara u Radijevićima (slika 5.16) udaljena je oko 23 km od lokacije buduće mašinske zgrade RHE i oko 22 km od akumulacije Klak.



*Slika 5.16 - Crkva brvnara u Radijevićima*

Crkva Svete Trojice u Bistrici (slika 5.17) podignuta je za vreme Nemanjića u srednjem veku. Početkom 14. veka, Bistrička crkva je darovana kao metoh manastiru Svetih apostola Petra i Pavla, a kasnije ovaj metoh pripao je manastiru Hilandar. Crkva je obnovljena u 19. veku kao jednobrodna građevina, pokrivena dvoslivnim krovom od šindre. Crkva Svete Trojice nema slikanog zidnog ukrasa, ali je potpuno sačuvan prvobitni enterijer sa mobilijarom (polijelej, arhijerejski presto, drvena pevnica, proskinitar), vrednim ikonama, rukopisnim i starim štampanim knjigama. Crkva predstavlja vredan primerak sakralne arhitekture i kao takva je utvrđena za spomenik kulture.

Od lokacije mašinske zgrade buduće RHE udaljena je oko 4 km, a od akumulacije Klak je udaljena oko 5 km.



*Slika 5.17 - Crkva Svete Trojice*

Kuća Tomislava Boškovića priznata je kao kulturno dobro zbog svojih spomeničkih vrednosti, predstavljajući istorijski i etnografski objekat. Kuća je sagrađena početkom XX veka kao dvodelna brvnara iznad podruma. U ovoj kući je 1941. godine boravio Vrhovni štab Narodnooslobodilačke borbe, odmarajući se na svom putu prema Bosni. Nažalost, kuća Tomislava Boškovića u Radoinji više ne postoji, na mestu kuće vidljivi su samo njeni temelji koji su potpuno zarasli u korov (slika 5.18).

Kuća Tomislava Boškovića nalazi se na oko 2 km od akumulacije Klak i oko 10 km od mašinske zgrade buduće RHE.



*Slika 5.18 - Temelji kuće Tomislava Boškovića*

Arheološki nalazi na teritoriji opštine Nova Varoš ukazuju na tragove naselja 3000 godina pre nove ere. Neolitska naselja na lokacijama Bjelina i Pljosne stene potiču iz mlađeg kamenog doba. Kao veća ilirska naselja isticali su se Radoinja, Rutoši i Radijevići. Krajem II veka nove ere ove krajeve su naseljavali Rimljani, na šta ukazuju brojne nekropole u Rutošima, Radoinji, Akmačićima i Bukoviku.

U neposrednoj blizini buduće akumulacije Klak, na levoj obali Uvca i na tromeđi sela Seništa, Rutoši i Radoinje, nalazi se arheološki lokalitet Grad Klak. Za potrebe projekta izgradnje RHE Bistrica, urađen je Projekat arheoloških istraživanja i biće sprovedena istraživanja pre izvođenja projekta.

Najvažniji deo kulturne baštine Nove Varoši predstavljaju mnogobrojni manastiri: Dubnica u Božetićima, koju istoričari nazivaju „duhovnim središtem starih Vlaha", Joakima i Ane u selu Rutoši, Kozme i Damnjana na Vodenoj Poljani i obnovljeni manastir Uvac, i crkva Svete Trojice u Novoj Varoši, kao i crkva u etnoselu Štitkovo. Posebnu dragocenost okoline Nove Varoši predstavljaju crkve brvnare nastale kao izraz posebnih uslova života i dokaz stvaralačkih sposobnosti čoveka.

U neposrednoj blizini akumulacije Klak, u selu Rutošima nalazi se manastir Sv. Joakima i Ane (slika 5.19). Manastir je poznat i pod nazivom Janja i pripada mileševskoj Eparhiji Srpske pravoslavne crkve. Ovaj manastir posvećen je Pravednim roditeljima, Presvete Bogorodice, Joakimu i Ani. O samoj crkvi na levoj obali Uvca, njenom ktitoru i vremenu nastanka malo se zna. Na osnovu arhitekture i crkvenog mobilijara, pretpostavlja se da je nastala verovatno sredinom ili krajem 15. veka, a da je stradala krajem 17. veka. Nakon obnove iz 2012 godine, vraćen mu je prvobitni izgled.



*Slika 5.19 - Manastir Svetog Joakima i Ane*

## 5.10. Pejzažne karakteristike

Područje regije Zlatiborskog upravnog okruga karakteriše brdsko-planinsko zemljište bogato šumama, livadama i pašnjacima, njivama, vodama, nacionalnim parkovima, rezervatima prirode i zaštićenim dobrima. Zlatiborski okrug spada u red najšumovitijih područja u Srbiji. Bogatstvo i raznolikost flore i faune karakteriše čitavo područje.

Područje na kojem je predviđena izgradnja RHE Bistrica obuhvata delove teritorija opština Nova Varoš i Priboj. Ovo područje se nalazi u okviru Starovlaško-raške visoravni i oivičeno je sa severa Zlatiborom, sa juga Zlatarom, a na zapadu je Pobijenik. Sa nadmorskim visinama od 430 m do 1.400 m istražno područje se karakteriše planinskim reljefom smenjivanja planinskih venaca, zaravnjenih platoa i dubokih rečnih udolina dinarskog pravca pružanja (severozapad - jugoistok).

Opština Nova Varoš je smeštena na nadmorskoj visini do 1.000 m. Iznad nje se izdiže planina Zlatar, dugačka 22 km i široka 12 km, sa najvišim vrhom od 1.637 m. Opština Priboj se nalazi u šumovitoj oblasti Starog Vlaha, u dolini reke Lim. Smeštena je na tromeđi Srbije, Crne Gore i Republike Srpske (BIH).

Okolina predmetnog područja okružena je zemljištem i površinama pod livadama i pašnjacima, Morfologija terena određena je padinama Zlatibora i Zlatara, odnosno kanjonskim dolinama Lima i Uvca i njihovim pritokama (oko 600 mnv, na ušću Jelačkog potoka sa Rutoškom i Kratovskom rekom u središnjem delu kod naselja Kratovo, odnosno 1.423 mnv, vrh Ivankovića na Pobijeniku na krajnjem zapadu).

Na teritoriji predmetnog područja dominiraju šume, šumsko zemljište i drugi vegetacijom obrasli tereni sa oko 183 $km^2$ (67%), zatim poljoprivredno zemljište sa oko 33 $km^2$ (12%) i travnate površine sa oko 47 $km^2$ (17%), dok najmanju površinu zauzimaju površine naselja i drugi antropogeni tereni u funkciji naselja i infrastrukture, sa oko 6 $km^2$ (2%) i vodno zemljište sa oko 3 $km^2$ (1%).

Zbog geološke pripadnosti unutrašnjim Dinaridima i kompleksnosti geološke građe, ovom terenu je svojstvena morfološka i orografska raznovrsnost sa velikim promenama nagiba terena na bliskom odstojanju, kako po horizontali, tako i vertikali.

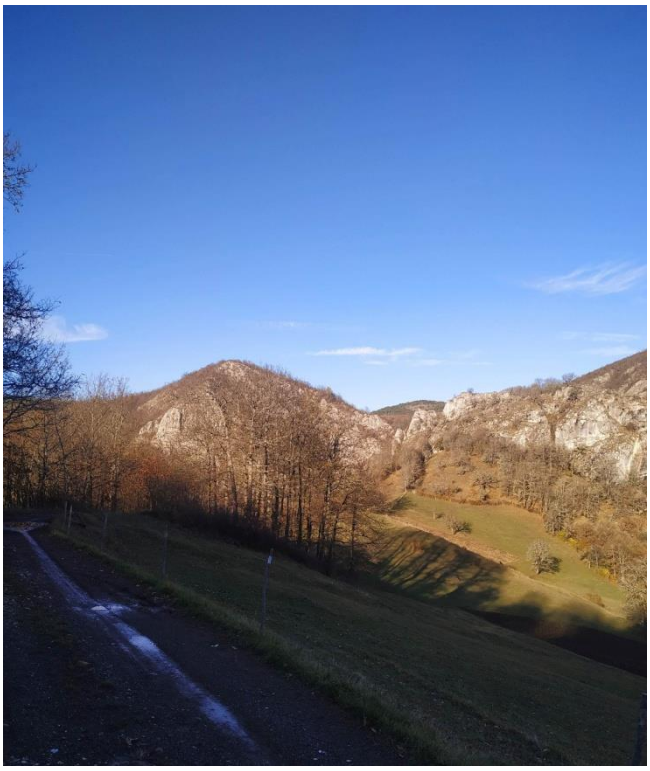
Ovaj planinski reljef odlikuju relativno strme dolinske strane, kanjonskog tipa, sa dominantnim vertikalnim karakterom fluvijalne erozije. Reke i potoci su duboko usekli svoja korita. Zahvata dva

glavna rečna toka: reku Uvac i reku Lim sa njenom desnom pritokom, koja počinje kao Rutoška reka, pa potom postaje Kratovska reka.

Reljef je oblikovan dominantno procesima rečne i kraške erozije sa pridruženim procesima denudacije, jaružanja, kliženja i osipanja. Može se primetiti da su dolinske strane blaže i da su doline šire.

Na slici 5.23 prikazan je pejzaž doline reke Uvac, na slici 5.24 vidi se područje u okolini Rutoške reke, gde će se nalaziti sifon i sifonski cevovod, a na slici 5.25 prikazan je deo pejzaža reke Lim, u okolini mesta gde će biti podzemna mašinska zgrada.





*Slika 5.20 - Dolina reke Uvac*

Okolinu pregradnog mesta brane „Klak“ karakteriše duboka i uska dolina kanjonskog tipa, sa strmim stranama, kod kojih je nagib od 40$^{o}$ - 50$^{o}$, dok sa druge strane, u najuzvodnijem delu buduće akumulacije, u blizini brane Radoinja, dolina poprima klisurasti karakter, sa promenljivim nagibom padina.



*Slika 5.21 - Dolina Rutoške reke*



*Slika 5.22 - Dolina Lima*

Najveća reka koja protiče kroz Zlatiborski okrug je Drina, koja svojim srednjim tokom pokriva 3.866 km$^2$ teritorije okruga, što čini 20% ukupne površine njenog sliva. Reka Drina predstavlja granicu između Srbije i Bosne i Hercegovine i zajedno sa rekom Uvac predstavlja značajan hidroenergetski potencijal. Prirodnih jezera u regiji nema, dok je prisutno 8 veštačkih akumulacija.

Zlatiborski region pripada kategoriji područja sa veoma kvalitetnom životnom sredinom. Ovo područje obuhvata zaštićena prirodna dobra, oblasti koje su zaštićene međunarodnim konvencijama, planinske vrhove, teško pristupačne terene, vodotokove i klisure.

Jedno od značajnih prirodnih bogatstava je Nacionalni park „Tara“, koji je sa još četiri nacionalna parka u Republici Srbiji deo Evropske federacije nacionalnih parkova – EUROPARC.

Na teritoriji ovog okruga nalazi se i specijalni rezervat prirode Uvac, u zoni Starog Vlaha, između masiva planine Zlatibor na severu, Čemernice i Javora na istoku i jugoistoku, i Zlatara na zapadu i jugozapadu. Obuhvata deo klisure reke Uvac i njenih pritoka Vejušnice, Kladnice i Tisovice. Područje Uvca je specifično po prostoru koji obuhvata vodene površine i teško pristupačne litice, a posebno obeležje čitavom ovom prostoru daju krečnjačke litice i grebeni, koji su uprkos izraženom stepenu degradacije ostali očuvani. Prirodni rezervat Uvac se ističe po bogatoj flori i fauni, a naročito po ogromnom staništu ptica.

Izgradnjom akumulacija sa hidroelektranama i pratećih objekata, neizbežno dolazi do promena pejzaža, koje se ogledaju u potapanju određene površine zemljišta nad kojima se vrši eksproprijacija, izmeštanju infrastrukturnih, pojedinih stambenih i poslovnih objekata, kao i poremećaju biljnog i životinjskog sveta.

## 5.11. Međusobni odnos navedenih činilaca

Činioci životne sredine (zemljište, voda, vazduh, flora, fauna i dr.) grade nekoliko osnovnih ekoloških potencijala o čijim se funkcionalnim karakteristikama mora voditi računa kod valorizacije uticaja realizacije planiranog projekta u konkretnom prostoru.

Međusobni odnos pojedinih činilaca životne sredine kao i njihov uticaj na formiranje ekoloških potencijala i njihove osnovne funkcije su bitni zbog ocene mogućih uticaja koji bi bila posledica realizacije predmetnog projekta.

Potencijali zemljišta biće ugroženi, iz razloga što će zemljište koje se trenutno koristi za poljoprivrednu proizvodnju biti potopljeno, ali sa druge strane, za znatno veće površine zemljišta biće obezbeđeno navodnjavanje.

Potencijali voda se moraju analizirati uzimajući u obzir hidrografske i hidrogeološke (nivo podzemnih voda i dr.) karakteristike područja, odnosno stanje površinskih i podzemnih voda, a sve u smislu mogućih uticaja na zagađenje, promene nivoa i kvaliteta voda. Podzemne vode na ovoj lokaciji nisu značajan resurs za celokupnu opštinu, s obzirom da ona služi za vodosnabdevanje samo manjeg broja domaćinstava. Izgradnja brane će imati veliki uticaj na površinske vode, jer će se umesto rečnog toka formirati akumulacija, koja će imati mali uticaj na podzemne vode i to pre svega će uticati na povišenje nivoa podzemnih voda pri višim kotama akumulacije. Međutim, s obzirom na planirani način rada, u većem delu godine ne očekuju se visoki nivoi podzemnih voda.

Ekološki rizik u domenu biotopa se javlja zbog činjenice da se svaki biotop karakteriše striktno definisanom prostornom celinom i sveukupnošću odnosa između svih životnih zajednica i tog prostora. Ovo podrazumeva i široku lepezu međusobnih uticaja u domenu klime, vode, vazduha, zemljišta, flore, faune. Buduća akumulacija će dovesti do značajnih izmena u biljnom i životinjskom svetu na posmatranom području.

Zaštićenih prirodnih dobara u blizini predmetne lokacije nema. Što se tiče arheoloških dobara, zabeležena su dva arheološka dobra na koje ne bi trebalo da bude uticaja i potrebno je rekognostirati još dva očuvana srednjovekovna stećka na koje je moguć značajan uticaj projekta.

U neposrednoj zoni predmetne lokacije nema objekata koji se trenutno koriste za odmor i rekreaciju, ali će možda formiranje akumulacije dovesti i do interesovanja za njeno korišćenje za odmor i rekreaciju.

Usled formiranja buduće akumulacije, moraće se izmestiti deo državnog puta.

Sve u svemu, promene u vodnom telu reke Uvac, tj. formiranje akumulacije uticaće na gotovo sve činioce životne sredine, ali oni međusobno neće uticati jedni na druge.

Posebno treba naglasiti neophodnost usklađivanja svih aktivnosti na projektu sa zahtevima zaštite životne sredine i ekološkim kriterijumima.

# 6. OPIS MOGUĆIH ŠTETNIH UTICAJA PROJEKTA NA ČINIOCE ŽIVOTNE SREDINE, U TOKU CELOG TRAJANJA PROJEKTA

Izgradnjom hidroenergetskog sistema i pratećih objekata neminovno dolazi do poremećaja životne sredine, stoga se, u postupku odlučivanja o opravdanosti izgradnje ovih sistema, moraju uzeti u obzir ekološki faktori i njihov značaj u odnosu na tehno-ekonomske faktore. Izgradnja brana i akumulacija, pored opštih pozitivnih uticaja, ima i potencijalnih negativnih posledica po životnu sredinu, koji se ogledaju u narušavanju ambijentalnih karakteristika, poremećaju biljnog i životinjskog sveta. Takođe, zbog potrebe formiranja akumulacija, ugrožavaju se društveno-ekonomske karakteristike područja: potapaju izvesne površine zemljišta (nad kojima se mora izvršiti eksproprijacija), izmešta se državni put, izmeštaju se infrastrukturni, pojedini stambeni i poslovni objekti.

Utvrđivanje i valorizacija potencijalnih negativnih uticaja implementacije projekta na životnu sredinu sprovodi se u okviru: uticaja u toku izgradnje, uticaja u toku eksploatacije, kao i u mogućim akcidentnim situacijama.

Prvu grupu uticaja predstavljaju uticaji koji se javljaju kao posledica izvođenja projekta i po prirodi su većinom privremenog karaktera i prostorno ograničeni na neposrednu okolinu projekta. Drugu grupu uticaja sačinjavaju uticaji koji proizilaze iz funkcionisanja i eksploatacije hidroenergetskog sistema, koji su trajnog karaktera i kao takvi su posebno značajni, jer predstavljaju konstantan poremećaj životne sredine, ali dovode i do značajnih pozitivnih efekata. Treću grupu čine akcidenti koji mogu dovesti do teških posledica i koje nije lako predvideti, ali se mogu predupredити ili im se može smanjiti negativan uticaj primenom adekvatnih preventivnih mera.

Uticaji koji će se javljati tokom izvođenja radova su privremenog karaktera, prostorno ograničeni na neposrednu okolinu lokacije na kojoj se izvode radovi. Ovi uticaji nastaju kao posledica prisustva radnika, građevinskih mašina i transportnih sredstava, organizacije izvođenja radova i primene različitih tehnologija radova.

U zavisnosti od izbora opreme, doći će do povećanja nivoa buke i povećanja koncentracija praškastih materija u vazduhu, što zbog udaljenosti stambenih objekata ne bi trebalo da ima značajnije posledice po stanovništvo. Povećanje gustine saobraćaja neće se naročito negativno odraziti na funkcionisanje saobraćaja, jer se radi o saobraćajnicama koje su slabog opterećenja.

U toku eksploatacije brane sa akumulacijom Klak najznačajniji uticaji na životnu sredinu će se ogledati u trajnom zauzimanju površina, od kojih deo predstavljaju obradive površine, trajnoj promeni režima reke Uvac, blagoj promeni klimatskih karakteristika mikrolokacije i dr.

Takođe, mogući su i uticaji usled eventualnih pojava akcidentnih situacija. Stoga je potrebno uzeti u obzir i razmotriti sve potencijalne akcidentne situacije koje se mogu javiti pri izgradnji i eksploataciji predmetne brane sa akumulacijom. Na osnovu toga se predlažu odgovarajuće mere prevencije, postupanja u akcidentu i eventualno, potrebne mere sanacije.

U postupku projektovanja hidroenergetskog sistema neophodno postizanje kompromisa između ekonomskog razvoja područja i trajnog gubitka prirodnih resursa, tj. iznalaženje adekvatnih rešenja kojim se eliminišu ili dovoljno ublažavaju negativni i povećavaju pozitivni efekti po životnu sredinu.

Poremećaji koja će izazvati izgradnja brane sa akumulacijom, nakon nekog vremena, biće anulirani i ekosistem će zauzeti svoju novu ravnotežu.

## 6.1. Očekivane emisije i očekivana proizvodnja otpada

Pri izvođenju radova, glavni polutanti koji se mogu očekivati su praškaste materije, koje nastaju pri iskopavanju i nasipanju zemljanog materijala, izgradnji pristupnih puteva, utovaru, transportu i istovaru materijala, kao i pri pomoćnim radovima. Bitno je napomenuti da i u slučaju pojave prašine, ona u sebi ne sadrži toksične materije, ni teške metale, ali može imati negativno dejstvo na respiratorne organe ljudi na gradilištu.

Imajući u vidu obim radova, kao i to da koncentracija zagađujućih materija u vazduhu opada sa udaljenošću od mesta emisije, kratkotrajni negativni uticaj se može očekivati samo na prostoru gradilišta i njegovoj najbližoj okolini, dok se pogoršavanje kvaliteta životne sredine u širim razmerama ne očekuje.

U fazi eksploatacije hidroenergetskog sistema RHE ''Bistrica'' neće biti bilo kakvog uticaja na kvalitet vazduha, te će on ostati nepromenjen u odnosu na period pre početka izvođenja radova.

Prilikom izvođenja zemljanih radova (iskopa, nasipanja i odlaganja materijala na privremene i stalne deponije), u zemljište, podzemne i površinske vode mogu dospeti određene količine zemljanog, tj. suspendovanog materijala. Do zagađenja zemljišta, površinske i podzemne vode može doći u slučaju neispravnosti građevinske mehanizacije i nemarnosti rukovaoca mehanizacije (zagađenje otpadnim i opasnim materijama poput mašinskog ulja, goriva iz građevinskih mašina i vozila), što dalje može dovesti do promene privremenog ili trajnog karaktera. Ovakve situacije se izbegavaju korišćenjem odgovarajuće mehanizacije i adekvatnim upravljanjem.

Otpadne materije koje se mogu javiti tokom izgradnje i eksploatacije brane mineralna ulja, razni ambalažni otpad, mešoviti komunalni otpad, muljevi iz septičkih jama i slično (detaljni spisak očekivanog otpada prikazan je u tabeli 3.5, u poglavlju 3.5 ovog zahteva)

Od neopasnih materija može se javiti ambalažni otpad (papirna i kartonska ambalaža i plastična ambalaža, otpad od betona, od drveta, neopasne bituminozne mešavine, zemlja i kamen iz iskopa, građevinski mešani otpad, guma, mešani komunalni otpad i muljevi iz septičkih jama.

Od opasnog otpada biće zastupljena mineralna nehlorovana ulja za izolaciju i prenos toplote, kao i hidraulična ulja i ambalaža u kojoj su se nalazila ova ulja, odbačena oprema kontaminirana opasnim supstancama, zatim absorbenti, filterski materijali, krpe za brisanje, zaštitna odeća itd.

S obzirom na to da na radilištu neće biti dozvoljena bilo kakva zamena ulja, ne očekuje se generisanje rabljenih ulja i maziva od mehanizacije, tokom radova na izgradnji brane.

Nosilac projekta će biti dužan da vodi evidenciju o generisanju otpada na dnevnom nivou. Otpad se samo privremeno može skladištiti na lokaciji, uz obaveznu predaju operaterima koji poseduju odgovarajuće dozvole za upravljanje otpadom i sa kojima je Nosilac projekta u obavezi da potpiše ugovor. Na taj način će se minimizovati uticaj generisanja otpada na životnu sredinu.

Treba imati u vidu i mogućnost havarije pri čemu bi moglo da dođe do curenja ulja, što bi moglo da dovede do negativnih uticaja na kvalitet zemljišta i podzemnih i površinskih voda. Kako se ovde radi o havariji rezervoara transportnih sredstava, uticaj ne bi bio značajan, jer bi zaustavljanje curenja moglo da se obavi odmah nakon detekcije curenja, Ono što je bitno je da na gradilištu, a i u kasnijoj eksplotaciji objekata buduće RHE Bistrica budu obezbeđena odgovarajuća adsorpciona sredstva, koja će biti lako dostupna angažovanom osoblju.

## 6.2. Buka, vibracije, jonizujuće i nejonizujuće zračenje, svetlost i toplota

Buka je nepovoljan pratilac izvođenja radova i kombinovana sa zagađenjem vazduha predstavlja značajan poremećaj na mestu odvijanja građevinskih aktivnosti. Građevinska i transportna mehanizacija koja je angažovana na realizaciji izgradnje hidroenergetskog sistema RHE Bistrica, predstavlja izvor buke koja dostiže od 70 dB(A) do 90 dB(A), zavisno od tipa mašine, stepena opterećenja motora, kvaliteta kolovoznog zastora, tehničke ispravnosti i načina rukovanja, brzine kretanja i starosti vozila. Prostorno, buka ima najveće negativne efekte na samom mestu odvijanja radova i u njegovoj neposrednoj okolini i privremenog je karaktera.

Operacije koje su kritične sa stanovišta emitovanja prašine i gasova u vazduh i do povećanja nivoa buke su:

- bušenje i miniranje stenskog materijala,
- utovar, transport i istovar iskopa.

Najveći izvor buke će svakako biti miniranje. Iako će ovo biti veoma intenzivan izvor buke, karakteriše ga i impulsivnost, tj. kratak vremenski period trajanja.

S obzirom da nivo buke opada sa rastojanjem od mesta izvora buke i zemljište apsorbuje zvučne talase, može se reći da se na udaljenosti većoj od 100 m od mesta izvođenja radova i izvora buke može očekivati smanjenje i uklapanje nivoa buke u postojeće okvire okolnog područja.

U toku eksploatacije hidrotehničkog sistema Bistrica, nema uređaja čijim radom bi se stvorila buka i vibracije.

Na povećanje nivoa nejonizujućeg (elektromagnetnog) zračenja uticaj mogu imati dalekovodi koji će biti izgrađeni. S obzirom da se radi o retko naseljenom kraju, ne očekuje se značajan uticaj elektromagnetnog zračenja na stanovništvo.

Predmenti radovi neće uticati na povećan nivo jonizujućeg zračenja, svetlosti i toplote. Radovi će se odvijati danju, tako da neće biti korišćeni izvori veštačke svetlosti.

## 6.3. Priroda i količine emisija gasova sa efektom staklene bašte

U okviru procene uticaja na životnu sredinu potrebno je analizirati i potencijalne emisije gasova staklene bašte (GHG - *Greenhouse gas*) iz buduće akumulacije, s posebnim osvrtom na emisiju ugljen-dioksida ($CO_2$), i metana ($CH_4$) u manjim količinama, koje nastaju kao posledica biogeohemijskih procesa razgradnje organske materije potopljene tokom formiranja akumulacija, kao i kroz kontinuirani unos organske materije iz sliva.

Ove emisije se ne manifestuju kroz lokalno narušavanje kvaliteta vazduha u smislu štetnih čestica ili toksičnih gasova, ali predstavljaju doprinos ukupnom bilansu emisija gasova staklene bašte, te se u skladu sa savremenim pristupima održivog planiranja moraju posebno razmatrati.

Za kvantifikaciju emisija iz akumulacije jedan od modela koji se često koristi je i G-res model (*Greenhouse gas Reservoir tool*), koji predstavlja međunarodno prihvaćeni alat razvijen u saradnji sa IEA Hydropower i UNESCO-International Hydrological Programme, sa ciljem standardizovane procene emisija gasova staklene bašte iz akumulacija. Model koristi pristup zasnovan na bilansu neto emisija, uzimajući u obzir prirodni tok emisija pre izgradnje akumulacije, kao i emisije koje nastaju nakon njenog formiranja, čime se omogućava procena dodatnih (neto) emisija koje se mogu pripisati samom postojanju akumulacije.

Model omogućava procenu emisija $CO_2$ i $CH_4$ iz akumulacija na osnovu parametara kao što su: površina sliva, broj stanovnika na slivu, karakteristike zemljišnog pokrivača i u zoni buduće akumulacije i na celoj površini sliva, površinu i zapreminu akumulacije, geografski položaj i klimatski režim lokacije (temperaturu vazduha, brzinu vetra, insolaciju), dubinu vode i nadmorsku visinu i dr.

G-res model omogućava izražavanje rezultata u tonama $CO_{2eq}$ ($CO_2$ ekvivalenta) godišnje i gramima $CO_2$ ($CO_2$ ekvivalenta) po proizvedenom kilovat-satu (g $CO_2$-eq/kWh), kada su poznati energetski podaci.

Treba naglasiti i da su istraživanja pokazala da je emisija GHG najveća tokom prvih nekoliko godina nakon punjenja akumulacije, a da se zatim značajno smanjuje (Barros et al, 2011). Takvi rezultati posledica su potapanja i razlaganja organske materije koja je potopljena akumulacijom. Prema tome, emisija GHG, posebno u prvim godinama nakon punjenja akumulacije, u najvećoj meri zavisi od pripreme prostora akumulacije pre njenog prvog punjenja. Zbog toga se preporučuje čišćenje površine terena koja će se naći pod usporom akumulacije neposredno pre prvog punjenja. Čišćenjem akumulacije značajno se smanjuje emisija GHG. što će doprineti da će uticaj akumulacije Bistrica na emisiju gasova staklene bašte biti veoma mali. Imajući u vidu da će RHE Bistrica omogućiti intgraciju oko 1500 MW iz OIE, može se reći da će sveobuhvatno obvaj projekat uticati pozitivno na aspekte klimatskih promena.

## 6.4. Korišćenje prirodnih vrednosti, posebno zemljišta, vode, biljnog i životinjskog sveta u toku izvođenja i eksploatacije

Od prirodnih vrednosti će se koristiti zemlja i kamen iz iskopa, ali to neće biti dovoljno, pa je planirano korišćenje i tehničko-građevinskog kamena sa drugih pozajmišta u okolini. Takođe, u proizvodnom procesu će se koristiti i voda, ali će ona biti korišćena samo za spravljanje betona.

Vegetacija i površinski sloj zemlje će biti uklonjeni na mestima gde je planirana akumulacija. Zemlja i kamen će biti iskorišćeni za izgradnju potrebnih objekata i zasipanje puteva, dok će drvna masa biti ponuđena okolnom stanovništvu.

Tokom sprovođenja radova neće biti korišćenja biljnog i životinskog sveta u svrhu obavljanja predmetnih aktivnosti.

*Mogući uticaji na kvalitet zemljište*

Prilikom izvođenja zemljanih radova (iskopa, nasipanja i odlaganja materijala na privremene i stalne deponije), u zemljište, podzemne i površinske vode mogu dospeti određene količine zemljanog, tj. suspendovanog materijala. Zbog neispravnosti građevinske mehanizacije i nemarnosti rukovaoca mehanizacije, zemljište, površinske i podzemne vode mogu biti zagađene otpadnim i opasnim materijama (mašinsko ulje, gorivo, i dr.) iz građevinskih mašina i vozila, što prouzrokuje promene privremenog i trajnog karaktera.

U procesu formiranja pozajmišta materijala i privremenih deponija, kao i u fazi njihove eksploatacije mogu se intenzivirati procesi erozije, ukoliko se ne preduzmu odgovarajuće antierozione mere zaštite. Zemljište takođe može biti ugroženo nekontrolisanim odlaganjem iskopanog i građevinskog materijala i čvrstog komunalnog otpada, kao i sanitarnim otpadnim vodama iz objekata za smeštaj izvođača radova, što može negativno da utiče na higijenske prilike zemljišta i izgled okruženja.

*Mogući uticaji na vode*

U sprovedenim analizama trendova klimatoloških i hidroloških nizova na području projekta RHE Bistrica, utvrđeno je da se, izgradnjom akumulacije Klak, ne očekuju značajne promene velikih voda reke Uvac.

Formiranje akumulacije i regulisanje proticaja reke Uvac izaziva hidrodinamičke promene u fizičkom sistemu vodotoka, što dalje uzrokuje pojedine hemijske i biološke promene u vodenim basenima. Prirodni procesi koji neizbežno prate život svake akumulacije i u najznačajnijoj meri utiču na kvalitet vode su stratifikacija i eutrofikacija.

Stratifikacija je pojava formiranja slojeva vodene mase koji se odlikuju različitim fizičkim, hemijskim i biološkim karakteristikama. Negativna posledica stratifikacije, koja se objašnjava temperaturnim ciklusom, je onemogućeno mešanje vode po dubini akumulacije. Karakteristike površinskog sloja - epilimniona je veća koncentracija rastvorenog kiseonika i povećana temperatura vode, dok se kod hladnijeg sloja na dnu - hipolimniona, javlja izrazit deficit rastvorenog kiseonika, pri čemu su mogući i anaerobni uslovi.

Eutrofikacija je biološki proces starenja akumulacije, koja se odvija sporo, ali ima za posledicu skraćenje veka vodenih masa, tokom koga dolazi do prelaza iz nisko produktivnog stanja (oligotrofnog) u visoko produktivno stanje (eutrofno). Eutrofikacija je u direktnoj vezi sa neuravnoteženim bilansom organske materije u vodenom sistemu. Usled povećanog (veštačkog) unosa nutrijenata, ovaj proces se može znatno ubrzavati, usled čega dolazi do značajnog smanjenja koncentracija kiseonika pri dnu eutrofnog jezera, a u nepovoljnijim slučajevima i do anaerobnog stanja. U narednom periodu, stupanj trofije direktno će zavisiti od načina upravljanja, odnosno primenjenih mera za redukciju unosa nutrijenata i organskog zagađenja.

Kako bi se izbeglo brzo „starenje“ akumulacije odnosno prelazak iz oligotrofnog u mezotrofno, pa u eutrofno stanje, predlažu se mere kojima bi se kvalitet vode zaštitio i poboljšao. Neke od tih mera uključuju sledeće:

- Potrebno je uspostaviti sistem zaštite kvaliteta vode u akumulaciji uklanjanjem potencijalnih izvora zagađenja, koje uključuje zabranu ispuštanja otpadnih voda bez adekvatnog prečišćavanja, zabranu deponovanja otpada na slivnom području akumulacije i redovni sanitarni nadzor;
- Neophodno je izraditi Elaborat o zonama sanitarne zaštite i izvršiti njegovu implementaciju;
- Potrebno je projektovati i izgraditi sistem za prečišćavanje komunalnih i eventualnih industrijskih otpadnih voda u slivnom području;
- Potrebno je vršiti kontrolu obrade zemljišta u okolini buduće akumulacije, kao i restrikciju korišćenja đubriva i pesticida uz mogućnost korišćenja alternativa.

Za kvalitet vode u akumulaciji, posebno za prvih nekoliko godina, veoma je važna odgovarajuća i blagovremena priprema prostora akumulacije za prvo punjenje. Punjenjem akumulacije koja nije adekvatno pripremljena (očišćena) potapa se vegetacija koja se u vodi razgrađuje. U procesu razgradnje ove organske materije troši se kiseonik, koji se u najdubljim delovima akumulacije, gde se ta razgradnja intezivno obavlja, najsporije nadoknađuje. Ovo može dovesti do pojave anaerobnih uslova u hipolimnionu i do degradacije kvaliteta vode već u prvoj godini nakon punjenja.

Navedene pojave su direktno uslovljene obimnošću vodenih prostora: velikim akumulacionim zapreminama vodene mase i značajnim dubinama. Međutim, s obzirom na veličinu predviđene akumulacije, ne očekuje se značajnije pogoršanje kvaliteta vode.

Sa hidrogeološkog aspekta uticaja buduće akumulacije na okolinu od interesa mogu biti sledeći elementi:

- Podizanje nivoa akumulacije u fazama punjenja i eventualna pojava indukovane seizmičnosti;
- Uticaj nivoa akumulacije na režim podzemnih voda u uslovima zasićenja i režima oscilacija nivoa. Promene nivoa (veće i brže) akumulacija, mogu izazvati neželjene efekte narušavanja stabilnosti obala;
- Uticaj postojanja i režima rada sistema na režim reke Uvac nizvodno, u smislu kontrolisanog protoka i nivoa u rečnom koritu.

Očekivano je da će se izgradnja brane i formiranje akumulacije Klak odraziti na podzemne vode kao:

- u višim terasnim delovima kao podizanje nivoa podzemnih voda koji će korespondirati kotama vode u akumulaciji;
- odgovarajuće povećanje rezervi podzemnih voda u tim delovima izdani.

Međutim, s obzirom na planirani način rada, u većem delu godine ne očekuju se visoki nivoi podzemnih voda.

Zasipanje akumulacija je najznačajniji i najpoznatiji problem vezan za uticaj erozije i nanosa na vodoprivredne objekte. Obzirom na projektovani sistem RHE ''Bistrica'', kao i to da se buduća akumulacija Klak nadovezuje na branu sa akumulacijom Radoinja, ne očekuje se deponovanje dela vučenog i suspendovanog nanosa u najuzvodnijem delu akumulacije. Intenzitet zasipanja akumulacija zavisi od velikog broja činilaca hidroloških, hidrauličkih i psamoloških parametara vodotoka, erozionih procesa u slivu, veličine i režima rada akumulacije i drugih.

*Mogući uticaj projekta na ekosisteme*

Najznačajniji faktori ugrožavanja biodiverziteta u Srbiji su nestanak/degradacija staništa, zagađenja različitog tipa, elementarne nepogode, kao što su suše, temperaturni ekstremi, a naročito poplave i prirodni požari, koji mogu dovesti do fragmentacije i uništavanja specifičnih staništa, unutrašnji (biološki) faktori i uznemiravanje od strane čoveka. Po započinjanju projekta izgradnje brane izraženi su pritisci na biodiverzitet. Ovi pritisci se mogu svrstati na pritiske do kojih dolazi u fazi izgradnje i u fazi realizacije rada.

*Pritisci na biodiverzitet u fazi izgradnje brane sa akumulacijom*

Direktan negativan uticaj na biodiverzitet će se desiti već u fazi raščišćavanja terena, kada pristigla mehanizacija krene sa uklanjanjem vegetacije na delovima gde je predviđena gradnja pratećih objekata, infrastrukture i same brane. U ovoj fazi, pored direktnog pojaviće se i indirektni negativni uticaji na biodiverzitet i životnu sredinu. Među njima su emisije zagađujućih gasova koji nastaju sagorevanjem fosilnih goriva upotrebom mehanizacije. Moguća su, takođe, i slučajna curenja motornih ulja u zemljište ili vodu. Navedeno pre svega imaće mnogo izraženiji negativni uticaj na sesilne organizme kao što su biljke, dok će se životinje u većoj meri ili manjoj meri povući.

Zagađenje prouzrokovano bukom, takođe, ima negativan efekat na stanovnike ne samo tog lokaliteta već i okolnih (otežava komunikaciju među jedinkama ptica, insekata i sl.).

Radovi hidrotehničke prirode će u najvećoj meri ugroziti organizme koji žive u vodi, ali i one koji žive u njenoj neposrednoj okolini. Profil i vodostaj reke će se promeniti, kao i fizičko-hemijske karakteristike vode, zbog očekivanog zamućenja usled emisije čestica prašine ili usled vibracija, a može doći i do emisije štetnih materija od mehanizacije. Sve navedeno će u velikoj meri uticati kako na migracione pravce tako i na uspešnost reprodukcije svih vodenih organizama.

Promene na lokalitetu uticaće na krupnije životinje, jer će se dostupnost hrani i skloništima smanjiti. Krupnije životinje će migrirati, ali će morati da se izbore za resurse i staništa koja su već zauzeta. To će svakako dovesti do smanjenja populacija nekih životinjskih vrsta na lokalitetu i okolini.

Takođe, na intenzitet navedenih pritisaka utiče i period godine kada će se otpočeti sa radovima. U proleće se veliki broj vrsta sprema za reprodukciju, pa se može očekivati veći mortalitet određenih životinjskih vrsta, posebno vodozemaca, koji se u velikom broju mogu kretati ka vodenom staništu gde se odvija parenje i polaganje jaja.

*Pritisci na biodiverzitet u fazi eksploatacije brane sa akumulacijom*

Lokacija na kojem će se izgraditi brana i nastati akumulacija će pretrpeti drastične promene i u ekološkom smislu staništa koja sada postoje će biti zamenjena novim. Ako se govori o vodenoj sredini, pojaviće se razlike u ekološkom smislu, tako da uslovi koji vladaju u slobodnom toku reke će biti drugačiji od onih koji vladaju u akumulaciji, što će uticati na vodene organizme. Nizvodno od akumulacije, reka će teći kao i pre, sa istim fizičko-hemijskim karakteristikama vode jer će se prevoditi vode reke Uvac sa akumulacije Radoinja. Kada se akumulacija bude oformila u predviđenoj dolini (plavno područje Uvca) stvoriće se potpuno nov jezerski ekosistem. Ovakve promene će uticati i na novoformiranu vegetaciju, tj. biljne zajednice u blizini akumulacije (promena nivoa podzemnih voda, proširena plavna zona i sl.).

Brana građevinske visine oko 100 m predstavlja izuzetno veliku fizičku barijeru, te je za većinu autohtonih ribljih vrsta ovakva prepreka je nepremostiva, ali, kao što je u poglavlju 4.2 objašnjeno, izgradnja riblje staze na ovakvom objektu nema funkcionalnog smisla, bez obzira na tip i tehničko rešenje riblje staze.

U svakom slučaju, neophodno je obezbediti odgovarajuće mere zaštite koje bi ublažile uticaj RHE Bistrica na prirodu i time omogućila realizacija projekata od javnog i opšteg interesa, što će biti navedeno u poglavlju koje se bavi merama zaštite životne sredine.

## 6.5. Mogući uticaji na ostale činioce životne sredine

*Mogući uticaji na meteorološke parametre i klimatske karakteristike*

Razmatrani hidroenergetski sistem RHE Bistrica, odnosno akumulacija Klak, obuhvatiće površinu od 324 ha, pri koti normalnog uspora. Na osnovu istraživanja koja su vršena kod nas i u svetu, takve akvatorije praktično nemaju nikakav uticaj na mikroklimatske promene ili je taj uticaj izuzetno mali i može se registrovati najpreciznijim instrumentima do oko 300 m od ruba akvatorije na najširem mestu. Rezultati do kojih se došlo na osnovu ispitivanja koja se mogu naći u literaturi pokazuju sledeće:

- Jezera imaju odlike toplotnog rezervoara i kao takva deluju na ujednačavanje temperaturnih režima, prvenstveno smanjenjem dnevnih amplituda (do 3°C), smanjujući visoke letnje temperature, dok se niske zimske temperature povećavaju. Ovaj efekat je u neposrednoj zoni akvatorije posebno pozitivan u letnjem periodu, što će svakako doprineti razvoju

izletničkih i sportsko-rekreativnih sadržaja. To je glavni razlog zbog čega ljudi u vrlo toplo letnje vreme teže da se nađu u neposrednoj blizini akvatorija.

- Najači toplotni uticaj na okolinu ispoljava se u jesen, s obzirom da su tada najveće temperaturne razlike između površine vode i terena na kopnu.
- Akumulacije, zbog povećanog isparavanja mogu uticati na povećanje vlažnosti, najviše do 15%. Najznačajnije promene ove vrste javljaju se u leto.
- Značajniji uticaji se osećaju na udaljenosti do stotinjak metara od obale, pod uslovom da je obala ravna.
- Na udaljenosti 100 m – 300 m od obale razlike između temperature i vlažnosti nad jezerom i njihovih vrednosti nad područjem smanjuje se dva puta.
- Slabljene efekta jezera udaljavanjem od obale nije ravnomerno, već progresivno, a izražava se složenim funkcijskim relacijama.
- Vodena površina akumulacije utiče na povećanje brzine vetra (15% - 30%). Granična brzina vetra u većini slučajeva utvrđuje se na 4 m/s, a fluktuacije meteoelemenata pod uticajem vetra rastu najviše do 500 m udaljenosti od obale.
- Nagib i visina dolinskih strana mogu predstavljati značajan modifikator granice oblasti uticaja, odnosno prenošenja mikroklimatskih promena u horizontalnom i vertikalnom pravcu. U slučaju Uba to je relevantna činjenica, jer strme i visoke padine značajno ograničavaju rasprostiranje takvih uticaja.

Do sličnih rezultata došlo se i ispitivanjima koja su sprovedena u okviru hidrosistema Trebišnjica (akumulacija Bileća, površine 2.700 ha), kao i podacima za akumulaciju Ljubičevo, čija širina u pojedinim profilima dostiže i 3 km. S obzirom da će površina akumulacije u dolini Uvca biti znatno manja od površine ispitivanih akumulacija, može se pretpostaviti da će njen uticaj na klimatske karakteristike područja biti zanemarljiv.

S obzirom na relativno male zapremine akumulacija, kao i malo povećanje površine vodotoka u odnosu na prirodne uslove, ne očekuju se promene prosečnih dnevnih temperatura vazduha u okolini akumulacija.

U zoni razmatranog sistema može se javiti povećanje vlažnosti vazduha i broja dana sa maglom, ali zbog relativno malog povećanja vodene površine ne očekuje se značajnija promena ovih parametara. Procenjuje se da je moguće povećanje ovih parametara za najviše 5%, a promene će biti ograničene samo na vodeni tok/akumulaciju i njegovu bližu okolinu. Rasprostiranje prema unutrašnjosti će biti vrlo ograničeno (na par stotina metara), imajući u vidu konfiguraciju terena i strujanja koja se očekuju u nizvodnom pravcu.

Prema Prostornom planu područja posebne namene sistema Reverzibilne hidroelektrane Bistrica i Hidroelektrane Potpeć, namena zemljišta na posmatranoj lokaciji je:

- poljoprivredno zemljište: 124 ha,
- površine u funkciji vodotoka: 20 ha,
- šumsko zemljište: 180 ha.

Ukupna površina zahvata plana je 324 ha, a u njegovom budućem obuhvatu nalaze se:

- površina u funkciji brane i višenamenske akumulacije,
- pojas zaštitnog zelenila posebne namene,
- površine u funkciji saobraćaja.

Primenom adekvatnih hidro i agro-melioracionih mera može se obezbediti produktivnije korišćenje zemljišta kao osnovnog činioca poljoprivredne proizvodnje. Uređenjem zemljišnog prostora, obezbeđenjem navodnjavanja, primenom savremenih agrotehničkih mera, uvođenjem u strukturu setve visoko kvalitetnih i rentabilnih kultura znatno će se povećati obim poljoprivredne proizvodnje.

*Mogući uticaji na kvalitet vazduha*

Vazduh je medijum na koji sve emisije prašine i gasova imaju direktan uticaj, koji se reflektuje kao lokalno zagađenje. Pri normalnom radu, pored zaprašenosti koja se javlja pri izvođenju radova (posebno kretanjem kamiona na gradilištu, iskopavanjem i nasipanjem zemljanog materijala itd.), nastaju i produkti sagorevanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem transportnih sredstava i mehanizacije, kao i gasovi koji se javljaju kao kontinualna isparenja naftnih derivata, ulja i maziva.

Pri izvođenju radova, glavni polutanti koji se mogu očekivati su čvrste čestice (prašina), koje nastaju pri iskopavanju i nasipanju zemljanog materijala, izgradnji pristupnih puteva, utovaru, transportu i istovaru materijala, kao i pri pomoćnim radovima. Neposredan uticaj čvrstih čestica se ogleda u lokalnoj promeni kvaliteta vazduha na gradilištu i njegovoj neposrednoj okolini. Čvrste čestice preko vetra dospevaju u atmosferu i u zavisnosti od veličine čestica i meteoroloških uslova, 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, što je izraženo u sušnim periodima godine.

Praškaste materije se mogu izraziti kao ukupne suspendovane čestice (TSM – eng. *Total Suspended Particles*) ili kao suspendovane čestice frakcije PM10. Najveće emisije praškastih materija mogu se očekivati prilikom kretanja teških kamiona i raznošenjem prašine sa privremenih i trajnih deponija materijala.

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 %.

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 može imati negativno dejstvo na respiratorne organe ljudi na gradilištu.

Dakle, pri obavljanju radova u okolini gradilišta, može doći do sekundarnog zagađivanja vazduha usled rada angažovane mehanizacije i transportnih sredstava. U tom slučaju, kao zagađujuće materije, u vazduh se emituju produkti sagorevanja pogonskog goriva (dizel gorivo). U toku rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem mašina i transportnih vozila, u atmosferu se emituju ugljovodonici i druga hemijska jedinjenja koja ulaze u sastav dizel goriva. Kako se sadržaj dizel goriva menja u granicama: C = 86 – 88 %, H = 11,5 – 13,5 % i S = 0 – 0,4 %, može se zaključiti da se i količina produkata sagorevanja menja u zavisnosti od sadržaja gorivih komponenti u dizel gorivu.

Imajući u vidu obim radova, kao i to da koncentracija zagađujućih materija u vazduhu opada sa udaljenošću od mesta emisije, kratkotrajni negativni uticaj se može očekivati samo na prostoru gradilišta i njegovoj najbližoj okolini, dok se pogoršavanje kvaliteta životne sredine u širim razmerama ne očekuje.

U fazi eksploatacije hidroenergetskog sistema RHE Bistrica neće biti bilo kakvog uticaja na kvalitet vazduha, te će on ostati nepromenjen u odnosu na period pre početka izvođenja radova.

*Mogući uticaji na zdravlje stanovništva*

Radovi mogu imati negativan uticaj na stanovništvo, prevashodno duž transportnih puteva. Ovaj negativni uticaj će se ogledati u povećanom nivou buke i koncentracije praškastih materija i gasova. Ovaj uticaj se može smanjiti redovnim servisiranjem transportnih sredstava i korišćenjem asfaltiranih saobraćajnica.

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). S obzirom na vrstu radova i udaljenost stambenih objekata od zone radova, ne očekuje se značajniji uticaj na zdravlje stanovništva.

Buka može predstavljati jedan od značajnih faktora ugrožavanja ljudskog zdravlja. Prekomerna buka, kada se govori o štetnom dejstvu na čoveka, je svaka buka čiji nivo zvučnog pritiska prelazi 90 dB(A). Buka mašina koja se stvara u procesu rada može u određenim situacijama predstavljati faktor od značaja za definisanje mogućih negativnih uticaja.

Negativan uticaj buke na ljudsko zdravlje zavisi od intenziteta buke, vremena izloženosti buci, karaktera buke i individualne osetljivosti na buku.

S obzirom na udaljenost stambenih objekata, kao i da su pojedine mašine angažovane samo u određenim vremenskim intervalima, što svakako ima uticaja na srednji ekvivalentni nivo buke, moguće je tvrditi da buka generisana od opreme angažovane u toku radnog procesa neće imati izražen negativni uticaj na zdravlje stanovništva. Što se tiče saobraćajne buke, s obzirom da se radi o malom broju vozila koja obavljaju prevoz materijala, i da stambena naselja nisu na trasi glavnih puteva kojima će se obavljati transport materijala, može se konstatovati da ekvivalentni nivo buke neće biti posebno izražen.

Radovi i dalja eksploatacija brane može uticati na pojavu i umnožavanje prenosioca bolesti (insekata, glodara i sl). Potrebno je obratiti pažnju da na lokaciji ne bude zadržavanja delova opreme, guma 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.

*Mogući uticaj na naseljenost, koncentracije i migracije stanovništva*

U pogledu uticaja na stanovništvo naselja Priboj i Nova Varoš, pozitivan uticaj izgradnje brane sa akumulacijom Klak ogledaće se kroz zapošljavanje nekvalifikovane i kvalifikovane radne snage u toku izgradnje objekta i u toku eksploatacije, ali i razne doprinose, poreze, itd.

Pri tome, eksproprijacija zahteva iseljavanje malog dela stanovništva koje treba da bude adekvatno obeštećeno kroz odgovarajuću naknadu.

Eksproprijacija predstavlja zakonom uređen, prinudan prelazak prava svojine iz privatne u državnu. Osnov eksproprijacije jeste javni interes koji postoji kada se grade aerodromi, bolnice, škole, kanalizacija, vodovod, kao hidroenergetski sistemi koji predstavljaju kapitalnu investiciju.

Postupak eksproprijacije, koji kao pravni institut postoji u svim modernim pravnim sistemima sveta, a u Republici Srbiji je uređen Zakonom o eksproprijaciji („Službeni glasnik RS“, br. 53/95, „Službeni list SRJ“, br.16/01 - SUS i „Službeni glasnik RS“, br. 20/09, 55/13 - odluka US i 116/16 - autentično tumačenje).

Kao učesnici u postupku, prema Zakonu o eksproprijaciji, definisani su korisnik eksproprijacije (ovlašćeno, pravno lice koje podnosi predlog i vrši eksproprijaciju u ime i za račun države) i vlasnik nepokretnosti (tzv. sopstvenik), a sam postupak se sprovodi pred organom lokalne samouprave, tj. nadležnim opštinskim organom.

Projekat izgradnje RHE Bistrica podrazumeva realizaciju u dve opštine Zlatiborskog okruga: Priboj i Nova Varoš, dok je raseljavanje stanovništva potrebno izvršiti samo na lokacijama koje pripadaju opštini Nova Varoš, sa kojima je uspostavljen kontakt i izvršeno anketiranje u prethodnom periodu. Ne očekuje se značajni sociološki problemi vezani za iseljavanje. Naravno naknada mora biti pravična i zasnovana na tržišnim principima.

Na predmetnoj lokaciji obuhvaćenoj eksproprijacijom, nalazi se 25 domaćinstava sa 15 stanovnika koji žive stalno na ovom području i njih je potrebno preseliti pre početka radova.

Projektom je planirano potapanje oko 324 ha zemljišta u priobalju reke Uvac, od čega je 124 ha (38,3%) poljoprivredno zemljište, 180 ha (55,5%) su pašnjaci i šumarci i 20 ha (6,2%) rečno korito i neplodno zemljište.

Vrlo značajan pozitivan efekat se ogleda u mogućnosti izravnanja voda u toku godine, odnosno u oplemenjivanju malih voda u malovodnim periodima. Ovaj efekat se, naravno, prenosi na čitav nizvodni deo reka Lim i Uvac, što predstavlja značajan ekološki činilac. Istovremeno, retenzioni kapacitet predviđene akumulacije pruža mogućnost ublažavanja poplavnih talasa, što je veoma bitno za sva naselja nizvodno od brane.

Formiranjem akumulacije biće potopljeno zemljište na kome se nalaze domaćinstva, čijim vlasnicima će biti isplaćena nadoknada u postupku eksproprijacije. Važno je napomenuti da se sa realizacijom projekta ne može početi, sve dok se u potpunosti ne završi proces eksproprijacije.

Ne očekuju se druge migracije stanovništva, osim što će radnici angažovani tokom procesa izgradnje brane biti smešteni u kontejnerskom naselju ili u smeštajnim kapacitetima u okolnim naseljima.

*Mogući uticaj na komunalne infrastrukture*

Na lokaciji budućeg hidroenergetskog sistema RHE Bistrica, postoji hidrotehnička infrastruktura koju je potrebno izmestiti. Direktnom uticaju je izložen cevovod vodovodne mreže koji predstavlja glavni cevovod za vodosnabdevanje grada Priboja. Potrebno je izvršiti izmenu trase postojećeg cevovoda tako da se zaobiđe lokacija budućih radova na ovom sistemu.

Za potrebe izgradnje i eksploatacije objekata RHE „Bistrica“, predviđeno je trajno izmeštanje dela deonice državnog puta 191. Postojeća deonica dela puta biće u potpunosti zadržana za potrebe buduće RHE „Bistrica“ i sanitarne regionalne deponije Banjica.

Predviđeno je izmeštanje deonice DP IIA reda broj 191 i uspostavljanje privremene devijacije na DPIIA reda broj 194 tokom faze izgradnje sistema.

Predmetnim područjem prolaze državni putevi (DP), i to:

- Teritorijom opštine Nova Varoš: DP IB reda broj 23 (preko KO Bistrica i istočnom granicom KO Seništa), DP IIA reda broj 194 (preko teritorije KO Rutoši) i DP IIA reda broj 191 (prolazi kroz KO Čelice i u KO Bistrica se ukršta sa DP IB reda broj 23);
- Teritorijom opštine Priboj: DP IIA reda broj 194 (kroz KO Banja i KO Kratovo) i DP IIA reda broj 191 (iz pravca Priboja prolazi kroz KO Banja i KO Pribojske Čelice).

U okviru projekta izgradnje RHE biće potrebno izmestiti pojedine deonice državnih puteva. Takođe, projektom je planirana izgradnja pristupnih puteva:

1. Od DP IIA do nove brane i pribranskih objekata, dužine 7.300 m i širine kolovozne konstrukcije 6,0 m i
2. Od mašinske zgrade i ostalih objekata na obali Lima do sifonskog cevovoda kod Rutoške reke, dužine oko 14.400 m i širina kolovozne konstrukcije 6,0 m.

U delu puta, koji će se koristiti za transportne aktivnosti mogu se očekivati negativni efekti usled pojačanog i otežanog saobraćaja, jer će doći do povećane upotrebe vozila usled rada mehanizacije, dovoženja i odvoženja radnika, građevinskog materijala i opreme. Međutim, kako se radi o putevima nižeg stepena opterećenja, ne očekuje se stvaranje većih gužvi i zastoja na deonicama puta koji će se koristiti.

Što se tiče elektroenergetske infrastrukture, energetski sistem ovog područja čine postojeća trafo-stanica (TS) snage 110 kV stanica u KO Radoinja i planirana TS 110 kV Priboj. Najznačajniji postojeći dalekovod (DV) 220 kV broj 206 (Bajina Bašta - Pljevlja) koji se radi unapređenja stabilnosti i pouzdanosti nacionalnog elektroenergetskog sistema menja „Transbalkanskim koridorom“, odnosno DV 2 x 400 kV interkonekcija Republika Srbija (Bajina Bašta) - Republika Crna Gora (broj BB P41RPBBA41).

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

U okolini područja predmetnih lokacija sistema RHE Bistrica, naročito na kojoj se planira izgradnja brane Klak sa akumulacijom na reci Uvac, ne nalazi se nalazi unutar zaštićenog područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, nije u obuhvatu ekološke mreže, niti je na prostoru evidentiranih prirodnih dobara, tako da se ne mogu očekivati bilo kakvi uticaji na prirodna dobra posebnih vrednosti.

Od zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara na predmetnom području, na teritoriji opštine Priboj, izdvajaju se: spomenik kulture Manastir Banja, spomenik kulture Manastir Mažići i Priboj-spomen-kosturnica.

Na teritoriji opštine Nova Varoš izdvajaju se sledeći spomenici kulture: Crkva brvnara u Radijevićima, Crkva Svete Trojice i Kuća Tomislava Boškovića.

U neposrednoj blizini buduće akumulacije Klak, na levoj obali Uvca i na tromeđi sela Seništa, Rutoši i Radoinje, nalazi se arheološki lokalitet Grad Klak. Za potrebe projekta izgradnje RHE Bistrica, urađen je Projekat arheoloških istraživanja i biće sprovedena istraživanja pre izvođenja projekta. Isto tako, treba naglasiti da je projektom predviđeno da lokalitet Grad Klak, ne bude potopljen akumulacijom, odnosno biće ostrvo sa potencijalom da se razvija kao turistička destinacija.

Na zaštićenim kulturnim dobrima i njihovoj okolini primenjuju se mere zaštite utvrđene Zakonom o kulturnom nasleđu, Zakonom o kulturnim dobrima i pojedinačnim aktima o proglašenju zaštite.

*Mogući uticaj na pejzažne karakteristike*

Vizuelno-estetske promene ogledaju se u trajnom zauzeću prostora na lokaciji objekata hidrotehničkog sistema brane i akumulacije sa pratećim objektima. Izgradnjom akumulacije doći će do vizuelno-estetskog narušavanja autentičnog ambijenta prirodnog pejzaža pretvaranjem, tekućeg vodotoka u mirno vodeno telo jezera.

Konfiguracija terena, tehničko rešenje, potreba za smeštajem brane i pratećih objekata uslovili su funkcionalnu povezanost i optimizaciju pojedinačnih objekata u prostornom i arhitektonsko-građevinskom smislu, čime je ostvarena kompaktnost objekata u krugu kompleksa. Pri izboru dispozicionog rešenja projektant je posebnu pažnju posvetio estetskom uklapanju svih objekata u okolinu, kao i minimalnom potapanju uz postizanje maksimalnih vodoprivrednih efekata.

Nakon formiranja jezera, može se očekivati oplemenjivanje prostora stabilnom vodenom površinom akumulacije, pogodnom za razvoj turizma, što rezultira povećanjem vrednosti područja. Na osnovu do sada iznetih činjenica može se zaključiti da je prostorno lociranje razmatranog kompleksa objekata zadovoljavajuće i da su poštovani osnovni vizuelni kriterijumi. Uz preduzimanje mera hortikulturnog uređenja lokacija kompleksa, izgradnja planirane brane i akumulacije sa pratećim objektima neće predstavljati izraženi negativni uticaj kada je u pitanju vizuelno zagađenje, odnosno uticaj na pejzažne karakteristike.

*Mogući uticaj na seizmičnost područja*

Izgradnjom hidrotehničkih objekata sa velikim akumulacijama, neminovno dolazi do stvaranja povećanih hidrostatičkih pritisaka i značajne promene pornih pritisaka u stenama zemljine kore. U uslovima već postojećih povećanih tektonskih napona u stenama, dodatni naponi mogu biti okidačka komponenta za naglo oslobađanje seizmičke energije nastankom tzv. indukovanih zemljotresa, odnosno zemljotresa koje je zapravo stimulisala vodena masa akumulacije. Ovakav proces se manifestuje promenom prirodnog seizmičkog režima regiona, pa je osmatranje i proučavanje ovih pojava vrlo značajno sa aspekta zaštite hidrotehničkih objekata i ljudskih života.

Broj slučajeva potvrđene indukovane seizmičnosti vremenom postaje sve veći, iako još uvek ne postoji dovoljan broj podataka koji bi omogućio odgovarajuće procene mogućeg uticaja stvaranja akumulacije na izazivanje ove pojave. Određene karakteristike ovih zemljotresa su dosta dobro proučene, tako da je moguće definisati osnovne postavke.

Slučajevi indukovane seizmičnosti obično su povezani sa branama višim od 100 metara ili sa velikim akumulacijama kapaciteta većeg od 500 miliona $m^3$, kao i sa novim branama manjih dimenzija koje se nalaze u tektonski osetljivim oblastima. Iako još uvek postoje različita mišljenja o tačnim uslovima koji dovode do indukovane seizmičnosti, treba imati na umu da je pojava ovih događaja moguća ako postoje aktivni rasedi u okviru prostora koji obuhvata hidraulički režim akumulacije, i ako procena lokalnih geoloških i seizmoloških uslova to sugeriše. Čak i ako se svi rasedi unutar područja akumulacije smatraju tektonski neaktivnim, mogućnost indukovane seizmičnosti se ne može u potpunosti isključiti.

Pojave indukovane seizmičnosti povezane su sa promenama mehaničkih svojstava stenskih masa, kao i promenama naponskog stanja. Ove karakteristike su posledica mehaničkih svojstava sredine. Odstupanja koja se javljaju kod izazvanih zemljotresa u odnosu na prirodne zemljotrese ukazuju na promene u mehaničkim svojstvima geološke sredine kao posledica punjenja veštačke akumulacije.

S obzirom na to da do pojave indukovanih zemljotresa može doći i znatno kasnije od inicijalnog punjenja akumulacije, preporučuje se da se u slučajevima izgradnje visokih brana u seizmički

aktivnim regionima, kao i onim sa jakim tektonskim naponima postavi mikroseizmička mreža kako bi se vršila osmatranja pre, za vreme i posle punjenja akumulacije.

Do sada je zabeleženo šest slučajeva gde je potvrđena indukovana seizmičnost koja je prouzrokovala magnitude veće od M = 5,7. Najveća zabeležena magnituda zemljotresa koja se može pripisati indukovanoj seizmičnosti iznosila je M = 6,3 (brana Koina u Indiji, 10.12.1967. godine).

Saglasno svetskom i domaćem iskustvu u ovoj oblasti, sasvim je realno očekivati da će nakon izgradnje brane, odmah nakon prvog punjenja, započeti proces indukovane seizmičke aktivnosti. No, takođe na osnovu svih dosadašnjih istraživanja, nivo te aktivnosti neće prevazići maksimalni nivo prethodne prirodne aktivnosti u toj oblasti. Ipak, pouzdano utvrđivanje maksimalnog nivoa stvarne prirodne aktivnosti u regionu, od suštinskog je značaja za sigurnost građevinskih objekata.

## 6.6. Kumulativni uticaji projekta i drugih sprovedenih, odobrenih, povezanih ili planiranih projekata

Kumulativni uticaji predstavljaju zbirne efekte planiranog projekta u kombinaciji sa postojećim i planiranim zahvatima u prostoru, koji mogu dovesti do značajnijih promena u životnoj sredini nego pojedinačni projekti posmatrani izolovano. Za izgradnju akumulacije Klak kumulativni efekti se posebno razmatraju u odnosu na postojeće hidroenergetske objekte u slivu reke Uvac i Lim, kao i na prateću infrastrukturu, uključujući i pristupne saobraćajnice.

Na širem području projekta već se nalaze akumulacije Radoinjsko jezero, nastalo izgradnjom brane Radoinja, Zlatarsko jezero, nastalo izgradnom brane Kokin Brod, Sjeničko ili Uvačko jezero, nastalo pregrađivanjem reke Uvac branom Uvac i Potpećko jezero, nastalo izgradnom brane Potpeć. Ove akumulacije zajedno čine složen hidrološki i ekološki sistem.

Izgradnja akumulacije Klak može dovesti do sledećih kumulativnih uticaja usled interakcije sa postojećim hidroakumulacijama:

- Promene režima voda, jer kombinovano delovanje više akumulacija može uticati na sezonske oscilacije protoka, smanjenje prirodne varijabilnosti vodostaja i promenu režima nizvodnih voda. Ovo može imati posledice po vodne ekosisteme i korisnike voda nizvodno;
- Fragmentacije vodnih staništa, jer postojeće brane već predstavljaju barijere za migraciju akvatičnih organizama, a dodatna akumulacija može pojačati ovaj efekat, naročito za riblje vrste osetljive na prekid longitudinalne povezanosti vodotoka;
- Kumulativnih uticaja na kvalitet vode, jer više akumulacija u nizu može doprineti povećanoj eutrofikaciji, zadržavanju suspendovanih materija i promenama u termičkom režimu vode, što utiče na biološke procese u vodnim telima;
- Sedimentni režim, s obzirom da zadržavanje nanosa u više uzvodnih akumulacija može dovesti do smanjenog transporta sedimenta nizvodno, što može izazvati eroziju korita i promene morfologije vodotoka.

Područje sliva reke Uvac poznato je po visokoj vrednosti biodiverziteta i prisustvu zaštićenih vrsta i staništa. Kumulativni uticaj izgradnje akumulacije Klak, u kombinaciji sa postojećim hidroakumulacijama ogleda se pre svega u progresivnom gubitku ekološke povezanosti i smanjenju otpornosti ekosistema na promene.

Postojeće brane (Radoinja, Kokin Brod, Uvac i Potpeć) već su dovele do značajne fragmentacije vodnih i priobalnih staništa, čime je narušena longitudinalna povezanost vodotoka. Izgradnjom nove brane na lokaciji Bistrica ovaj efekat se dodatno intenzivira, jer se kontinuitet vodotoka prekida na još jednoj deonici, čime se formira lanac izolovanih akvatičnih celina. Kao posledica toga:

- Populacije riba i drugih akvatičnih organizama postaju prostorno izolovane, što smanjuje genetičku razmenu i povećava rizik od lokalnog izumiranja;
- Migratorne vrste dodatno gube mogućnost kretanja između ključnih staništa (mrestilišta, hranilišta i zimovališta);
- Dolazi do pojednostavljivanja strukture zajednica i dominacije tolerantnijih vrsta.

Pored direktne fragmentacije, kumulativni efekat više akumulacija dovodi do transformacije rečnih (lotičkih) u jezerske (lentičke) uslove duž većeg dela sliva. Ova promena stanišnih uslova favorizuje vrste prilagođene mirnim vodama, dok se vrste vezane za brze, kiseonikom bogate tokove postepeno povlače ili nestaju. Kada se ovaj proces posmatra na nivou celog sistema (Uvac–Lim), dolazi do regionalnog smanjenja biodiverziteta specifičnog za tekuće vode.

Kumulativni uticaj dodatno je pojačan kroz:

- Promene u kvalitetu vode (temperatura, sadržaj kiseonika, eutrofikacija), koje se prenose nizvodno i utiču na veći broj staništa nego što je to slučaj kod pojedinačne akumulacije;
- Izmenu sedimentnog režima, što utiče na strukturu dna i dostupnost mikrostaništa za bentos i mrest riba;
- Uznemiravanje faune usled istovremenog prisustva više infrastrukturnih objekata i povećane frekvencije ljudskih aktivnosti.

Izgradnja pristupnih saobraćajnica dodatno doprinosi kumulativnom uticaju na biodiverzitet kroz fragmentaciju kopnenih staništa, posebno šumskih i travnih ekosistema. U kombinaciji sa već postojećom infrastrukturom, ovo dovodi do:

- Prekida migracionih koridora za krupnije sisare i druge vrste;
- Povećanja smrtnosti usled saobraćaja;
- Širenje invazivnih vrsta duž koridora puteva.

Konačno, kumulativni efekat svih navedenih uticaja na biodiverzitet manifestuje se kao smanjenje ekološke funkcionalnosti prostora, odnosno pad sposobnosti ekosistema da održi stabilne populacije, regeneriše se nakon poremećaja i pruži ekosistemske usluge. Ovaj efekat je posebno izražen u osetljivim i već delimično izmenjenim sistemima, kakav je sliv reke Uvac sa već postojećim hidroenergetskim objektima.

Posebnu pažnju potrebno je posvetiti potencijalnim uticajima na zaštićena područja i ekološke koridore, naročito u kontekstu očuvanja kontinuiteta staništa.

Izgradnja pristupnih puteva za potrebe realizacije projekta dodatno doprinosi kumulativnim efektima kroz:

- Degradaciju zemljišta i promenu namene površina, uključujući krčenje šumske vegetacije;
- Povećan rizik od erozije i klizišta, posebno u brdsko-planinskim uslovima;
- Fragmentaciju kopnenih staništa i prekid migracionih puteva životinja;
- Povećanje emisije prašine i izduvnih gasova, kao i nivoa buke tokom izgradnje i eksploatacije.

U kombinaciji sa postojećom infrastrukturom, ovi uticaji mogu dovesti do povećanog pritiska na lokalne ekosisteme i smanjenja njihovog kapaciteta za oporavak.

Važno je naglasiti da kumulativni uticaji nisu samo zbir pojedinačnih efekata, već mogu imati sinergijski karakter. Na primer, istovremene promene u hidrologiji, kvalitetu vode i fragmentaciji staništa mogu izazvati značajnije i dugotrajnije posledice po ekosisteme nego svaki od ovih faktora pojedinačno.

Moguće mere ublažavanja kumulativnih uticaja se odnose na usklađivanje režima rada akumulacija na nivou celog sliva, obezbeđivanje ekološki prihvatljivog protoka (što je obaveza Nosioca projekta), kontrolu erozije i rekultivaciju degradiranih površina i planiranje i izvođenje saobraćajnica uz minimizaciju zauzeća prostora i fragmentacije staništa.

Ukoliko se budu planirali novi projekti, svakako će prilikom planiranja morati da se uzmu u obzir i potencijalni kumulativni uticaji tog projekta sa predmetnim projektom.

## 6.7. Pregled najvažnijih uticaja projekta

Najvažniji uticaji projekta, koji su ranije opisani, prikazani su u narednoj tabeli.

*Tabela 6.1 - Negativni uticaji koji se mogu javiti tokom i nakon izgradnje Projekta*

| Činilac životne sredine | Faza | Uticaj |
|---|---|---|
| Voda | Izvođenje radova | Povećane suspendovane materije, mutnoća, boja, mineralna ulja ili naftni derivati i dr. |
| | Eksploatacija | Potencijalni uticaj na nivo podzemnih voda, potencijalna opasnost od proloma brane u nizvodnim deonicama. |
| Vazduh | Izvođenje radova | Potencijalno lokalno zagađenje na lokaciji gradilišta, isparenje naftnih derivata, suspendovane materije u vazduhu, zagađenje kao posledica radova i prisustva građevinske mehanizacije. |
| | Eksploatacija | Potencijalna promena mikroklime. |
| Zemljište | Izvođenje radova | Potencijalno zagađenje usled neposrednih radova na priobalnim deonicama. |
| | Eksploatacija | Potapanje određenih priobalnih deonica. Može se očekivati i poboljšanje plodnosti i vlage zemljišta koje će postati nove priobalne deonice nakon izgradnje. |

| Činilac životne sredine | Faza | Uticaj |
|---|---|---|
| Biodiverzitet | Izvođenje radova | Povećana migracija vodenih organizama, smanjenje priobalne flore, zauzimanje prirodnih staništa flore i faune, migracija terestričnih organizama usled prisustva i stalnog kretanja mehanizacije, prokopavanja. |
| | Eksploatacija | U slučaju neprimenjivanja svih mera zaštite i in situ mera može doći do potpunog uništavanja, raseljenja, migracije, smanjenje priobalne flore i faune i trajnog gubitka pojedinih vrsta flore i faune. |
| Infrastruktura, građevine i nepokretna kulturna dobra | Izvođenje radova | Neophodnost izmeštanja dela vodovodne i saobraćajne infrastrukture, kao i dela elektro prenosnog sistema. Primena mera zaštite tokom izvođenja radova arheoloških lokaliteta. |
| | Eksploatacija | Pridržavanjem propisanih mera zaštite, uticaji se ne očekuju. |
| Ambijentalno-pejzažne karakteristike | Izvođenje radova | Uklanjanje vegetacije, promena izgleda terena i formiranje gradilišta. |
| | Eksploatacija | Potpuno promenjen izgled i pejzaž, promena linije horizonta, promena izgleda vodnog tela. |
| Buka i vibracije | Izvođenje radova | Potencijalni povećan nivo buke i vibracija. |
| | Eksploatacija | U periodu eksploatacije, ove promene se ne očekuju. |
| Seizmičnosti | Izvođenje radova | U periodu izvođenja radova, mogući uticaj se ne očekuje. |
| | Eksploatacija | Potencijalno mogući uticaj tokom punjenja akumulacije u njenoj okolini. |

Realizaciju projektu RHE ''Bistrica'' nije moguće sagledavati izolovano, već je neophodno posmatrati je u širem kontekstu, sagledavanjem doprinosa koje ona daju u stvaranju preduslova

za intenzivnije korišćenje OIE na nacionalnom nivou, s jedne strane, i obezbeđivanjem sigurnosti elektroenergetskog sistema u budućnosti, s druge strane, imajući pri tome u vidu varijabilnost u proizvodnji električne energije i OIE. Dodatno, stvaranjem preduslova za razvoj projekata u oblasti korišćenja OIE na nacionalnom nivou, ostvariće se višestruke koristi u životnoj sredini i perspektivno smanjiti korišćenje fosilnih goriva u proizvodnji električne energije u termoelektranama. Dakle, RHE ''Bistrica'' omogućiće dodatni prostor u elektro energetskom sistemu za energiju proizvedenu iz OIE, a pored toga će imati funkciju i klasične RHE za regulisanje vršne potrošnje električne energije.

Nizvodno od pregradnog profila Klak, predviđeno je ispuštanje garantovanog ekološkog protoka, koji će biti zahvatan u uzvodnoj akumulaciji Radoinja i transportovan putem posebnog cevovoda duž cele buduće akumulacije Klak. Pomoću Garantovanog ekološkog protoka predviđeno je ispuštanje više od 300 l/s, čime će se u značajnoj meri omogućiti oplemenjivanje malih voda reke Uvac.

Tehničkim rešenjem predviđeno je da temeljni ispust brane Klak ne bude na samoj brani, nego na dovodno odvodnom sistemu RHE ''Bistrica'' u reonu sifona kod Rutoške reke. Na taj način, u slučaju pražnjenja akumulacije Klak, biće ispuštana u korito Rutoške reke koja predstavlja prirodnu pritoku Lima. Drugim rečima pražnjenje akumulacije Klak odvijaće se ispuštanjem viška vode u donju akumulaciji Potpeć.

# 7. PREDLOG MERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE ZNAČAJNIH NEGATIVNIH UTICAJA

Osnovu za prikaz mera zaštite kvaliteta životne sredine od potencijalnog negativnog uticaja, čine utvrđene promene i uticaji koje rad reverzibilne hidroelektrane Bistrica može imati na životnu sredinu. Sva tehnička dokumentacija mora da sadrži mere predviđene za sprečavanje i smanjivanje uticaja na životnu sredinu. Neophodno je da se poštuju sve opšte mere zaštite, kao i sve tehničko–tehnološke mere i propisi utvrđeni zakonskom regulativom, koje se odnose na zaštitu životne sredine i to prilikom izvođenja radova na izgradnji i tokom eksploatacije sistema.

Sva tehnička dokumentacija mora da sadrži mere predviđene za sprečavanje i smanjivanje uticaja na životnu sredinu, a 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. Mere zaštite životne sredine planiraju se na osnovu potencijalnih negativnih uticaja koji su obrađeni u prethodnim poglavljima.

## 7.1. 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. 72/09, 81/09 - ispr., 64/10 - odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21, 62/23 i 91/25), Zakonom o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 36/09 - dr. zakon, 72/09 - dr. zakon, 43/11 - odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 94/24 - dr. zakon), Zakonom o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“, 36/09, 88/10, 91/10-ispr., 14/16, 95/18 – dr. zakon i 71/21), Zakonom o kulturnom nasleđu („Sl. glasnik RS", br. 129/21), Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (,,Sl. glasnik RS“, broj 135/04, 25/15 i 109/21), Zakonom o zaštiti vazduha ("Sl. glasnik RS", br. 51/25), Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, br. 96/21), Zakonom o vodama („Sl. glasnik RS“, br. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 i 95/18 – dr. zakon), Zakonom o zaštiti zemljišta (Sl. glasnik RS br. 112/2015), Zakonom o šumama („Sl. gl. RS“, br. 30/10, 93/12, 89/15 i 95/18 – dr. zakon), Zakonom o poljoprivrednom zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 62/06, 65/08 –dr. zakon, 41/09, 112/15, 80/17 i 95/18 – dr. zakon), Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS", br. 109/25), Zakonom o ambalaži i ambalažnom otpadu („Sl. glasnik RS“, br. 36/09 i 95/18 – dr. zakon), Zakonom o zaštiti od požara („Sl. glasnik RS“, broj 111/09, 20/2015, 87/18 i 87/18 – dr. zakon), 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 35/23), Zakonom o hemikalijama („Sl. glasnik“, 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.

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:

1. 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.
2. 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.

3. 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 graditi objekte kojima se smanjuje propusna moć korita, 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, Nosilac 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 sprovodi mere o trošku Nosioca projekta.

4. Prema Zakonu o zaštiti vazduha, ukoliko projekat može uticati na kvalitet vazduha, Nosilac 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.

5. Prema Zakonu o zaštiti zemljišta privredna društva, druga pravna lica i preduzetnici koji u obavljanju delatnosti utiču ili mogu uticati na kvalitet zemljišta dužni su da obezbede tehničke mere za sprečavanje ispuštanja zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljište, planiraju troškove zaštite zemljišta od zagađivanja i degradacije u okviru investicionih i proizvodnih troškova, prate uticaj svoje delatnosti na kvalitet zemljišta i obezbede druge mere zaštite u skladu sa ovim zakonom i drugim zakonima.

6. 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. Nosilac 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.

7. 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 propraćena 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. Kretanje opasnog otpada prati poseban Dokument o kretanju opasnog otpada. 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.

8. Zakon o upravljanju otpadom nalaže da se otpad od električnih i elektronskih proizvoda ne može 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.

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

9. 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 mogu privremeno skladištiti na lokaciji, na natkrivenoj vodonepropusnoj (betonskoj) podlozi i sa obezbeđenom tankvanom zapremine koja može da primi kompletan sadržaj koji se nalazi u buretu. Kada se sakupe odgovarajuće količine rabljenog ulja, preuzima ga preduzeće koje ima odgovarajuće dozvole za upravljanje ovom vrstom otpada. Prema Zakonu o upravljanju otpadom, kao i Pravilniku o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima, 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. Transport otpadnih ulja 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 opasnog otpada, obrascu prethodnog obaveštenja, načinu njegovog dostavljanja i uputstvu za njihovo popunjavanje.
10. Prema Pravilniku o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim gumama 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 nazorom kako bi se sprečio pristup neovlašćenim licima i mora da ima sistem za zaštitu od požara u skladu sa posebnim propisom.
11. Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu propisuje da je proizvođač, uvoznik, paker/punilac i isporučilac dužan da besplatno preuzme otpad od sekundarne ili tercijarne ambalaže na zahtev krajnjeg korisnika.
12. Zakon o hemikalijama propisuje da je snabdevač hemikalije dužan da dostavi bezbednosni list (SDS – eng. *Safety Data Sheet*) kada stavlja u promet opasnu hemikaliju. 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. Lica koja koriste opasne hemikalije dužna su da njima rukuju na bezbedan način, kao i u skladu sa 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.
13. 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.
14. Zakonom o upravljanju otpadom izričito je 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.

15. Prema Zakonu o kulturnom nasleđu, 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.
16. Vibracije se mogu javiti pri radu agregata u toku eksploatacije hidroelektrane. Norme za vibracije nisu propisane i primenjuje se preporuka Internacionalnog udruženja za standarde (ISO), SRPS ISO 2631 Vodič za procenu izlaganja osoblja vibracijama. Za sve uređaje kod kojih može doći do vibracija potrebno je predvideti postolja sa antivibracionim podloškama.
17. 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 30 dana od dana stupanja na rad.
18. U slučaju izmene zakonskih propisa u toku izvođenja predmetnog projekta, odgovorna lica Nosioca projekta su dužna da izvrše sva potrebna usaglašavanja sa novim propisima.

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 reverzibilne hidroelektrane „Bistrica“, kao i u mogućim akcidentnim situacijama.

S tim u vezi, Nosilac projekta je dužan da sprovede zahteve koji su propisani Lokacijskim uslovima od strane Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture:

- Lokacijski uslovi ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025, zavodni br. 004323410 2025 14810 005 000 000 001 od 17.11.2025. godine, i Rešenje o izmeni lokacijskih uslova ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/2025, zavodni br. 004323410 2025 14810 005 000 000 001 od 26.03.2026. godine;

Nosilac projekta je dužan da se pridržava i sledećih uslova koje je propisao Zavod za zaštitu prirode Srbije i to:

- Rešenje 03. br. 2825/11 od 18.03.2026. godine

Obaveza Nosioca projekta je i da se pridržava i uslova koje je propisala Republička direkcija za vode svojim Rešenjima o izdavanju vodnih uslova i to:

- Rešenje br. 000654325 2026 14843 001 001 325 024 od 06.03.2026. godine

Konkretne mere koje se moraju poštovati u toku pripreme i izvođenja projekta izgradnje RHE „Bistrica“:

19. Obaveza je nosioca projekta da pribavi sve uslove, dozvole i saglasnosti nadležnih institucija predviđene pozitivnim propisima.
20. Po izradi tehničke dokumentacije potrebno je obratiti se ministarstvu nadležnom za poslove vodoprivrede radi dobijanja vodne saglasnosti.
21. Zabranjeno je izvođenje bilo kakvih radova bez odobrenja nadležnih ministarstva i organa.
22. 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.
23. Lokacija na kojoj se izvode radovi mora da bude vidno obeležena.
24. Obezbediti odgovarajuću HTZ zaštitnu opremu zaposlenima na gradilištu, propisanu Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (,,Sl. glasnik RS“, broj 35/23);
25. Vršiti redovno, u skladu sa propisima, kontrolu protivpožarnih aparata, hidrantske mreže i sistema za dojavu požara;
26. Izvođenjem radova ne sme se ometati redovno odvijanje saobraćaja.
27. 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.
28. Na lokaciji RHE „Bistrica“ nije dozvoljeno servisiranje vozila, zamena ulja i dolivanje goriva.
29. 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.
30. 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.
31. 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, fluoroscentne cevi i drugi otpad koji sadrži živu itd. Privremena skladišta moraju biti natkrivena i sa betonskom podlogom.
32. 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.
33. 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. Otpad razvrstavati na izvoru nastanka, korišćenjem kontejnera za različite vrste otpada (papir, PET, metal i sl).
34. Otpad se ne sme odlagati van mesta koja su određena za tu namenu i ne sme se vršiti spaljivanje otpada na lokaciji.
35. Strogo voditi računa da se građevinski materijal i šut ne prosipa i deponuje u korito reke.
36. Obavezno je sanirati sve manipulativne i degradirane površine i ukloniti viškove građevinskog materijala, opreme i mašine po završetku radova.

37. Zabranjeno je ispuštanje zagađujućih materija u vodotok u toku izvođenja radova i u toku eksploatacije RHE koje mogu negativno da utiču na ihtiofaunu.

U skladu sa Pravilnikom o kompezacijskim merama („Sl. glasnik RS“, br. 20/10) i mišljenjem Zavoda za zaštitu prirode Srbije, potrebno je sprovesti kompenzacijske mere radi ublažavanja štetnih posledica nakon izvršenih radova na projektovanju, izgradnji i uređenju buduće brane sa višenamenskom akumulacijom na reci Uvac. S obzirom da se projektno područje graniči sa specijalnim rezervatom prirode Uvac (I i II stepen zaštite), a u cilju očuvanja optimalne stabilnosti i sukcesivnih promena na ekosistemskom nivou, neophodno je pristupiti pošumljavanju i to:

38. Na ogoljenim površinama, u zavisnosti od uslova staništa i nadmorske visine, pošumljavati autohtonim vrstama, kao na primer cer (*Quercus cerris*), jasen *(Fraxinus ornus*), bukva (*Fagus sylvatica*), grab (*Carpinus betulus*) itd.
39. Na obalama buduće akumulacije, na staništima sa visokom vlažnošću zemljišta i vazduha, saditi grab (*Carpinus betulus*), crnu jovu (*Alnus glutinosa*) vrbu (*Salix sp*.).
40. Na mestu izlaska odvodno-dovodno tunela i vezivanja za cevovod (tačka 7) gde se nalazi autohotna šuma cera neophodno je nakon završetka radova na ogoljenim delovima posaditi cer (*Quercus cerris*).
41. Na lokaciji gde je predviđena izgradnja mašinske zgrade na lokalitetu Čelice i s obzirom da je ona podzemnog tipa, i da će biti smeštena duboko u stenskom masivu, potrebno je nakon završetka radova naneti odatle iskopano zemljište, kako bi se u što većoj meri očuvao mineralni sastav i autentičnost podloge.
42. Kompenzacija staništa vodozemaca i gmizavaca, koja se pre svega odnosi na male bare i lokve, mora se sprovesti na osnovu detaljnijih istraživanja koja bi omogućila selekciju najadekvatnijih lokacija sa odgovarajućim tipovima staništa za moguće naseljavanje/korišćenje istih od strane jedinki iz okolnih staništa. Data kompenzacijska staništa bi trebalo da zadovolje uslove kao što su: adekvatnost biotopa za polaganje jaja i razvoj larvalnih stupnjeva što podrazumeva obezbedjivanje nezagađene i dovoljne količine vode prevashodno tokom reproduktivne sezone, razvoj vegetacije uz dovoljnu količinu svetlosti, prisustvo adekvatnog plena, mesta za hibernaciju i skloništa od nepovoljnih vremenskih prilika i predatora, kao i sprečavanje sprovođenja bilo kakvih drugih aktivnosti koje mogu direktno i indirektno da ugroze populacije vodozemaca, ali i gmizavaca u datom staništu.
43. Radi zaštite faune beskičmenjaka, neophodno je sačuvati u što većoj meri već postojeće šumske ekosisteme u obodnoj zoni buduće obale akumulacije, iznad nivoa potapanja. Osim ograničenjem nepotrebne seče stabala, nakon izgradnje čitavog sistema hidroelektane, dodatnom planskom sadnjom autohtonim vrstama već prisutnim na predmetnom području smanjila bi se površina bez šumskog pokrivača (imajući na umu biologije vrsta koje se sade, tj. da li su vrste senke ili sunca (heliofite ili skiofite), kakav im je vodni režim i sl.). Za ove potrebe mladice stabala već postoje unutar same zone potapanja. Njihovim korišćenjem bi se ostvario višestruki benefit, jer bi se značajan broj stabala potencijalno sačuvao od potapanja, a istovremeno ne bi dovelo do značajnog povećanja ukupnih troškova usled kupovina sadnica i njihovog transporta. Povezivanjem šumskih koridora oko predviđene akumulacije, pored nespornog estetskog i potencijalno ogromnog turističkog značaja, nesumnjivo bi se smanjili efekti fragmentacije staništa, što je i preduslov za umanjenje štetnih efekata na biodiverzitet, a pre svih na zemljišne i

nadzemne grupe organizama. Ovo je od velikog značaja za faunu beskičmenjaka, jer gotovo polovinu identifikovanih vrsta na ovom području čine zaštićene i strogo zaštićene vrste, kao i značajan procenat vrsta koje su nove za nauku, a koje su zabeležene u šumskim staništima projektnog područja.

44. Mere kojima se sprečava mešanja voda iz akumulacije „Potpeć“ poreklom iz reke Lim i prirodnog toka vode reke Uvac, tj. kojima se omogućava nesmetani tok reke Uvac nizvodno od planirane brane „Klak“ su najznačajnije po pitanju akvatičnih staništa na prostoru pod direktnim uticajem izgradnje akumulacije. Bez sprovođenja ovih mera, značaj i kvaliteti reke Uvac bili bi trajno izgubljeni.

45. Kao dodatna mera ublažavanja efekata na genofond pomenutih zaštićenih i strogozaštićenih, ali i velikog broja dodatnih taksona prisutnih na ovim lokalitetima, jeste prenos određene količine organizama sa matičnim supstratom nizvodno od brane „Klak”. Konkretno, sa prostora između lokaliteta brdo Grad i neposredno nizvodno od mosta na lokalitetu Na Klak, u tankovima sa vodom transportovati nizvodno od brane veću količinu supstrata i rasporediti ga nasumučno u prvih par kilometara reke nakon predviđene brane. Za prikupljanje supstrata sa organizmima, pomenuta lokacija odabrana je na osnovu fizičko-hemijskih osobina samih lokaliteta (izuzetno čiste vode sa velikim brojem podzemnih izvora), ali i utvrđenog visokog biodiverziteta. Pod pojmom supstrata podrazumeva se kamenje prečnika 20 - 50 cm zajedno sa prilepljenom vodenom vegetacijom na njima, površinski deo usitnjenog supstrata sitnije granulacije sa dna rečnog toka, kao i određene količine dodatne submerzne (potopljene) vegetacije sa ovih lokaliteta. Na ovaj način se značajna količina tzv. „target“ organizama, ali i mnoštvo drugih ispušta u donji tok Uvca, obogaćuje se genofond i povećava potencijalna vijabilnost preostalih populacija.

46. Stabla na desnoj obali Rutoške reke predstavljaju stanište većeg broja insekata, tako da se ne smeju seći, s obzirom da nisu na ruti planiranih radova. Desna obala Rutoške reke u širini od oko 20 m od vodotoka ne sme da služi za deponovanje materijala dobijenog kopanjem tunela, ali ni kao potencijalni parking za mašine koje bi se koristile za kopanje ili kao mesto postavljanja privremenih ili stalnih građevinskih objekata.

47. Kako bi se povećala mogućnost opstanka zemljišnih vrsta beskičmenjaka na samom izlaznom mestu donjeg tunela, na termofilnoj kamenitoj padini, neophodno je da se planirana seča visokog rastinja sprovede što je moguće redukcionistički, kao i da se materijal od posečenih stabala u potpunosti ne odnese sa lokaliteta, već da se dobrim delom razbaca po kamenitoj podlozi. Time bi se se stvorili uslovi za sakrivanje zemljišnih vrsta beskičmenjaka i stvorile raznovrsnije životne zajednice zasnovane na razgradnji organske materije ostavljenog drveng materijala.

S obzirom na to da je planirano je potapanje 324 ha zemljišta u priobalju reke Uvac na području od izuzetnog biodiverziteta i na granici sa SRP Uvac, neophodno je izračunati gubitak prirodne vrednosti, kao i preračunavanje tog gubitka. Za izračunavanje koristiti odgovarajuće zakonske osnove: prema Pravilniku o kompezacijskim merama, kompezacijske mere se određuju na osnovu člana 6 i Priloga 2.

Imajući u vidu činjenicu da izgradnja riblje staze nije izvodljiva iz ranije objašnjenih razloga, grupa eksperata za faunu riba vršila je određene istražne radnje za potrebe procene uticaja na životnu sredinu predmetnog projekta, i na osnovu toga je predložila sledeće mere zaštite:

48. S obzirom na činjenicu da se ekološki uslovi u novoj sredini značajno menjaju, pre svega preporučuje se translokacija vrsta koje ne bi mogle da opstanu u novonastalim uslovima. Akcenat je na strogo zaštićenim vrstama kao što je peš, kao i zaštićenim koje su od posebne važnosti, jer imaju i veliku komercijalnu i ribolovnu vrednost: mladica i potočna pastrmka. Nakon izgradnje brane, a pre početka ispuštanja vode preporuka je da se ove vrste premeste ispod brane Klak.
49. Za populacije koje će biti premeštene i koje će živeti ispod buduće brane obavezno je poštovanje biološkog minimuma koji će dodatno biti održavan preko tunela koji će voditi vodu iz Radoinjskog jezera do toka Uvca ispod brane Klak. Značajno je to što je temperatura vode Radoinjskog jezera niska, naročito u donjim slojevima pa se preporučuje da temperatura vode koja se doprema ovim tunelom bude niža od 15 ºC. Hladna voda temeprature niže od 15 ºC optimalna za život pastrmki i mladica zbog mogućnosti sadržavanja količine rastvorenog kiseonika koja im je optimalna za život. Takođe, preporučena je i dodatna aeracija hladne vode sa dodatnim sadržajem kiseonika, koja se doprema tunelom u niže tokove Uvca.
50. Na području buduće akumulacije Klak ne preporučuje se poribljavanje, posebno ne vrstama riba koje nisu autohtone za područje Uvca, već se preporučuje redovan monitoring autohtone ihtopfaune, pre svega potočne pastrmke. Takođe, pored poribljavanja ne preporučuju se nikakve akvakulturne aktivnosti (npr. kavezni ribnjaci i sl.) jer mogu predstavljati izvor alohtonog materijala, a sa njime i parazita, viroza i bakterijskih infekcija koje mogu pogoditi ribe u akumulaciji Klak, ali se i ispuštanjem vode iz nje u Uvac preneti na ribu u nizvodnom delu.
51. Ne preporučuje se ni stavljanje akumulacije Klak u režim ribolovne vode, jer može da nosi sa sobom razne rizike po upravljača akumulacije kao i autohtoni riblji fond.
52. Tokom i nakon izgradnje brane preporučuje se praćenje kvaliteta vode na mestu gde će biti formirano jezero kao i nizvodno od buduće brane.

Predlog navedenih mera zaštite je u skladu sa Pravilnikom o kompenzacijskim merama („Službeni glasnik RS“, broj 20/10).

Preporuke za ublažavanje negativnih uticaja uključuju implementaciju ekoloških protoka vodom odgovarajuće temperature koji bi osigurali minimalne uslove za opstanak i reprodukciju osetljivih i zaštićenih vrsta, kao i redovno praćenje kvaliteta vode i ihtiofaune.

Zaključno, naglašava se potreba za integrisanim pristupom u upravljanju hidroelektranama i očuvanju biodiverziteta, kako bi se osigurala održiva koegzistencija energetskih i ekoloških potreba. Kontinuirana istraživanja i saradnja između naučnika, inženjera i donosioca odluka biće ključni za postizanje ovog cilja.

## 7.2. Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa

Potrebno je preduzeti sve mere da do udesa ne dođe ili ukoliko dođe, da posledice budu svedene na minimum.

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.

Mogućne 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. Nosilac projekta je dužan da izradi Plan reagovanja u slučaju udesa u sladu sa zakonskom regulativom.
2. Preduzeti sve neophodne mere zaštite prirode i njeno saniranje u akcidentnim situacijama uz obavezu obaveštavanja nadležnih inspekcijskih službi.
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 hidroelektrane. 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. Ukoliko dođe do prosipanja naftnih derivata većih razmera, potrebno je što pre zaustaviti dalje oticanje i primeniti neko odgovarajuće sredstvo za adsorbciju. Neophodno je pokupiti rasuto ulje ili materijal pomoću upijajućih sredstava kao što su piljevina, pesak, krpe i sl., koji se nakon korišćenja odlažu u posudu namenjenu za te potrebe. Ovaj zauljeni materijal se transportuje na predviđeno privremeno skladište, sa koga će biti predato pravnim licima koja poseduju dozvolu za upravljanje ovom vrstom otpada.
5. Ukoliko je došlo do kontaminacije zemljišta, potrebno je ukloniti površinski sloj i sa njim postupati kao sa opasnim otpadom.
6. Ako ulje dospe do vodene površine u većim količinama, obavezno treba obavestiti lice zaduženo za bezbednost i zdravlje na radu, protivpožarnu zaštitu i zaštitu životne sredine, koji dalje obaveštava nadležnu inspekciju zaštite životne sredine i poziva nadležne službe za uklanjanje ulja iz vode. Telefon odgovornog lica 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. Prvi korak u postupku sakupljanja veće količine ulja sa površine vodotoka je sprečavanje širenja uljne mrlje, pomoću plutajućih barijera. Zatim se prepumpavanjem i tretiranjem vode biorazgradivim materijama, sakuplja i razgrađuje ulje sa površine reke.

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

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

## 7.3. Planovi i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr.)

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.

1. Nosilac projekta je dužan da u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, sačini Plan upravljanja otpadom, pribavlja izveštaj o ispitivanju otpada i po potrebi obnavlja u slučaju promene tehnologije (ovaj izveštaj čuva se najmanje 5 godina). Nosilac projekta ima izrađen Plan upravljanja otpadom.

Mere koje se odnose na upravljanje otpadom su:

2. Nosilac projekta je dužan da organizuje sistematsko prikupljanje čvrstog otpada koji se javlja u procesu gradnje i boravka radnika u zoni gradilišta (ambalaža od hrane, drugi čvrsti otpaci).
3. 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.
4. 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.
5. 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 na RHE „Bistrica“, dok se odvoženje otpada sa lokacije mora organizovati u dogovoru sa nadležnim javno-komunalnim preduzećem. 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.
6. 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.
7. Zauljena ambalaža od ulja i maziva predstavlja 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.
8. Kao otpad potencijalno se mogu javiti i različite gumene trake i drugi proizvodi od gume, koje treba privremeno skladištiti u skladu sa pravilnikom koji reguliše upravljanje otpadnim gumama.
9. Nosilac projekta je dužan da uklanja iz vode nanose koji stižu do buduće brane i iz njih izdvaja materijale koji mogu da se recikliraju i privremeno ih skladišti do predaje ovlašćenim organizacijama. Otpad koji se ne može reciklirati potrebno je 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.
10. 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.

11. Na gradilištu je zabranjeno trajno formiranje deponija viška materijala, otpada, odlaganje derivate nafte ili drugih pogonskih goriva;
12. Odlaganje viškova materijala (geološki građevinski materijal) treba da bude prema standardima za ovu vrstu objekata, uz poštovanje mera zaštite vodotoka i izvan neposredne zone izvora;
13. Zabranjeno je bacanje otpada i opasnih i štetnih materija u reku i akumulaciju.
14. Nosilac projekta je dužan da, osim akumulacije, uređuje i obalu akumulacije i da održava njenu čistoću. Takođe, dužan je da obezbedi redovno čišćenje retenzionih zona uzvodno od brane, kako bi se sprečilo zasipanje i izlivanje voda.
15. Nakon završetka radova neophodno je ukloniti sav otpad.
16. Za vreme izvođenja radova Nosilac projekta je dužan da uspostavi sistem adekvatnog upravljanja otpadnim vodama kojim se onemogućuje njihovo slobodno ispuštanje u spoljnu sredinu.

## 7.4. Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

U ovom poglavlju su navedene mere koje nisu direktno povezane sa zaštitom životne sredine, ali u određenim situacijama mogu da dovedu do određenih negativnih uticaja:

1. Nosilac projekta je dužan da obezbedi dosledno sprovođenje projektovanog obima i vrste radova na realizaciji projekta, prema investiciono-tehničkoj dokumentaciji na osnovu kojeg je izdato odobrenje za izgradnju, prema tehničkim merama, propisima, normativima i standardima koji važe za izvođenje ovakvih projekata.
2. Nosilac projekta je dužan da obezbedi i pridržava se neophodnih uslova koje su propisale nadležne institucije.
3. Zabranjeno je izvođenje bilo kakvih radova bez odobrenja nadležnih organa.
4. Nosilac projekta je dužan da obezbedi da gradilište bude uređeno 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 radova 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. Lica koja su u poseti gradilištu moraju biti na takav način opremljena da se obezbedi njihova sigurnost (šlem, zaštitna obuća, zaštitne naočare i dr.).

5. Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema, potrebni za izgradnju, odnosno za izvođenje određenog rada na gradilištu kada se ne koriste, moraju 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.
6. 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.
7. Stalna kontrola elektro instalacija u saradnji sa odgovornim licima hidroelektrane je obaveza Izvođača radova.
8. 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.
9. S obzirom na lokaciju i dispoziciju objekta, radovi će se obavljati na visini i dubini te, shodno vrsti posla koji obavljaju, angažovani radnici moraju posedovati odgovarajući lekarski dokaz da su sposobni za obavljanje radova na visini i/ili dubini. Takođe, ovi radnici moraju biti obučeni za rad na visini. Za vreme izvođenja radova pri kojima postoji opasnost od pada sa visine, odnosno u dubinu, radnici moraju biti obezbeđeni sigurnosnim opasačima i užadima.
10. 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 obuči da rukuju protivpožarnim aparatom da bi oni bili u stanju ukoliko dođe do požara da ga lokalizuju.
11. 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.
12. Rukovaoc građevinskom mašinom ili uređajem koji pokreće motor sa unutrašnjim sagorevanjem, mora biti zaštićen od štetnog dejstva izduvnih gasova motora.
13. Građevinske mašine i uređaji sa elektromotorom ili električnom instalacijom, moraju biti zaštićeni od udara električne struje prema važećim tehničkim propisima.
14. 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 zavlačenja ruku radnika u opasnu zonu noževa ili drugih oštrih alata. Komandne poluge i dugmad sklopki moraju na mašini biti smešteni tako da je nekontrolisano uključivanje mašine onemogućeno.
15. 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 moraju biti obojeni

žutim ili belim trakama pod uglom od 45º prema horizontali, radi upozorenja na opasnost. Samohodne građevinske mašine moraju imati uređaj za davanje zvučnih signala.

16. 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.
17. 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.
18. Za radove u vodi ili u vlažnim uslovima, radnici moraju imati nepropustljivu obuću, a po potrebi i odeću koja ne propušta vodu. 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).
19. 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 ili antifoni 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 radne;
    - Za zaštitu nogu: cipele, odnosno čizme sa neklizajućim đonom, gumene, nepromočive 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 kliješta, elektroizolaciona motka, užad za uzemljenje i kratko spajanje i druga potrebna oprema.

U slučaju potrebe (zavisno od prirode posla, opasnosti, štetnosti radnih uslova i drugih elemenata štetnosti), obezbediti i druga sredstva lične zaštitne opreme.

20. Nije dozvoljeno obavljanje građevinskih aktivnosti u noćnom periodu, od 20 do 06 h.
21. Pre početka izvođenja radova, tokom izvođenja radova i u redovnoj eksploataciji hidroelektrane obavljati praćenje kvaliteta vode prema programu monitoringa i definisati mere za sprečavanje akcidentnih situacija koje mogu dovesti do pogoršanja kvaliteta vode, kao i do letalnog efekta na pojedine vodene organizme.
22. U slučaju prekida radova iz bilo kog razloga potrebno je obezbediti mehanizaciju i okolinu.
23. Nakon okončanja svih radova, Nosilac projekta je u obavezi da sanira sve degradirane površine oko reke i u samom koritu reke, da ukloni sve viškove građevinskog materijala,

delove opreme i mašina i da obavezno uspostavi biljni pokrivač, tj. da kultiviše teren na svim ugroženim mestima korišćenjem autohtonih vrsta.

24. Posle završenih radova izvršiti biološku i mehaničku rekultivaciju i revitalizaciju zemljišta. Po okončanju radova, odnosno tokom eksploatacije, u cilju smanjenja uticaja, praćenja stanja i definisanja dodatnih mera poboljšanja, potrebno je obezbediti realizaciju sledećih mera:
25. Redovno održavati opremu, radi postizanja njene potpune operativnosti u svim mogućim redovnim i akcidentnim situacijama. Održavati potrebnu radno-tehnološku disciplinu i blagovremeno otklanjati sve uočeno tehničko-tehnološke nedostatke u eksploataciji.
26. Sakupljati inertni otpad plivajućeg nanosa sa vodozahvatne građevine specijalnim vozilima i čvrsti komunalni otpad u mobilnim kontejnerima i transportovati na odgovarajuću komunalnu deponiju prema uslovima nadležne komunalne službe.
27. Uređivati i održavati maksimalnu čistoću obale reke,
28. Obezbediti monitoring voda.

# 8. NETEHNIČKI REZIME INFORMACIJA DATIH U POGLAVLJIMA 2 - 7

Republika Srbija sa 6.586.476 stanovnika (Statistički godišnjak Republičkog zavoda za statistiku, 2025. god.) veliku većinu svojih potreba za električnom energijom zadovoljava iz domaće proizvodnje.

Republika Srbija ima prirodne pogodnosti i dobar potencijal za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, što bi moglo da doprinese smanjenju uvozne zavisnosti zemlje i, u nekim slučajevima obnovljivih izvora energije, umanji štetne efekte gasova staklene bašte. U obnovljive izvore energije, čiji potencijal postoji u Republici Srbiji, spadaju: energija biomase (uključujući biogas i biogorivo), energija hidroelektrana, energija sunca, energija vetra i geotermalna energija. Svaki od ovih izvora ima svoje specifičnosti i uslove pod kojima je njihovo korišćenje ekonomski opravdano.

Republika Srbija se sve više okreće dobijanju električne energije iz hidropotencijala koji nesumnjivo poseduje, te je u tom smislu, a u skladu sa Strategijom razvoja energetike i Prostornim planom Republike Srbije 2010 - 2020, kao i nacrtom Prostornog plana Republike Srbije 2021 - 2035. god, koji je u proceduri, kao i Vodoprivrednom osnovom Republike Srbije, planirana izgradnja reverzibilne hidroelektrane Bistrica (RHE Bistrica).

Ceo hidroenergetski sistem na reci Lim, kao i RHE Bistrica su smešteni na obroncima ili u neposrednoj blizini planine Zlatar. Zbog toga je moguće RHE Bistricu izvesti tako da se formiranjem veštačke akumulacije podstakne dobrobit za životnu sredinu ovog područja, što uključuje i razvoj turizma i rekreacije, kao i poboljšanje sveukupnog života stanovnika ovog kraja, koji bi bili i korisnici ovog sistema.

U cilju realizacije predmetnog projekta, na profilu Klak na reci Uvac, oko 5 km vazdušnom linijom nizvodno od brane Radoinja planirana je da se izgradi nasuta brana visine 100 m, širine u kruni 10 m i dužini u kruni brane do 400 m.

Akumulacija će se prostirati u dolini Uvca od mesta Klak do Radoinjske brane.

Očekivani korisni efekti projekta su:

- Jačanje energetskog sektora i diverzifikacija izvora energije;
- Smanjenje oslanjanja na upotrebu fosilnih goriva i veće učešće obnovljivih izvora energije;
- Doprinos Republici Srbiji u težnji da dostigne svoje energetske ciljeve za neredni period;
- Orijentisanje Srbije kao države u razvoju sa opredeljenjem da smanji svoju emisiju gasove staklene bašte;
- Obezbeđivanje radnih mesta za lokalno stanovništvo i socijalnih benefita, posebno tokom faze izgradnje i eksploatacije projekta.

*Lokacija*

Područje na kome je predviđena izgradnja RHE Bistrica obuhvata delove teritorija dve opštine u jugozapadnom delu Srbije: Nova Varoš i Priboj. Zonom uticaja projekta su obuhvaćena dva vodotoka: Uvac i Lim, kao i prostor između njih.

Područje na kome je planirana RHE Bistrica se nalazi na južnim obroncima Zlatiborskog platoa, u jugozapadnom delu Srbije. Od Beograda je udaljeno oko 250 km, a od Nove Varoši 25 km.

Područje Zlatiborskog upravnog okruga nalazi se u jugozapadnom delu Republike Srbije. Graniči se sa Bosnom i Hercegovinom (dužina granice oko 160 km), Crnom Gorom (dužina granice oko

112 km) i četiri upravna okruga: Mačvanskim, Kolubarskim, Moravičkim i Raškim. Prirodnu granicu sa severa čine planine Maljen i Povlen, sa juga planinski venci Crne Gore uz obod Pešterske visoravni, sa istoka Ovčarsko-Kablarska klisura, a sa zapada reka Drina.

Veći deo teritorije ima odlike brdsko – planinskog područja od čega je preko 55% poljoprivredno zemljište.

Buduća brana Klak je planirana kao poslednja u nizu brana na reci Uvac. Na njoj su uzvodno izgrađene brana Radoinja sa istoimenim jezerom, brana Kokin Brod, kojim je obrazovano Zlatarsko jezero, i brana Uvac sa istoimenim jezerom.

Buduća RHE Bistrica će biti deo sistema hidroelektrana na Uvcu i Limu, a njena brana Klak predstavljaće poslednju u nizu uvačkih brana. Ispred brane Klak nalaziće se brane Uvac, Kokin Brod i Radoinja, dok se na reci Lim nalazi brana Potpeć.

*Opis projekta*

Dispozicija planiranog sistema RHE Bistrica je veoma kompleksna i sastoji se od sledećih objekata:

- Nasute brane i akumulacije Klak sa pratećim objektima i radovima:
  - Preliva sa brzotokom i umirujućim bazenom;
  - Optočnog tunela;
  - Sistema za obezbeđenje garantovanog ekološkog protoka - GEP (zahvatna građevina, cevovod i objekat zatvaračnice ispusta za GEP i merenje procurnih voda brane Klak);
  - Objekat za obezbeđenje brane Klak, sa rezervoarom za tehničku vodu, septičkom jamom i separatorom ulja sa taložnicom za atmosfersku otpadnu vodu;
  - Objekat za stabilizaciju nizvodnog dela brane Radoinja;
  - Objekat za stabilizaciju klizišta u levom boku brane Radoinja;
- Dovodno - odvodnog sistema sa pratećom opremom, objektima i sistemima:
  - Gornje ulazno-izlazne građevine Klak;
  - Zatvaračnice Klak sa objektom za smeštaj elektro-mašinske opreme;
  - Gornjeg dovodno - odvodnog tunela 1;
  - Sifona;
  - Ispusta na sifonu sa zatvaračnicom;
  - Gornjeg dovodno - odvodnog tunela 2;
  - Gornjeg diferencijalnog vodostana;
  - Vodostanske zatvaračnice sa objektom za smeštaj elektro-mašinske opreme;
  - Čeličnog cevovoda (nadzemnog i podzemnog);
  - Podzemne mašinske zgrade (pogonskog objekta);
  - Podzemne galerije elektro opreme;
  - Komandno-upravne zgrade sa septičkom jamom;
  - Objekta za vertikalnu komunikaciju sa mašinskom zgradom;
  - Donjih vodostana;
  - Donjih dovodno-odvodnih tunela;
  - Donje ulazno-izlazne građevine Potpeć;
  - Pristupnog tunela do mašinske zgrade;

- Pristupne šahte do mašinske zgrade i galerije elektro opreme;
- Aeratora donjih vodostana

- Deponije (nasipa) od kamenog materijala iz iskopa, za formiranje platforme na koti 570,0 mnm, sa pratećim objektima:
  - Kanal za evakuaciju velikih voda;
  - Propust za efakuaciju velikih voda;
  - Rezervoar za vodosnabdevanje i protivpožarnu zaštitu;
- Regulacija Rutoške reke - ukupne dužine regulisanog korita do 500,0 m.

Izgradnjom brane Klak će se omogućiti formiranje gornje akumulacije sistema RHE Bistrica. Visina brane će biti do 100 m, širina u kruni 10 m, dužina u kruni do 400 m, kota krune brane je 814 - 815 mnm, kota maksimalnog uspora je 813 mnm, kota normalnog uspora 810 mnm i kota minimalnog radnog nivoa je 780 mnm.

Krunom brane predviđen je asfaltni put sa širinom kolovoza od oko 6 m i sa dve pešačke staze širine oko 1 m. Pristupna saobraćajnica brani je ujedno i pristupni put koji će se koristiti prilikom izgradnje samog objekta.

Akumulacija Klak, koja se formira izgradnjom brane Klak na Uvcu, prostire se do uzvodne brane Radoinja. Ukupna zapremina akumulacije Klak pri koti normalnog uspora iznosi 108,6 miliona $m^3$, od čega je korisna zapremina 72,7 miliona $m^3$, a zapremina mrtvog prostora 35,9 miliona $m^3$.

Zahvatanje i ispuštanje vode u akumulaciji Klak za potrebe RHE „Bistrica“ će se vršiti kroz ulazno-izlaznu građevinu Klak u gornjoj akumulaciji, koja je locirana na oko 2 km uzvodno od pregradnog profila brane.

Planirano je potapanje oko 324 ha zemljišta u priobalju reke Uvac za predviđenu akumulaciju Klak. Od ukupne površine 124 ha je poljoprivredno zemljište, 180 ha je pašnjak i šumarica i 20 ha je rečno korito i neplodno zemljište.

Reverzibilna hidroelektrana (RHE) „Bistrica“ je predviđena kao derivaciono postrojenje sa mašinskom zgradom lociranom u blizini leve obale reke Lim na potezu između brane „Potpeć“ sa nizvodne i hidroelektrane „Bistrica“ sa uzvodne strane. Ovakvom dispozicijom predmetnog postrojenja je postojeća akumulacija „Potpeć“ predviđena kao donja, dok se gornja novoprojektovana akumulacija formira izgradnjom nasute brane na pregradnom profilu „Klak“ nizvodno od postojeće brane „Radoinja“.

Donja akumulacija Potpeć na reci Lim je postojeća akumulacija, formirana izgradnjom brane Potpeć. Voda iz akumulacije Potpeć se koristi za proizvodnju električne energije na HE „Potpeć“, koja je pribranskog tipa, i derivacione HE „Bistrica“, koja koristi vode iz Radoinjskog jezera na Uvcu za proizvodnju električne energije.

Značaj izgradnje RHE „Bistrica“ je ne samo novi zeleni kapacitet za proizvodnju električne energije već i kapacitet za skladištenje energije. Izgradnjom RHE „Bistrica“ (4 x 175 MW) i korišćenjem jezera Uvac, Kokin Brod i buduće akumulacije Klak, predviđen je kapacitet skladištenja od 55 GWh, a moguće je proširenje do 310 GWh.

Realizacijom predmetnog projekta će se u velikoj meri optimizovati rad kapaciteta EPS-a, rešavanjem teškoća koje se odnose na nedostatak akumulisane energije, nedostatka snage za

pokrivanje vršnog dela dijagrama opterećenja, optimizacije sistema Drinsko-Limskih HE i balansiranje proizvodnje potencijalnih vetro i solarnih elektrana.

*Otpadne materije i emisije*

Glavne aktivnosti koje će se sprovoditi u okviru radova na izgradnji brane, a koje mogu da dovedu do pojave emisija u vazduh, vodu i zemljište, kao i do generisanja otpadnih materija, buke, vibracija itd. su:

- bušenje i miniranje stenskog materijala,
- utovar, transport i skladištenje iskopa i građevinskog otpada.

Emisije polutanata u vazduh mogu biti:

- emisije praškastih materija,
- emisije izduvnih gasova koje potiču od opreme i mehanizacije,
- emisije isparljivih organskih jedinjenja (VOC – *Volatile Organic Compound*).

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 $PM_{10}$.

Praškaste materije prilikom izvođenja predmetnih radova najpre će se javiti usled radova na bušenju, miniranju i uklanjanju stenske mase, čišćenja površina od otpalog materijala, punjenja kamiona, transporta materijala kamionima, praznih kamiona i vozila, raznošenja vetrom sa privremenih deponija itd.

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 ($PM_{10}$),
- čestice manje od 2,5 μm u prečniku ($PM_{2,5}$),
- sumpordioksid ($SO_2$).

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.

Ipak, s obzirom na brojnost mehanizacije, dobro provetravanje lokacije i veliku udaljenost stambenih objekata koji su najbliži budućoj osi brane, ne očekuju se značajne količine emitovanih gasova i praškastih materija.

Od tečnih otpadnih materija može se javiti 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 radilištu neće biti dozvoljeno bilo kakva zamena ulja, ne očekuje se generisanje ovog otpada tokom radova na izgradnji brane.

*Alternative*

Izbor lokacije brane i definisanje parametara akumulacije Klak izvršeni su na bazi detaljne analize prostornih, morfoloških, geoloških, hidroloških i drugih uslova i ograničenja.

Analiza koncepta položaja mašinske zgrade i pratećih objekata izvedena sa aktualizovanim podacima novih geodetskih i batimetrijskih snimanja i delimično je izmenjeno u skladu sa optimizacijom prečnika dovodno-odvodnog organa.

Svi objekti, koji su predmet analize, se nalaze nizvodno od vodostanske zatvaračnice i nemaju uticaj na objekte koji se nalaze uzvodno (branu, preliv, gornju ulazno-izlaznu građevinu, dovodno-odvodni tunel).

Razmatrane su dve osnovne varijante:

- Varijanta 1 - nadzemna varijanta i
- Varijanta 2 - podzemna varijanta.

Nedostatak varijante 1 se pre svega ogleda u nepovoljnom položaju mašinske zgrade i ulazno-izlazne građevine u akumulaciji Potpeć sa aspekta zasipanja akumulacije i poteškoćama za izvođenje ovakvog tehničkog rešenja.

Uzimajući u obzir nedostatke varijante 1, koncipirana je varijanta 2 – podzemna varijanta. Promena koncepta je započela od promene položaja ulazno-izlazne građevine, koja je u ovoj varijanti pomerena oko 450 m uzvodno od starog profila. Novi profil se nalazi u zoni konkavne krivine desne obale Lima, na mestu gde je merenjima (snimanjem dna akumulacije) potvrđeno da ne dolazi do deponovanja nanosa tokom vremena, pa nema zasipanja. Promena lokacije ulazno-izlazne građevine je uslovila promenu položaja mašinske zgrade, ali i njenog tipa koji je sada podzemni.

Varijanta 2 je obuhvatila sledeće izmene koncepta i dispozicije mašinske zgrade i pratećih objekata u odnosu na Varijantu 1:

- Izmena trase nadzemnog cevovoda,
- Umesto kosog podzemnog cevovoda, predviđen je vertikalni podzemni cevovod,
- Mašinska zgrada je pomerena duboko u stenski masiv (promena položaja i tipa MZ),
- Predviđen je donji vodostan,
- Umesto 4 kratka sifonska odvoda, predviđena su dva sifonska tunela od mašinske zgrade do akumulacije Potpeć dužine oko 550 m,
- Promena položaja ulazno-izlazne građevine za oko 450 m uzvodno u Potpećkoj akumulaciji.

Glavni nedostaci varijante 1 (nadzemna mašinska zgrada) su:

- Mašinska zgrada i donje ulazno-izlazna građevina su na nizvodnom delu konveksne strane rečne krivine Lima, koja je u značajnoj meri podložna zasipanju nanosom, koji bi pravio značajne probleme u radu agregata i prilikom zahvatanja vode iz akumulacije Potpeć;
- Položaj nadzemne mašinske zgrade i donje ulazno-izlazne građevine je takav da bi proticajni presek Lima u zoni objekata bio sužen za oko 50%, čime bi se u velikoj meri uticalo na hidrauliku Potpećkog jezera;
- Radovi bi trajali znatno duže nego pri varijanti 2, pri čemu bi dominantan uticaj a dinamiku radova imali kompleksni i obimni pripremni radovi za izvođenje ulazno-izlazne građevine;
- U toku pripremnih radova za izvođenje nadzemne mašinske zgrade predviđena je mera konsolidacije dela rečnog korita u trajanju od godinu dana, pri čemu se nivo vode u akumulaciji Potpeć mora spustiti više metara ispod kote normalnog uspora na mestu brane. Pored toga, tokom izvođenja uvodnog vodoodrživog ekrana predviđeno je spuštanje nivoa

vode u akumulaciji Potpeć ispod kote 421,00 mnm, pri čemu HE „Potpeć“ neće moći da radi. Sve ovo bi značajno uticalo na smanjenje proizvodnje električne energije na HE „Potpeć“;

- Neophodno je značajno povećati obim zemljanih radova koji se odnose na iskop rečnog nanosa u odnosu na radove koji su planirani Idejnim projektom iz 1981. godine, jer je ustanovljeno značajno zasipanje rečnog dna nanosom, koje u zoni mašinske zgrade i ulazno-izlazne građevine iznosi oko 9 m;
- Izvođenje građevinskih radova na deonici kosog podzemnog cevovoda je složeno i vrednost ovih radova je visoka.

Glavni nedostaci varijante 2 (podzemna mašinska zgrada) su:

- Za pravilno funkcionisanje RHE „Bistrica“ sa podzemnom mašinskom zgradom, potrebno je predvideti dodatne elemente sistema i objekte, kao što su: nizvodni vodostani, aeraciona cev vodostana, sifonski tuneli i pristupna galerija do lokacije podzemne mašinske zgrade;
- Tokom izvođenja platoa zagata u Potpećkoj akumulaciji na koti 431,00 mnm, zahtevani nivo vode u akumulaciji je ispod minimalnog radnog nivoa, pa će HE „Potpeć“ morati da obustavi rad, što će prouzrokovati gubitke u proizvodnji. Nakon završetka ove faze, čije je trajanje procenjeno na 7 (sedam) meseci, HE Potpeć je moći nesmetano da radi sa KNU=435,60 mnm. Rad HE Bistrica nije ugrožen ni u jednoj fazi izvođenja radova.

Imajući u vidu navedene prednosti i nedostatke tehničkih rešenja, kao i ukupno koštanje radova po varijantama, predloženo je usvajanje varijante 2 sa podzemnom mašinskom zgradom kao optimalne.

*Opis činilaca životne sredine*

Jednu od bitnih odlika prostora na lokaciji, u smislu određivanja mogućih uticaja na životnu sredinu, predstavlja karakteristika naseljenosti i ljudske populacije. Ove činjenice svoj puni smisao imaju prvenstveno zbog potrebe da se detaljno istraže mogući negativni uticaji na stanovnike koji naseljavaju predmetno područje.

Prema popisu stanovništva iz 2022. godine na teritoriji Zlatiborskog okruga registrovano je 254.659 stanovnika, što je oko 30.000 stanovnika manje, odnosno predstavlja smanjenje od 10% u odnosu na populaciju iz 2011. godine. Brojčano gledano najveći gubitak stanovnika je imao grad Užice, zatim sledi Prijepolje, dok je najmanji gubitak stanovništva imala opština Čajetina.

Isti trend primećen je i u granicama predmetnog područja. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine na prostoru u granicama projektnog područja živelo je 6.400 stanovnika, što je za 20,4% više u odnosu na popis iz 2022. godine. Depopulacija stanovništva na ovom prostoru je posledica pre svega migracionih kretanja stanovnika ka opštinskim centrima, kao i migracija u zemlje Srednje i Severne Evrope.

Prema podacima popisa iz 2022. godine na lokaciji predmetnog područja prosečna starost stanovništva je 53,87 godina što je znatno nepovoljnije od republičkog proseka (43,85 godina), a i samog Zlatiborskog upravnog okruga (44,93 godine). Samo u jednom naselju prosečna starost je povoljnija od republičkog proseka, dok je u preostalim naseljima nepovoljna.

Obrazovna struktura stanovništva Nove Varoši i Priboja je raznolika: 2022. godine, oko 7% stanovnika je bez školske spreme ili sa nepotpunim osnovnim obrazovanjem, dok dodatnih 19%

stanovnika ima samo osnovno obrazovanje. Srednje obrazovanje ima oko 60%, a više i visoko 14% stanovništva.

Prilikom obilaska terena, utvrđeno je da se na predmetnoj lokaciji obuhvaćenoj eksproprijacijom nalazi 15 domaćinstava sa 25 stanovnika koji žive stalno na ovom području i njih je potrebno preseliti. Na osnovu toga ne očekuje se značajni sociološki problemi vezani za iseljavanje. Takođe, evidentirano je 5 vikendica i 3 napuštena domaćinstva.

Na širem lokalitetu Uvca sreću se vrste faune iz više sistematskih kategorija, među koje kao najvažnije spadaju kičmenjaci iz nekoliko klasa.

Na širem području sreću se vrste faune iz više sistematskih kategorija, među koje kao najvažnije spadaju kičmenjaci iz nekoliko klasa. Prema Studiji, u SRP „Uvac" je zabeleženo 187 vrsta ptica, što čini 52,50% od ukupno 356 registrovanih vrsta ptica u Srbiji (od čega je 240 gnezdarica).

Prema dosadašnjim istraživanjima na širem području evidentirano je mnoštvo vrsta ptica, što čini značajan deo vrsta registrovanih u Republici Srbiji.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja izvršena je procena migratornog statusa svih evidentiranih vrsta ptica. Gnezdarice stanarice su vrste koje se gnezde i sreću tokom većeg dela godine. Gnezdarice selice su vrste koje se gnezde na području Uvca, a ostali zimski, nepovoljni deo godine su provode u južnijim oblastima. Lutalice su vrste koje se na određenom području pojavljuju retko bez sezonske uslovljenosti. Zimovalice su vrste koje se na određenom području sreću tokom zimskih meseci, ali se ovde ne gnezde. Prolaznice su vrste koje se sreću tokom prolećne i jesenje seobe.

Sve vode područja Uvca sa ihtiofaunističkog aspekta pripadaju salmonidnom tipu. Istraživanja su pokazala da je biološka raznovrsnost ihtiofaune visoka i da je zadržala visok nivo autohtonosti. Ihtiofaunu ovog područja čini 24 vrste riba iz 10 familija.

Pregrađivanje Uvca na tri lokacije je prekinulo uzvodno-nizvodne migratorne puteve riba. Formiranje akumulacija dovelo je do značajnih promena staništa i strukture ribljih zajednica.

Takođe, poribljavanja su dodatno uticala na izmenu autohtone populacije riba. Zbog sve intenzivnijeg izlovljavanja, od kraja 70-ih godina je vršeno kontinuirano poribljavanje, sa ciljem unapređenja ribljeg fonda. U akumulacijama je došlo do povećanja raznovrsnosti riba na 10 do 11 vrsta. Kokin brod je poribljavan zlatovčicom, potočnom pastrmkom, mladicom i kalifornijskom pastrmkom. Radoinjsko jezero je poribljavano zlatovčicom i mladicom, a pritoke Uvca, Šupljica i Zlošnica, potočnom pastrmkom.

Prisustvo peša, strogo zaštićene vrste, mladice, potočne pastrmke, manića, zaštićenih vrsta čija su staništa u Srbiji ugrožena, kao i drugih izvornih predstavnika riba ukazuje na činjenicu da, i pored značajnih promena hidrološkog i morfološkog karaktera vodotoka, ovaj prostor zadržava potencijal očuvanja autohtonog genofonda riba.

Tok reke Lim naseljavaju naše glavne salmonidne vrste sa određenim prilagođenostima, kao i vrste iz familije ciprinida. Prema kvalitetu vode, a pre svega količini kiseonika i količini potrebne hrane različite riblje vrste naseljavaju različite delove reke.

Lokalitet Uvca stalno ili povremeno nastanjuje 47 vrsta sisara. Najbrojniju grupu čine glodari sa 13 zabeleženih vrsta, uz još tri za koje postoje indicije o prisustvu. Za njima slede zveri sa 11 i bubojedi sa 7 (i 1 potencijalno prisutnom) vrsta. Najmalobrojniji su papkari sa 2 i zečevi sa 1 vrstom.

Na području Uvca evidentirano je devet vrsta slepih miševa u speleološkim objektima, ali je izvesno da ima veći broj vrsta.

Sve vrste bubojeda su svrstane u kategoriju Zaštićena divlja vrsta, izuzev vodene rovčice, koja se nalazi u kategoriji Strogo zaštićena divlja vrsta. Budući da se opšti konzervacioni status vrsta bubojeda kod nas može oceniti kao relativno povoljan, mere zaštite su uglavnom usmerene ka očuvanju sastava i strukture njihovih prirodnih staništa. Za vrste koje su izrazito vezane za vodenu sredinu (vodena rovčica, močvarna rovčica i sl.), od izuzetnog je značaja očuvanje kvaliteta vode u vodotocima. Bubojedi imaju izuzetno važnu ulogu u regulaciji brojnosti insekata i drugih beskičmenjaka u prizemnom kompleksu šumske vegetacije i ekosistema planinskih vodotokova.

Fauna glodara se može okarakterisati kao relativno bogata i raznovrsna. Njenu posebnu vrednost predstavljaju zaštićene divlje vrste (veverica, vodena voluharica i sivi puh) i strogo zaštićene divlje vrste – slepo kuče, puh lešnikar, patuljasti miš i šumski puh. U klisurastoj dolini Uvca je zabeleženo prisustvo jedne alohtone vrste glodara - ondatra (bizamski pacov), koji je poreklom iz Severne Amerike. Mnoge vrste glodara, bez obzira na njihovu sklonost ka određenom tipu staništa, vrlo su adaptibilne predelima koji su antropogeno izmenjeni (njive, bašte, voćnjaci).

Faunu zveri na posmatranom lokalitetu čini najmanje jedanaest vrsta. Osnovni faunistički sastav ove grupe čine vrste koje se uglavnom mogu sresti na većem delu teritorije Srbije, a to su: lisica, lasica, mrki tvor, kuna zlatica, kuna belica i jazavac. Takođe, na području Uvca kao stalne i migracione vrste prisutni su vuk i mrki medved, zatim vidra, divlja mačka, ris i šareni tvor. Sve vrste zveri imaju status Zaštićena divlja vrsta, izuzev vidre, šarenog tvora i mrkog medveda koji imaju status stroge zaštite.

Faunu papkara čine svega dve vrste i obe su autohtone za prostore Srbije. To su srna i divlja svinja. Nalaze se u statusu Zaštićena divlja vrsta, ali su obe i značajne lovne vrste. Radi se o vrstama koje naseljavaju mnogo šire područje, a na predmetnoj lokaciji nalaze skloništе i stalno ili povremeno stanište. Na ovom prostoru i okolini poslednjih godina se beleži rast populacije srne, dok se divlja svinja nalazi u značajnoj progradaciji.

Na širem području opštine Priboj, životinjski svet je takođe raznovrstan. Divlja svinja, lisica, zec, srna, vidra, kuna, jazavac i veverica su uobičajena pojava, pa čak i u blizini naseljenih mesta. U planinskim predelima se mogu naći i vukovi i medvedi. Na području opštine postoje i dva otvorena lovišta.

Vodozemci i gmizavci, dve različite grupe kičmenjaka naseljavaju terestrična, semiakvatična i akvatična staništa. Za razliku od gmizavaca koji su razvili adaptacije za potpuno osvajanje kopnene sredine, vodozemcima je vodena sredina neophodna za odvijanje reproduktivnog ciklusa.

Na području Uvca zabeleženo je 19 vrsta insekata iz reda tvrdokrilaca. Čak devet vrsta po prvi put je zabeleženo u Srbiji.

Područje u okolini Uvca je specifično po strmim i teško pristupačnim liticama koje su pod dugogodišnjim snažnim uticajem čoveka i koje okružuju vodene površine. Prisutan je veliki broj različitih prirodnih (neke su i reliktnog karaktera) i poluprirodnih zajednica, mozaik raznovrsnih šumskih i livadskih fitocenoza.

Na širem području Prostornog plana zabeleženo je više biljnih taksona. Neke od vrsta imaju nacionalni i međunarodni značaj. i u kategoriji su zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta.

Posebnu vrednost biodiverziteta šireg područja predstavljaju reliktne vrste, kao i endemičnu vrsta centralnog dela Balkanskog poluostrva, koja je primećena u okolini Ušačke pećine.

Šire područje se odlikuje i prisustvom stranih vrsta koje su preseljene iz različitih predela i rastu tamo gde im je čovek svojim aktivnostima stvorio uslove.

Šume sa učešćem oko 50% su ravnomerno raspoređene po teritoriji sliva Lima do nadmorske visine 1.800 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. Bližu okolinu Potpećkog jezera pokriva šumska i livadska vegetacija.

Pašnjaci se prostiru na najsiromašnijim, 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 1.200 mnm livade zauzimaju velike površine, na boljim, dubljim i plodnijim zemljištima blažeg nagiba, duž tokova reka na aluvijalnim terenima i u blizini naselja.

Na lokalitetu planirane mašinske zgrade i njenoj okolini, desnoj obali Lima, nema registrovanih retkih ili ugroženih biljnih i životinjskih vrsta, kao ni posebno vrednih biocenoza.

Na klimu predmetne lokacije utiče pre svega planinski reljef, presečen rečnim dolinama koje su nagnute prema severu i istoku. Gledano u celini, Zlatiborski okrug ima pretežno umereno-kontinentalnu klimu sa kontinentalnim fluvijalnim režimom.

Strujanje vetra, napon vodene pare i evaporacije se opažaju (računaju) samo na klimatskim stanicama Sjenica i Zlatibor (RHMZ Srbije), koje se nalaze na znatno višim nadmorskim visinama od zone projekta, ali se ovde navode indikativne vrednosti posmatranih parametara.

Na području regiona javljaju se vetrovi svih pravaca. U planinskim predelima čestina i jačina vetra daleko više zavise od reljefa nego u nizinskim krajevima jer se sa promenama nadmorske visine menja raspored vazdušnog pritiska. Na teritoriji Sjenice najučestaliji je vetar koji duva iz pravca severo-zapada, dok je na Zlatiboru najučestaliji jugo-zapadni vetar.

Visine padavine u najvišim i obodnim delovima sliva zone predmetne lokacije sigurno dostižu vrednosti i od preko 1.000 mm/god. Njihov raspored po mesecima je sličan kao i za centralnu Srbiju, uz značajan uticaj i snega.

Na razmatranom području i njegovoj okolini, nalazi se značajan broj interesantnih turističkih lokaliteta (predeli prirodnog rezervata Uvac, termomineralni izvori Banja u Priboju i sl.). Najzastupljeniji vidovi turističke ponude su: ekoturizam, sportsko-rekreativni, seoski (etno), lovni i ribolovni. Turistička infrastruktura, koju čine smeštajni i ugostiteljski objekti, nalaze se uglavnom u opštinskim centrima, ali i u selima u neposrednom okruženju turističkih lokaliteta.

U okolini područja predmetne lokacije nalazi se značajan broj nepokretnih kulturnih dobara.

Od zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara na predmetnom području, na teritoriji opštine Priboj, izdvajaju se: spomenik kulture Manastir Banja, spomenik kulture Manastir Mažići i Priboj- spomen-kosturnica.

Izgradnjom hidroenergetskog sistema i pratećih objekata neminovno dolazi do poremećaja životne sredine, stoga se, u postupku odlučivanja o opravdanosti izgradnje ovih sistema, moraju uzeti u obzir ekološki faktori i njihov značaj u odnosu na tehno-ekonomske faktore. Izgradnja brana i akumulacija, pored opštih pozitivnih uticaja, ima i potencijalnih negativnih posledica po

životnu sredinu, koji se ogledaju u narušavanju ambijentalnih karakteristika, poremećaju biljnog i životinjskog sveta. Takođe, zbog potrebe formiranja akumulacija, ugrožavaju se društveno-ekonomske karakteristike područja: potapaju izvesne površine zemljišta (nad kojima se mora izvršiti eksproprijacija), izmešta se državni put, izmeštaju se infrastrukturni, pojedini stambeni i poslovni objekti.

Utvrđivanje i valorizacija potencijalnih negativnih uticaja implementacije projekta na životnu sredinu sprovodi se u okviru: uticaja u toku izgradnje, uticaja u toku eksploatacije, kao i u mogućim akcidentnim situacijama.

U cilju svođenja mogućih negativnih uticaja tokom izgradnje i usled rada RHE Bistrica u granice prihvatljivosti i zaštite životne sredine, primenjivaće se sve uobičajene mere zaštite predviđene zakonom i tehničkim normama u ovoj oblasti, kao i mere propisane rešenjima nadležnih organa i institucija.

Sva tehnička dokumentacija mora da sadrži mere predviđene za sprečavanje i smanjivanje uticaja na životnu sredinu.

Mere koje su neophodne za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu mogu se klasifikovati na sledeće:

- Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima za ovu vrstu delatnosti i rokovima za njihovo sprovođenje;
- Mere za sprečavanje udesa kao i u slučaju udesa;
- Planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i dr);
- Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu..

# 9. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA NA KOJE JE NAIŠAO NOSILAC PROJEKTA U PRIKUPLJANJU PODATAKA I DOKUMENTACIJE

Tokom izrade predmetne studije nisu uočeni bitni tehnički nedostaci, niti je bilo većih problema sa pribavljanjem odgovarajućih podataka i dokumentacije.

# OBRAZAC UPITNIKA

Uz zahtev za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu

## Deo I

| Red. br. | Pitanje | DA/NE | Koje karakteristike okruženja Projekata mogu biti zahvaćene uticajem i kako? | Da li posledice mogu biti značajne? Zašto? |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | **Da li izvođenje, rad ili prestanak rada projekta podrazumeva aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promene na lokaciji (topografije, korišćenje zemljišta, izmenu vodnih tela itd.)?** | | | |
| 1.1. | Trajnu ili privremenu promenu korišćenja zemljišta, površinskog sloja ili topografije uključujući povećanje intenziteta korišćenja? | DA | Izgradnjom RHE Bistrica doći će do trajnog zauzeća površine | DA<br>Projektom je planirano potapanje 324 ha zemljišta |
| 1.2. | Raščišćavanje postojećeg zemljišta, vegetacije ili građevina? | DA | Formiranjem akumulacije doći će do potapanja zemljišta | DA<br>Na potopljenom zemljištu se nalaze domaćinstva, poljoprivredno zemljište i šume |
| 1.3. | Nastanak novog vida korišćenja zemljišta? | DA | Formiranjem akumulacije doći će do potapanja zemljišta | DA<br>Poljoprivredno zemljište i stambeni objekti će biti potopljeni |
| 1.4. | Prethodni radovi, na primer bušotine, ispitivanje zemljišta? | DA | Od 1978. godine do današnjeg vremena urađeno je više istraživanja u cilju izrade projekata za RHE Bistrica | NE<br>Istražne radnje nisu bile obima koji može da ostavi značajne posledice |
| 1.5. | Građevinski radovi? | DA | Biće izgrađeno više objekata, od kojih su glavni:<br>Brana Klak sa pribranskim objektima;<br>Dovodno-odvodni sistem sa pripadajućim objektima;<br>Reverzibilna hidroelektrana;<br>Deponija kamenog materijala za formiranje | DA<br>Građevinski radovi će dovesti do trajnog zauzeća površine. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | platoa razvodnog i trafo postrojenja. | |
| 1.6. | Dovođenje lokacije u zadovoljavajuće stanje po prestanku projekta? | DA | Brane se projektuju na veoma dug vek, obično na 100 godina. Ne može da se proceni kakva će tehnologija i društveni zahtevi biti po prestanku radnog veka RHE Bistrica | NE<br>Zbog dugog radnog veka brane, ne mogu se proceniti posledice posle prestanka rada projekta |
| 1.7. | Privremene lokacije za građevinske radove ili stanovanje građevinskih radnika? | DA | Izgradnja RHE Bistrica je projekat velikog obima, pa će biti i dosta aktivnosti na polju izgradnje privremene infrastrukture i objekata. | NE<br>Po završetku radova, svi nepotrebni objekti i infrastruktura će biti uklonjeni. |
| 1.8. | Nadzemne građevine, konstrukcije ili zemljani radovi uključujući presecanje linearnih objekata, nasipanje ili iskope? | DA | Izgradnja RHE Bistrica zahteva niz nadzemnih radova, konstrukcija i zemnih radova | DA<br>Objekti koji će biti izgrađeni će imati značajni uticaj na okolinu. |
| 1.9. | Podzemni radovi uključujući rudničke radove i kopanje tunela? | DA | Izgradnja RHE podrazumeva i podzemne radove, uključujući izgradnju tunela | DA<br>Veliki obim podzemnih radova će dovesti i do značajnih posledica. |
| 1.10. | Radovi na isušivanju zemljišta? | NE | Projekat ne predviđa isušivanje zemljišta. | NE<br>Nisu predviđeno isušivanje zemljišta. |
| 1.11. | Izmuljivanje? | DA | Biće uklonjeno ukupno oko 2.140.000 $m^3$ nanosa (mulja). | DA<br>Velika količina nanosa će biti uklonjena |
| 1.12. | Industrijski i zanatski proizvodni procesi? | NE | Namena projekta RHE Bistrica je proizvodnja električne energije | NE<br>Nema industrijskih i zanatskih proizvodnih procesa |
| 1.13. | Objekti za skladištenje robe i materijala? | DA | Predviđeni su objekti za skladištenje materijala i otpada | NE<br>Skladišta su relativno malih dimenzija |
| 1.14. | Objekti za tretman ili odlaganje čvrstog | NE | Na predmetnoj lokaciji će se obavljati samo | NE |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | otpada ili tečnih efluenata? | | privremeno skladištenje otpada | Nema tretmana niti odlaganja otpada |
| 1.15. | Objekti za dugoročni smeštaj pogonskih radnika? | NE | Nije predviđena izgradnja objekata za dugoročni smeštaj radnika | NE<br>Nije predviđena izgradnja objekata za dugoročni smeštaj radnika |
| 1.16. | Novi put, železnica ili rečni transport tokom gradnje ili eksploatacije? | DA | Planirana je izgradnja pomoćnih saobraćajnica i pristupnih puteva koje će se koristiti tokom izgradnje objekta, kao i pri redovnom radu RHE Bistrica | DA<br>Biće izgrađene pomoćne saobraćajnice i pristupni putevi |
| 1.17. | Novi put, železnica, vazdušni saobraćaj, vodni transport ili druga transportna infrastruktura, uključujući nove ili izmenjene pravce i stanice, luke, aerodrome itd? | DA | Osim pristupnih puteva, na kruni brane će biti izgrađena saobraćajnica koja će povezati levu i desnu obalu Uvca | DA<br>Biće izgrađeni novi pristupni putevi i saobraćajnica na kruni brane. |
| 1.18. | Zatvaranje ili skretanje postojećih transportnih pravaca ili infrastrukture koja vodi ka izmenama kretanja saobraćaja? | DA | Izgradnjom RHE Bistrica doći će do trajnog izmeštanja državnog puta 191 | DA<br>Deonica državnog puta IIA reda, broj191 biće trajno izmeštena |
| 1.19. | Nove ili skrenute prenosne linije ili cevovodi? | DA | Doći će do izmeštanja hidrotehničke infrastrukture. | DA<br>Trasa cevovoda za vodosnabdevanje grada Priboja će biti izmenjena. |
| 1.20. | Zaprečavanje, izgradnja brana, izgradnja propusta, regulacija ili druge promene u hidrologiji vodotoka ili akvifera? | DA | Projektom je predviđena izgradnja brane Klak visine 90 i širine 10 m, kao i regulisanja proticanja reke Uvac. | DA<br>Biće izgrađena brana i akumulacija, kao i regulacija reke Uvac. |
| 1.21. | Prelazi preko vodotoka? | DA | Ceo projekat je planiran na prostoru vodotoka reke Uvac, dok se voda za akumulaciju Klak doprema iz reke Lim, odnosno, akumulacije Potpeć. | DA<br>Reka Uvac će se iz akumulacije Radoinja cevovodom transportovati nizvodno od brane Klak. |
| 1.22. | Crpljenje ili transfer vode iz podzemnih ili površinskih izvora? | DA | Voda za akumulaciju Klak se crpi iz akumulacije Potpeć. Takođe, reka Uvac se iz akumulacije Radoinja transportuje cevovodom nizvodno od akumulacije Klak. | DA<br>Vrši se transport vode od akumulacije Potpeć do akumulacije Klak, kao i iz akumulacije |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Radoinja nizvodno od akumulacije Klak. |
| 1.23. | Promene u vodnim telima ili na površini zemljišta koje pogađaju odvodnjavanje ili oticanje? | DA | Biće izgrađena brana Klak sa akumulacijom između brana Radoinja i Klak. | DA<br>Biće izgrađena akumulacija između brana Klak i Radoinja. |
| 1.24. | Prevoz personala ili materijala za gradnju, pogon ili potpuni prestanak? | DA | Izgradnja RHE Bistrica će zahtevati obiman transport personala, opreme i materijala za gradnju. | DA<br>Izgradnja RHE zahteva obimne građevinske radove. |
| 1.25. | Dugoročni radovi na demontaži, potpunom prestanku ili obnavljanju rada? | NE | Brane se grade sa prosečnim vekom trajanja od 100 godina, pa ne planiraju radovi na demontaži postrojenja. | NE<br>Ne planiraju se dugoročni radovi na demontaži, prestanku ili obnavljanju rada. |
| 1.26. | Tekuće aktivnosti tokom potpunog prestanka rada koje mogu imati uticaj na životnu sredinu? | NE | Eventualnim prestankom rada RHE Bistrica neće doći do novonastalih uticaja na životnu sredinu. | NE<br>Prestanak rada postrojenja neće imati uticaj na životnu sredinu. |
| 1.27. | Priliv ljudi u područje, privremen ili stalan? | NE | Izgradnjom RHE Bistrica ne očekuje se značajan priliv ljudi u područje. Moguća je povećana turistička aktivnost. | NE<br>Neće biti značajnog priliva ljudi u područje. |
| 1.28. | Uvođenje novih životinjskih i biljnih vrsta? | NE | Neće biti uvođenja novih biljnih i životinjskih vrsta | NE<br>Neće biti uvođenja novih biljnih i životinjskih vrsta |
| 1.29. | Gubitak autohtonih vrsta ili genetske i biološke raznovrsnosti? | NE | Potapanjem područja doći će do gubitka dela biljnog i životinjskog sveta, ali ne u značajnoj meri i na ograničenom prostoru. | NE<br>Neće doći do gubitka autohtonih vrsta i biološke raznovrsnosti |
| 1.30. | Drugo? | NE | Nema drugih aktivnosti koje bi dovele do fizičkih promena na lokaciji. | - |
| **2.** | **Da li će postavljanje ili pogon postrojenja u okviru projekta podrazumevati korišćenje prirodnih resursa kao što su zemljište, voda, materijali ili energija, posebno onih resursa koji su neobnovljivi ili koji se teško obnavljaju?** | | | |
| 2.1. | Zemljište, posebno neizgrađeno ili poljoprivredno? | DA | Planirano je potapanje 324 ha zemljišta, od kojih je 124 ha poljoprivredno | DA |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | zemljište, 180 ha pašnjaci i šumarica oko 20 ha | Doći će do potapanja 324 ha zemljišta. |
| 2.2. | Voda? | DA | Biće izgrađena akumulacija Klak, između brana Klak i Radoinja | DA<br>Biće izgrađena akumulacija |
| 2.3. | Minerali? | NE | Neće biti korišćenja mineralnih resursa | NE<br>Nema korišćenja mineralnih resursa |
| 2.4. | Kamen, šljunak, pesak? | DA | Tokom izgradnje RHE Bistrica biće korišćene velike količine kamena, šljunka i peska kao građevinskog materijala | DA<br>Kamen, šljunak i pesak će biti korišteni kao građevinski materijal |
| 2.5. | Šume i korišćenje drveta? | DA | Deo šumskog terena će biti potopljen formiranjem akumulacije. | DA<br>Doći će do potapanja oređene površine pod šumom |
| 2.6. | Energija, uključujući električnu i tečna goriva? | DA | Električna energija će se koristiti za punjenje akumulacije | DA<br>Električna energija se koristi za punjenje akumulacije |
| 2.7. | Drugi resursi? | NE | Nema korišćenja drugih resursa | NE<br>Nema korišćenja drugih resursa |
| **3.** | **Da li projekat podrazumeva korišćenje, skladištenje, transport, rukovanje ili proizvodnju materija ili materijala koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu ili izazvati zabrinutost zbog postojećeg ili mogućeg rizika po ljudsko zdravlje?** | | | |
| 3.1. | Da li projekat podrazumeva korišćenje materija ili materijala koji su toksični ili opasni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu (flora, fauna, snabdevanje vodom)? | NE | Nema korišćenja materija ili materijala koji su toksični ili opasni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu | NE<br>Ne koriste se materije ili materijali koji su toksični ili opasni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu |
| 3.2. | Da li će projekat izazvati promene u pojavi bolesti ili uticati na prenosioce bolesti (na primer, bolesti koje prenose insekti ili koje se prenose vodom)? | NE | Projekat neće izazvati promene u pojavi bolesti ili uticati na prenosioce bolesti | Projekat neće izazvati promene u pojavi bolesti ili uticati na prenosioce bolesti |
| 3.3. | Da li će projekat uticati na blagostanje stanovništva, | DA | Izgradnjom RHE Bistrica će biti omogućen prihvat | DA |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | na primer promenom uslova života? | | od oko 1.500 MW iz varijabilnih OIE. | Povećavaju se kapaciteti proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije. |
| 3.4. | Da li postoje posebno ranjive grupe stanovnika koje mogu biti pogođene izvođenjem projekta, na primer bolnički pacijenti, stari? | NE | Izvođenje projekta neće pogoditi posebno ranjive grupe | NE<br>Neće biti pogođene posebno ranjive grupe |
| 3.5. | Drugi uzroci | NE | Nema drugih efekata štetnih po ljudsko zdravlje | - |
| **4.** | **Da li će tokom izvođenja, rada ili konačnog prestanka rada nastajati čvrsti otpad?** | | | |
| 4.1. | Jalovina, deponija uklonjenog površinskog sloja ili rudnički otpad? | DA | Višak materijala iz iskopa koji se neće ugrađivati u branu deponovaće se unutar eksproprisanog akumulativnog prostora | NE<br>Veći deo iskopanom materijala će se ugrađivati u branu, a deo koji se ne ugradi u branu će biti deponovan unutar eksproprisanog akumulativnog prostora. |
| 4.2. | Gradski otpad (iz stanova ili komercijalni otpad)? | DA | Doći će do generisanja određene količine komunalnog otpada | NE<br>Komunalni otpad će biti razvrstavan u različite kontejnere na lokaciji projekta. |
| 4.3. | Opasan ili toksični otpad (uključujući radio-aktivni otpad)? | DA | Doći će do generisanja određene količine opasnog otpada najviše u vidi iskorišćenih mašinskih ulja, krpe za brisanje i zaštitna oprema koji su kontaminirani opasnim supstancama | NE<br>Reč je o relativno malim količinama opasnog otpada, kojim će se upravljati u skladu sa postojećom regulativom. |
| 4.4. | Drugi industrijski procesni otpad? | NE | Nema generisanja industrijskog procesnog otpada | NE<br>Ne dolazi do generisanja industrijskog procesnog otpada |
| 4.5. | Višak proizvoda? | NE | Nema viška proizvoda | NE<br>Nema viška proizvoda |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.6. | Otpadni mulj ili drugi muljevi kao rezultat tretmana efluenta? | NE | Nema generisanja otpadnih muljeva | NE<br>Ne dolazi do generisanja otpadnih muljeva |
| 4.7. | Građevinski otpad ili šut? | DA | Tokom izgradnje RHE Bistrica doći će do stvaranja građevinskog otpada i šuta | NE<br>Građevinskim otpadom i šutom će biti upravljano u skladu sa zakonom. |
| 4.8. | Suvišak mašina i opreme? | NE | Nema pojave suviška mašina i opreme | NE<br>Nema pojave suviška mašina i opreme |
| 4.9. | Kontaminirano tlo ili drugi materijal? | NE | Tokom redovnog rada postrojenja ne dolazi do kontaminacije tla | NE<br>Ne dolazi do kontaminacije tla |
| 4.10. | Poljoprivredni otpad? | NE | Nema generisanja poljoprivrednog otpada | NE<br>Nema generisanja poljoprivrednog otpada. |
| 4.11. | Druga vrsta otpada? | NE | Neće se javljati druge vrste otpada | - |
| **5.** | **Da li izvođenje projekta podrazumeva ispuštanje zagađujućih materija ili bilo kojih opasnih, toksičnih ili neprijatnih materija u vazduh?** | | | |
| 5.1. | Emisije iz stacionarnih ili mobilnih izvora za sagorevanje fosilnih goriva? | NE | Nema emisije iz stacionarnih ili mobilnih izvora za sagorevanje fosilnih goriva? | NE<br>Nema emisije iz stacionarnih ili mobilnih izvora za sagorevanje fosilnih goriva? |
| 5.2. | Emisije iz proizvodnih procesa? | NE | Nema emisije iz proizvodnih procesa | NE<br>Nema emisije iz proizvodnih procesa |
| 5.3. | Emisije iz materijala kojima se rukuje uključujući skladištenje i transport? | NE | Nema emisije iz materijala kojima se rukuje. | NE<br>Nema emisije iz materijala kojima se rukuje. |
| 5.4. | Emisije iz građevinskih aktivnosti uključujući postrojenja i opremu? | DA | Tokom građevinskih radova doći će do emisije prašine | NE<br>Emisija će biti lokalnog karaktera i vremenski ograničena |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5.5. | Prašina ili neprijatni mirisi koji nastaju rukovanjem materijalima uključujući građevinske materijale, kanalizaciju i otpad? | NE | Nema emisije prašine niti neprijatnih mirisa | NE<br>Nema emisije prašine niti neprijatnih mirisa |
| 5.6. | Emisije zbog spaljivanja otpada? | NE | Neće biti spaljivanja otpada | NE<br>Nema spaljivanja otpada |
| 5.7. | Emisije zbog spaljivanja otpada na otvorenom prostoru (na primer, isečeni materijal, građevinski ostaci)? | NE | Neće biti spaljivanja otpada | NE<br>Nema spaljivanja otpada |
| 5.8. | Emisije iz drugih izvora? | NE | Nema emisije iz drugih izvora | NE<br>Nema emisije iz drugih izvora |
| **6.** | **Da li izvođenje projekta podrazumeva prouzrokovanje buke i vibracija ili ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnog zračenja?** | | | |
| 6.1. | Zbog rada opreme, na primer mašina, ventilacionih postrojenja, drobilica? | NE | U toku eksploatacije hidrotehničkog sistema Bistrica, nema uređaja čijim radom bi se stvorila buka i vibracije. | NE<br>Nema emisije buke i vibracije |
| 6.2. | Iz industrijskih ili sličnih procesa? | NE | Neće doći do emisije buke i vibracija iz industrijskih i sličnih procesa. | NE<br>Nema emisije buke i vibracije |
| 6.3. | Zbog građevinskih radova i uklanjanja građevinskih i drugih objekata? | DA | Tokom građevinskih radova doći će do povećane emisije buke i vibracija | NE<br>Povećanje buke i vibracije će biti vremenski ograničeno samo na period dok traju građevinski radovi |
| 6.4. | Od eksplozija ili pobijanja šipova? | DA | Tokom građevinskih radova će biti upotrebe eksploziva koji će izaziva izazivati povećanu emisiju buke i vibracija | NE<br>Povećanje buke i vibracije će biti vremenski ograničeno samo na period dok traju građevinski radovi |
| 6.5. | Od građevinskog ili pogonskog saobraćaja? | DA | Tokom građevinskih radova doći će do povećane emisije bruke i vibracija izazvane građevinskim saobraćajem. | NE<br>Povećanje buke i vibracije će biti vremenski ograničeno samo na period dok traju građevinski radovi |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6.6. | Iz sistema za osvetljenje ili sistema za hlađenje? | NE | Neće doći do povećane emisije iz sistema za osvetljenje i hlađenje | NE<br>Neće doći do povećane emisije iz sistema za osvetljenje i hlađenje |
| 6.7. | Iz izvora elektromagnetnog zračenja (podrazumevaju se efekti na najbližu osetljivu opremu kao i na ljude)? | NE | Ne očekuju se emisije iz izvora elektromagnetnog zračenja | NE<br>Ne očekuju se emisije iz izvora elektromagnetnog zračenja |
| 6.8. | Iz drugih izvora? | Ne | Nema drugih izvora | - |
| **7.** | **Da li izvođenje projekta vodi riziku zagađenja zemljišta ili voda zbog ispuštanja zagađujućih materija na tlo ili u kanalizaciju, površinske i podzemne vode?** | | | |
| 7.1. | Zbog rukovanja, skladištenja, korišćenja ili curenja opasnih ili toksičnih materija? | NE | Nema rukovanja, skladištenja, niti curenja opasnih i toksičnih materija | NE<br>Nema rukovanja, skladištenja, niti curenja opasnih i toksičnih materija |
| 7.2. | Zbog ispuštanja kanalizacije ili drugih fluenata (tretiranih ili netretiranih) u vodu ili u zemljište? | NE | Nema ispuštanja kanalizacije ili drugih fluenata u vodu ili u zemljište | NE<br>Nema ispuštanja kanalizacije ili drugih fluenata u vodu ili u zemljište |
| 7.3. | Taloženjem zagađujućih materija ispuštenih u vazduh, u zemljište ili u vodu? | NE | Nema taloženja zagađujućih materija ispuštenih u vazduh, u zemljište niti u vodu | NE<br>Nema taloženja zagađujućih materija ispuštenih u vazduh, u zemljište niti u vodu |
| 7.4. | Iz drugih izvora? | NE | Nema emisije zagađujućih materija u vodu, tlo niti vazduh | NE<br>Nema emisije zagađujućih materija u vodu, tlo niti vazduh |
| 7.5. | Postoji li dugoročni rizik zbog zagađujućih materija u životnoj sredini iz ovih izvora? | NE | Nema dugoročnog rizika zbog zagađujućih materija u životnoj sredini iz ovih izvora | NE<br>Nema emisije zagađujućih materija |
| **8.** | **Da li tokom izvođenja i rada projekta može nastati rizik od udesa koji mogu uticati na ljudsko zdravlje ili životnu sredinu?** | | | |
| 8.1. | Od eksplozija, iscurivanja, vatre itd. tokom skladištenja, rukovanja, korišćenja ili proizvodnje opasnih ili toksičnih materija? | DA | Može doći do udesnih situacija iscurivanja mineralnih hidrauličnih ulja | NE<br>Pravilnim rukovanjem neće doći do iscurivanja opasnih materija |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8.2. | Zbog razloga koji su izvan granica uobičajene zaštite životne sredine, na primer zbog propusta u sistemu kontrole zagađenja? | NE | Nema rizika od udesa zbog razloga koji su izvan granica uobičajene zaštite životne sredine | NE<br>Nema rizika od udesa zbog razloga koji su izvan granica uobičajene zaštite životne sredine |
| 8.3. | Zbog drugih razloga? | NE | - | - |
| 8.4. | Zbog prirodnih nepogoda (na primer, poplave, zemljotresi, klizišta, itd.)? | DA | Iako je verovatnoća pojave katastrofalnih zemljotresa ili poplava izuzetno mala, ipak nije nemoguća | DA<br>Udesi izazvani katastrofalnim zemljotresom ili poplavom bi imali velike posledice na okolinu. |
| **9.** | **Da li će projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografiji, tradicionalnom načinu života, zapošljavanju?** | | | |
| 9.1. | Promene u obimu populacije, starosnom dobu, strukturi, socijalnim grupama? | NE | Ne očekuje se promena obima populacije | NE<br>Neće doći do promene obima populacije |
| 9.2. | Raseljavanje stanovnika ili rušenje kuća ili naselja ili javnih objekata u naseljima, na primer škola, bolnica, društvenih objekata? | DA | Ukupno je potrebno raseliti 15 domaćinstava | NE<br>Raseljena domaćinstva bi trebalo da budu propisno obeštećena |
| 9.3. | Kroz doseljavanje novih stanovnika ili stvaranje novih zajednica? | NE | Projekat neće dovesti do doseljavanja novih stanovnika | NE<br>Neće biti doseljavanja novog stanovništva |
| 9.4. | Ispostavljanjem povećanih zahteva lokalnoj infrastrukturi ili službama, na primer stanovanje, obrazovanje, zdravstvena zaštita? | NE | Projekat neće dovesti do povećanja stanovništva, pa samim ti ni do povećanog pritiska na infrastrukturu | NE<br>Neće biti povećanog pritiska na infrastrukturu |
| 9.5. | Otvaranje novih radnih mesta tokom gradnje ili eksploatacije ili prouzrokovanje gubitka radnih mesta sa posledicama po zaposlenost i ekonomiju? | DA | Tokom gradnje RHE Bistrica biće privremeno uposlen značajan broj radnika. Tokom redovnog rada neće biti značajnog dodatnog zapošljavanja | NE<br>Povećana potražnja za radnom snagom će biti privremenog karaktera, samo tokom izgradnje RHE Bistrica |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 9.6. | Drugi uzroci? | NE | Nema drugih uzroka koji mogu dovesti do socijalnih promena | - |
| **10.** | **Da li postoje drugi faktori koje treba razmotriti, kao što je dalji razvoj koji može voditi posledicama po životnu sredinu ili kumulativni uticaj sa drugim postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji?** | | | |
| 10.1. | Da li će projekat dovesti do pritiska za daljim razvojem koji može imati značajan uticaj na životnu sredinu, na primer povećano naseljavanje, nove puteve, nov razvoj pratećih industrijskih kapaciteta ili javnih službi itd.? | NE | Neće doći do pritiska za daljim razvojem | NE<br>Neće biti pritiska za daljim razvojem |
| 10.2. | Da li će projekat dovesti do razvoja pratećih objekata, pomoćnog razvoja ili razvoja podstaknutog projektom koji može imati uticaj na životnu sredinu, na primer prateće infrastrukture (putevi, snabdevanje električnom energijom, čvrsti otpad ili tretman otpadnih voda itd.), razvoja naselja, ekstraktivne industrije, snabdevanja i dr.? | NE | Projekat neće dovesti do razvoja pratećih objekata | NE<br>Neće biti razvoja pratećih objekata |
| 10.3. | Da li će projekat dovesti do naknadnog korišćenja lokacije koje će imati uticaj na životnu sredinu? | DA | Izgradnjom akumulacije doći će do povećanja turističkih sadržaja, pa se, posle završetka izgradnje, može očekivati povećan broj turista | NE<br>Povećanje broja turista neće biti u meri koja bi mogla da ugrozi životnu sredinu |
| 10.4. | Da li će projekat omogućiti u budućnosti razvoj po istom modelu? | NE | Nema planova za izgradnju novih elektroenergetskih kapaciteta na lokaciji | NE<br>Neće biti izgradnje novih elektroenergetskih kapaciteta |
| 10.5. | Da li će projekat imati kumulativne efekte zbog blizine drugih postojećih ili planiranih projekata sa sličnim efektima? | DA | Akumulacija će se nastavljati na akumulaciju Radoinja i specijalni rezervat prirode Uvac, pa će predstavljati i povećanje turističke ponude | NE<br>Ne očekuje se broj turista koji bi mogli da imaju značajan uticaj na životnu sredinu. |

## Deo II

Karakteristike šireg područja na kome se planira realizacija projekta

Za svaku karakteristiku projekta navedenu u nastavku, treba razmotriti da li neka od nabrojanih komponenata životne sredine može biti zahvaćena uticajem projekta.

PITANjE: **Da li postoje karakteristike životne sredine na lokaciji ili u okolini lokacije projekta koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta:**

**1)** područja zaštićena međunarodnim, nacionalnim ili lokalnim propisima, zbog svojih prirodnih, pejzažnih, kulturnih ili drugih vrednosti, koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta;

*U okolini područja predmetne lokacije nalazi se značajan broj nepokretnih kulturnih dobara i značajan broj arheoloških nalazišta.*

*U Zlatiborskom upravnom okrugu postoji veći broj nacionalnih parkova, rezervata prirode i zaštićenih dobara.*

**2)** druga područja važna ili osetljiva zbog svoje ekologije, na primer močvarna područja, vodotoci ili druga vodna tela, planinska područja, šume i šumsko zemljište;

*Projekat RHE Bistrica će imati značajan uticaj na reke Lim i Uvac*

**3)** područja koja koriste zaštićene, važne ili osetljive vrste flore i faune, na primer za rast i razvoj, razmnožavanje, odmor, prezimljavanje, migraciju, koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta;

*Na lokaciji projekta postoje područja koja koriste zaštićene, važne i osetljive vrste flore i faune i koja će biti zahvaćena uticajem projekta.*

**4)** unutrašnje površinske i podzemne vode;

*Na području lokacije projekta nalaze se reke Lim i Uvac, dok se u blizini nalaze akumulacije Potpeć i Radoinja.*

**5)** zaštićena prirodna dobra;

*U blizini lokacije projekta nalazi se specijalni rezervat prirode Uvac, dok je nacionalni park Tara udaljen od lokacije projekta oko 50 km*

**6)** pravci ili objekti koji se koriste za javni pristup rekreacionim i drugim objektima;

*Ne postoje pravci niti objekti koji se koriste za javni pristup rekreacionim i drugim objektima u blizini lokacije projekta*

**7)** saobraćajni pravci podložni zagušenjima ili koji mogu prouzrokovati probleme životnoj sredini;

*Osim tokom perioda izgradnje RHE Bistrica, neće doći do zagušenja saobraćaja redovnim radom projekta, niti će projekat prouzrokovati probleme životnoj sredini*

**8)** područja na kojima se nalaze nepokretna kulturna dobra;

*Na lokaciji i okolini projekta postoje područja na kojima se nalaze nepokretna kulturna dobra*

PITANJE: **Da li se projekat nalazi na lokaciji na kojoj će verovatno biti vidljiv mnogim ljudima**

*S obzirom na veličinu projekta, projekat će biti vidljiv velikom broju ljudi*

PITANJE: **Da li se projekat nalazi na prethodno neizgrađenoj lokaciji, na kojoj će doći do gubitka zelenih površina**

*Realizacijom projekta doći će do gubitka zelenih površina*

PITANJE: **Da li se na lokaciji projekta ili u okolini zemljišta koje će biti zahvaćeno uticajem projekta koristi za određene privatne ili javne namene:**

1) kuće, bašte, druga privatna imovina;

*Realizacijom projekt dođi će do raseljavanja 15 domaćinstava čiji stambeni objekti i vikendice se nalaze na lokaciji projekta*

**2)** industrija;

*Ne postoje industrijska postrojenja na lokaciji projekta*

**3)** trgovina;

*Ne postoje trgovinski objekti u blizini lokacije projekta*

**4)** rekreacija;

*Ne postoje tereni za rekreaciju u blizini lokacije projekta*

**5)** javni otvoreni prostori;

*Ne postoje javni otvoreni prostori u blizini lokacije projekta*

**6)** javni objekti;

*Nema javnih objekata u blizini lokacije*

**7)** poljoprivreda;

*Postoji deo poljoprivrednog zemljišta koje će biti potopljeno izgradnjom RHE Bistrica*

**8)** šumarstvo;

*Postoji deo pod šumama koji će biti potopljeno izgradnjom RHE Bistrica*

**9)** turizam;

*Na lokaciji realizacije projekta nema turističkih objekata koji će biti ugroženi realizacijom projekta*

**10)** rudnici i kamenolomi, i dr.;

*Na lokaciji realizacije projekta nema rudnika niti kamenoloma koji će biti ugroženi realizacijom projekta*

PITANJE: **Da li postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta na lokaciji ili u okolini koje bi moglo biti zahvaćeno uticajem projekta**

*Ne postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta na lokaciji ili u okolini koje bi moglo biti zahvaćeno uticajem projekta*

PITANJE: **Da li postoje područja na lokaciji ili u okolini koja su gusto naseljena, koja bi mogla biti zahvaćena uticajem projekta**

*Na lokaciji projekta ne postoje gusto naseljena mesta*

PITANJE: **Da li postoje područja osetljivog korišćenja zemljišta na lokaciji ili u okolini, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta:**

1) bolnice;

*U blizini lokacije projekta nema bolnica*

**2)** škole;

*U blizini lokacije projekta nema škola*

**3)** verski objekti;

*U blizini i na lokaciji projekta postoje verski objekti*

**4)** javni objekti?

*U blizini lokacije projekta nema javnih objekata*

PITANJE: **Da li postoje područja na lokaciji ili u okolini sa važnim, visoko kvalitetnim ili nedovoljnim resursima, koji bi mogli biti zahvaćeni uticajem projekta:**

1) podzemne vode;

*Na lokaciji postoje podzemne vode*

2) površinske vode;

*Projekat se realizuje na vodotokovima reka Uvac i Lim*

3) šume;

*Određena površina šumskog područja biće potopljena realizacijom projekta*

4) poljoprivredno zemljište;

*Određena površina poljoprivrednog zemljišta biće potopljena realizacijom projekta*

5) ribolovno područje;

*Postoje ribolovna područja u blizini lokacije projekta*

6) turističko područje;

*U blizini lokacije projekta postoje turistička područja*

7) mineralne sirovine;

*U blizini lokacije projekta se nekada nalazio rudnik magnezita*

PITANJE: **Da li na lokaciji projekta ili u okolini ima područja koja već trpe zagađenje ili štetu na životnoj sredini, na primer tamo gde su postojeći pravni standardi životne sredine premašeni, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta**

*Ispitivanjem kvaliteta zemljišta i voda u blizini lokacije projekta došlo se do zaključka da neki parametri premašuju GV.*

PITANJE: **Da li postoji mogućnost da lokacija projekta bude pogođena zemljotresom, sleganjem, klizanjem, erozijom, poplavama ili ekstremnim klimatskim uslovima, kao na primer, temperaturnim razlikama, maglama, jakim vetrovima, koji mogu dovesti do toga da projekt prouzrokuje probleme životnoj sredini**

*Postoji, ali je veoma mala verovatnoća takvog scenarija*

PITANJE: **Da li je verovatno da će ispuštanja projekta imati posledice po kvalitet činilaca životne sredine:**

1) klimatskih, uključujući mikroklimu i lokalne i šire klimatske uslove;

*Projekat može imati uticaj na mikroklimu*

2) hidroloških - na primer, količine, proticaj ili nivo podzemnih voda i voda u rekama i jezerima;

*Projekat će imati posledice na hidrološke činioce životne sredine*

3) pedoloških - na primer, količina, dubina, vlažnost;

*Projekat će imati posledice na pedološke činioce životne sredine*

4) geomorfoloških - na primer, stabilnost ili erozivnost;

*Projekat će imati manje posledice na geomorfološke činioce životne sredine*

PITANJE: **Da li je verovatno da će projekat uticati na dostupnost ili dovoljnost resursa, lokalno ili globalno:**

1) fosilnih goriva;

*Projekat neće uticati na dostupnost fosilnih goriva*

2) voda;

*Projekat neće uticati na dostupnost vode*

3) mineralne sirovine, kamen, pesak, šljunak;

*Projekat neće uticati na dostupnost mineralnih sirovina*

4) drvo;

*Projekat neće uticati na dostupnost drveta*

5) drugih neobnovljivih resursa;

*Projekat neće uticati na dostupnost drugih neobnovljivih resursa*

6) infrastrukturnih kapaciteta na lokaciji - voda, kanalizacija, proizvodnja i prenos električne energije, telekomunikacije, putevi odlaganja otpada, železnica;

*Projekat neće uticati na dostupnost infrastrukturnih kapaciteta na lokaciji*

PITANJE: **Da li postoji verovatnoća da projekat utiče na ljudsko zdravlje i blagostanje zajednice:**

1) kvalitet ili toksičnost vazduha, vode, prehrambenih proizvoda i drugih proizvoda za ljudsku potrošnju;

*Projekat neće uticati na kvalitet vazduha, vode, prehrambenih proizvoda, niti drugih proizvoda za ljudsku potrošnju*

2) stopu bolesti i smrtnosti pojedinaca, zajednice ili populacije zbog izloženosti zagađenju;

*Projekat neće uticati na stopu bolesti i smrtnosti pojedinaca, zajednice ili populacije zbog izloženosti zagađenju*

3) pojavu ili raspoređenost prenosioca bolesti, uključujući insekte;

*Projekat neće uticati na pojavu ili raspoređenost prenosioca bolesti, uključujući insekte*

4) ugroženost pojedinaca, zajednica ili populacije bolestima;

*Projekat neće doprineti ugroženosti pojedinaca, zajednica ili populacije bolestima*

5) osećanje lične sigurnosti pojedinaca;

*Projekat neće uticati na osećanje lične sigurnosti pojedinaca*

6) koheziju i identitet zajednice;

*Projekat neće uticati na koheziju i identitet zajednice*

7) kulturni identitet i zajedništvo;

*Projekat neće uticati na kulturni identitet i zajedništvo*

8) prava manjina;

*Projekat neće uticati na prava manjina*

9) uslove stanovanja;

*Određen broj domaćinstava će biti raseljen realizacijom projekta, ali, van tog ograničenog broja, projekat neće uticati na uslove stanovanja*

10) zaposlenost i kvalitet zaposlenja;

*Projekat će imati blagi pozitivni uticaj na zaposlenost i kvalitet zaposlenja*

11) ekonomske uslove;

*Projekat će imati pozitivni uticaj na ekonomske uslove*

12) društvene institucije i dr.

*Projekat neće uticati na društvene institucije i dr.*

# PRILOG

## Tekstualni prilozi

- Rešenje o izmeni lokacijskih uslova Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025, zavodni br. 004323410 2025 14810 005 000 000 001 od 17.11.2025. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/2025, zavodni br. 004323410 2025 14810 005 000 000 001 od 26.03.2026. godine;
- Lokacijski uslovi ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025, zavodni br. 004323410 2025 14810 005 000 000 001 od 17.11.2025. godine, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture;
- Rešenje o uslovima zaštite prirode pod 03. br. 2825/11 od 18.03.2026. godine, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Novi Beograd;
- Uslovi za preduzimanje mera tehničke zaštite br. 1233/2 od 06.11.2025. godine, Zavod za zaštitu spomenika kulture Kraljevo;
- Vodni uslovi br. 000654325 2026 14843 001 001 325 024 od 06.03.2026. godine, Republička direkcija za vode Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede;
- Uslovi br. 13280 od 22.08.2025. godine, Srbijašume, Beograd;
- Uslovi u pogledu mera zaštite od požara 07.4 broj 217-1210/25 od 04.08.2025. godine, Uprava za preventivnu zaštitu od požara i eksplozija, Sektor za vanredne situacije Ministarstva unutrašnjih poslova;
- Uslovi za izradu tehničke dokumentacije i odobrenja sa uslovima za izvođenje radova u zaštitnom pojasu gasovoda, ОП 564/25 (1077/25) od 28.08.2025. godine, Srbijagas, Beograd;
- Uslovi za projektovanje br. ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-25/2025 od 30.07.2025. godine, JP Putevi Srbije;
- Tehnički uslovi za projektovanje i izgradnju RHE Bistrica u zaštitnom pružnom pojasu železničke pruge (Beograd Centar) – Resnik – Požega – Vrbnica - državna granica – (Bijelo Polje), broj 46/2025-252 od 15.08.2025. godine, AD za upravljanje javnom železničkom infrastrukturom „Infrastruktura železnice Srbije“, Sektor za tehničku pripremu.

Дигитално потписано
Negić Milica
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
30.03.2026. 15:14:02

Република Србија

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,**

**САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/2025

Број: 004323410 2025 14810 005 000 000 001

Датум: 26.03.2026. године

Немањина 22-26, Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, решавајући по приговору изјављеном од стране АД Електропривреда Србије Београд, ул. Балканска бр. 13, Београд, преко овлашћеног Дејана Вуксановића из Београда, путем ЦЕОП-а, против локацијских услова Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре бр. ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025; 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 17.11.2025. године, објављених 25.11.2025. године, на основу члана 17. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14 47/18 и 30/18), члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС” бр. 128/2020, 116/2022, 92/2023-др.закон), чланова 149. и 165. став 2. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16 и 95/18 – аутентично тумачење и 2/23 – одлука УС), члана 15. ставови 3, 4 и 9. Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС” бр. 87/2023) и овлашћења министра садржаног у решењу број: 003202275 2025 14810 010 006 000 001 од 18.07.2025. године, доноси:

**Р Е Ш Е Њ Е**

I. **МЕЊАЈУ СЕ** локацијски услови Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025, заводни бр. 004323410 2025 14810 005

000 000 001 од 17.11.2025. године, објављени 25.11.2025. године, тако што се у делу **VI "ПОСЕБНИ УСЛОВИ":**

- **Услови Завода за заштиту природе Србије,** Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-18/2025 од 21.08.2025. године, замењују **Решењем о условима заштите природе Завода за заштиту природе** 03 Бр. 021-2825/11 од 18.3.2026. године, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4-LHPA-3/2026, датум објаве у ЦЕОП-у 19.3.2026. године.

- **Водни услови Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичке дирекције заводе**, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-27/2025 од 24.08.2025. године, замењују **Водним условима Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичке дирекције заводе** број 000954325 2026 14843 001 001 325 024 од 06.03.2026. године, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4-LHPA-4/2026, датум објаве у ЦЕОП-у 9.3.2026. године.

II. **МЕЊАЈУ СЕ** локацијски услови Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025, заводни бр. 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 17.11.2025. године, објављени 25.11.2025. године, тако што се у делу **VII "УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА":**

- **у петнаестој тачки реченица „**Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-18/2025 од 21.08.2025. године.**“ замењује реченицом:** „Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4-LHPA-3/2026, од 19.3.2026. године“.

- **у двадесетој тачки реченица** „Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичка дирекција за воде, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-27/2025 од 24.08.2025.године.“ **замењује реченицом:** „Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичке дирекција за воде, Београд, бр. 000954325 2026 14843 001 001 325 024 од 06.03.2026. године, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4-LHPA-4/2026 од 9.3.2026. године“.

III. У свему осталом локацијски услови Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025, заводни бр. 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 17.11.2025. године, објављени 25.11.2025. године, остају непромењени.

**О б р а з л о ж е њ е**

АД Електропривреда Србије, Београд, Балканска 13, Београд, поднело је преко пуномоћника Дејана Вуксановића из Београда приговор против Локацијских услова Министарства

грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре бр. ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025; 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 17.11.2025. године (објављених 25.11.2025. године).

Побијани локацијски услови издати су по захтеву подносиоца приговора, за фазну изградњу реверзибилне ХЕ „Бистрица“ са браном и пратећим објектима на катастарским парцелама и КО наведеним у главној свесци која је приложена уз захтев, потребне за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са изменом ПППП Намене система реверзибилне хидроелектране „Бистрица“ и хидроелектране „Потпећ“, Службени гласник РС 86/2024).

Подносилац у образложењу приговора, наводи следеће:

„ Приговор се односи на садржај услова за пројектовање и прикључење које су издали имаоци јавних овлашћења и то:

- Решење о условима заштите природе, донетог од стране Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGl-17714-LOCH-2-HPAP-18/2025 од 21.08.2025. године,
- Водне услове издате од стране Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде — Републичке Дирекције за воде, Београд, број у систему ROP-MSGl-17714-LOCH-2-HPAP-27/2025 од 24.08.2025. године, као и само
- Мишљење које је издато у поступку издавања водних услова, издатог од стране ЈВП „Србијаводе”, Београд, број у систему ROP-MSGl-17714-LOCH-2-HPAP-26/2025 од 28.07.2025. године; све прибављено за потребе исходовања Локацијских услова.

У Решењу о условима заштите природе Завода за заштиту природе Србије у тачки 2. делу 13. наведено је:

„У складу са одредбама Правилника о специјалним техничко технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња („Службени гласник РС”, број 72/10), обавезна је изградња рибљих стаза, а које ће омогућавати пролаз, узводне и низводне миграције рибљих врста и других акватичних организама,“

Међутим, са техничког аспекта пројекта реверзибилне хидроелектране Бистрица није могуће испунити претходно наведене услове из следећих разлога.

РХЕ Бистрица је пумпно акумулационо постројење које ће за потребе хидроенергетике користити воде 2 водотока, Увца и Лима. На Увцу је планирана изградња нове бране са акумулацојим Клак, док ће на Лиму бити искоришћена постојећа брана са акумулацијом Потпећ.

Река Увац је у тренутном стању преграђена са три бране, којима су формирана три језера, Увачко (Сјеничко), Кокин Брод (Златарско) и Радоињско. Увачка брана је најузводнија, док је Радоиња најнизводнија. Ни једна од њих нема систем за испуштање гарантованог еколошког протока и ни једна од њих нема обезбеђен миграторни пут за рибе. Укупни ток Увца од извора у селу Царичина до ушћа у реку Лим приближно износи 119 км. Тренутно најнизводнија брана Радоиња саграђена је 1959. године преграђујући оквирно 75 км тока реке Увац, чиме је прекинут миграторни пут за оквирно 63 % дужине реке Увац. Након бране Радоиња саграђене су и бране Кокин Брод и Увац. Све три бране са акумулацијама имају водне дозволе издате истог датума 19.4.2017. са роком важења до 19.4.2032. у којима није наведена потреба за изградњом миграторних путева.

Планирана брана Клак лоцирана је око 7 км низводно од бране Радоиња, мерено по току реке, и њом је планирано заузеће око 6 % укупног тока реке Увац, односно 15,9 % преосталог тока реке Увац од бране Радоиња до ушћа у реку Лиги. Услед природе рада реверзибилне хидроелектране у акумулацијама Клак и Потпећ, ради спречавања мешања увачких и лимских вода, као мера заштите животне средине, нарочито на низводно корито Увца, предвиђено је да акумулација Клак буде изоловани базен на сливу Увца. Гарантовани еколошки проток низводно од бране Клак обезбедиће се захватањем из акумулације Радоиња, транспортоваће се дуж целе будуће акумулације Клак помоћу изолованог цевовода и испуштаће у корито Увца непосредно низводно од бране Клак. Тиме је планирано да низводно од бране Клак буде испуштана чиста увачка вода а не мешавина увачке и лимске воде. На брани Клак није предвиђен темељни испуста којим је могуће пражњење акумулације у низводно корито Увца, већ се одлучило за технико решење које укључује испуст на сифонски део деривације у долини Рутошке — Кратовске реке која представља притоку Лима, којим је омогућено пражњење акумулације Клак, у случају одржавања или хаварије, у реку Лим.

Имајући у виду све претходно наведено, технички је неизводљиво да се изграде рибље стазе нити рибљи лифтови на предметној локацији бране Клак. У току истражних радова за потребе израде Студије о процени утицаја пројекта РХЕ Бистрица, група експерата за фауну риба је, имајући у виду немогућност изградње рибље стазе и сл., предложила следеће мере заштите.

- С обзиром на чињеницу да се еколошки услови у новој средини значајно мењају, пре свега препоручује се транслокација врста које не би могле да опстану у новонасталим условима . Акценат је на строго заштићеним врстама као што је пеш, као и заштићеним које су од посебне важности, јер имају и велику комерцијалну и риболовну вредност: младица и поточна пастрмка . Након изградње бране, а пре почетка испуштања воде препорука је да се ове врсте преместе испод бране Клак.

-За популације које ће бити премештене и које ће живети испод будуће бране обавезно је поштовање биолошког минимума који ће додатно бити одржаван преко тунела који ће водити воду из Радоињског језера до тока Увца испод бране Клак. Значајно је то што је температура воде Радоињског језера ниска, нарочито у доњим слојевима па се препоручује да температура воде кор се допрема овим тунелом буде нижа од 1 50С. Хладна вода температуре ниже од 150С оптимална за живот пастрмки и младица због могућности садржавања количине раствореног кисеоника кор им је оптимална за живот. Такође, препоручена је и додатна аерација воде која се допрема у ниже токове Увца.

-На подручју будуће акумулације Клак не препоручује се порибљавање, посебно не врстама риба које нису аутохтоне за подручје Увца, већ се препоручује редован мониторинг аутохтоне ихтопфауне, пре свега поточне пастрмке. Такође, поред порибљавања не препоручују се никакве аквакултурне активности (нпр. кавезни рибњаци и сл.) јер могу представљати извор алохтоног материјала, а са њиме и паразита, вироза и бактеријских инфекција кор могу погодити рибе у акумулацији Клак, али се и испуштањем воде из ње у Увац пренети на рибу у низводном делу.

-Не препоручује се ни стављање акумулације Клак у режим риболовне воде, јер не представља интерес електропривреде, а може да носи са собом разне ризике по управљача акумулације као и аутохтони рибљи фонд.

- Током и након изградње бране препоручује се праћење квалитета воде на месту где ће бити формирано језеро као и низводно од будуће бране.

Имајући у виду све претходно наведено, предлажемо да Приговор доставите Заводу за заштиту природе како би се о свим примедбама изјаснили и издали измењене услове, односно измену

тачке 2. у делу 13 Решења о условима заштите природе, те да након тога измените локацијски услове у складу са измењеним условима и мишљења.

Приговор се односи и на Водне услове Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде заведеног под бр. ROP-MSGl-17714-LOCH-2-HPAP-27/2025 од 24.08.2025. године у тачкама 3.13. и 3.14. наведено је:

3.13. Управљање режимом рада акумулације вршити тако да се низводно од бране и акумулације константно одржава минимално одрживи проток у водотоку, тако што ће се у складу са новим Правилником о начину и мерилима за одређивање минималног одрживог протока („Сл. Гласник РС“ бр.96./2023.), одредити нове вредности минималног одрживог протока низводно од бране;

3.14. Предвидети изградњу рибље стазе којом обезбедити потребну миграцију риба узводно и низводно од бране. Посебно је потребно обратити пажњу на различит квалитет вода реке Увац у односу на реку Лим. С обзиром да неће бити могуће испуштати воду из планиране акумулације „Клак“ због мешања воде, а у циљу обезбеђења минимално одрживог протока и очувања потребног квалитета воде, планирати изградњу цевовода потребне дужине којим ће се спроводити вода из узводне акумулације „Радоиња” до корита реке Увац низводно од бране Клак“.”

На основу Мишљења у поступку издавања водних услова, ROP-MSGl-17714-LOCH-2-HPAP-26/2025 од 28.07.2025. , у тачкама 3.12. и 3.13. наводи се:

„ 3.12. У складу са чланом 81. Закона о водама и на основу Правилника о начину и мерилима за одређивање минималног одрживог протока („Сл. гласник РС“ број 96/23) неопходно је низводно од бране обезбедити минимални одрживи проток у водотоку за потребе очувања квалитета воде и за заштиту екосистема у речном току.

3.13. Узимајући у обзир резултате хидролошких анализа, минимално одрживи протицај реке Увац низводно од бране Клак требало би да износи најмање 1 ,383 тз ls у хладнијем периоду године, што износи 1096 Qsr, а у летњем, вегетационом периоду године, овај проток би требао да износи најмање 3,4575 тз К, што износи 25% Qsr.„

Предметни Приговор односи на горе наведене тачке, односно на делове за гарантовани еколошки проток низводно од будуће бране Клак кор је планирана на реци Увац и изградњу рибље стазе.

Река Увац је у тренутном стању преграђена са три бране, којима су формирана три језера, Увачко (Сјеничко), Кокин Брод (Златарско) и Радоињско. Увачка брана је најузводнија, док је Радоиња најнизводнија. Све три бране са акумулацијама имају водне дозволе издате истог датума 19.4.2017. године са роком важења до 19.4.2032. године у којима нису наведене потребе за испуштањем гарантованог еколошког протока. С обзиром да су све пројектоване у каскадном режиму за брану којом је формирано Увачко језеро и брану Кокин Брод, као две најузводније степенице, испуштање гарантованог еколошког протока није неопходно, међутим за брану Радоиња, решењем о водној дозволи под бројем 325-04-00289/2017-07, наведено је да у техничкој документацији Института Јарослав Черни која је приложена за издавање водне дозволе у поглављу 3.4. Испуст за гарантовани еколошки проток: „Да испуштање минималног одрживог протока се не може вршити темељним испустом али се у пракси низводни минимални одрживи проток Увца практично обезбеђује из врела кор се налазе низводно од бране.“

Вођени ставом наведеним у оквиру предметне важеће водне дозволе, као и чињеницом да је брана Радоиња изграђена за потребе ХЕ Бистрица, корм се воде реке Увац захватају за потребе хидроенергетике и бесповратно испуштају у реку Лим од 1959. године, те се низводно од бране Радоиња не испушта никаква вода, Пројектант Енергопројект Хидроинжењеринг АД. је за потребе дефинисања гарантованог еколошког протока низводно од бране Клак инсталирао хидрометријску станицу на профилу у непосредној близини профила Клак и од децембра 2022. године континуално мери протоке Увца на профилу Бране.

На основу прикупљених података као и хидролошке анализе, којом су преко корелативне зависности са познатим дотоцима на међусливу бране Радоиња, дефинисане вредности средњих месечних протока на међуслив бране Клак за период 1946-2023. године, на основу којих је генерисана крива трајања средњих месечних дотока на међуслив бране Клак. Са предметне криве трајања за вредност гарантованог еколошког протока усвојена је вредност протока који одговара трајању од 5096, којаизноси 330 л/с.

Услед природе рада реверзибилне хидроелектране у будућој акумулацији Клак, ради спречавања мешања увачких и лимских вода, као мера заштите животне средине, нарочито на низводно корито Увца, предвиђено је да акумулација Клак буде изоловани базен на сливу Увца. Гарантовани еколошки проток низводно од бране Клак обезбедиће се захватањем из акумулације Радоиња, транспортоваће се дуж целе будуће акумулације Клак помоћу изолованог цевовода и испуштаће у корито Увца непосредно низводно од бране Клак. Тиме је планирано да низводно од бране Клак буде испуштана чиста увачка вода а не мешавина увачке и лимске воде.

Уважавајући чињеницу да ни на једној од поменуте три бране на реци Увац није обезбеђен миграторни пут за рибе као и то да је технички не изводљиво да се изграде рибље стазе нити рибљи лифтови на предметној локацији бране Клак, услов за изградњу рибље стазе се не може испунити. У току истражних радова за потребе израде Студије о процени утицаја пројекта РХЕ Бистрица, група експерата за фауну риба је, имајући у виду немогућност изградње рибље стазе и сл. предложила следеће мере заштите:

-С обзиром на чињеницу да се еколошки услови у новој средини значајно мењају, пре свега препоручује се транслокација врста која не би могле да опстану у новонасталим условима. Акценат је на строго заштићеним врстама као што је пеш, као и заштићеним које су од посебне важности, јер имају и велику комерцијалну и риболовну вредност: младица и поточна пастрмка. Након изградње бране, а пре почетка испуштања воде препорука је да се ове врсте преместе испод бране Клак.

- За популације која ће бити премештене и које ће живети испод будуће бране обавезно је поштовање биолошког минимума који ће додатно бити одржаван преко тунела који ће водити воду из Радоињског језера до тока Увца испод бране Клак. Значајно је то што р температура воде Радоињског језера ниска, нарочито у доњим слојевима па се препоручује да температура воде која се допрема овим тунелом буде нижа од 150С. Хладна вода темепратуре ниже од 150С оптимална за живот пастрмки и младица због могућности садржавања количине раствореног кисеоника која им је оптимална за живот. Такође, препоручена је и додатна аерација воде која се допрема у ниже токове Увца.

-На подручју будуће акумулације Клак не препоручује се порибљавање, посебно не врстама риба које нису аутохтоне за подручје Увца, већ се препоручује редован мониторинг аутохтоне ихтопфауне, пре свега поточне пастрмке. Такође, поред порибљавања не препоручују се никакве аквакултурне активности (нпр. кавезни рибњаци и сл.) јер могу представљати извор алохтоног материјала, а са њиме и паразита, вироза и бактеријских инфекција које могу погодити рибе у акумулацији Клак, али се и испуштањем воде из ње у Увац пренети на рибу у низводном делу.

-Не препоручује се ни стављање акумулације Клак у режим риболовне воде, јер не представља интерес електропривреде, а може да носи са собом разне ризике по управљача акумулације као и аутохтони рибљи фонд.

-Током и након изградње бране препоручује се праћење квалитета воде на месту где ће бити формирано језеро као и низводно од будуће бране.

Имајући у виду наведено, предлажемо да Приговор доставите Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде РС-Републичкој Дирекцији за имовину и ЈВП „Србијаводе" — ВПЦ „Сава-Дунав" како би изменили спорне тачке Водних услова, као и Мишљења у поступку издавања водних услова, те да након тога измените локацијске услове у складу са измењеним условима и мишљењима.

У вези свега претходно наведеног, истичемо да смо поступку добијања решења, услова и мишљења од Имаоца јавних овлашћења приликом издавања Локацијских услова правовремено поднели жалбе: Заводу за заштиту природе, 04.09.2025. (заводни број 03 бр.021-2825/3) у прилогу овог приговора и Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде (Републичка дирекција за воде и јвп Србијаведе - ВПЦ Сава-Дунав) од 05.09.2025.

У наведеним жалбама изнели смо утемељене чињенице и образложили зашто је неопходно изменити одређене делове предметног решења, мишљења и услова, чиме би се омогућио наставак реализације предметног пројекта. Посебно истичемо да је предметни пројекат РХЕ Бистрица пројекат од јавног и општег интереса, односно од посебног или националног значаја за Републику Србију (Закључак Владе Републике Србије је у Прилогу), а горе наведено решење, услов и мишљење издато од ималаца јавних овлашћења доводе у питање реализацију овог пројекта.

У складу са напред наведеним наводима из Приговора предлажемо да:

-Првостепени орган, у складу са чланом 56. Закона о планирању и изградњи, као и чланом 15. Уредбе о локацијским условима (Сл. гласник РС" бр. 87/2023) достави Приговор Заводу за заштиту природе како би се изјаснили и изменили Услове у складу са примедбама из Приговора те да након тога измени локацијске услове у складу са издатим условима и мишљењима или да упути другостепеном органу на одлучивање;

„-Првостепени орган, у складу са чланом 56. Закона о планирању и изградњи и чланом 15. Уредбе о локацијским условима (Сл. гласник РС" бр. 87/2023) достави Приговор Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичкој Дирекцији за имовину и ЈВП Србијаводе"- ВПЦ „Сава-Дунав" како би се изјаснили и изменили Услове, као и Мишљење које је у поступку издавања водних услова, издало ЈВП „Србијаводе" те да након тога измени локацијске услове у складу са издатим условима и мишљењима или да упути другостепеном органу на одлучивање;"

Након разматрања приговора, побијаних локацијских услова, одговора Завода за заштиту природе Србије и Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичке дирекција за воде на наводе из приговора и осталих списа предмета, ово министарство налази да је приговор основан и да је неопходно изменити локацијске услове.

Наиме, Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је издало локацијске услове бр. ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025; 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 17.11.2025.

године, објављене 25.11.2025. године, по захтеву подносиоца приговора за фазну изградњу реверзибилне ХЕ „Бистрица“ са браном и пратећим објектима на катастарским парцелама наведеним у главној свесци која је приложена уз захтев, потребне за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са изменом ПППП Намене система реверзибилне хидроелектране „Бистрица“ и хидроелектране „Потпећ“, Службени гласник РС 86/2024).

Уз захтев за издавање локацијских услова подносилац захтева је доставио Идејно решење израђено од стране Енергопројект хидроинжењеринг а.д., dwg. графичку документацију, Студију заштите непокретних културних добара и културног наслеђа у границама Просторног плана подручја посебне намене система Реверзибилне хидроелектране Бистрица и хидроелектране Потпећ, изјашњење по примедбама из претходно донетог закључка, доказ о уплати републичке административне таксе и накнаде за ЦЕОП и пуномоћје за Дејана Вуксановића.

Увидом у списе предмета, утврђено је да се Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у поступку бр. ROP-MSGI-17714-LOCH-2/2025, који је претходио поступку бр. ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025, између осталог обратило кроз ЦЕОП и имаоцима јавних овлашћења, ради прибављања водних услова и услова заштите природе и то: ЈВП Србијаводе, захтевом бр.: ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-26/2025, Заводу за заштиту природе Србије, захтевом бр.: ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-18/2025, Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичкој дирекцији за воде, захтевом бр.: ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-27/2025, у складу са Уредбом о локацијским условима.

Такође, утврђено је да се приговор односи на услове имаоца јавних овлашћења, издате по горе наведеном захтеву овог министарства.

Имајући у виду наведено, овај орган је дописима бр. ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/2025, 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 11.12.2025. године, ван ЦЕОП-а, доставио приговор на изјашњење ЈВП Србијаводе, Заводу за заштиту природе Србије и Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичкој дирекцији за воде, у сладу са чланом 15. став 3. Уредбе о локацијским условима.

Поступајући по захтеву овог министарства, ЈВП Србијаводе, Завод за заштиту природе Србије и Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичка дирекција за воде су доставили изјашења на приговор, која су дописом бр. ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/2025, 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 25.2.2026. године, ван ЦЕОП-а, прослеђена подносиоцу приговора, АД Електропривреда Србије Београд, на одговор и допуну документације.

АД Електропривреда Србије Београд је дописом бр. 12.04.8330/25-26 од дана 27.02.2026. године, ван ЦЕОП-а, доставило одговор на изјашњења ималаца јавних овлашћења, Завода за заштиту природе Србије и Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичке дирекција за воде, који је потом, путем ЦЕОП-а прослеђен наведеним имаоцима јавних овлашћења, дописима бр. ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/2025, 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 3.3.2026. године. Заводу за заштиту природе Србије је достављен Извештај у вези техничке немогућности изградње рибље стазе и Ихтиофаунистичка експертиза биолошке оправданости неиспуњења услова заштите природе везано за изградњу рибље стазе са приложеним мерама заштите у оквиру реверзибилне хидоелектране Бистрица, док је Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичкој дирекција за воде Извештај у вези техничке немогућности изградње рибље стазе у оквиру реверзибилне хидоелектране Бистрица.

Поступајући по допису овог министарства, Завод за заштиту природе Србије је доставио обавештење број у систему ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4-LHPA-3/2026, датум објаве у ЦЕОП-у 19.3.2026. године, интерни број 03 бр. 021-2825/12 од 19.3.2026. године, у коме наводи да је тај орган, поступајући по Жалби Електропривреде Србије АД, издао ново Решење 03 Бр. 021-2825/11 од 18.3.2026. године, које је доставио у прилогу.

Поступајући по допису овог министарства, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде-Републичка дирекција за воде је доставила одговор бр. у систему ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4-LHPA-4/2026, датум објаве у ЦЕОП-у 9.3.2026. године, интерни број 000954325 2026 14843 001 001 325 024 од 4.3.2026. године у коме наводи да у целости прихвата приговор, који се односи на водне услове број 3328008 2025 14843 001 001 325 024 од 22.08.2025.године, те да, с тим у вези, издаје нове водне услове бр. 000954325 2026 14843 001 001 325 024 од 6.3.2026. године, који су приложени уз одговор.

Чланом 15. ставови 3, 4 и 9. Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС” бр. 87/2023), прописано је да ако се приговор односи на садржај услова за пројектовање и прикључење које је издао ималац јавних овлашћења, орган који је издао локацијске услове је дужан да без одлагања приговор достави имаоцима јавних овлашћења на изјашњење. Ималац јавних овлашћења је дужан да се у року од 15 дана, односно 30 дана за објекте из члана 133. Закона, изјасни на наводе из приговора, ако су неосновани или измени услове у складу са захтевом, односно приговором. Првостепени орган издаје измењене услове у складу са ставом 4. овог члана у року од пет радних дана од дана пријема измењених услова за пројектовање и прикључење.

Чланом 165. став 2 Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16 и 95/18 – аутентично тумачење и 2/23 – одлука УС) прописано је да првостепени орган може да допуни поступак ако нађе да је то неопходно.

Имајући у виду наведено, надлежни орган је одлучио као у диспозитиву Решења.

**Упутство о правном средству:** Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор, тужбом код Управног суда, у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје суду непосредно на писарници суда у Београду, улица Немањина број 9, или му се шаље препоручено поштом, а може се изјавити на записник код Управног суда или се предати у облику електронског документа.

**В.Д. ПОМОЋНИКА МИНИСТРА**

**Милица Негић**

Дигитално потписано
Negić Milica
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
25.11.2025. 07:50:56

**Република Србија**

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,**

**САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Број предмета: ROP-MSGI- 17714-LOC-3/2025

Заводни број: 004323410 2025 14810 005 000 000 001

Датум: 17.11.2025. године

Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по захтеву **а.д. Електропривреда Србије, Београд, Балканска бр.13**, за издавање локацијских услова, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, број 128/20, 116/22 и 92/23 – др. закон), члана 23. Закона о државној управи („Сл. гласник РС“, број 79/05, 101/07, 95/10, 66/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), члана 53а. и 133. став 2. тачка 1. и 23 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/15, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 и 62/23), Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, број 87/23) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, број 96/23), у складу са изменом ПППП Намене система реверзибилне хидроелектране „Бистрица“ и хидроелектране „Потпећ“(„ Службени гласник РС“, бр. 86/2024) и овлашћењем број: 003202275 2025 14810 010 006 000 001 од 18.07.2025. године, издаје:

## ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

I. **За фазну изградњу реверзибилне ХЕ „Бистрица“ са браном и пратећим објектима на катастарским парцелама:**

***Општина Нова Варош:***

**<u>КО Радоиња на кп бр.:</u> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 72/1, 72/2, 73, 74, 75, 76/1, 76/2, 77/1, 77/2, 78, 79, 81, 82, 83, 84/1, 84/2, 85, 895/1, 896/1, 896/2, 897, 1017, 1018, 1019, 1022, 1023, 3486/1, 3486/2, 3486/3;**

**<u>КО Рутоши на кп. бр.:</u> 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 67, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143/1, 143/2, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187/1, 187/2, 187/3, 187/4, 187/5, 187/6, 188, 189/1, 189/2, 189/3, 189/4, 189/5, 189/6, 189/7, 189/8, 189/9, 189/10, 189/11, 190, 191/1, 191/2, 191/3, 191/4, 191/5, 191/6, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203/1, 203/2, 204/1, 204/2, 204/3, 205, 206/1, 206/2, 206/3, 207/1, 207/2, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 257, 258, 268, 269, 276/1, 276/2, 276/3, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299/1, 299/2, 300/1, 300/2, 301/1, 301/2, 302, 307/1, 307/2, 308/1, 308/2, 308/3, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 342, 343, 344, 345, 347, 352, 353, 354, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 376, 377, 382, 525, 527, 529, 936, 937, 938, 939, 949/1, 949/2, 972, 973, 974, 982, 984, 988, 991, 992, 993, 995, 1000, 1001, 1002, 1009, 1011, 1012, 1013, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1035, 1043/1, 1043/2, 1045, 1046, 1048, 1049, 1050, 1051, 1059, 1060, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1075, 1085, 1207, 1211, 1214, 1223, 1224, 1226, 1234, 1254, 1255, 1257, 1258, 1268, 1269, 1270, 1271, 1276, 1277, 1278, 1279/1, 1279/2, 1299/3, 1304/1, 1304/2, 1307/1, 1307/2, 1308, 1337, 1338, 1339, 1340, 1343/1, 1998, 1999, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009/1, 2009/2, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028/1, 2028/2, 2030, 2031, 2032/1, 2032/2, 2033/1, 2033/2, 2034, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130/1, 2130/2, 2136/1, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 3895, 3896, 3897, 3898, 3899, 3901, 3904, 3905, 3906, 3907, 3908, 3909, 3910, 3911, 3912, 3913, 3914, 3915, 3916, 3917/1, 3917/2, 3918, 3919, 4681, 4682, 4683, 4690, 4691, 4696, 4697, 4699, 4700, 4702, 4703, 4704, 4705, 4706/1, 4706/2, 4706/3, 4707/1, 4707/2, 4708, 4709, 4710, 4711, 4712, 4713, 4714, 4715, 4716, 4717, 4718, 4719, 4720, 4721, 4722, 4723, 4724, 4725, 6028, 6029, 6031, 6034, 6035, 6037, 6041, 6055, 6056, 6066, 6067, 6071;**

**<u>КО Сеништа на кп. бр.:</u> 353/1, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716/1, 1716/2, 1716/3, 1716/4, 1717/1, 1717/2, 1718, 1719, 1720, 1721/1, 1721/2, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769/1, 1769/2, 1770/1, 1770/2, 1770/3, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798/1, 1798/2, 1799/1, 1799/2, 1800, 1801/1, 1801/2, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812/1, 1812/2, 1812/3, 1813/1, 1813/2, 1813/3, 1814, 1815/1, 1815/2, 1816, 1817, 1818/1, 1818/2, 1819/1, 1819/2, 1819/3, 1819/4, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824/1, 1824/2, 1824/3, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834/1, 1834/2, 1835, 1836, 1837, 1838/1, 1838/2, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847/1, 1847/2, 1848/1, 1848/2, 1849, 1850, 1851, 1852/1, 1852/2, 1853/1, 1853/2, 1853/3, 1854, 1855, 1856, 1857/1, 1857/2, 1858, 1859/1, 1859/2, 1860, 1861, 1862/1, 1862/2, 1863/2, 1863/3, 1863/4, 1881, 1889, 1890, 1891,**

**1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1938, 1939, 1940/1, 1940/2, 1941/1, 1941/2, 1941/3, 1942/1, 1942/2, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 2122/1, 2122/2, 2123/1, 2123/2, 2124, 2125, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162/1, 2162/2, 2163/1, 2163/2, 2166, 2167, 2168, 2169, 2176, 2177, 2178, 2179, 2181, 2191, 2221/1, 2233, 2235, 2236, 2286, 2287/1, 2287/2, 2428, 2429, 2430, 2436/2, 2443, 2448/1, 2448/4, 2448/3, 2461, 2466, 2470, 2471/1, 2471/2, 2471/3, 2471/4, 2471/5;**

**<u>КО Челице на кп бр.:</u> 3, 4, 6, 8, 9/4, 9/6, 9/7, 9/8, 9/14, 9/15, 9/16, 9/41, 9/42, 318, 319, 320, 323, 324, 325, 327, 328, 329, 330, 331, 332/1, 332/2, 333/1, 333/3, 336/1, 336/2, 339, 429/3, 430/1, 433/1, 433/3, 434, 443, 444/2, 1129/1, 1131, 1132;**

***Општина Прибој:***

**<u>КО Прибојске Челице на кп. бр.:</u> 23, 1093/2, 1104, 1106, 1109, 1110, 1123, 1124, 1144/1, 1144/2, 1144/3, 1144/5, 1144/9, 1145/1, 1145/2, 1145/3, 1145/4, 1146, 1147, 1155, 1194/1, 1194/2, 1195/1, 1195/2, 1196, 1197/1, 1197/2, 1197/3, 1198, 1203, 1204;**

**<u>КО Кратово на кп. бр.:</u> 3691, 3693, 3695, 3696, 3697/1, 4741, 4767;**

***Општина Пријепоље:***

**<u>КО Кучин на кп. бр.:</u> 161/1, 164, 355/1, 359, 362, 363/1, 363/2, 364, 365, 366, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 1027/1,**

потребне за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са изменом ПППП Намене система реверзибилне хидроелектране „Бистрица“ и хидроелектране „Потпећ“, Службени гласник РС 86/2024).

**Категорија објекта: Г,**

**Класификациона ознака: 215201, 230201, 242003 и 215202.**

## ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ И ЛОКАЦИЈИ:

Систем РХЕ Бистрица се састоји од следећих објеката:

**- Бране и акумулације Клак са пратећим објектима и радовима:**

- Преливом са брзотоком и умирујућим базеном;
- Опточним тунелом;
- Системом за обезбеђење гарантованог еколошког протока - ГЕП (захватна грађевина, цевовод и објекат затварачнице испуста за ГЕП и мерење процурних вода бране Клак);
- Објектом за обезбеђење бране Клак, са резервоаром за техничку воду, септичком јамом и сепаратором уља са таложницом за атмосферску отпадну воду;
- Објектом за стабилизацију бране Радоиња и
- Објектом за стабилизацију клизишта у левом боку бране Радоиња.

**- Доводно – одводног система, са пратећом опремом, објектима и системима:**

- Горње улазно-излазне грађевине Клак;
- Затварачнице Клак, са објектом за смештај електро машинске опреме;

- Горњег доводно-одводног тунела 1;
- Сифона;
- Испуста на сифону са затварачницом;
- Горњег доводно-одводног тунела 2;
- Горњег диференцијалног водостана;
- Водостанске затварачнице са објектом за смештај електро-машинске опреме;
- Надземног цевовода;
- Подземног цевовода;
- Подземне машинске зграде (погонског објекта);
- Подземне галерије електро опреме;
- Командно управне зграде са септичком јамом,
- Објекта за вертикалну комуникацију са машинском зградом,
- Доњих водостана;
- Доњих доводно-одводних тунела;
- Доње улазно-излазне грађевине Потпећ;
- Приступног тунела до машинске зграде;
- Приступне шахте до машинске зграде и галерије
- екелтро опреме и
- Аератора доњих водостана.

**- Регулације Рутошке реке;**

**- Депоније (насипа) од каменог материјала из ископа, за формирање платоа на коти 570,0 мнм са пратећим објектима**:

- Каналом за евакуацију великих вода;
- Пропустом за евакуацију великих вода и
- Резервоаром за водоснабдевање и ППЗ.

***<u>БРАНА И АКУМУЛАЦИЈА КЛАК СА ПРАТЕЋИМ ОБЈЕКТИМА:</u>***

**Укупна БРГП:……..... до 3.825km$^2$**

**Површина земљишта под објектом бране и акумулације Клак – заузетост:до 3.825km$^2$**

**Апсолутна висинска кота:..... 815,0 mnm**

**Површина земљишта под објектом бране Клак - заузетост:….....до110.000 m$^2$**

**Површина земљишта под акумулацијом Клак – заузетост:.....до3,5 km$^2$**

**Површина воденог огледала на коти нормалног успора:.....до 3,5 km$^2$**

**Површина воденог огледала на коти минималног радног нивоа:.....до 2,5 km$^2$**

***<u>СЛИВ- УВАЦ:</u>***

**Максимални проток велике воде повратног периода 100 година: .....504 m3/s**

**Максимални проток велике воде повратног периода 1000 година: .....781 m3/s**

**Максимални проток велике воде повратног периода 10.000 година:..... 1.070 m3/s**

**Кота нормалног успора: .....810 mnm**

**Кота максималног успора: .....813 mnm**

**Кота круне бране: .....814,0 - 815,0 mnm**

**Кота минималног радног нивоа: .....780 mnm**

**Дужина бране у круни: .....до 400,0 m**

**Ширина круне бране: .....10 m**

**Максимална грађевинска висина бране Клак:..... до 100 m**

**Нагиб узводне косине: .....B:X=1,0:1,6**

**Нагиб низводне косине:..... B:X=1,0:1,6**

**Кота круне узводне предбране: .....755,0 mnm**

**Ширина круне узводне предбране: .....8,0 m**

**Површина земљишта под објектом узводне предбране - заузетост:..... до 10.000 $m^2$**

**Кота круне низводне предбране: .....728,0 mnm**

**Ширина круне низводне предбране: .....6,0 m**

**Укупна запремина тела бране: .....до 2.000.000 $m^3$**

***<u>ПРЕЛИВ СА БРЗОТОКОМ И УМИРУЈУЋИМ БАЗЕНОМ:</u>***

**Дужина: .....до 450 m**

**Површина земљишта под објектом - заузетост:.....до 22.500 $m^2$**

**Апсолутна висинска кота: .....до 815,00 mnm**

**Тип објекта: .....PKW прелив са степенастим брзотоком и умирујућим базеном**

**Повратни период меродавне велике воде за димензионисање прелива и брзотока:**

- **T=10.000 година**
- **Qmax=1070 $m^3$/s**

**Повратни период меродавне велике воде за димензионисање умирујућег базена:**

- **T=1000 година**
- **Qmax=781 $m^3$/s**

**Кота круне прелива: .....810,0 mnm**

**Дужина преливне ивице: .....210,6 m**

**Висина преливног малаза при рачунском протоку: .....3,0 m**

**Број када PKW прелива: .....4**

**Дужина моста преко PKW прелива: .....45,8 m**

**Кота дна прилазног канала: .....801,7 mnm**

**Подужни нагиб степенастог брзотока: .....B:X=1:2**

**Ширина степенастог брзотока: .....45,8 m**

**Висина степеника степенастог брзотока: .....1,0 m**

**Ширина степеника степенастог брзотока: .....2,0 m**

**Кота дна умирујућег базена: .....722,70 mnm**

**Ширина умирујућег базена: .....до 65 m**

**Дужина умирујућег базена: .....до 60 m**

***<u>ОПТОЧНИ ТУНЕЛ</u>*:**

**Дужина објекта: .....до 520 m**

**Тип објекта: Опточни тунел са захватном грађевином, брзотоком и умирујућим базеном**

**Површина земљишта под објектом опточног тунела са захватном грађевином, брзотоком и умирујућим базеном-заузетост:.....до 1.000 $m^2$**

**Повратни период меродавне велике воде за димензионисање опточног тунела и узводне предбране: .....20 година**

**Повратни период меродавне велике воде за димензионисање умирујућег базена опточног тунела: .....5 година.**

**Кота дна улаза у опточни тунел: .....729,0 mnm**

**Пречник оптичног тунела: .....4,7 m**

**Дужина оптичног тунела: .....275 m**

**Кота дна излаза из опточног тунела: .....725,3 mnm**

**Подужни нагиб оптичног тунела:.....1,4 %**

**Принцип затварања опточног тунела: .....Бетонским чепом**

**Подужни нагиб степенастог брзотока опточног тунела: .....B:X=0,7:1**

**Ширина степенастог брзотока опточног тунела на узводном пресеку: .....4,7 m**

**Ширина степенастог брзотока опточног тунела на низводном пресеку: .....6,0 m**

**Висина/ширина степеника степенастог брзотока опточног тунела: .....0,7 m / 1,0 m**

**Кота дна умирујућег базена опточног тунела: .....719,6 mnm**

**Ширина умирујућег базена: .....6,0 m**

**Дужина умирујућег базена: .....46,0 m**

***<u>СИСТЕМ ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ГАРАНТОВАНОГ ЕКОЛОШКОГ ПРОТОКА – ГЕП</u>***

**Дужина објекта: .....до 12.000 m**

***<u>Елементи система гарантованог еколошког протока:</u>***

**- Захватна грађевина**

**- Цевовод.**

**- Објекат затварачнице испуста за ГЕП и мерење процурних вода бране Клак***

**Гарантовани еколошки проток: .....не мањи од 0,33 $m^3/s$**

***<u>Захватна грађевина:</u>***

**Укупна површина земљишта под објектом: .....до 25 $m^2$**

**Кота монтажног простора: .....815,00 mnm**

**Кота осовине улаза у цевовод на захватној грађевини: .....807,00 mnm**

**Димензије улазне грађевине: .....0,8 x 1,3 m**

***<u>Материјализација захватне грађевине за ГЕП :</u>* .....Армирани бетон**

***<u>Цевовод за ГЕП:</u>***

**Укупна површина земљишта под објектом: .....до 10.000 $m^2$**

**Дужина цевовода: .....до 12.000 m**

**Пречник цевовода: .....560 mm**

**Материјализација цевовода за ГЕП: .....HDPE**

***<u>Објекат затварачнице испуста за ГЕП и мерење процурних вода бране Клак*</u>***

**Укупна површина парцеле/парцела: .....до 60 $m^2$**

**Укупна БРГП: .....до 120 $m^2$**

**Укупна БРУТО изграђена површина: .....до 120 $m^2$**

**Укупна НЕТО површина: .....до 120 $m^2$**

**БРУТО површина приземља: .....до 60 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 60 $m^2$**

**Спратност: .....-3**

**Висина објеката: .....до -15 m**

**Апсолутна висинска кота: .....до 735,0 mnm**

**Тип мерача протока за ГЕП: .....Ултразвучни мерач протока**

**Опрема затварачнице: .....Један ремонтни и један регулациони затварач**

**Тип мерача процурних вода бране Клак: .....Томпсонов прелив**

***ОБЈЕКАТ ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ БРАНЕ КЛАК, СА РЕЗЕРВОАРОМ ЗА ТЕХНИЧКУ ВОДУ, СЕПТИЧКОМ ЈАМОМ И СЕПАРАТОРОМ УЉА СА ТАЛОЖНИЦОМ ЗААТМОСФЕРСКУ ОТПАДНУ ВОДУ***

**Укупна БРГП: .....до 50,0 $m^2$**

**Укупна БРУТО изграђена површина: .....до 120,0 $m^2$**

**Укупна НЕТО површина: .....до 45,0 $m^2$**

**БРУТО површина приземља: .....до 120,0 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 300,0 $m^2$**

**Спратност: .....П**

**Висина објеката: .....до 5,0 m**

**Апсолутна висинска кота: .....до 820,0 mnm**

**Спратна висина: .....до 3,0 m**

**Број паркинг места: .....5**

***Резервоар за техничку воду:***

**Капацитет: .....до 5 $m^3$**

**Тип објкета: .....Подземни**

***Септичка јама:***

**Капацитет: .....до 5 $m^3$**

**Тип објкета: .....Подземни**

***Сепаратор уља са таложницом за атмосферску отпадну воду:***

**Капацитет: ..... до 3 $m^3$**

**Тип објкета: .....Подземни**

***<u>ОБЈЕКАТ ЗА СТАБИЛИЗАЦИЈУ БРАНЕ РАДОИЊА:</u>***

Дужина објекта: до 400 m

Тип објекта: Низводни стабилизирајући баласт

Површина земљишта под објектом/заузетост: до 6.000 m2

Кота круне баласта: до 815,00 mнм

Ширина баласта у круни: до 15 m

Нагиб косине баласта: 1:1.5-1:2.0

***<u>ОБЈЕКАТ ЗА СТАБИЛИЗАЦИЈУ КЛИЗИШТА У ЛЕВОМ БОКУ БРАНЕ РАДОИЊА:</u>***

**Дужина објекта: .....до 300 m**

**Тип објекта: Зид од бушених армиранобетонских шипова и стабилизирајући баласт**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 5.000 $m^2$**

**Кота круне баласта: .....до 815 mnm**

**Нагиб косине баласта: .....1:1.5-1:2.0**

***<u>ДОВОДНО - ОДВОДНИ СИСТЕМ СА ПРАТЕЋОМ ОПРЕМОМ, ОБЈЕКТИМА И СИСТЕМИМА</u>***

**Укупна дужина: .....до 9000 m**

***<u>Пратећа опрема, објекти и системи доводно – одводног система:</u>***

- **Горње улазно-излазне грађевине Клак;**
- **Затварачнице Клак, са објектом за смештај електро машинске опреме;**
- **Горњег доводно-одводног тунела 1;**
- **Сифона;**
- **Испуста на сифону са затварачницом;**
- **Горњег доводно-одводног тунела 2;**
- **Горњег диференцијалног водостана;**
- **Водостанске затварачнице са објектом за смештај електро-машинске опреме;**
- **Надземни цевовод;**
- **Подземни цевовод;**
- **Подземне машинске зграде (погонског објекта);**
- **Подземне галерије електро опреме;**
- **Командно управне зграде са септичком јамом,**
- **Објекта за вертикалну комуникацију са машинском зградом,**
- **Доњих водостана;**
- **Доњих доводно-одводних тунела;**
- **Доње улазно-излазне грађевине Потпећ;**
- **Приступног тунела до машинске зграде;**
- **Приступне шахте до машинске зграде и галерије екелтро опреме и**
- **Аератора доњих водостана.**

**Инсталисани проток турбински режим: .....216 $m^3/s$**

**Инсталисани проток пумпни режим: .....168 $m^3/s$**

**Хидраулички губици при инсталисаном протоку у турбинском режиму: .....до 30,0 m**

**Хидраулички губици при инсталисаном протоку у пумпном режиму: .....до 20,0 m**

**Максималан бруто пад: .....380 m**

**Минималан бруто пад: .....344,4 m**

***<u>ГОРЊА УЛАЗНО-ИЗЛАЗНА ГРАЂЕВИНА КЛАК:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 20.000 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом-заузетост: .....до 20.000 $m^2$**

**Апсолутна висинска кота: .....до 780,0 mnm**

**Висина објеката: ..... до 20,00 m**

**Тип објекта: .....Потопљен објекат у акумулацији Клак**

**Делови улазно/излазне грађевине Клак**

1. **Прилазни део**
2. **Улаз/излаз у облику лепезе**
3. **Портал доводно-одводног тунела**

**Кота дна прилазног дела: .....761,50 mnm**

**Прелаз са прилазног дела ка улазно/излазној грађевини: Рампа дужине 12,5 m и нагиба 10%**

**Кота дна улазно/излазне грађевине: .....763,00 mnm**

**Број поља: .....6**

**Димензије сваког поља: .....4,05 x 12 m**

**Портал доводно одводног тунела: Прелазак са правоугаоног попречног пресека на кружни попречни пресек пречника 8,05m**

**Опремљеност: .....Груба решетка**

**Максимална брзина на улазу-турбински режим: .....око 0,85 m/s**

**Максимална брзина на излазу-пумпни режим: .....око 0,66 m/s**

***<u>ЗАТВАРАЧНИЦА КЛАК:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 250 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом-заузетост: ..... до 5.000 $m^2$ (са радним платоом)**

**Апсолутна висинска кота: .....до 835,0 mnm**

**Тип затварачнице: .....Шахтни подземни тип**

**Пречник шахта: .....9,7 m**

**Опрема: .....Два табласта затварача**

**Димензије табластих затварача: .....6,5 x 8,05 m**

**Дужине прелазних деоница испред и иза затварача: .....15,65 m**

**Пречник аерационе цеви: .....2,8 m**

***<u>ОБЈЕКАТ ЗА СМЕШТАЈ ЕЛЕКТРО МАШИНСКЕ ОПРЕМЕ ЗАТВАРАЧНИЦЕ КЛАК:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 120,0 $m^2$**

**Укупна БРУТО изграђена површина: .....до 120,0 $m^2$**

**Укупна НЕТО површина: .....до 100,0$m^2$**

**БРУТО површина приземља: .....до 120,0 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 120,0 $m^2$**

**Спратност: .....П+0**

**Висина објеката: .....до 5,5 m**

**Апсолутна висинска кота: .....до 835,0 mnm**

**Спратна висина: .....до 5,0 m**

**Број пословних простора: .....4 просторије**

***<u>ГОРЊИ ДОВОДНО-ОДВОДНИ ТУНЕЛ 1:</u>***

**Дужина: .....до 4 km**

**Унутрашњи пречник: .....8,05 m**

**Тип објекта: .....подземан**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....до 5,0 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....до 4,0 m/s**

***<u>СИФОН:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 800 m**

**Површина земљишта под објектом- заузетост: .....око 175.000 $m^2$**

**Тип објекта: Убетонирани челични цевовод, чија је изградња планирана у отвореном ископу****

**Унутрашњи пречник: .....6,60 m**

**Дужина: .....до 900 m**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....до 6,50 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....до 5,5 m/s**

***ИСПУСТ НА СИФОНУ СА ЗАТВАРАЧНИЦОМ:***

**Укупна БРГП: .....до 450,00 $m^2$**

**Укупна БРУТО изграђена површина: .....до 450,00 $m^2$**

**Укупна НЕТО површина: .....до 300,00 $m^2$**

**БРУТО површина приземља: .....до 250,00 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 800,00 $m^2$**

**Спратност: .....П+1**

**Висина објеката: .....8.50 m (14.50 m)**

**Апсолутна висинска кота: .....663.50 mnm**

**Спратна висина: .....3.75 m**

**Опис локације: На месту укрштања деривационог система са долином рутошке реке предвиђено је лоцирање затварачница испуста на сифону.**

***Опрема затварачнице:***

**Опрему чине: Један ремонтни затварач и један регулациони затварач.**

**Пречник цевовода испуста: .....1,30 m**

***ГОРЊИ ДОВОДНО-ОДВОДНИ ТУНЕЛ 2:***

**Дужина: .....до 3,3 km**

**Тип објекта: .....Подземан, састојан од две деонице**

***Прва деоница, од сифона до горњег диференцијалног водостана:***

**Дужина деонице: .....до 3 km**

**Унутрашњи пречник: .....8,05 m**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....до 5,0 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....до 4,0 m/s**

***Друга деоница, од горњег диференцијалног водостана до водостанске затварачнице:***

**Дужина деонице: .....до 0,3 km**

**Унутрашњи пречник: .....7,40 m**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....до 5,5 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....до 4,5 m/s**

***<u>ГОРЊИ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ ВОДОСТАН:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 1.500 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 3.500 $m^2$**

**Апсолутна висинска кота: до 845,00 .....mnm**

**Тип: .....Диференцијални**

**Пречник коморе: .....25,0 m**

**Пречник окна: .....6,9 m**

**Кота круне водостана: .....840,00 mnm**

**Кота дан коморе: .....745,00 mnm**

**Кота круне окна: .....837,00 mnm**

**Кота дна окна: .....743,60 mnm**

**Протицајна површина пригучивача: .....13,2 $m^2$**

**Кота на платоа на површини терена: .....око 831,00 mnm**

***<u>ВОДОСТАНСКА ЗАТВАРАЧНИЦА:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 650,0 $m^2$**

**Укупна БРУТО изграђена површина: .....до 650,0 $m^2$**

**Укупна НЕТО површина: .....до 550,0$m^2$**

**БРУТО површина приземља: .....до 650,0 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 650,0 $m^2$**

**Спратност: ..... П+0**

**Висина објеката: .....до 30,0 m**

**Апсолутна висинска кота: .....до 760,0 mnm**

**Спратна висина: .....до 30,0 m**

**Број просторија: .....1**

**Опис локације: На месту преласка деривационог система из подземног тунела у надземне цевоводе смештена је водостанска затварачница**

**Опрема затварачнице: Мостни кран, два лептираста затварача и пратећа електро опрема система управљања, напајања електричном енергијом и телекомуникација**

**Пречник затварача: .....5,25 m**

***<u>ОБЈЕКАТ ЗА СМЕШТАЈ ЕЛЕКТРО ОПРЕМЕ КОД ВОДОСТАНСКЕ ЗАТВАРАЧНИЦЕ:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 90,0 $m^2$**

**Укупна БРУТО изграђена површина: .....до 90,0 $m^2$**

**Укупна НЕТО површина: .....до 80,0$m^2$**

**БРУТО површина приземља: .....до 90,0 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 100,0 $m^2$**

**Спратност: .....П+0**

**Висина објеката: .....до 8,0 m**

**Апсолутна висинска кота: .....до 740,0 mnm**

**Спратна висина: .....до 5,0 m**

***<u>НАДЗЕМНИ ЦЕВОВОД:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 45.000 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 45.000 $m^2$**

**Број паралелних крака цевовода: .....2**

**Пречник: .....5,25 m**

**Дужина: .....до 800 m**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....до 5,50 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....до 4,50 m/s**

**Број анкер блокова: .....5**

***<u>ПОДЗЕМНИ ЦЕВОВОД:</u>***

**Дужина: .....до 300 m**

**Број деоница: .....Састоји се од две деонице, вертикалне и хоризонталне**

***Вертикални подземни цевовод:***

**Пречник: .....4,40 m**

**Дужина: .....до 250 m**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....7,01 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....5,52 m/s**

**Број паралелних крака цевовода: .....2**

***Хоризонтални подземни цевовод:***

**Пречник: .....2,25 m**

**Дужина: .....до 50 m**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....13,58 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....10,56 m/s**

**Број паралелних крака цевовода: .....4**

***МАШИНСКА ЗГРАДА (ПОГОНСКИ ОБЈЕКАТ):***

**Тип објекта: .....Подземни објекат**

**Дужина машинске зграде: .....до 125,0 m**

**Ширина машинске зграде: .....до 30,0 m**

**Висина објекта: .....до 65,00 m**

**Број агрегата: .....4**

**Кота дна монтажног платоа: .....405,00 mnm**

**Дужина монтажног простора: .....до 125,0 m**

**Ширина монтажног простора: .....до 30,0 m**

**Број етажа испод монтажног платоа: .....4**

**Кота дна прве етаже испод монтажног платоа: .....398,50 mnm**

**Кота дна друге етаже испод монтажног платоа: .....393,50 mnm**

**Кота дна треће етаже испод монтажног платоа: .....387,00 mnm**

**Кота дна четврте етаже испод монтажног платоа: .....380,50 mnm**

***Приступ:*** **Приступним тунелом са платоа на коти .....472,5 mnm/470,0 mnm**

**Ширина приступног тунела: .....до 10,0 m**

**Кота кранске стазе: .....419,00mnm**

**Кота дна дренажне галерије: .....377,00 mnm**

**Најнижа кота фундирања: 375,80 .....mnm**

***<u>Опрема машинске зграде:</u>***

**Четири агрегата (пумпа/турбина и мотор/генератор) и помоћна машинска и електро опрема електране, мостни кран, четири предтурбинска затварача и четири сифонска затварача.**

**Осовински размак од галерије електро опреме: .....до 75,00 m**

**Осовински размак од доњих водостана: .....до 75,00 m**

***<u>ГАЛЕРИЈЕ ЕЛЕКТРО ОПРЕМЕ:</u>***

**Тип објекта: .....Подземни објекат**

**Дужина машинске зграде: .....до 125,0 m**

**Ширина машинске зграде: .....до 30,0 m**

**Висина објекта: .....до 35,0 m**

**Кота дна монтажног платоа: .....405,00 mnm**

**Број етажа изнад монтажног платоа: .....3**

**Кота дна прве етаже изнад монтажног платоа: .....411,80 mnm**

**Кота дна друге етаже изнад монтажног платоа: .....419,60 mnm**

**Кота дна треће етаже изнад монтажног платоа: .....424,75 mnm**

***<u>Приступ:</u>*** **Приступним тунелом са платформе насипа за разводно постројење и вертикалним шахтом за извлачење шинских веза.**

**Ширина приступног тунела: .....7,0 m**

**Кота кранске стазе: .....429,55 mnm**

**Најнижа кота фундирања: .....404,00 mnm**

***<u>Опрема галерије електро опреме:</u>*** **Мостни кран, HVAC опрема, растављачи и шинске везе генераторског напона, опрема система побуде агрегата и сопствене потрошње електране (средњенапонска постројења, енергетски трансформатори и акубатерије).**

**Осовински размак од машинске зграде: .....до 75,00 m**

***<u>ДОЊИ ВОДОСТАНИ:</u>***

**Тип: Два паралелна подземна цилиндрична водостана, кружног попречног пресека.**

**Пречник: .....16 m**

**Површина попречног пресека; .....до 450,0 $m^2$**

**Број доњих водостана: .....2**

**Спој са машинском зградом: .....АБ тунелима – Draft tunnel**

**Пречник АБ тунела – Draft tunnel: .....5,00 m**

**Дужина АБ тунела – Draft tunnel: .....22,5 m**

**Максимална брзина у турбинском режиму АБ тунела – Draft tunnel: .....до 3,00 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму АБ тунела – Draft tunnel: .....до 2,50 m/s**

**Број паралелних крака АБ тунела – Draft tunnel: .....4**

***<u>Аерација:</u>*** **Аерационим цевоводом од платформе на коти 580,00 mnm до горње калоте водостана.**

***<u>АЕРАТОР ДОЊИХ ВОДОСТАНА:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 20 $m^2$**

**Висина: .....до 130,0 m**

**Апсолутна висинска кота: .....до 590,0 mnm**

***<u>Тип објекта:</u>*** **Вертикални подземни објекат, са излазом на површину терена. На месту излаза биће постављена капа (прекривка) како би се спречила могућност убацивања нежељених предмета у аератор.**

***<u>Локација аератора:</u>*** **Аератор ће се простирати од горње дренажне галерије до платформе на коти 580,00 mnm**

**Пречник попречног пресека: .....до 5,0 m**

**Кота дна излаза на површину: .....580,0 mnm**

***<u>ДОЊИ ДОВОДНО-ОДВОДНИ ТУНЕЛИ:</u>***

**Дужина: .....до 600 m**

**Унутрашњи пречник: .....7,00 m**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....до 3,00 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....до 2,50 m/s**

**Број паралелних крака: .....2**

***<u>ДОЊА УЛАЗНО/ИЗЛАЗНА ГРАЂЕВИНА ПОТПЕЋ:</u>***

**Укупна БРГП: .....до 10.000 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 10.000 $m^2$**

**Број доводно/одводних вада: .....2**

**Кота дна захвата: .....419,50 mnm**

***<u>Опремљеност опремом:</u>*** **Решетке са чистилицом, ремонтни затварачи**

**Кота дна монтажног платоа: .....437,5 mnm**

**Димензије затварача: .....6,0 x 7,0 m**

**Површина попречног пресека на улазу/излазу: Четири портала правоугаоног попречног**

**пресека од по 9,0 x 7,0**

**Максимална брзина у турбинском режиму: .....до 1.20 m/s**

**Максимална брзина у пумпном режиму: .....до 1.00 m/s**

**Минимална радна кота у Потпећком језеру .....430,0 mnm**

**Максимална радна кота у Потпећком језеру .....435,6 mnm**

***<u>ПРИСТУПНИ ТУНЕЛ ДО МАШИНСКЕ ЗГРАДЕ:</u>***

**Дужина: .....до 850 m**

**Тип објекта: .....Подземни објекат**

**Ширина приспупног тунела: .....до 10,0 m**

**Висина приступног тунела: .....до 10,0 m**

**Кота дна монтажног платоа машинске зграде и галерија електро опреме: ....405,0 mnm**

**Подужни нагиб приступног тунела просек око 10%.**

***<u>ПРИСТУПНИ ШАХТ ДО МАШИНСКЕ ГРАДЕ И ГАЛЕРИЈЕ ЕЛЕКТРО ОПРЕМЕ:</u>***

**Висина: .....до 150,0 m**

**Тип објекта: Вертикални подземни објекат**

***<u>Локација вертикалног шахта:</u>*** **Вертикални шахт ће се простирати од објекта за вертикалну комуникацију са машинсом зградом до електро каверне.**

**Пречник попречног пресека: .....до 10,0 m**

**Кота дна највише етаже шахта: .....570,0 mnm**

**Кота дна најниже етаже шахта: .....око 424,75 mnm**

***<u>Објекти унутар шахта за вертикалну комуникацију:</u>***

**Унутар шахта простираће се лифт и степениште како би се омогућила вертикална комуникација, дуж шахта простираће се систем за HVAC и шинске везе којима ће**

**галерија електро опреме бити повезана са блок трансформаторима. На оквирно сваких 6 метара предвиђено је постављање међуспратних конструкција.**

***КОМАНДНО УПРАВНА ЗГРАДА РХЕ БИСТРИЦА, СА СЕПТИЧКОМ ЈАМОМ:***

**Укупна БРГП: .....до 1800,0 $m^2$**

**Укупна БРУТО изграђена површина: .....до 1800,0 $m^2$**

**Укупна НЕТО површина: .....до 1500,0 $m^2$**

**БРУТО површина приземља: .....до 600,0 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 700,0 $m^2$**

**Спратност: .....до П+3**

**Висина објеката: .....до 20,0 m**

**Апсолутна висинска кота:….....до 520,00 mnm**

**Спратна висина: .....4,1 m; 4,9 m**

**Број паркинг места: 30 од којих ће до 25% бити са пуњачима за елекричне аутомобиле**

***ОБЈЕКАТ ЗА ВЕРТИКАЛНУ КОМУНИКАЦИЈУ СА МАШИНСКОМ ЗГРАДОМ***

**Укупна БРГП: .....до 450,0 $m^2$**

**Укупна БРУТО изграђена површина:….....до 450,0 $m^2$**

**Укупна НЕТО површина:….....до 380,0$m^2$**

**БРУТО површина приземља:….....до 300,0 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом/заузетост: .....до 400,0 $m^2$**

**Спратност: .....П+1**

**Висина објеката: .....до 15,0 m**

**Апсолутна висинска кота: .....до 585,0 mnm**

**Спратна висина: .....до 0,0 m**

***ДЕПОНИЈА (НАСИП) ОД КАМЕНОГ МАТЕРИЈАЛА ИЗ ИСКОПА, ЗА ФОРМИРАЊЕ ПЛАТФОРМЕ НА КОТИ 570,0 mnm, СА ПРАТЕЋИМ ОБЈЕКТИМА:***

**Укупна БРГП: .....до 200.000 $m^2$**

**Површина земљишта под објектом - заузетост: .....до 200.000 $m^2$**

**Апсолутна висинска кота: .....до 600,0 mnm**

***<u>Пратећи објекти:</u>***

**•Канал за евакуацију великих вода;**

**•Пропуст за евакуацију великих вода;**

**•Резервор за водоснабдевање и ППЗ;**

**Запремина насипа за израду платформе: .....око 1.750.000 $m^3$**

**Нагиб насутог материјала: .....1:1,7**

**Кота круне насипа: .....570,0 mnm**

**Кота дна платформе: .....570,0 – 580,0 mnm**

***<u>Објекат за евакуацију воде током изградње:</u>*** **Армирано бетонска галерија-пропуст**

**Повратни период меродавне велике воде за димензионисање пропуста:.....T=20 година**

**Qmax=3,4 m3/s**

***<u>РЕЗЕРВОАР ЗА ВОДОСНАБДЕВАЊЕ И ППЗ:</u>***

**Капацитет: .....до 100 $m^3$**

**Тип резервоара: .....Укопан - подземни**

**Површина земљишта испод објекта (заузетост): .....до 50 $m^2$**

**Апсолутна висинска кота: .....до 645 mnm**

**Дубина резервоара: .....до 4 m**

**Функција резервоара: Водоснабдевање техничком водом и против пожарна заштита.**

***<u>КАНАЛ ЗА ЕВАКУАЦИЈУ ВЕЛИКИХ ВОДА:</u>***

**Дужина: .....до 2000 m**

**Тип објекта: .....Армирано бетонска галерија-пропуст**

**Повратни период меродавне велике воде за димензионисање пропуста: T=20 година.Максимални проток меродавне велике воде за димензионисање пропуста: Qmax=3,4 $m^3$/s**

***<u>ПРОПУСТ ЗА ЕВАКУАЦИЈУ ВЕЛИКИХ ВОДА:</u>***

**Дужина: .....до 2000 m**

**Тип објекта: .....Ободни канал са степенастим брзотоком и умирујућим базеном**

**Повратни период меродавне велике воде за димензионисање канала: T=100 година. Максимални проток меродавне велике воде за димензионисање канала: Qmax=14,82 $m^3/s$.**

***<u>РЕГУЛАЦИЈА РУТОШКЕ РЕКЕ:</u>***

**Укупна дужина регулисаног корита: .....до 500,0 m**

**Рачунски проток регулисаног корита: .....77,6 m3/s**

**Број деоница регулације: .....5**

**Дужина регулисане деонице 1: .....око 70,0 m**

**Попречни пресек регулисане деонице 1: Трапезни облик, ширина у дну 5,0 m, нагиби косина 1:1,5, висина зидова 5,0 m**

**Подужни нагиб деонице 1: .....0,2 %**

**Режим течења деонице 1: Миран**

**Дужина регулисане деонице 2: .....око 90,0 m**

**Попречни пресек регулисане деонице 2: Правоугаони сандук, 5,0 x 4,3 m**

**Подужни нагиб деонице 2: .....0,2 %**

**Режим течења деонице 2: Миран**

**Дужина регулисане деонице 3: .....око 20,0 m**

**Попречни пресек регулисане деонице 3: Степенасти брзоток**

**Подужни нагиб деонице 3: .....60 %**

**Режим течења деонице 3: буран**

**Дужина регулисане деонице 4: .....око 25,0 m**

**Попречни пресек регулисане деонице 4: Умирујући базен, ширине у дну 5,0 m и висине зидова 8,3 m**

**Подужни нагиб деонице 4: .....0 %**

**Режим течења деонице 4: Миран**

**Дужина регулисане деонице 5: .....око 140,0 m**

**Попречни пресек регулисане деонице 5: Трапезни облик, ширина у дну 5,0 m, нагиби косина 1:1,5, висина зидова 5,0 m**

**Подужни нагиб деонице 5: .....0,2 %**

**Режим течења деонице 5: Миран**

**Постојеће стање:**

Планирана РХЕ „Бистрица“ је деривационо пумпно акумулационо постројење којим се, у турбинском режиму, захвата вода из горње акумулације Клак на Увцу, а затим се кроз деривацију доводи до хидроелектране и испушта у доњу акумулацију Потпећ на Лиму, производећи електричну енергију. У пумпном режиму је инверзан процес, вода се захвата из доње акумулације Потпећ и пумпама потискује кроз исте машине и доводе и упушта у горњу акумулацију Клак. Инсталисани проток у турбинском режиму износи Q=216 m3/s, а у пумпном режиму Q=168 m3/s. За усвојене пречнике на доводно-одводном систему, хидраулички губици износе око 7% бруто пада, што се показало оптималним са енергетско-економског аспекта.

**<u>НАПОМЕНА:</u> Прикључци на електроенергетску мрежу, водоводну и канализациону мрежу, телекомуникациону мрежу, и јавну саобраћајницу нису предмет пројекта РХЕ „Бистрица“ и биће део посебног пројекта.**

## II. ПЛАНИРАНА НАМЕНА

Граница Просторног плана обухвата око 253 km2 на деловима територија следећих јединица локалних самоуправа:

1) на територији општине Нова Варош (укупно пет): Бистрица, Радоиња, Рутоши, Сеништа и Челице;

2) на територији општине Прибој (укупно пет): Бања, Калафати, Кратово, Мажићи и Прибојске Челице;

3) на територији општине Пријепоље (укупно три): Дренова, Кучин и Ђурово.

Посебна намена подручја Просторног плана која је кључна за утврђивање планских решења јесте планирани систем РХЕ „Бистрица” „Клак” која је важан објекат за електропривреду и за интегрално коришћење, уређење и заштиту вода.

Остале посебне намене на подручју Просторног плана, су: постојећа РХЕ „Бистрица”, ХЕ „Потпећ” са акумулацијом на Лиму, коридор високонапонског далековода интерконекција 2 x 400 kV Република Србија (Бајина Башта) - граница Црне Горе - граница Босне и Херцеговине, коридор планираног разводног гасовода РГ 08-20 Златибор-Пријепоље са одвојцима за Прибој РГ 08-21 и Нову Варош РГ 08-22, коридори државних путева IIA реда број 191 и број 194, и коридор пруге Београд-Бар. Непосредно ван граница подручја Просторног плана налазе се заштићена природна добра Парк природе „Златибор” и Специјални резерват природе „Увац”.

## III. ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА

### 1.3. ГРАНИЦЕ ЦЕЛИНА И ПОТЦЕЛИНА ПОСЕБНЕ НАМЕНЕ

Кључна посебна намена која је предмет овог Просторног плана је систем планиране РХЕ „Бистрица” са подземним и надземним објектима и акумулацијом „Клак” са браном и пратећим објектима. Укупна површина надземног дела планираног система РХЕ „Бистрица” је око 750 ha.

### 1.4. ПОСЕБНЕ НАМЕНЕ ПОДРУЧЈА ПРОСТОРНОГ ПЛАНА

Посебна намена подручја Просторног плана која је кључна за утврђивање планских решења јесте планирани систем РХЕ „Бистрица” „Клак” која је важан објекат за електропривреду и за интегрално коришћење, уређење и заштиту вода.

Остале посебне намене на подручју Просторног плана, су: постојећа РХЕ „Бистрица”, ХЕ „Потпећ” са акумулацијом на Лиму, коридор високонапонског далековода интерконекција 2 x 400 kV Република Србија (Бајина Башта) - граница Црне Горе - граница Босне и Херцеговине, коридор планираног разводног гасовода РГ 08-20 Златибор-Пријепоље са одвојцима за Прибој РГ 08-21 и Нову Варош РГ 08-22, коридори државних путева IIA реда број 191 и број 194, и коридор пруге Београд-Бар. Непосредно ван граница подручја Просторног плана налазе се заштићена природна добра Парк природе „Златибор” и Специјални резерват природе „Увац”.

***Инфраструктурни системи***

Саобраћај

На основу Уредбе о категоризацији државних путева („Службени гласник РС”, бр. 87/23 и 24/24), на територији плана налазе се следеће саобраћајнице:

1) државни пут IБ реда број 23: Појате – Крушевац – Краљево – Прељина – Чачак – Пожега –Ужице – Чајетина – Нова Варош – Пријепоље – државна граница са Црном Гором (гранични прелаз Гостун), на деоници број 02325, од чвора број 2323 Рзав код km 171+679 до чвора број 2324 Кокин Брод (Прибојска Бања) код km 199+188, као и на деоницама број 02328 и 02329, од чвора број 2326 Нова Варош код km 208+343 до чвора број 2328 Пријепоље код km 233+45;

2) државни пут IIA реда број 191: Бистрица – Прибој – државна граница са Босном и Херцеговином (гранични прелаз Увац), на деоницама број 19101 и 19102, од чвора број 2327 Бистрица код km 0+000 до чвора број 19102 Прибој код km 17+416;

3) државни пут IIA реда број 194: Прилике – Катићи – Јасеново – Кокин Брод – Рутоши –

Прибојска Бања – Прибој – Саставци, на деоници број 19403, од чвора број 2324 Кокин Брод (Прибојска Бања) код km 52+257 до чвора број 19101 Прибојска Бања код km 78+031.

Укупна дужина постојећих државних путева на подручју Просторног плана је око 56 m. Постојећа пруга Београд – Бар пролази кроз општине Прибој и Пријепоље, западном страном подручја Просторног плана, долином реке Лим и дуж Потпећког језера, у дужини од око 17 km.

Табела 4. Државни путеви на подручју Просторног плана

| Државни пут, број | Дужина у Плану, km | Број деонице државног пута, од чвора –ка чвору | Стационажа државног пута (улаз/излаз) |
|---|---|---|---|
| IБ - 23 | 14,87 | део деоница 02325, од чвора 2323 Рзав (km171+679) ка чвора 2324 Кокин Брод (km199+188), део деонице 02328, од чвора 2326 Нова Варош (km208+343) ка чвора 2327 Бистрица (km223+546), и део деонице 02329 од чвора 2327 Бистрица (km223+546) ка чвору 2328 Пријепоље (km233+405) | km190+310/km191+487<br>km215+989/km223+546<br>km223+546/km229+677 |
| IIA - 191 | 15,30 | цела деоница 19101, од чвора 2327 Бистрица (km0+000) ка чвору 19101 Прибојска Бања (km14+128) и део деонице 19102, од чвора 19101 Прибојска Бања (km14+128) ка чвору 19102 Прибој (km17+416) | km0+000/km14+128<br>km14+128/km15+301 |
| IIA - 194 | 25,77 | Цела деоница 19403, од чвора 2324 Кокин Брод (km52+257) ка чвору 19101 Прибојска Бања (km78+031) | km52+257/km78+031 |

***Електронске комуникације и поштански саобраћај***

Према подацима добијеним од телекомуникационих оператора, постојећа електронска комуникациона мрежа, на самом подручју Просторног плана, али у његовом окружењу обухвата следеће:

1) фиксне приступне и транспортне мреже (оптички и бакарни каблови, надземни кабинети);

2) бежичне мреже (базне станице и Радио релејни (РР) коридори).

Кабловска мрежа је највећим делом подземна, а претплатници су преко спољашњих, односно унутрашњих извода, повезани са дистрибутивном мрежом.

Подручје плана покривено је сигналима сва три оператора мобилне телефоније: Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија" а.д, „Yettel" d.o.o. Beograd и „A1 Srbija" d.o.o. Beograd.

Покривеност сигналом сва три оператора је задовољавајућа, узимајући у обзир разуђен планински терен.

Подручје Просторног плана покривено је радио и ТВ дифузним сигналом преко више емисионих станица које се налазе у ширем подручју Просторног плана.

Бежичну транспортну мрежу доминантно чине РР линкови за потребе мобилне и фиксне мреже.

***<u>Реверзибилна хидроелектрана „Бистрица"</u>***

Србија има потенцијал за изградњу реверзибилних хидроелектрана. Једна већ постоји и то је РХЕ „Бајина Башта" у генераторском режиму рада и са инсталисаном снагом од 600 MW, а у плану су још две електране овог типа, РХЕ „Бистрица" (око 650 MW) и РХЕ „Ђердап 3" (2400 MW). Изградњом РХЕ „Бистрица" оптимизовао би се рад „Електропривреда Србије„ АД Београд (у даљем тексту: „ЕПС" АД Београд) чиме би се умањили или решили следећи проблеми:

1) недостатак акумулисане енергије;

2) недостатак снаге за покривање вршног дела дијаграма оптерећења;

3) ноћни вишкови термо производње;

4) оптимизација система Дринско-Лимских хидроелектрана;

5) балансирање производње перспективних ветроелектрана;

6) флексибилност система.

Рад реверзибилних хидроелектрана заснива се на складиштењу углавном ноћних вишкова електричне енергије у облику потенцијалне енергије пумпањем воде из доње у горњу акумулацију, док је током периода вршног оптерећења система потенцијалну енергију могуће поново претворити у електричну радом машине у генераторском режиму тако што вода из горње акумулације покреће турбине и дотиче у доњу акумулацију. Реверзибилне хидроелектране се зато јављају и као произвођачи и као потрошачи електричне енергије. Једна од њихових најважнијих карактеристика је степен искоришћености реверзибилног циклуса који се креће у опсегу од 0,7 до 0,8. Да би се компензовали губици и да би електрана пословала позитивно, потребно је да реверзибилна електрана апсорбује енергију електрана са нижим варијабилним трошковима и да своју енергију пласира у време вршних оптерећења система када је цена енергије висока, тј. када својом производњом смањује маргиналне трошкове најскупљих електрана. Реверзибилне хидроелектране се у пумпни режим рада уводе када у систему има вишка електричне енергије, односно када је цена електричне енергије на тржишту ниска.

Као закључак намеће се решење да се у току ноћи реверзибилне хидроелектране уведу у пумпни режим рада и да тако апсорбују вишак снаге у електроенергетском систему, односно да тада раде као потрошачи електричне енергије, а да у време максималних оптерећења система и високих цена електричне енергије, тј. преко дана раде у генераторском режиму и да на тај начин учествују у покривању вршног дела дневног дијаграма потрошње. У новије време реверзибилне хидроелектране све више служе за апсорбовање вишкова у производњи ветроелектрана и соларних електрана. Новије реверзибилне хидроелектране имају могућност рада у секундарној регулацији у оба режима и у генераторском и у пумпном.

Реверзибилне хидроелектране имају позитивно дејство и на регулацију водотока система низводних хидроелектрана (где оне постоје), јер могу утицати и на спречавање или смањење прелива низводних хидроелектрана ангажовањем реверзибилних хидроелектрана у пумпном режиму. За то је неопходно да у горњој акумулацији реверзибилне хидроелектране постоји довољно простора за пумпање воде као и да у систему има довољно енергије за пумпање.

С обзиром да постојећа РХЕ „Бистрица” има исувише низак инсталисани проток, изградња планиране РХЕ „Бистрица” са снагом од 650 MW и инсталисаним протоком од 164 m3/s у пумпном режиму тј. 216 m3/s у турбинском режиму и са планираном акумулацијом „Клак” која се надовезује на акумулацију Радоиња, са енергетским садржајем од око 65 GWh, омогућила би да се највећи део енергије из Сјеничког и Златарског језера пребаци из тарифе 7- 23h у вишу тарифу у току ноћи, али и из „ниже” у „вишу” сезону, што је најбитније. Овим би се постигло боље искоришћавање електричне енергије у систему, а с обзиром на то да се Лим улива у Дрину, изградња РХЕ „Бистрица” позитивно би се одразила како на регулисање водотока Лима и рад ХЕ „Потпећ”, тако и на Дринске хидроелектране „Вишеград”, „Бајина Башта” и „Зворник”.

Горња акумулација „Клак” ће се формирати изградњом истоимене бране на реци Увац, док се као доња акумулација користи постојећа акумулација „Потпећ” на реци Лиму, која је формирана изградњом бране „Потпећ”. Планирана акумулација „Клак” са котом нормалног

успора на 810 mнв и постојећа акумулација „Потпећ” са котом нормалног успора на 435,6 mнв омогућиће бруто висинску разлику будућег система РХЕ „Бистрица” од око 370 m. Инсталисани проток у турбинском режиму рада износи 216,0 m3/s, док у пумпном износи 168 m3/s. Инсталисана снага оваквог постројења је више од 600 MW, чиме се обезбеђује додатна енергетска стабилност електроенергетског система Србије, али и шире.

Диспозиција система РХЕ „Бистрица” је веома сложена, како у погледу инжењерскотехничких карактеристика, тако и у погледу хидрауличких карактеристика. Она се састоји од низа функционално повезаних надземних и подземних објеката. Детаљан приказ елемената овог система дат је у глави IV. Правила уређења и правила грађења.




Графички прилог 3. Попречни профил дела система РХЕ Бистрица са подземним и надземним објектима

***<u>Техничко решење хидроенергетског система РХЕ „Бистрица”</u>***

Планирани систем РХЕ „Бистрица” се састоји од следећих објеката (детаљно приказано у глави IV, пододељак 3.1. Правила изградње објеката и инфраструктуре који представљају саставни део система РХЕ „Бистрица”):

1) бране и акумулације „Клак”;

2) цевовода за обезбеђење гарантованог еколошког протока;

3) прелива са брзотоком и умирујућим базеном;

4) опточног тунела;

5) улазно-излазне грађевине и затварачнице „Клак”;

6) доводно-одводног тунела;

7) сифона;

8) испуста на сифону;

9) горњег диференцијалног водостана;

10) водостанске затварачнице;

11) челичног цевовода (надземног и подземног);

12) машинске зграде;

13) доњих водостана;

14) доводно-одводних сифонских тунела;

15) улазно-излазне грађевине „Потпећ”;

16) платоа за разводно и трафо постројење;

17) приступних галерија до машинске зграде;

18) приступних путева.

***Просторни развој саобраћаја и инфраструктурних система***

Овим Просторним планом утврђују се смернице за изградњу нове деонице Државног пута II А реда број 191 Бистрица – Прибој – државна граница са Босном и Херцеговином и привремено измештање IA реда број 194 на деоници Кокин Брод-Рутоши-Прибојска Бања.

Концепција техничког решења изградње дела нове трасе Државног пута IIA реда број 191 Бистрица – Прибој – државна граница са Босном и Херцеговином (гранични прелаз Увац)

За потребе изградње РХЕ „Бистрица”, планирана је девијација дела трасе Државног пута IIA реда број 191 у дужини од око 2,5 km. У овој зони формира се нова траса Државног пута која је дефинисана у највећој мери паралелно са постојећем трасом Државног пута, али на начин да се саобраћајница нивелационо издиже и трасира више у брду.

Елементи профила дефинисани су у складу са прописима и законом за ту врсту објеката. Нова траса Државног пута се формира непосредно иза постојећег прикључка за железничку станицу који се налази на стационажи око km 1+500 постојећег пута. Новопројектована траса се уклапа на трасу постојећег пута на стационажи km 4+000, где се у непосредној зони формира нови саобраћајни прикључак за повезивање нове и старе трасе Државног пута.

На дужини нове трасе Државног пута од око 2,5 km, траса пута се преко постојећих саобраћајница, односно денивелисано се укршта свим постојећим локалним саобраћајницама и прикључцима на постојећи Државни пут, укључујући и новоизграђени пут ка Регионалној санитарној депонији „Бањица” - трансфер станица.

Такво решење је уважило постојеће стање и потребе технологије изградње будуће РХЕ Бистрица. Решење је дефинисано у врло захтевним теренским условима, где су поред топографских ограничења на трасу утицали и трасе постојеће железничке пруге и Државног пута, као и саобраћајне потребе, тј. неопходност одвијања саобраћаја на Државном путу током извођења радова на изградњи РХЕ Бистрица.

Нивелационо решење је захтевало примену већих подужних нагиба у односу на постојеће. На траси је дефинисано пет мостова, као и већи број потпорних конструкција, као и заштита косина на местима усека.

Планирана траса државног пута се укршта са инсталацијама водовода и трасом далековода 35 kV. За потребе изградње нове трасе Државног пута биће дефинисано измештање и заштита постојећих водовода и далековода.

Поред изградње предметног дела нове трасе Државног пута, предвиђа се и изградња дела саобраћајнице који ће повезивати трасу старог дела Државног пута са путем који води ка

железничкој станици. Тиме ће се остварити веза старе трасе која добија локални карактер са новопројектованим делом Државног пута преко постојећег прикључка на стационажи km 1+500.

***Укрштање државног пута IIA реда број 194 на деоници Кокин Брод-Рутоши-Прибојска Бања са сифоном за довод воде до РХЕ „Бистрица”***

Државни пута IIA реда број 194 се укршта са планираним објектима система РХЕ „Бистрица” на деоници Кокин Брод-Рутоши-Прибојска Бања.

Према Уредби о категоризацији државних путева и важећем Референтном систему, девијација државног пута се планира на деоници 19403, између чворова 2324 (Кокин Брод (Прибојска Бања)) и 19101 (Прибојска Бања), ван насеља на приближним стационажама од km 65+200 до km 65+800.

На укрштању трасе сифонског довода воде са предметним државним путем неопходно је извршити девијацију дела државног пута за потребе извођења радова на изградњи сифона чиме ће се омогућити безбедно и неометано одвијање друмског саобраћаја. Након завршетка предметних радова, траса државног пута се враћа у постојеће стање, а у предметној зони ће се дефинисати нов саобраћајни прикључак, преко којег ће се остварити стална веза између новог приступног пута за потребе одржавања темељног испуста на сифону и државног пута II А реда број 194. На Реферaлној карти 5. „Карта детаљне регулације Просторног плана са елементима спровођења” на листу број 2 приказана су илустративна решења трасе која ће бити коначно утврђени у даљој разради техничке документације.

ОСНОВНА НАМЕНА ПРОСТОРА СА БИЛАНСОМ ПОВРШИНА ПОСЕБНЕ НАМЕНЕ

Употреба простора на подручју Просторног плана (површине 253 km2) има следећу структуру (Табела 6. Биланс намене површина по катастарским општинама (km2)):

1) пољопривредно земљиште око 77 km2 (око 30,7 %);

2) шуме и шумско земљиште око 168 km2 (66,1 %);

3) остало земљиште (изграђено, неплодне и водене површине и влажна подручја) око 8 km2 (3,2%).

Највеће промене одвијаће се у обухвату детаљне регулације Просторног плана где ће се формирати систем планиране РХЕ „Бистрица” са пратећом инфраструктуром. У зони грађења постојеће претежно пољопривредно и шумско земљиште, биће пренамењено у грађевинско и водно земљиште, док ће се у коридорима надземних далековода и подземних тунела задржати постојећа намена.

Акумулација „Клак” на Увцу, са браном, приступним путем и пратећим објектима, формираће се на постојећем претежно пољопривредном и шумском земљишту у КО Рутоши, Сеништа и Радоиња, при чему ће највећу површину заузети будуће водно земљиште.

Од планираног комплекса акумулације „Клак” доводно-одводни тунели подземно воде ка сифону са испустом, регулацијом дека Рутошке реке и планираном девијацијом ДП IIA реда број 194. Иако је сифон подземан објекат са мањим надземним деловима због комплексности и обима захвата земљишта потребног за његову изградњу у Просторном плану је ова зона третирана у целости као планирано грађевинско земљиште на подручју КО Рутоши и врло малим делом у КО Кратово.

Од сифона се поново даље подземно пружају доводно-одводни тунели до водостанске затварачнице и надземног дела цевовода. Делови подземног тунела од акумулације Клак до сифона као и делови подземног тунела од сифона до водостана су третирани без промене намене земљишта уз успостављање права службености обухваћеним катастарским парцелама у КО Прибојске Челице, КО Челице и КО Рутоши.

Водостан, водостанска затварачнива и надземни цевовод представљају функционалну целину са надземним објектима прикључног разводног постројења са приступним путем, доњом улазно-излазном грађевином „Потпећ", подземним објектом машинске зграде, подземним цевоводима, доњим водостаном, доњим доводно-одводним тунелима и приступним тунелима-галеријама до машинске зграде-зона. Овај комплекс надземних и подземних објеката је због комплексности и обима захвата земљишта потребног за изградњу у целини третиран као планирано грађевинско земљиште на територији КО Прибојске Челице и КО Челице.

Преко овог комплекса, а у циљу обезбеђивања повезивања планираног система РХЕ „Бистрица" на електроенергетску мрежу планирано је повезивање прикључног разводног постројења далеководима 400 kV на планирани трансбалкански ДВ 400 kV ТС „Бајина башта" - ТС „Пљевља", као и измештање дела трасе постојећег ДВ 220 kV ради изградње прикључног разводног постројења. За изградњу надземних далековода не врши се пренамена земљишта, а коридори ће се формирати на територији КО Прибојске Челице, КО Челице, КО Кучин, КО Мажићи и КО Џурово.

У циљу изградње и обезбеђења приступа машинској згради планирана је нова деоница на ДП IIA реда број 191 Прибој-Бистрица у дужини од око 2,5 km. Садашња деоница постаће приступ планираним објектима система РХЕ Бистрица и железничкој станици Бистрица. Коридор нове деоница ДП IIA реда број 191 планирана је као грађевинско земљиште, такође територији КО Прибојске Челице и КО Челице.

Део акваторије постојећег Потпећког језера на Лиму које је у функцији ХЕ „Потпећ" третирано је као водно земљиште на територији КО Прибојске Челице, КО Челице, КО Мажићи, КО Бања, КО Калафати и КО Кучин, у којем ће се изградити подземни и подводни делови система.

ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА

Правила уређења и грађења утврђена Просторним планом су обавезујућа за издавање локацијских услова у зони његове директне примене, за објекте у функцији енергетике и водопривреде који се налазе у планираном систему РХЕ „Бистрица" са пратећом инфраструктуром.

Општа правила која се односе на режиме заштите, уређења и коришћења у зонама заштите објеката и система РХЕ „Бистрица" као и пратеће инфраструктуре су обавезујућа за усклађивање донетих, односно за израду и доношење просторних планова подручја посебне намене и просторних планова јединица локалне самоуправе и урбанистичких планова на обухваћеним деловима територија општина Нова Варош, Прибој и Пријепоље у границама детаљне регулације утврђене овим Просторним планом. Остала правила су усмеравајућа за израду просторних планова јединица локалне самоуправе и урбанистичких планова на преосталом делу подручја Просторног плана.

**1. Граница и обухват појаса детаљне регулације просторног плана**

Обухват детаљне регулације систем РХЕ „Бистрица" је одређен на основу простора потребног за његову изградњу, функционисање и заштиту. Укупна површина обухвата

подручја детаљне регулације приказана у графичким прилозима износи око 720 ha.

У просторном обухвату детаљне регулације садржани су постојећи и планирани објекти у функцији система РХЕ „Бистрица" са приступним путевима и електроенергетским коридорима, као и зона изградње нове деонице ДП IIA реда број 191.

Обухват детаљне регулације представља зону изградње надземних и подземних објеката планираног система РХЕ Бистрица, планиране нове деонице ДП IIA реда број 191, постојеће и планирано водно земљиште акумулација „Потпећ", „Клак" и регулације Рутошке реке у зони сифона, и остало земљиште на којима ће се успостављати нови инфраструктурни и електроенергетски коридори ради функционалног усаглашавања са системом РХЕ Бистрица.

Граница детаљне регулације је уједно и граница зоне градње система РХЕ „Бистрица" и поклапа се са регулационом и грађевинском линијом.

Све површине у границама детаљне регулације су јавне намене.

Уколико се јави неслагање пописа обухваћених катастарских парцела са стањем на терену, меродавна је ситуација приказана на Рефералној карти 5. „Карта детаљне регулације Просторног плана са елементима спровођења" (по листовима од 1 до 4, у размери 1:2500).

2. ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА

**2.1. Подела подручја детаљне регулације на карактеристичне просторне целине**

У оквиру подручја детаљне регулације полазећи од функционалних и техничкотехнолошких специфичности објеката издвајају се просторне целине у оквиру којих је планирана изградња надземних садржаја и целине подземних садржаја планираног система РХЕ Бистрица". Подручје детаљне регулације подељено је на просторне целине А, Б и В, са следећом планираном претежном наменом површина (Табела 10):

1) планирана целина А – Зоне претежно надземних објеката;

2) планирана целина Б – Зоне претежно подземних објеката;

3) планирана целина В – Коридор планиране деонице ДП IIA реда број 191.

Неки делови ових целина се преклапају, при чему је Просторним планом дефинисана примена урбанистичких правила за надземне објекте, док су за подземне објекте дефинисана правила грађења у складу са техничко-технолошким решењима објеката и њихове намене.

**Планиране целине садрже следеће објекте:**

***А) Целина претежно надземних објеката:***

1) део акваторије постојеће акумулација „Потпећ" са зоном заштите акваторије (А1);

2) надземни објекти прикључног разводног постројења са приступним путем; надземним цевоводима и водостанском затварачницом, доња улазно-излазна грађевина „Потпећ", подземни објекат машинске зграде , подземни цевоводи, доњи водостани, доњи доводноодводни тунели и приступни тунели-галерије до машинске зграде-зона, (А2);

3) акумулација „Клак" са припадајућим водним земљиштем и простором за формирање ободне саобраћајнице (А3);

4) брана „Клак” са прибранским објектима (А4);

5) коридори надземних далековода ДВ 400 kV у функцији повезивања РХЕ Бистрица и измештања ДВ 220 kV (А5). Б) Целина претежно подземних објеката:

1) горњи (надземни) водостан и горњи подземни доводно-одводни тунел 1 и 2, затварачница „Клак” са горњом улазно-излазном грађевином (Б1);

2) подземни сифон, испуст на сифону и регулација Рутошке реке Б2.

***В) Коридор планиране деонице ДП IIА реда број 191.***

Поред наведених просторних целина (А, Б и В) са одређеним урбанистичким правилима за изградњу објеката у функцији РХЕ „Бистрица”, детаљном регулационом разрадом Просторног плана су дефинисана оквирна урбанистичка решења за изградњу саобраћајних површина привременог и трајног карактера и то: а) трајно решење - приступни пут за доњу улазно-излазну грађевину „Потпећ”, б) привремена траса – измештање дела ДП IIА реда бр. 194 Кокин брод-Прибојска Бања због изградње сифона.

Такође, овим Просторним планом су дефинисани плански коридори (СП - саобраћајне површине) који повезују делове система РХЕ „Бистрица” са постојећим ДП IIА реда бр. 191. и 194:

1) приступни пут СП1повезује акумулацију „Потпећ” и испуст на сифону (као и успутне објекте: разводно постројење, машинску зграду, командно-управну зграду, водостанску затварачницу и горњи водостан);

2) приступни пут СП2 повезује брану и акумулацију „Клак”.

Табела 10. Подела на карактеристичне зоне и јавне парцеле, са планираном наменом површина:

| Зона / Ознака грађевинске парцеле | Планирана јавна намена | П (ha) |
|---|---|---|
| А1 | Део акваторије постојеће акумулација „Потпећ” са зоном заштите акваторије | 39,18 |
| А2 | Надземни објекти прикључног разводног постројења (ПРП) са приступним путем, надземним цевоводима и водостанском затварачницом, доња улазно-излазна грађевина „Потпећ”, подземни објекат машинске зграде , подземни цевоводи, доњи водостани, | 59,10 |

| | | |
|---|---|---|
| | доњи доводно-одводни тунели и приступни тунели-галерије до машинске зграде. | |
| А3 | Акумулација „Клак” | 351,69 |
| А4 | Брана „Клак” са прибранским објектима | 18,73 |
| А5 | Коридор надземних далековода у функцији повезивања РХЕ Бистрица и измештања далековода 220 kV | 235,17 |
| Б1 | Горњи (надземни) водостан и горњи подземни доводно-одводни тунел 1 и 2, затварачница „Клак” са горњом улазно-излазном грађевином | 28,03 |
| Б2 | Подземни сифон, испуст на сифону и регулација Рутошке реке | 17,50 |
| В | Коридор планиране деонице ДП IIА реда број 191 | 33,63 |
| СП1 | Приступни пут за акумулацију Потпећ и испуст на сифону (као и успутне објекте разводно постројење, машинску зграду, командно-управну зграду, водостанску затварачницу и горњи водостан) | 51,24 |
| СП2 | Приступни пут за брану и акумулацију „Клак” | 34,76 |

**Списак парцела за потпуну експропријацију и успостављање права службености**

У зони грађења потребно је формирати грађевинске парцеле које се састоје од обухваћених катастарских парцела (списак парцела и опис обухвата по координатама, Табеле 10-19.). За потребе изградње надземних објеката планираног система РХЕ „Бистрица” и пратеће инфраструктуре, а на основу одредби овог Просторног плана и техничке документације грађевинске парцеле ће се формирати кроз фазну израду пројеката парцелација и/или препарцелације. За формирање грађевинских парцела овим Просторним планом се не утврђују посебни услови у смислу облика, минималне површине и сл, већ се парцеле прилагођавају техничко-технолошким специфичностима објеката, условима на терену и др.

Табела 11. Парцеле (у целини или делови) у обухвату детаљне регулације: Део акваторије постојеће акумулација „Потпећ” са зоном заштите акваторије (А1)

| Катастарска општина | Катастарска парцела број: |
|---|---|
| Општина Нова Варош | |
| Челице | 333/1, 421/2, 430/2, 430/4, 430/5, 431, 432, 433/1, 433/3, 434, 443, 444/1, 444/2, 1129/1, 1129/2, 1131, 1132. |
| Општина Прибој | |
| Прибојске Челице | 1093/2, 1145/1, 1145/2, 1145/3, 1146, 1147, 1155, 1191/4, 1191/5, 1194/2, 1195/1, 1195/2, 1197/1, 1197/2, 1197/3, 1192, 1193, 1196, 1198, 1203, 1204. |
| Општина Пријепоље | |
| Кучин | 161/1, 355/1, 359, 362, 363/1, 363/2, 364, 365, 366, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 1027/1. |

| |
|---|
| 956. 7390545, 4816756; 957. 7390537, 4816705; 958. 7390539, 4816683; 959. 7390582, 4816620; 960. 7390347, 4816578; 961. 7390330, 4816608; 962. 7390312, 4816627; 963. 7390287, 4816683; 964. 7390281, 4816768; 965. 7390103, 4816756; 966. 7390064, 4816788; 967. 7390059, 4816801; 968. 7390016, 4816805; 969. 7389988, 4816826; 970. 7389971, 4816843; 971. 7389872, 4816913; 972. 7389822, 4816970; 973. 7389795, 4817016; 974. 7389791, 4817028; 992. 7389646, 4817297; 993. 7389580, 4817338; 994. 7389532, 4817359; 995. 7389488, 4817609; А1-1. 7389484, 4817635; А1-2. 7389644, 4817576; А1-3. 7389709, 4817540; А1-4. 7389797, 4817482; А1-5. 7389825, 4817509; А1-6. 7389933, 4817548; А1-7. 7389904, 4817438; А1-8. 7389896, 4817421; А1-9. |

| |
|---|
| 7389965, 4817339; А1-10. 7390046, 4817189; А1-11. 7390107, 4817006; А1-12. 7390278, 4817002; А1-13. 7390438, 4817001; А1-14. 7390490, 4817037; А1-15. 7390561, 4817011; А1-16. 7390535, 4816889. |

Табела 12. Парцеле (у целини или делови) у обухвату детаљне регулације - Надземни објекти прикључног разводног постројења са приступним путем, надземним цевоводима и водостанском затварачницом, доња улазно-излазна грађевина „Потпеђ”, подземни објекат машинске зграде , подземни цевоводи, доњи водостани, доњи доводно-одводни тунели и приступни тунели-галерије до машинске зграде (А2).*

*за подземне делове објеката не спроводи се експропријација надземног дела парцела.

| Катастарска општина | Катастарска парцела број: |
|---|---|
| Општина Нова Варош | |
| Челице | 318, 319, 320, 323, 324, 327, 328, 329, 330, 331, 332/1, 332/2, 333/1, 333/2, 336/1, 336/2, 339, 429/3, 430/1, 433/1, 434, 1129/1, 1131, 1132. |
| Општина Прибој | |
| Прибојске Челице | 1093/2, 1144, 1145/1, 1145/2, 1145/3, 1145/4, 1146, 1147, 1155, 1194/1, 1194/2, 1195/1, 1195/2, 1196, 1197/1, 1197/2, 1197/3, 1198, 1203, 1204. |

| |
|---|
| 918. 7390617, 4817597; 919. 7390561, 4817543; 920. 7390596, 4817495; 921. 7390599, 4817446; 922. 7390581, 4817414; 923. 7390419, 4817266; 924. 7390387, 4817078; 1010. 7389772, 4817626; 1011. 7389784, 4817656; 1012. 7389885, 4817809; 1013. 7390131, 4817678; 1014. 7390282, 4817929; 1015. 7390486, 4817829; 1016. 7390609, 4817740; 1017. 7390695, 4817835; 1018. 7390739, 4818011; 1019. 7390770, 4818209; 1342. 7390940, 4818124; 1363. 7390640, 4817646; 1364. 7390770, 4817796; 1365. 7390824, 4817997; 1366. 7390929, 4818105; А2-1. 7390784, 4818250; А2-2. 7390858, 4818242; А2-3. 7390957, 4818158; А2-4. 7389695, 4817457; А2-5. 7389946, 4817314; А2-6. 7390018, 4817179; А2-7. 7390018, 4817094; А2-8. 7390051, 4817003; А2-9. 7390088, 4816974; А2-10. 7390328, 4816928. |

Табела 13. Парцеле (у целини или делови) у обухвату детаљне регулације - Акумулација „Клак” са захватом ГЕП (А3)

### *2.3. Правила уређења површина у обухвату детаљне регулације*

Правила уређења и организације земљишта у обухвату детаљне регулације одређена су на следећи начин:

1) издвајање површина јавне намене спроводи се искључиво за потребе формирања грађевинских парцела објеката система РХЕ „Бистрица” (зоне надземних објеката) и изградњу трајних приступних путева и коридора ДП IIА реда број 191;

2) за потребе изградње прикључних електроенергетских и телекомуникационих водова у функцији објеката система РХЕ „Бистрица”, а који се граде изван регулације постојећих и планираних приступних путева и других јавних површина, установљава се плански основ за непотпуну експропријацију;

3) распоред опреме унутар грађевинске парцеле, улазно-излазне грађевине, машинске зграде, бране, приступног тунела и приступног пута, ће бити дефинисан техничком документацијом, у складу са важећим прописима;

4) у коридору цевовода (подземног и надземног) се обезбеђује право службености пролаза за потребе извођења земљаних радова, постављање основне и пратеће инсталације цевовода, изградња објеката, надзор и одржавање;

5) у појасу заштите цевовода се успоставља и трајна обавеза прибављања услова/ сагласности од стране предузећа надлежног за газдовање цевоводом код планирања, пројектовања и извођења других грађевинских радова или пренамене површина.

Појаси и зоне заштите у оквиру система РХЕ „Бистрица" и режими коришћења и уређења, за надземне, полу-укопане и подземне објекте дефинисани су у складу са принципијелним одредницама техничког решења, односно диспозиције садржаја.

### 2.4. Правила за установљавање права службености и издвајање површина јавне намене

За део објеката у оквиру система РХЕ „Бистрица" није потребна промена намене и власништва над обухваћеним непокретностима, већ се спроводи непотпуна експропријација, односно утврђивање трајне службености прелаза и заузећа у корист инвеститора – ЕПС Београд. Потпуном експропријацијом обухваћен је простор за: прикључно разводно постројење, надземне цевоводе, водостанску затварачницу, горњи водостан, доњу захватну грађевину Потпећ, зону стабилизације клизишта код сифона, сифон, испуст на сифону, регулацију Рутошке реке, горњу улазно-излазну грађевину „Клак", затварачницу „Клак". планирану деоницу ДП IIA реда број 191 и приступних путева за прикључно разводно постројење, сифон, брану и акумулацију „Клак".

Непотпуном експропријацијом се обухватају непокретности на којима се подземно поставља тунелски цевовод, шахтови, надземни и подземни телекомуникациони и електроенергетски водови који су у функцији система РХЕ „Бистрица".

Предмет непотпуне експропријације могу бити и непокретности на којима је потребно привремено или трајно изместити објекте и другу надземну и подземну инфраструктуру у току изградње или обезбеђења функционалне сигурности система РХЕ „Бистрица".

Према члану 69. Закона о планирању и изградњи, постављање/изградња подземних и надземних линијских инфраструктурних објеката/водова није условљена формирањем посебне грађевинске парцеле. Површина за постављање доводно-одводног тунела, оптичких каблова и електроенергетских надземних и подземних водова се обезбеђују без измене постојеће намене површина и власништва. Попис катастарских парцела на којима је могуће установљавање права службености утврђује се овим Просторним планом.

### 2.5. Општа правила регулације објеката у систему РХЕ „Бистрица"

***Зона изградње***

Планирана зона градње обухвата простор у коме је могуће поставити објекте: надземни објекти прикључног разводног постројења са приступним путем и надземним делом цевовода, водостан, затварачница „Клак" са улазно-излазном грађевином, „суви" део бране „Клак", надземни далеководи у функцији повезивања РХЕ Бистрица, и коридор планиране деонице ДП IIA реда број 191. Планирана зона градње, осим што представља обухват детаљне регулационе разраде плана, поклапа се са регулационом линијом и грађевинском линијом. Није обавезно постављање надземних објеката на линију зоне градње, али се она не сме прећи ниједним надземним или подземним делом објекта. За зону изградње, на нивоу припадајућих парцела, не дефинишу се урбанистички параметри као што су максимални индекс изграђености и заузетости, максимална висина и спратност објекта и максимална

бруто развијена грађевинска површина, већ су постигнути параметри искључиво у зависности од функционалног и техничкотехнолошког решења објеката.

***Земљиште ван зоне изградње***

Ван зоне грађења се налазе површине у оквиру којих су планирани садржаји на постојећем и планираном водном земљишту, а у чијим границама су: део акваторије постојеће акумулације „Потпећ", планирани „мокри" део брана и акумулација „Клак", цевовод, прелив са брзотоком и умирујућим базеном, улазно-излазна грађевина и затварачница „Клак", горњи диференцијални водостан са затварачницама, регулација Рутошке реке, улазно-излазна грађевина Потпећ и део акваторије постојеће акумулација „Потпећ" са зоном заштите.

Око свих водотока и других акваторија успоставља се режим тзв. водног земљишта. Водно земљиште се овим Просторним планом успоставља око дела акваторије постојеће акумулације „Потпећ" и планиране акумулација „Клак" са браном. Водно земљиште представља површину од 10 m око акваторија постојеће акумулације „Потпећ" и планиране акумулације „Клак" при котама круне бране (ККБ).

На водном земљишту није дозвољена градња других објеката осим у функцији водопривреде и енергетике, али се може без посебних ограничења користити за пољопривредну производњу, плантажне засаде (шуме, воћњаци, виногради), спортске и рекреационе активности. Постојећи објекти могу се задржати уколико не ремете функције водопривреде и енергетике.

**2.6. Приступни путеви СП-1 и СП-2**

Приступни путеви СП-1 и СП-2 су дефинисани осовином и планским коридором у ширини од 40 m, по 20 m обострано од осовине. У оквиру овог коридора је потребно сместити коловоз и све елементе пута у складу са потребама саобраћаја који се на њима одвија. Детаљна регулација ових саобраћајница ће бити дефинисана кроз израду урбанистичког пројекта. Приликом израде урбанистичког пројекта узети у обзир актуелно стање на терену и избором траса минимизовати утицај на постојеће објекте домаћинства, локално изворište воде са водоводом, као и локалну електроенергетску и телекомуникациону инфраструктуру.

**2.7. Појаси заштите и режими коришћења и уређења у коридору Државног пута**

Просторним планом се утврђује коридор нове деонице Државног пута IIA реда број 191 просечне ширине од 50 до 120 m. У коридору Државног пута налазе се следећи појаси заштите, и то:

1) појас пута (путно земљиште) - чини земљиште потребно за изградњу свих објеката Државног пута. Појас пута утврђује се као земљиште јавне намене и има ширину од 40 m до 90 m, у зависности од конфигурације терена и услова за изградњу објеката пута.

Граница појаса пута јесте уједно и регулациона линија;

2) заштитни појас - чини земљиште за које се одређује строго контролисани режим коришћења (обострано) у циљу заштите функције Државног пута. Заштитни појас се утврђује као земљиште остале намене и има ширину од 10 m од границе појаса пута. У зони раскрсница заштитни појас се шири и обухвата земљиште које уоквирују приступне и уливно-изливне саобраћајнице. На деловима трасе где се поред пута налазе постојеће парцеле пута, железничког или водног земљишта, заштитни појас се сужава или укида;

3) појас контролисане изградње - чини земљиште у режиму контролисане градње и заштите животне средине (обострано). Појас контролисане изградње се утврђује као земљиште остале намене и има ширину од 10 m од границе заштитног појаса.

У појасу пута и заштитном појасу успоставља се трајна обавеза прибављања услова/ сагласности од стране предузећа надлежног за реализацију и газдовање државним путем код планирања, пројектовања и извођења других грађевинских и земљаних радова.

Успоставља се следећи режим коришћења и уређења простора у коридору нове деонице Државног пута, и то за:

1) појас пута - успоставља се режим забране изградње свих објеката који нису у функцији изградње трасе и објеката пута;

2) заштитни појас - успоставља се режим строго контролисаног коришћења простора, којим се:

(1) дозвољава се изградња, односно постављање водовода, канализације и других објеката техничке инфраструктуре по претходно прибављеним условима и сагласности од стране предузећа надлежног за реализацију и газдовање путем,

(2) не дозвољава се изградња нових објеката, изузев објеката коју су у функцији пута, а простор се може користити као шумско и пољопривредно земљиште,

(3) на грађевинском, шумском и пољопривредном земљишту дозвољава се реконструкција и санација постојећих објеката, без могућности промене габарита и волумена, уколико не угрожавају функцију пута и уколико техничким решењима може да се обезбедити адекватна заштита од негативних утицаја пута (од буке, вибрација и аерозагађења), а по претходно прибављеним условима од стране предузећа надлежног за реализацију и газдовање путем;

3) појас контролисане изградње - успоставља се режим контролисаног коришћења простора, којим се:

(1) дозвољава развој постојећих и нових активности које нису у колизији са функционалним и техничким захтевима постојећих и планираних саобраћајних и техничких инфраструктурних система од националног и регионалног значаја.

## 3. ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА

### *3.1. Правила изградње објеката и инфраструктуре који представљају саставни део система РХЕ „Бистрица”*

**Брана „Клак”**

Брана „Клак” (зона А4) је последња у низу увачких брана. Њеном изградњом ће се омогућити формирање горње акумулације система РХЕ „Бистрица”. Удаљена је око 7,0 km низводно од бране „Радоиња” (мерено по току реке Увац). Укупна запремина акумулације „Клак” при КНУ износи 108 милиона m3, од чега је корисна запремина 70 милиона m3, а запремина мртвог простора 38 милиона m3.

Преградни профил бране „Клак” се налази у зони сужене речне долине, на локацији повољних геолошких услова фундирања објеката и повољних морфолошких карактеристика узводне речене долине са аспекта формирања акумулационог простора. Брана „Клак” је од каменог набачаја са централним глињеним језгром, а основни подаци о брани су дати у наставку:

1) кота максималног успора - ..... КМУ=813,00 mнм;

2) кота круне бране .....ККБ=814,00 mнм;

3) кота нормалног успора - .....КНУ=810,00 mнм;

4) кота минималног радног нивоа - .....КминРН=780,00 mнм;

5) грађевинска висина бране - ..... око 90,00 m;

6) дужина бране у круни -..... око 230,00 m;

7) ширина круне бране - ..... 10,00 m.

Круном бране предвиђен је асфалтни пут са ширином коловоза од око 6 m и са две пешачке стазе ширине око 1 m. Приступна саобраћајница брани је уједно и приступни пут који ће се користити приликом изградње самог објекта.

За безбедну евакуацију воде током изградње и експлоатације објеката система РХЕ Бистрица, предвиђени су и прибрански објекти:

1) опточна галерија - током изградње бране Клак;

2) прелив са степенастим брзотоком и умирујућим базеном током експлоатације система РХЕ „Бистрица".

Око акумулације „Клак" предвиђена је сервисна саобраћајница која ће се формирати у складу са могућностима терена.

**Прелив са брзотоком и умирујућим базеном**

За евакуацију великих вода у току експлоатације РХЕ „Бистрица" на профилу Клак предвиђен је прелив са степенастим брзотоком и умирујућим базеном у десном боку бране. Усвојена дужина преливне ивице износи око 210 m при којој је омогућено захватање десетохиљадугодишње велике воде. Висина преливног млаза при појави меродавне велике воде износи 3m. Конструкција прелива ће се састојати од четири каде са укупном ширином од око 46 m и укупном дужином од око 21 m. Ради лакшег захватања воде из акумулације Клак предвиђена је израда платоа (приступног канала) у кривини, узводно од прелива, на коти 802 mнм којим ће се вода усмерити ка преливу.

Низводно од прелива је лоциран степенасти брзоток, који је усечен у стенску масу десног бока. Конструкција степенастог брзотока се састоји од 10 степеника висине 0,5 m и дужине 1,0 m којима се омогућава постепени прелаз воде са глатког прелива на степенасти брзоток са степеницима висине 1 m и дужине 2 m којима се вода преводи од прелива до умирујућег базена. Брзоток је призматичан, правоугаоног попречног пресека, ширине око 46 m и подужног нагиба 1:2.

Брзоток се завршава на коти 723 mнм одакле почиње умирујући базен исте ширине као брзоток и укупне дужине око 28 m. Предвиђено је да након умирења воде у умирујућем базену, вишак воде буде упуштен у низводно корито.

**Опточни тунел**

Евакуација воде у периоду изградње бране „Клак" предвиђена је кроз опточни тунел светлог отвора пречника 4,7 m, којим је предвиђено безбедно пропуштање велике воде повратног

периода од 20 година. Опточни тунел је лоциран у десном боку преградног места са изразито падинском трасом.

Улазна грађевина опточног тунела фундирана је на стени. Кота прага улаза је на коти 729,0 mнм. Улазни пресек је хидраулички обликован како би се смањили хидраулички губици на улазу у опточни тунел. Предвиђене су и нише за дамбалкене којима ће се затворити улаз при изради бетонског чепа. После изградње бране предвиђено је блиндирање тунела бетонским чепом у оси инјекционе завесе око кога ће се извести инјекциона розета.

Да би се омогућило течење под притиском предвиђена је изградња узводне предбране са круном на коти 755,0 mнм, која ће у коначној фази ући у састав главне бране.

**Горња улазно-излазна грађевина и затварачница „Клак" (зона Б1)**

Захватање и испуштање воде у акумулацији „Клак" за потребе РХЕ „Бистрица" ће се вршити кроз улазно-излазну грађевину „Клак" у горњој акумулацији, која је лоцирана на око 2 km узводно (по речном току) од преградног профила бране.

Горња улазно-излазна грађевина „Клак" се састоји од прилазне деонице, улазно-излазне грађевине (облика лепезе у основи) и портала доводног тунела. Планирано је да прилазна деоница и лепезасти део улазно-излазне грађевине буду на платоу на коти 763,0 mнм. Улазни пресек биће хидраулички обликован и опремљен решетком за спречавање уласка лебдећих предмета у доводно-одводне тунеле и транспорт између две акумулације, као и ремонтним затварачима у случају ремонта одређених елемената на доводу.

На спој захватне грађевине и тунела светлог отвора 8 m предвиђен је прелазни елемент довода дужине 10 m.

Затварачница „Клак" је шахтног типа и опремљена је са два табласта затварача (помоћним и главним) како би се омогућило вршење ревизије и евентуалних хаваријских интервенција на доводу током експлоатације. Лоцирана је на удаљености од око 150 m од улаза захватне грађевине „Клак".

**Цевовод за обезбеђење гарантованог еколошког протока (А3)**

У циљу остваривања истих услова са аспекта обезбеђења количина и квалитета воде низводно од бране „Клак" и након њене изградње, предвиђено је да се потребне количине воде за гарантовани еколошки проток захвате из узводне акумулације „Радоиња".

У будућој акумулацији „Клак" ће током експлоатације реверзибилног постројења РХЕ „Бистрица", доћи до мешања воде из реке Увац, са водом из реке Лим, која је нижег квалитета.

Захватање воде из узводне акумулације „Радоиња" и испуштање низводно од будуће бране Клак, ће имати позитивне ефекте на очување квалитета животне средине у долини реке Увац.

Цевовод за обезбеђење гарантованог еколошког протока биће положен и анкерисан по дну акумулације „Клак".

На основу криве трајања средњих месечних дотока вода са међуслива између брана на Увцу усвојена је вредност меродавног гарантованог еколошког протока са учесталошћу од 50%, која износи 0,33 $m^3/s$. Цевовод за транспорт воде биће дугачак око 7 km, са номиналним пречником DN 560 mm.

**Горњи доводно-одводни тунел (зона Б1)**

Довод-одвод воде између горње акумулације Клак и горњег водостана се састоји од две деонице тунела укупне дужине 6,3 km. Између две тунелске деонице је предвиђен челични сифонски цевовод преко долине Рутошке реке, дужине 860 m. Обе деонице горњих тунела су кружног попречног пресека, пречника светлог отвора 8 m са облогом од армираног бетона.

Прва деоница тунела од акумулације Клак до сифона је дужине 3,7 km и пречника светлог отвора 8 m, осим у излазној зони дужине 30 m где је пречник светлог отвора прилагођен пречнику сифона и износи 6,6 m.

Друга деоница тунела од сифона до водостанске затварачнице има исти пречник светлог отвора (8 m) на скоро целој дужини са изузетком деонице непосредно након сифона и деонице између горњег водостана и водостанске затварачнице. Почетни део друге деонице тунела је прилагођен пречнику челичног сифона, па је на овом делу предвиђен тунел са челичном облогом пречника 6,6 m. На делу тунела између горњег водостана и водостанске затварачнице, на дужини од око 200 m предвиђен је тунел са челичном облогом пречника 7,4 m.

На око 270 m низводно од улазног портала друге деонице тунела предвиђено је постављање аерационе цеви пречника 400 mm како би се омогућило пражњење цевовода сифона. Аерациона цев ће се простирати од горње калоте доводно-одводног тунела до површине терена. Простор од приближно 10 $m^2$ на површини терена око аерационе цеви биће ограђен и обезбеђан како би се елиминисале могућности да се аерациона цев уништи (запти или затрпа) тако да не може да испуњава своју улогу.

**Сифон (зона Б2)**

Довод воде за РХЕ „Бистрицу” на потезу преко долине Рутошке реке је предвиђен као подземни челични цевовод са бетонском облогом сифонског типа, пречника 6,60 m и дужине око 700 m. Правац трасе цевовода диктиран је правцима деоница тунела које спаја и геоморфолошким карактеристикама терена. За уградњу сифонског цевовода са бетонском подлогом предвиђен је рововски ископ који ће се након уградње сифона вратити у претходно стање.

Сифонски цевовод прати конфигурацију терена и сходно томе има седам прелома трасе, а последично и седам анкер блокова. Блокови су предвиђени да приме силе у преломним тачкама. Облик и димензије блокова су диктирани конструктивним условима.

Пошто се траса сифонског цевовода укршта са трасом државног пут IIA реда број 194, Кокин Брод – Рутоши - Прибојска Бања, на месту укрштања предвиђено је прилагођавање путне инфраструктуре будућем сифону. Како би се омогућило непрекидно одвијање друмског саобраћаја за све време извођења радова предвиђена је привремена девијација државног пута.

Планирани гасовод РГ 08-20 Златибор-Пријепоље са одвојцима за Прибој РГ 08-21 и Нову Варош РГ 08-22 и разводни гасовод РГ 09-04/3 ГРЧ Глоговик-Сјеница укрштају се са планираним сифоном што је детаљније дато у делу „3.9. Правила за међусобно усаглашавање објеката система РХЕ „Бистрица” и планиране гасоводне инфраструктуре”.

На терену су приметни ожиљци који указују на потенцијално клизиште које је на локацији сифона тренутно умирено. Услед недовољне истражености на овој локацији су предвиђени додатни геотехнички истражни радови. Горњи слој је нестабилна глиновита дробина

(елувијално-делувијални материјал), а испод тог слоја је алтерисани дијабаз. Ниво подземне воде је лоциран на контакту између ове две средине и утиче на процес клизања падине.

С обзиром на геотехничке услове, фундирање цевовода је потребно урадити у стенској маси дијабаза. За монтажу и постављање цевовода предвиђене су берме ширине 10 m, условљене механизацијом за извођење радова. Геотехнички параметри глиновите дробине су веома лоши и није могуће радити стрме ископе.

**Испуст на сифону и регулација Рутошке реке (Б2)**

На десној обали Рутошке реке предвиђено је постављање испуста на сифону који ће имати улогу темељног испуста акумулације „Клак", чија ће основна функција бити да омогући пражњење мртве запремине између кота 780,0 mнм и 763,00 mнм. Вишак воде ће потом природним путем кроз Кратовску долину бити спроведен до акумулације Поптеh. Капацитет испуста је око 30 m3/s при коти 780,00 mнм.

За случај редовног одржавања и ремонта затварача испуста, предвиђен је приступни пут до испуста на сифону. У циљу безбедног одвођења воде које се испушта кроз испуст на сифону у Рутошку реку, предвиђена је регулације корита у зони узводно и низводно од испуста, на дужини од око 450 m.

**Горњи водостан (Б1)**

Локација горњег водостана је условљена диспозицојом горњих доводно-одводних тунела и цевовода са једне стране и геолошком грађом и конфигурацијом терена са друге. Главна функција водостана се огледа у смањењу осцилација притиска воде приликом појаве хидрауличког удара, као и побољшање регулационих карактеристика турбине приликом промене оптерећења. За горњи водостан предвиђен је диференцијални водостан са нецентричним окном у односу на комору и асиметричним пригушивањем у односу на окно. Он се састоји од коморе (спољашњег цилиндра) светлог отвора 25,0 m, окна (унутрашњег цилиндра) светлог отвора 6,5m и дна водостана са асиметричним пригушивачем. Кота горње ивице коморе биће на 840,0 mнм, док ће кота доње ивице бити на 745,0 mнм. Укупна висина коморе износи 95,0 m. По круни водостанске коморе предвиђена је заштитна метална ограда и метална платформа за приступ водостану, док је приступ на челичну платформу предвиђен пењалицама са платоа око водостана на коти 831,0 mнм. Силазак у водостан биће омогућен помоћу пењалица са лењобраном, постављених по облози коморе све до дна.

Приступ на плато горњег диференцијалног водостана је предвиђен путем који се одваја од приступног пута акумулација „Потпеh"-испуст на сифону.

**Водостанска затварачница (А2)**

На месту где доводни тунел избија на површину терена, предвиђена је водостанска затварачница унутар које је постављена рачва, којом се доводни тунел са челичном облогом пречника 7,4 m раздваја на два паралелна цевовода пречника 5,25 m. Сваки крак цевовода је опремљен са по једним лептирастим затварачем, који има и ремонтну и хаваријску улогу. За опслуживање затварача у водостанској затварачници предвиђени су монтажни простор и један мостни кран. Приступ до водостанске затварачнице је предвиђен помоћу одвојка са приступног пута акумулација „Потпеh"-испуст на сифону.

**Сифонски тунели од доњих водостана до акумулације Потпеh (А2)**

На потезу између доњих водостана и улазно-излазне грађевине Потпеh, предвиђена је тунелска деоница довода, која се састоји од два паралелна тунела, пречника светлог отвора 7

m и дужине око 550 m.

На месту прелома траса сифонских тунела у хоризонталној равни, предвиђене су кривине пречника 200 m и скретног угла 37°. Оса тунела на месту споја са доњим водостаном је на коти 413,5 mнм, док је на месту улазно-излазне грађевине „Потпећ" на коти 423 mнм.

Непосредно узводно од споја сифонског тунела са улазно-излазном грађевином Потпећ, предвиђена је прелазна деоница, дужине 12 m, на којој се са кружног попречног пресека пречника 7 m прелази на правоугаони пресек 6x7 m.

**Улазно-излазна грађевина Потпећ (А2)**

Улазно-излазна грађевина „Потпећ" је намењена за захватање, односно испуштање воде у доњу акумулацију „Потпећ" при раду РХЕ „Бистрица". Налази се на десној обали истоимене акумулације. Састоји се од две спојене грађевине, у којима се сифонски тунели на међуосном растојању од 40 m спајају са акумулацијом Потпећ. Сваки од улаза у сифонски тунел је опремљен табластим затварачима са серво погоном, ремонтним гредним затварачима, фином решетком са чистилицом, аерационом цеви и осталом пратећом електро и машинском опремом. Предвиђено је да сву опрему опслужује један портални кран носивости 50 t.

Приступ до улазно-излазне грађевине Потпећ је омогућен преко одвајања са ДП 191 Бистрица-Прибој.

**Машинска зграда (зона А2)**

Машинска зграда РХЕ „Бистрица" је подземног типа и налази се на коти око 384 mнв (кота пода машинске зграде). Она представља јединствену целину димензија у основи око 100,0 x 30,0 m, која је смештена дубоко у стенском масиву.

Положај зграде је одређен у складу са хидрауличким решењем система РХЕ „Бистрица", а у односу на топографију терена.

Монтажни простор је такође део јединствене целине машинске граде, па је између радног и монтажног простора омогућено кретање мостног крана. Монтажни простор је приступним тунелом спојен са вертикалном галеријом за шинске везе и аерацију доњег водостана.

Мостни кран машинске зграде се користи за опслуживање агрегата и генератора, њихових система и елемената, али и предтурбинских и дифузорских затварача са свим њиховим елементима.

Приступ до монтажног простора машинске зграде за потребе допремања и одржавања опреме је предвиђен помоћу приступног тунела.

Посебна правила грађења за машинску зграду су:

1) машинска зграда не може да има никакву другу намену;

2) машинска зграда мора бити повезана на електромрежу према условима надлежне електропривредне организације;

3) забрањује се свако испуштање отпадних и фекалних вода без третмана у водоток Лим;

4) квалитет воде по испуштању из машинске зграде мора бити истог квалитета као и у реципијенту;

5) прописује се обавеза редовне, а и према потреби, контроле квалитета вода низводно од испуста, а посебно у периодима малих вода;

6) уколико се констатује да је квалитет вода низводно од испуста лошијег квалитета услед загађења у машинској згради, ХЕ мора престати са радом док се извор загађења не елиминише у потпуности;

7) машинска зграда мора бити адекватно обезбеђена од електростатичког пражњења и обезбеђена од уласка неовлашћених лица;

8) објекат машинске зграде мора бити тако изграђен да се елиминише могућност угрожавања објекта, машинске и друге опреме у њему.

Решење напајања сопствене потрошње планирано је сагласно стандардним критеријумима за сличне објекте.

Напајање сопствене потрошње остварiће се на следећи начин:

1. Основно напајање са генераторског напона, односно отцепа свакоггенератора, преко трансформатора сопствене потрошње 20±2x2,5%/6,3kV, 2,5MVA
2. резервно напајање из разводног постројења 35 kV у електрани, а које се напаја из локалне мреже 35 kV „Лимских ХЕ” и из дистрибутивне мреже 35 kV, односно из РП 35 kV у ХЕ „Потпећ”, преко трансформатора сопствене потрошње 35/6,3 kV, 2,5 MVA;
3. сигурносно напајање приоритетних потрошача у електрани из дизел агрегата, излазног напона 6,3 kV, снаге 1000 kVA.

Из разводног постројења 6,3 kV се трансформаторима 6±5x1,25%/0,4kV, одговарајућих снага напаја главни развод напона 0,4kV.

Правила изградње надземног и подземног дела цевовода за довод воде

Довод воде од водостанске затварачнице до машинске зграде предвиђен је челичним цевоводима. Прву деоницу цевовода чини надземни део цевовода који се састоји од две паралелне цеви пречника 5,25 m и дужине 640 m, постављене на међусобном осовинском растојању од 9,0 m. Цеви прате конфигурацију терена, а на местима прелома трасе су предвиђени анкер блокови.

Са спољне стране цевовода је предвиђен појас ширине 10 m за манипулацију опремом приликом монтаже и одржавања цевовода (тзв. експлоатациони део коридора), па је укупна ширина платоа за смештај надземних цевовода око 33 m.

Другу деоницу цевовода чини подземни део, који се састоји од вертикалне и хоризонталне деонице. Вертикална деоница се састоји од две паралелне цеви пречника 4,4 m, које се завршавају на коти 390,5 mнв, и помоћу вертикалних кривина под углом од 90°, цеви постављају у хоризонталан положај. Хоризонтална деоница садржи рачве у којима се сваки од цевовода пречника Ø 4,40 m прелази на два цевовода, пречника Ø 2,15 m, па на последњој деоници подземног цевовода постоји 4 паралелна цевовода, којима се вода допрема до 4 агрегата. Сваки од ових цевовода је опремљен кугластим предтурбинским затварачем.

### 3.2. Опис и решење планираног прикључног разводног постројења 400 kV РХЕ „Бистрица” (А2)

Планирано прикључно разводно постројење је класично разводно постројење, ваздухом изоловано за спољашњу монтажу са двоструким системом главних сабирница састављено

од 12 поља ширине 24 m са фазним растојањем проводника од 6 m.

У разводном постројењу 400 kV ће се поред одговарајуће инфраструктуре транспортних стаза, налазити погонска зграда, са одговарајућим бројем релејних кућица, портирница и сви подсистеми за нормалан рад објекта.

Опрема у разводном постројењу 400 kV мора одговарати техничким захтевима наведеним у Правилима о раду преносног система ЕМС и Интерном Стандарду 11 „ЕПС" АД Београд. У оквиру разводног постројења планирана је командна зграда у којој ће бити смештена опрема сопствене потрошње, управљања и заштита разводног постројења. Постројење ће бити изграђено у складу са условима Оператора преносног система.

Планирано прикључно разводно постројење 400 kV РХЕ „Бистрица" представља ограђен простор у којем су планиране следеће целине: четири трансформаторска поља – за прикључак блок трансформатора, четири далеководна поља, једно спојно поље, једно мерно поље у простору сабирница и три резервна поља (два неопремљена далеководна поља и једно неопремљено за компензацију реактивне снаге у оквиру система сабирница) и командопогонска зграда са пратећим објектима.

Због безебедоносних разлога, командно погонску зграду и све остале пратеће објекте, одвојити ниском унутрашњом оградом од зоне трансформације и прикључног разводног постројења 400 kV.

Око и до свих објеката предвидети одговарајуће транспортне, сервисне и приступне стазе, као и паркинг са потребним бројем паркинг места за возила уз командну зграду.

Ширине стаза и радијуси кривина условљени су кретањем ватрогасних возила у двосмерном, односно једносмерном режиму саобраћаја, а према Правилнику о техничким нормативима за приступне путеве, окретнице и уређене платое за ватрогасна возила у близини објеката повећаног ризика од пожара („Службени лист СРЈ", број 8/95). Приликом одређивања радијуса кривина вођено је рачуна да вучни воз за довоз трансформатора може несметано да се креће стазама.

Грађевинска парцела постројења се ограђује транспарентном оградом висине до 2,5 m. Уземљење ограде је обавезно. Улаз у постројење се обезбеђује колском и пешачком капијом, која се отварају ка парцели.

Коначан распоред објеката и њихово техничко технолошко решење као и потребна инфраструктура прикључног разводног постројења утврђују се израдом техничке документације.

### 3.3. Опис система планирана два двосистемска 400 kV далековода прикључног разводног постројења 400 kV „Бистрица" и планираног двосистемског далековода 400kV између ТС „Бајина Башта" и ТС „Пљевља"

Расецање планираног двосистемског далековода 400 kV између ТС „Бајина Башта" и ТС „Пљевља" из правца Бајине Баште, планиран је у зони стуба бр. 143 постојећег ДВ 220 kV бр. 206/1 чвор ТС „Бајина Башта" – ТС „Пљевља", односно новог УС39а, предвиђеним пројектом двосистемског далековода 400 kV између ТС „Бајина Башта" и ТС „Пљевља". Угаоне тачке коридора обележене словом „Б" у идејном решењу односе се на правац ТС „Бајина Башта", а словом „П" на правац ТС „Пљевља". Коридор се затим усмерава ка истоку односно ка УТ1Б где се укршта постојећи вод 110 kV бр. 1117 ХЕ „Потпећ" - ТС „Пљевља". Укрштање овог вода планирати, око средине распона ради избора најповољнијег места

укрштања. Овако дефинисани правци су прихватљивији због једноставнијег укрштања 110 kV вода и лакшег савладавања великих растојања између угаоних тачака.

Расецање вода за правац ТС „Пљевља" планиран је на УС39б, на повољном месту у распону стубова 146 – 147 постојећег ДВ 220 kV бр. 206/1 ТС „Бајина Башта" – ТС „Пљевља". Од УС39б коридор иде на североисток ка УТ1П и укршта се са ДВ 110 kV бр. 1117 ХЕ „Потпећ"- ТС „Пљевља". Даље коридор иде преко северног обронка Орловаша, преко УТ2П и УТ3П, где се придружује коридору из правца Бајине Баште. На деоницама УТ3Б – УТ6Б и УС3П – УТ8П коначне трасе утврдиће се техничком документацијом простором разуђеног насеља Кучин, на прописаним сигурносним растојањима од постојећих објеката.

Коридори два двосистемска вода планирани су сличним правцима од УТ5Б и УТ7П, ка УТ6Б и УТ8П. Угаоне тачке УТ6Б и УТ8П су изабране на стабилним локацијама на левој обали Лима, тако да се омогући укрштање реке и прикључак на будуће постројење.

На десној обали реке Лим су планиране угаоне тачке УТ7Б и УТ9П од којих траса иде ка УТ8Б и УТ10П, са којих се изводи прикључење на прикључно разводно постројење. У распонима угаоних тачака УТ6Б-УТ7Б-УТ8Б и УТ8П-УТ9П-УТ10П налазе се ДВ 35 kV сопствене потрошње Лимских ХЕ и ДВ 2х35 kV у власништву ОДС. Планирано је измештање ових ДВ 35 kV угрожени изградњом ДВ 400 kV, чији детаљи ће се утврдити техничком документацијом.

Приликом одабира угаоних тачака узете се у обзир стабилне, истакнуте локације, без знакова клизишта.

### 3.4. Опис планираног измештања ДВ 220 kV бр. 203/2 чвор „Вардиште" – ХЕ „Бистрица"

Постојећи ДВ 220 kV бр. 203/2 чвор „Вардиште" – ХЕ „Бистрица" је потребно изместити ради изградње планираног прикључног разводног постројења 400 kV, Планиран је нов коридор ДВ 220 kV од постојећег стуба 139, односно источно према новој локацији угаоне тачке УТ140А, а северно од водостанске затварачнице у близини тунела.

На правцу УТ140А-УТ141А укршта се тунел којим се вода из планиране акумулације „Клак" доводи до водостанске затварачнице и одатле наставља надземним цевоводом великог пресека ка машинама у РХЕ. Угаона тачка УТ141А планирана је између будућих приступних путева планираних у склопу комплекса РХЕ. Од УТ141А предложене су две варијанте, а у даљој разради техничке документације одлучиће се која је повољнија.

Варијанта 1 подразумева скретање трасе удесно ка 142А која је лоцирана на гребену, на повољном трену. Правац 141А – 142А се на неколико места укршта са трасом будућег пута за потребе објеката РХЕ, што може да се одрази на изводљивост предлога, уколико се траса пута промени у каснијим фазама разраде пројекта. Од тачке 142А траса се усмерава благо улево ка постојећем угаоном стубу бр. 134, где се враћа у постојећу трасу. Дужина ове деонице износи око 1500 m.

Варијанта 2 подразумева блаже скретање удесно на 141А ка тачки 142Б коридора. Ова тачка је лоцирана у удолини, у непосредној близини будућег пута, тако да са тог аспекта има повољније услове. Правац 141А – 142Б има повољнији однос са трасом будућег пута од правца предложеног Варијантом 1. Отежавајућа околност за избор повољније трасе је близина напуштених кућа у засеоку Челице. Од 142Б траса се усмерава удесно ка постојећем угаоном стубу бр. 134, где се враћа у постојећу трасу. Дужина ове деонице износи око 1570 m. Терен дуж предложене трасе за измештање и доградњу је са веома

израженим елементима рељефа, али приступачан и стабилан. Дуж планиране трасе Варијанте 2 не предвиђају се знатне интервенције на рељефу током градње РХЕ.

### 3.5. Обезбеђење напајања сопствене потрошње објеката у систему РХЕ „Бистрица”

За потребе затварачнице „Клак” (планиране снаге 100 kW) из дистрибутивне мреже, потребно је изградити ТС 10/0,4 kV и прикључити надземним или подземним водом 10 kV на постојећу СТС 10/0,4 kV „Марјановићи”. Напајање бране „Клак” (планиране снаге 5 kW), предвидети са сопственог прикључка затварачнице на планирану ТС 10/0,4 kV.

Напајање темељног испуста на сифону (планиране снаге 50 kW), предвидети прикључком на постојећу ТС 10,04 kV „Рутоши Кула”, уз изградњу надземног или подземног вода 10 kV до нове ТС 10/0,4 kV у близини објекта темељног испуста.

За потребе напајања машинске зграде (планиране снаге 2500 kW), командне зграде РХЕ „Бистрица” (планиране снаге 250 kW), командне зграде ЕМС-а на разводном постројењу (планиране снаге 400 kW), предвидети на постојећем надземном воду 35 kV „ХЕ Потпећ”-ТС 35/10 kV „Бистрица”. Постојећи надземни вод 35 kV „ХЕ Потпећ”-ТС 35/10 kV „Бистрица” и надземни вод 35 „ХЕ Потпећ”- „Пријепоље” прелазе преко локације намењене за градњу објеката за које је потребно прикључење, тако да је потребно њихово измештање. За поменуте објекте потребно је обезбедити напајање из два независна извора, а што би се у овом случају обезбедило. Такође је неопходна изградња постројења и трафостанице ТС 35/10 kV.

Изградња поменутих постројења и трансформаторске станице ТС 35/10 kV, трансформаторских станица 10/0,4 kV са напојним водовима 10 kV и 1 kV за потребе напајања планираних објеката, као и измештање угрожених водова, биће дефинисани даљом техничком документацијом у складу са условима Електродистрибуција Србије д.о.о. Београд и разрађени урбанистичким пројектима. За напајање сопствене потрошње објеката у систему РХЕ „Бистрица” предвиђено је и коришћење далековода сопствене потрошње 35kV у власништву „Лимских ХЕ”, на доле описан начин. За потребе напајања објеката у зони акумулације „Клак” предвиђа се расецање овог вода у зони растављача на отцепу за напајање бране „Радоиња”, у близини нове ТС 220/110 kV Бистрица и доградња вода до нове трафостанице ТС 35/0,4 kV која би се налазила у близини затварачнице „Клак”. Дужина овог вода је око 4,5 km. Детаљна траса ДВ 35kV као и локација будућег постројења и трафостанице ТС 35/0,4 kV биће одређена у наредним фазама разраде пројекта. За потребе напајања објекта темељног испуста у Рутошима расецање овог вода планирано је на погодном месту на ободу насеља Рутоши и доградња вода до нове трафостанице ТС 35/0,4 kV која би се налазила у близини објекта темељног испуста. Дужина прикључка је око 4,3 km, а коначна траса као и локација будућег постројења и трафостанице ТС 35/0,4 kV биће одређена у наредним фазама разраде пројекта. За потребе напајања машинске зграде (планиране снаге 2500 kW), командне зграде РХЕ „Бистрица” (планиране снаге 250 kW), командне зграде ЕМС-а на разводном постројењу (планиране снаге 400 kW), планирано је расецање овог вода у зони локације изградње командне зграде РХЕ „Бистрица” и доградња вода до нове трафостанице ТС 35/0,4 kV која би се налазила у близини командне зграде. Коначна траса као и локација будућег постројења и трафостанице ТС 35/0,4 kV биће одређена у наредним фазама разраде пројекта. 3.6. Правила уређења и грађења Државног пута IIA број 191

Нова деоница Државног пута се планира за рачунску брзину 60 km/h и мора да се изгради тако да испуњава следеће основне техничке услове: да имају две саобраћајне траке, с тим што свака саобраћајна трака мора да буде широка најмање 3,00 m, и да сви остали елементи пута буду планиарни у складу са наведеном брзином. Попречни профил на основу геометријских попречних профила из техничке документације, подразумева: Коловозне

траке: (1) Возне траке 2x3,00 m, и (2) Ивичне траке 2x0,25 m. Пратећи елементи коловоза: (1) Банкине 2x1,25 m.

Табела 21. Гранични елементи Државног пута (рачунска брзина 60 km/h)

| Рачунска брзина | Vr (km/h) | 60 |
|---|---|---|
| а) ситуациони план | | |
| Минимални полупречник кружне кривине | min R (m) | 120 |
| Максимални полупречник кружне кривине | max R (m) | 5000 (10000) |
| Минимална дужина кружне кривине | minLk (m) | 33 |
| minA (параметар клотоиде) | | 75 |
| Највећа дужина правца (m) | | 1200 |
| Минимални радијус R (ipk - 2.5%) | | - |
| б) подужни профил | | |
| Минимални радијус конкавног заобљења | min $Rv^{konk}$ (m) | 1250 |
| Минимални радијус конвексног заобљења | min $Rv^{konv}$ (m) | 1250 |
| Максимални подужни нагиб нивелете | max $i_N$ (%) | 8.0 (9.0) |
| Минимални подужни нагиб нивелете | min $i_N$ (%) | насип 0%, усек 0,8% (ригола) |
| в) попречни профил | | |
| Максимални попречни нагиб у кривини | max $i_{pk}$ (%) | 7.0, изузетно 8.0 |
| Минимални попречни нагиб на правцу | min $i_{pk}$ (%) | 2.5 |

| Рачунска брзина | Vr (km/h) | 60 |
|---|---|---|
| Ширина возне траке | tv (m) | 3.00 |
| Ширина ивичне траке | tiv (m) | 0.25 |
| Минимална ширина банкине | min b (m) | 1.00 |
| г) прегледност | | |
| Дужина зауставне прегледности | min Pz (m) за $i_N$=0 | 70 |

Правила за усаглашавање постојеће инфраструктуре железнице са објектима планираног система РХЕ „Бистрица”

За међусобно усаглашавање постојеће магистралне једноколосечне електрифициране железничке пруге Београд-Пожега-државна граница (Бијело поље) и изградњу улазно-излазне грађевине, сифонских тунела и нове деонице ДП IIA реда број 191 овим просторним планом прописују се следећи услови:

1) изградњу улазно-излазне грађевине реализовати на растојању већем од 50 m од колосека пруге;

2) положај два сифонска тунела је испод постојећег железничког тунела број 120 тако да је растојање од доње ивице железничког тунела до горње ивице сифонског тунела минимално 20m;

3) изнад тунела број 120 дозвољено је формирање нове деонице ДП IIA реда број 191;

4) планирани објекти не смеју у периоду изградње и експлоатације угрожавати безбедност одвијања железничког саобраћаја.

5) инвеститор изградње планираног система РХЕ „Бистрица” и пратеће инфраструктуре дужан је да обезбеди мере заштите планираних објеката од буке, вибрација и других утицаја одвијања железничког саобраћаја.

### 3.8. Правила за извођење приступних и градилишних путева

За колски превоз опреме, грађевинског материјала и других делова инсталације предвидети коришћење најкраћих прилаза са јавних и некатегорисаних путева. Прелаз преко поседа и

формирање градилишта условљени су претходном сагласношћу власника/корисника или установљењем привремене службености пролаза/заузећа, односно права пролаза и превоза.

Трајни колски прилаз објектима система РХЕ „Бистрица” обезбеђује се прикључком на најближи јавни пут.

У складу са конфигурацијом постојеће путне мреже, прикључак на јавни категорисани пут изводи се у ширини од најмање 5 m и са истим коловозним застором као и јавни пут у дужини од најмање 10 m код прикључења на општински пут и 20 m код прикључења на ДП I и II реда. На осталим, јавним и некатегорисаним путевима, коловозни застор приступних путева се изводи са тврдом подлогом (дробљени камени агрегат и сл.) у ширини од 3,5 - 5 m.

Код трајних приступних путева потребно је обезбедити инфраструктуру за прихватање и контролисано одвођење атмосферских вода са коловозних површина у најближи реципијент.

Простор за потребе маневрисања или паркирања службених/радних возила обезбеђује се по правилу као део интерних саобраћајних површина у оквиру градилишта, постојећих и планираних грађевинских парцела објеката система РХЕ „Бистрица” а само изузетно и на наменски издвојеним саобраћаним површинама у делу приступних путева.

На пољопривредном и шумском земљишту и делу привремених градилишних прикључака на јавне путеве, повећање носивости земљишта може се обезбедити и насипањем каменог или шљунчаног гранулата, као и уклањањем површинског растреситог земљишта. По завршетку радова, наведени материјал се мора уклонити са локације а земљиште вратити у претходно стање.

Код избора места прикључка приступних и градилишних путева на јавни пут, по правилу се користе постојећи саобраћајни прикључци.

Интервенције на атарским и шумским путевима у смислу техничког усаглашавања са извођачким захтевима могу се спровести, уз сагласност управљача пута, и као трајно решење у форми рехабилитације или на основу посебног пројекта у форми појачаног одржавања пута.

Током извођења грађевинских интервенција на јавним путевима посебну пажњу треба посветити очувању безбедности саобраћаја као њихове основне функције, уз обавезну санацију свих оштећења на путу и путној инфраструктури.

Пре изградње нових прикључака приступних и градилишних путева на јавни пут, потребно је прибавити саобраћајно-техничке услове за прикључење од стране управљача јавног пута.

3.9. Правила за постављање електроенергетских водова и електронске комуникационе инфраструктуре и у функцији система РХЕ „Бистрица”

3.9.1. Правила за техничко решење далековода

Пројектовање, изградња и техничко обезбеђење планираних далековода спроводе се према Правилнику о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV, пратећих техничких прописа, норматива и препорука ЕМС.

На основу електроенергетског и техничког решења, која су сагледана на нивоу техничке документације, предвиђени су следећи основни елементи 400 kV далековода:

1) два проводника по фази, номиналног пресека 490/65 mm2 на међусобном растојању од 400 mm и/или другог одговарајућег типа и конфигурације проводника по фази (у складу са меродавним SRPS и IEC стандардима односно EN нормама), са пратећом опремом;

2) у случају дугих распона, као на пример на укрштању са реком где је очекивана већа дужина

распона, могуће је применити специјалне проводнике, нпр. са једним ужетом по фази, у складу са праксом примењеном у мрежи ЕМС на другим далеководима;

3) на деоницама далековода које се приближавају стамбеним насељима и индустријским комплексима, могућа је и примена више проводника другачије конструкције и попречног пресека по фази у циљу смањења буке која потиче од короне на далеководу;

4) сигурносне висине и растојања ускладити са свим важећим прописима који уређују ову област;

5) за изолацију на далеководу применити изолаторске ланце састављене од капастих стаклених изолаторских чланака, односно композитних или порцеланских штапних изолатора;

6) за изградњу далековода предвидети челично решеткасте стубове са распоредом проводника типа „буре" и са распоредом проводника типа „Y", са два врха за заштитно уже. На појединим деоницама, као што је укрштање са реком Лим или другде где није могућа примена класичних стубова , могуће је применити и други адекватни тип стуба.

7) оквирне максималне површине заузећа парцеле за стубове биле би око 400 m2 по стубном

месту.

На основу електроенергетског и техничког решења, која су сагледана на нивоу техничке документације, предвиђени су следећи основни елементи 220 kV далековода:

1) један проводник по фази, номиналног пресека 490/65 mm2 и/или другог одговарајућег типа

и конфигурације проводника по фази (у складу са меродавним SRPS и IEC стандардима односно EN нормама), са пратећом опремом;

2) сигурносне висине и растојања ускладити са свим важећим прописима који уређују ову област;

3) за изолацију на далеководу применити изолаторске ланце састављене од капастих стаклених изолаторских чланака, односно композитних или порцеланских штапних изолатора;

4) за изградњу далековода предвидети челично решеткасте стубове са хоризонталним распоредом проводника, са два врха за заштитно уже.

5) оквирне максималне површине заузећа парцеле за стубове биле би око 400 m2 по стубном

месту.

### 3.9.2. Правила укрштања и приближавања коридора далековода другим инфраструктурним системима и објектима

Изградња далековода 400 kV и 220 kV, прикључног разводног постројења 400 kV, као и спровођење посебних захтева који обезбеђују експлоатацију, одржавање и надзор, не условљавају уклањање стамбених, економских и помоћних објеката.

Укрштање, приближавање и паралелно вођење планираног далековода са објектима и инсталацијама решаваће се у складу са Правилником о техничким нормативима за изградњу надземних електроенергетских водова називног напона од 1 kV до 400 kV и издатим условима надлежних предузећа, односно власника/корисника конкретног објекта. По правилу, за ближе решавање наведених ситуација, у склопу техничке документације ради се посебан део или извод из документације на који се обезбеђује сагласност надлежног власника/корисника конкретног објекта/инсталације. Пројекат поред техничког решења, по потреби може обухватити и прорачун међусобног утицаја у различитим режимима и условима рада.

Уколико се прописани/захтевани услови не могу испунити, инвеститор далековода спроводи одговарајуће мере техничке заштите, укључујући и могућност, привременог или трајног измештања локалних инсталација.

Сигурносна висина приликом укрштања ДВ 220 kV и надземног комуникационог вода, у најнеповољнијим условима, износи 4 m, а за ДВ 400 kV износи 5,5 m, док изолација мора бити електрично и механички појачана.

### 3.9.3. Правила усаглашавања са електронском комуникационом инфраструктуром

У близини планираних далековода постоје телекомуникационе инсталације које могу бити угрожене због чега је потребно предузети мере заштите постојећих објеката електронских комуникација.

Сигурносна висина приликом укрштања ДВ 220 kV и надземног комуникационог вода, у најнеповољнијим условима, износи 4 m, а за ДВ 400 kV износи 5,5 m, док изолација мора бити електрично и механички појачана.

Планираним радовима не сме доћи до угрожавања механичке стабилности и техничких карактеристика постојећих објеката мреже електронских комуникација, ни до угрожавања нормалног функционисања телекомуникационог саобраћаја, и мора увек бити обезбеђен адекватан приступ постојећим објектима и кабловима Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија” а.д. ради њиховог редовног одржавања и евентуалних интервенција.

Пројектант односно извођач радова је у обавези да поштује важеће техничке прописе у вези са дозвољеним растојањима планираног објекта од постојећих објеката електронских комуникација. Унутар заштитног појаса није дозвољена изградња и постављање објеката (инфраструктурних инсталација) других комуналних предузећа изнад и испод постојећих подземних каблова или кабловске канализације ЕК мреже, осим на местима укрштања, као и извођења радова који могу да угрозе функционисање електронских комуникација.

У складу са стандардима SRPS N.C0.101 и SRPS N.C0.102 телекомуникациони подземни каблови би требало да буду удаљени од стубова електроенергетских водова најмање 10 m за називне напоне од 110 kV, 15 m за називне напоне од 220 kV, а 25 m за називне напоне од 400 kV.

Потребно је избећи укрштања трасе планираних далековода и постојећих каблова надземне бакарне ТК мреже. На свим деоницама на којима би дошло до наведене колизије извршити премештање или подземно каблирање надземног ТК вода.

Поред тога потребно је урадити и прорачуне утицаја за случајеве паралелног вођења када се постојећи ТК каблови воде паралелно са трасом ДВ на растојањима мањим од 2000 m, за трасу у ненасељеном простору и мањим од 250 m у густо насељеном простору .

Ако прорачун покаже да су вредности опасног и ометајућег напона веће од стандардима дозвољених, пројектант је у обавези да предложи техничко решење заштите или измештање ТК каблова.

Уколико предметна изградња условљава замену постојећих каблова кабловима са повећаним редукционим фактором или измештање постојећих ТК објеката/каблова неопходно је урадити техничко решење/ пројекат измештања, заштите и обезбеђења постојећих ТК каблова у сарадњи са надлежном службом Предузећа за телекомуникације Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија" а.д. Такво техничко решење, мора бити саставни део пројекта за грађевинску дозволу за наведени објекат

Све трошкове, као и трошкове реализације заштите, сноси инвеститор изградње далековода.

Према IS-EMS 200:2019 заштита телекомуникационих инсталација од утицаја електроенергетских каблова је дефинисана одредбама стандарда SRPS N.C0.101 и SRPS N.C0.102.

3.10. Правила за међусобно усаглашавање објеката система РХЕ „Бистрица" и планиране гасоводне инфраструктуре

Планирана је изградња разводног гасовода РГ 08-20 Златибор-Пријепоље са одвојцима за Прибој РГ 08-21 и Нову Варош РГ 08-22 и разводни гасовод РГ 09-04/3 ГРЧ Глоговик-Сјеница (који се обрађује посебним просторним планом подручја посебне намене). Коридор гасовода укршта се на два места са планираним објектима система РХЕ „Бистрица" и то са акумулацијом „Клак" и у зони подземног сифона.

Укрштање планираног гасовода са акумулацијом решава се његовим подземним постављањем испод дна будуће акумулације и испод планираног цевовода за довод воде Увца из акумулације Радоиња. Укрштање је приближно под углом од 90о.

Укрштање планираног гасовода са подземним сифоном је комплексније и у техничком смислу захтевније и подразумева међусобно вертикално и хоризонтално усагалашавање подземног дела сифона и гасовода што ће бити решавано кроз технички документацију.

**3.11. Правила за формирање и уређење градилишта**

Градилишта представљају површине на којима се привремено, односно временски ограничено обезбеђује простор са изградњу система водоснабдевања, одржавање механизације, уређење платоа за боравак особља, радних платоа и привремено депоновање материјала код земљаних ископа. Уређење зоне градилишта подразумева нивелацију терена и по потреби ојачавање носивости терена у делу радних платоа. У случају да се за ојачавање носивости терена користи камени и/или шљунчани агрегат, насипање се врши на, претходно постављеној, геотекстилној подлози. Локације и зоне градилишта одређују се посебним пројектом градилишта.

**Смернице за спровођење Просторног плана**

Просторни план се спроводи на следећи начин:

**1. Директно (непосредно),** у складу са одредбама Закона о планирању и изградњи;

издавањем информације о локацији и локацијских услова за објекте и систем посебне намене РХЕ „Бистрица”, пратећу инфраструктуру и инфраструктуру за које је планирано измештање и то: Бране и акумулације Клак; Цевовода за обезбеђење гарантованог еколошког протока; Прелива са брзотоком и умирујућим базеном; Опточног тунела; Улазно-излазне грађевине и затварачнице Клак; Доводно-одводног тунела; Сифона; Испуста на сифону; Горњег диференцијалног водостана; Водостанске затварачнице; Челичног цевовода (надземног и подземног); Машинске зграде; Доњих водостана; Доводно-одводних сифонских тунела; Улазно-излазне грађевине Потпећ; Платоа за разводно и трафо постројење и приступних галерија до машинске зграде; коридора измештања / нове деонице ДП II А реда број 191 и број 194.

**2. Индиректно (посредно)** израдом урбанистичког пројекта за:

а) Приступне путеве СП-1 и СП-2;

б) ТС 35/10 kV, ТС 10/0,4 kV са напојним водовима 10 и 1 kV за потребе напајања планираних објеката; планирана два двосистемска 400 kV далековода прикључног разводног постројења 400 kV „Бистрица”; планирано измештања/ нове деонице ДВ 220 kV бр. 203/2 чвор „Вардиште” – ХЕ „Бистрица”, измештање ДВ 35 kV „ХЕ Потпећ”-ТС 35/10 kV „Бистрица” и ДВ 35 kV ХЕ „Потпећ”- „Пријепоље”; напајања објеката у зони акумулације „Клак” - траса ДВ 35 kV и локација будућег постројења и трафостанице ТС 35/0,4 kV у зони затварачнице „Клак”; напајања објекта темељног испуста у Рутошима - траса ДВ 35 kV и локација будућег постројења и трафостанице ТС 35/0,4 kV у зони испуста; напајања машинске зграде (МЗ), командне зграде РХЕ „Бистрица”, командне зграде ЕМС-а на РП - траса ДВ 35 kV и локација будућег постројења и трафостанице ТС 35/0,4 kV у зони МЗ, као и измештање угрожених водова. в) евентуално измештање деонице цевовода намењеног водоснабдевању Прибоја у зони радова на изградњи система РХЕ „Бистрица”.

Израдом техничке документације у обухвату детаљне регулације овог просторног плана могућа је промена техничког решења без измене овог плана, ако се измена односи на промену положаја, габарита или других техничких и технолошких елемената.

За потребе формирања инфраструктурних коридора, изградње објеката и других јавних радова, где техничка документација покаже потребу да се изађе из обухвата детаљне регулације, могућа је израда урбанистичког пројекта у складу са чл. 60. и 61. Закона о планирању и изградњи. Границе и обухвати урбанистичких пројеката ће се дефинисати према функционалним техничко-технолошким потребама и могу да обухватају како зону детаљне регулације, тако и простор ван ње.

### *2.1. Директно спровођење Просторног плана*

Просторни план представља плански основ за издавање локацијских услова за изградњу система РХЕ „Бистрица”. Локацијски услови се могу издати за објекте и радове на планираном систему **у целини или по објектима, елементима система или одговарајућим деоницама,** у складу са динамиком припреме техничке документације или решавања имовинско правних односа.

Просторни план представља основ за експропријацију непокретности установљењем јавног интереса за спровођење потпуне експропријације, административни пренос, привремене или трајне службености.

Непокретности које су предмет јавног интереса одређене су детаљном регулацијом овог просторног плана. Границе обухвата детаљне регулације за просторне целине одређене су графички са елементима за геодетско обележавање и пописом обухваћених катастарских

парцела, и приказане на Реферална карта 5. „ Карта детаљне регулације Просторног плана са елементима спровођења” (по листовима од 1. до 4), у размери 1:2500, као и текстуално у глави „IV. ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА, одељак 1. Граница и обухват појаса детаљне регулације просторног плана.

Потпуном експропријацијом, односно административним преносом непокретности обезбеђује се простор за формирање следећих објеката планираног система РХЕ „Бистрица” као и друге инфраструктуре, и то: акумулације и бране „Клак”, надземног дела доводно-одводног тунела, сифона, прикључног разводног постројења и надземног дела машинске зграде, и нове деонице ДПШ А реда број 191. Потпуном експропријацијом се мења постојећа намена и власништво над обухваћеним непокретностима. По изради урбанистичких пројеката за приступне путеве СП-1 и СП-2 потпуном експропријацијом обезбедиће се простор за формирање ових саобраћајница.

Непотпуном експропријацијом и успостављањем права службености обезбеђује се простор за реализацију доводно одводног тунела, сифона, планирана два двосистемска 400kV далековода прикључног разводног постројења 400 kV „Бистрица”, планираног двосистемског далековода 400 kV између ХЕ „Бајина Башта” и ТЕ „Пљевља”, планирано измештања / нове деонице ДВ 220 kV бр. 203/2 чвор „Вардиште” – ХЕ „Бистрица”. По изради урбанистичких пројеката за нову деоницу водовода за Прибој успоставиће се право службености са зоном заштите водовода.

У случају међусобног неслагања текстуалних и графичких података или неслагања због накнадних промена насталих одржавањем катастра непокретности меродавна је ситуација на рефералним картама и листовима реферале карте детаљне регулације.

## IV. **ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА**

### САЖЕТИ ТЕХНИЧКИ ОПИС

РХЕ „Бистрица“ је деривационо пумпно акумулационо постројење којим се, у турбинском режиму, захвата вода из горње акумулације Клак на Увцу, а затим се кроз деривацију доводи до хидроелектране и испушта у доњу акумулацију Потпећ на Лиму, производећи електричну енергију. У пумпном режиму је инверзан процес, вода се захвата из доње акумулације Потпећ и пумпама потискује кроз исте машине и доводе и упушта у горњу акумулацију Клак.

Инсталисани проток у турбинском режиму износи Q=216 m3/s, а у пумпном режиму Q=168 $m^3/s$.

За усвојене пречнике на доводно-одводном систему, хидраулички губици износе око 7% бруто пада, што се показало оптималним са енергетско-економског аспекта. У наставку је дат опис сваког од објеката система РХЕ Бистрица са основним техничким карактеристикама.

**Брана и акумулација Клак са пратећим објектима и радовима**

Преградни профил бране Клак се налази на око 7,3 km низводно од постојеће бране Радоиња (мерено по току реке Увац) у зони сужене речне долине, на локацији повољних геолошких услова фундирања објеката и повољних морфолошких карактеристика узводне речене долине са аспекта формирања акумулационог простора. Брана Клак је од каменог набачаја са централним глиненим језгром, са грађевинском висином до 100 m, дужином у круни до 320 m и ширином у круни од 10 m. Кота круне бране предвиђена је на коти 814,00/815,00 mнм и дуж бране је предвиђен валобран са круном на 815,00 mнм.

Акумулација Клак, која се формира изградњом бране Клак на Увцу, простираће се до узводне бране Радоиња. Укупна запремина акумулације Клак при коти нормалног успора на 810,00 mнм износи 108,6 мил. m3, од чега је корисна запремина 72,7 мил. m3, а запремина мртвог простора 35,9 мил. m3. Запремина мртвог простора представља запремину воде испод минималног радног нивоа, односно испод коте 780,00 mнм.

За евакуацију великих вода у току експлоатације на брани Клак предвиђен је Piano Key прелив тип А, са степенастим брзотоком и умирујућим базеном у десном боку бране. Piano Key прелив је димензионисан на максимални проток 10.000-годишње велике воде, који износи 1.070 m3/s.

Усвојен прелив има 4 циклуса који се састоје од једне улазне и једне излазне каде. Дужина преливне ивице прелива износи 210,60 m, ширина прелива 45,80 m, а дужина прелива 20,6 m. При појави меродавног протока, висина преливног млаза износи 3,00 m. Да би се омогућило што боље захватање воде на преливу између акумулације и прелива предвиђен је прилазни канал са котом дна на 801,70 mнм. Преко прелива је предвиђено постављање челичног моста.

За контролисано превођење воде од прелива до умирујућег базена, предвиђен је степенасти тип брзотока. Меродавни проток за димензионисање брзотока је исти као за прелив, и износи 1.070 m3/s. Брзоток је призматичан, правоугаоног попречног пресека, ширине 45,80 m и подужног нагиба 1:2. Усечен је у стенску масу десоног бока. Брзоток се завршава на коти 722,70 mнм одакле почиње умирујући базен, чија је основна функција да омогући да се потроши део енергије тока који није утрошен на степенастом брзотоку. Меродавни проток за димензионисање умирујућег базена је максимални проток поплавних таласа 1.000-годишње велике воде, који износи 781 m3/s. Умирујући базен је призматичан, ширине 45,80 m и дужине 28,40 m. Са низводним коритом Увца је спојен рампом од каменог набачаја у циљу спречавања ерозије и подлокавања подручја низводно од умирујућег базена.

Евакуација воде у току изградње бране Клак је планирана кроз опточни тунел, кружног попречног пресека, чија траса пролази кроз десни бок, изразито падниских страна. Пречник светлог отвора опточног тунела износи 4,7 m, дужина тунела око 275 m, а пад дна 1,40 %. При меродавном протоку, у тунелу се остварује течење под притиском, што је омогућено изградњом узводне предбране. Узводна и низводна предбрана ће ући у састав главне бране, чинећи једну целину. Кота круне узводне предбране је 755,00 mнм, а кота круне низводне предбране на 728,00 mнм. Опточни тунел је пројектован да омогући безбедну евакуацију максималног протока трансформисаног поплавног таласа 20-год. велике воде. Умирујући базен опточног тунела је димензионисан на трансформисани поплавни талас 5-годишње велике воде која износи 190 m3/s. Ширина умирујућег базена износи 6,0 m, а дужина 44,5 m. Умирена вода се упушта у одводни канал у кривини, а затим се упушта у низводно корито.

У циљу остваривања истих услова са аспекта обезбеђења количина и квалитета воде низводно од бране Клак и након њене изграње, предвиђено је да се потребне количине воде за ГЕП захвате из узводне акумулације Радоиња. Цевовод за обезбеђење ГЕП биће положен и анкерисан по дну акумулације Клак. Димензионисан је проток који износи 330 l/s. Предвиђено је да цевовод буде укупне дужине око 8,00 km и пречника DN 560 mm. Захват за ГЕП у акумулацији Радоиња лоциран је у разделном зиду прелива на левом боку бране. Кота дна улаза у захват биће на 807,00 mнм, док ће сам захват бити опремљен решетком и нишама за дамбалкене. Објекат затварачнице испуста ГЕП лоциран је уз леви бочни зид умирујућег базена опточног испуста. За регулацију протока предвиђена су два затварача, регулациони и ремонтни табласти затварач. Испод затварачнице испуста за ГЕП предвиђена је просторија за мерење процедних вода бране Клак, помоћу Томпсоновог прелива.

За потребе обезбеђења бране Клак као и прибранских објеката предвиђен је објекат за обезбеђење у коме ће перманентно боравити службена лица лиценцирана за ту врсту делатности. Објекат је лоциран на левој обали акумулације Клак непосредно узводно од саме бране, на платоу 815,3 mнм. Приступ ће бити омогућен са сервисног пута који води до бране Клак. На поменутом платоу предвиђен је одговарајући број паркинг места, сепаратор уља са таложницом за атмосферске отпадне воде, укопани резервоар са хидропаком за водоснабдевање и укопана септичка јама.

Због потреба обезбеђење стабилнсоти бране Радоиња, у условима који ће настати након формирања акумулације Клак, предвиђа се израда стабилизујућег баласта са водонепропусном баријером од геомембране. Баласт је предвиђен да се изради од крупног камена и филтерских слојева. Кота круне стабилизирајућег баласта предвиђена је на коти до 815 mнм, са ширином у круни до 15 m и дужином у круни до 400 m. Нагиб косине стабилизирајућег баласта низводне косине бране Радоиња на десној обали предвиђена је да буде у границама од 1:1,5 до 1:2,0. За стабилизацију терена низводно од бране Радоиња на левој обали, који ће се наћи у новим условима осциловања нивоа воде у акумулацији Клак од 810-780 mнм, предвиђа се израда стабилизирајућег баласта од крупног камена и зида од армиранобетонских шипова.

**Доводно-одводни систем, са пратећом опремом, објектима и системима**

За захватање, тј. испуштање воде у горњој акумулацији Клак, предвиђена је улазно-излазна грађевина, лоцирана на око 2 km узводно од профила бране. Кота дна улазно-излазне грађевине је на 763,00 mнм и карактеристична је по свом лепезастом облику сачињеном од 6 поља. На удаљености од око 150 m од улаза горње улазно-излазне грађевине Клак предвиђена је затварачница Клак, чија је основна улога да омогући вршење ревизије и евентуалних хаваријских интервенција на доводу током експлоатације. Затварачница Клак је шахтног типа и опремљена је са два табласта затварача (помоћним и главним), једнаких димензија у основи 6,50 x 8,05 m. Уз саму затварачницу Клак биће лоциран је објекат за електро-машинску опрему.

Геоморфолошки услови на терену су условили да се део доводно-одводног система РХЕ „Бистрица“ на потезу између акумулације Клак и водостанске затварачнице састоји од две деонице горњих доводно-одводних тунела, укупне дужине око 6,4 km. Тунели на обе деонице

су са армирано-бетонском облогом, кружног попречног пресека, пречика 8,05 m, уз евентуалне локалне промене пресека или типове облоге. Прва деоница тунела од акумулације Клак до долине Рутошке реке је дужине око 3,7 km, док је друга деоница тунела од долине Рутошке реке (сифона) до водостанске затварачнице укупне дужине око 2,7 km.

Између две тунелске денонице довода предвиђен је подземни челични сифонски цевовод кроз долину Рутошке реке, укупне дужине око 800 m, пречника 6,6 m. Траса сифонског цевовода је диктирана правцима тунелских деоница које спаја, као и геоморфолошким карактеристикама терена. На сифону је предвиђено извођење радова у отвореном ископу. У зони укрштања сифона и корита Рутошке реке предвиђен је испуст на сифону за затварачницом којим ће имати улогу темељног испуста акумулације Клак. Таквим решењем омогућава се пражњење акумулације Клак до 763,00 mнм у случају хаварије, као и пражњење (дренирање) горњих доводно-одводних тунела и сифона у случају одржавања и ремонта. У зони укрштања сифона са раседом предвиђена су два шахтна објекта у којима ће бити смештени компензатори.

За заштиту горњег дела доводно-одводног система РХЕ Бистрица предвиђен је диференцијални водостан са пригушивачем и нецентричним окном у односу на комору.

Пројектовани унутрашњи пречник цилиндра износи 25 m, окна 6,9 m, а укупна висина водостана износи 95 m.

Водостанска затварачница је предвиђена на месту где друга деоница горњег доводно-одводног тунела избија на површину терена. На делу деонице између водостана и водостанске затварачнице, предвиђен је тунел са челичном облогом, укупне дужине око 250 m и унутрашњег пречника 7,4 m. Непосредно пре водостанске затварачнице је постављена рачва, којом се доводни тунел са челичном облогом пречника 7,4 m раздваја на два паралелна цевовода пречника 5,25 m. Сваки крак цевовода у водостанској затварачници биће опремањен са по једним лептирастим затварачем, којим се омогућава преглед и ремонт цевовода као и заштита машинске зграде у случају хаварије цевовода. За опслуживање затварача предвиђени су монтажни простор на коти 729,5 mнм и један мостни кран у водостанској затварачници. Уз саму водостанску затварачницу биће лоциран је објекат за електро-машинску опрему.

На делу довода воде између водостанске затварачнице и машинске зграде предвиђен је челични цевовод, који се састоји од надземне и подземне деонице. Надземни цевовод, на делу довода од водостанске затварачнице до платоа на коти 570,00 mнм се састоји се од две паралелне цеви пречника 5,25 m, дужине око 750 m. Подземна деоница цевовода, од платоа на коти 570,00 mнм до машинске зграде се такође састоји од две деонице, вертикалне и хоризонталне. Вертикални подземни цевовод, сачињен од две паралелне цеви пречника по 4,4 m, дужине 175 m, се путем вертикалне кривине од 90°, доводи у хоризонталан положај напосредно пред улазак у машинску зграду. На овој деоници су предвиђене рачве у којима сваки од цевовода пречника 4,4 m прелази на два цевовода, пречника 2,25 m, којима се вода допрема до 4 агрегата.

Машинска зграда РХЕ „Бистрица“ је подземног типа. Представља јединствену целину димензија у основи до 125 x 30 m, која је смештена дубоко у стенском масиву. Лоцирана је на десној обали акумулације Потпећ, у близини железничке станице Бистрица и државног пута IIA број 191 Бистрица - Прибој. Главну опрему машинске зграде чине четири фреквентно регулисана Франсис агрегата са асинхроним мотор генераторима типа DFAMG, којима је у турбинском режиму омогућена оптимизација процеса производње, односно подешавање радног режима са бољим степеном корисности. Монтажни простор је такође део јединствене целине машинске граде. Између радног и монтажног простора је омогућено кретање мосног крана носивости 2 x 200 t. Монтажни и радни простор машинске зграде су на истој коти, 405,0 mнм. Поред четири агрегата и пратеће опреме агрегата, машинска зграда ће бити опремљена са четири предтурбинска затварача кугластог типа и четири дифузорска затварача табластог типа. У машинској згради је предвиђен засебни дренажни системи за дренажу провирних вода и за дренажу проточног тракта турбина. Приступ до машинске зграде је омогућен преко приступног тунела, ширине до 10,0 m, преко платоа на коти 472,5 / 470,0 mнм (главна функција је допремања и одржавања опреме) и помоћу вертикалне шахте, пречника 8,0 m, за извлачење шинских веза до трафо постројења и провраћење HVAC система. Вертикална приступна шахта простираће се од галерије електро опреме до платформе на коти 570,0 mнм где ће бити повезана са објектом за вертикалну комуникацију. Паралелно са машинском зградом на осовинском одстојању од око 75 m лоцирана је галерија електро опреме димензија у 125 x 30 m у којој је предвиђен простор за смештај мостног крана, HVAC опреме, растављача и шинских веза генераторског напона, опреме система побуде агрегата и сопствене потрошње електране (средњенапонска постројења, енергетски трансформатори, акубатерије). Са машинском градом галерија електро опрема ће бити повезана помоћу четири тунела, два ће служити за провлачење шинских веза, а два за HVAC системе. Унутар галерије електро опреме резервисан је и простор магацин, радионицу и склониште у случају пожара.

У зони улазног портала приступног тунела до подземне машинске зграде на платоу на коти 475,0 mнм предвиђен је смештај командно управне зграде РХЕ Бистрица, у коме је предвиђен радни и командни простор за оператере будуће РХЕ Бистрица.

Доњи водостани су лоцирани на деоници доњих доводно-одводних тунела након машинске зграде у циљу заштите од хидрауличког удара. На сваком од два доња доводно-одводна тунела између машинске зграде и акумулације Потпећ, предвиђен је по један класичан цилиндрични водостан. Унутрашњи пречници оба водостана су једнаки и износе 16,0 m, са крунама на коти 455,90 mнм. У циљу безбедног обављања својих функција, предвиђено је постављање аератора, који ће кроз независну вертикалну штолну изаћи на плато на коти 580 mнм. На површини терена предвиђено је закровљење аератора како би се спречило да нежељени објекти доспеју до доњих водостана. Поред своје основне функције, доњи водостани представљају и рачву, односно прелазни објекат, у коме доводно-одводни тунели између машинске зграде и водостана унутрашњег пречника од по 5,0 m (за сваки агрегат по један), прелазе у два доња доводно-одводна тунела између водостана и доње улазно-излазне грађевине у акумулацији Потпећ, пречника од по 7,0 m и дужине од по око 500 m.

У систему РХЕ Бистрица постојећа акумулација Потпећ на реци Лим користиће се као доње акумулационо језеро. Након изградње РХЕ Бистрица биће неопходно повећати минимални радни ниво акумулације Потпећ са тренутне коте 423,6 mнм на коту 430,0 mнм, како би се онемогућило увлачење ваздуха у доводно одводни систем РХЕ Бистрица. Кота нормалног радног нивоа остаје непромењена и износи 435,6 mнм. Доња улазно-излазна грађевина Потпећ је намењена за захватање, односно испуштање воде у доњу акумулацију Потпећ при раду РХЕ Бистрица. Налази се на десној обали истоимене акумулације. Састоји се од две спојене грађевине, у којима се доњи доводно-одводни тунели на међуосном растојању од 40 m спајају са акумулацијом Потпећ. Сваки од улаза-излаза, са котом дна на 423,00 mнм, биће опремљен табластим затварачима са серво погоном, ремонтним гредним затварачима, фином решетком са чистилицом и осталом пратећом опремом. Предвиђено је да сву опрему пслужује један портални кран носивости 50 t.

**Депонија (насип) од каменог материјала из ископа за формирање платоа на коти 570,0 mнм са пратећим објектима**

За потребе смештаја трафо блокова, објекта за вертикалну комуникацију са машинском зградом, извлачења шинских веза и аерације доњих водостана са пратећим системима предвиђена је платформа на коти 570,0 mнм. Платформа је лоцирана у котлини између два гребена, низводно од локације улазно-излазне грађевине Потпећ. Десни гребен, тј. узводнији гребен гледано у односу на смер тока реке Лим, биће усечен до коте 580,00 mнм чиме ће платформа добити променљиву коту дна од 570,00 mнм до 580,00 mнм. Поменуте површине биће спојене рампом којом ће бити омогућено кретање и возила и људи. За израду насутог дела платформе разводног постројења потребно је око 1.750.000 m3 каменог материјала.

Потребна количина каменог материјала ће се обезбедити из ископа: тунела, цевовода, машинске зграде, приступних тунела и галерија, улазно-излазне грађевине у акумулацији Потпећ, чиме ће се у решити и проблем депоновања ископаног материјала са еколошког аспекта. За евакуацију великих вода јаруге где ће бити смештена платформа предвиђени су канал са брзотоком и умирујућим базеном током експлоатације и пропуст дуж насипа током изградње објекта, а за водоснабдевање и ППЗ резервоар на коти 643 mнм.

**Регулација Рутошке реке**

Како би се омогућило извођење радова у зони Рутошке долине, као и заштита објеката РХЕ Бистрица од штетног деловања вода у зони око сифона предвиђено је измештање и

регулисање корита Рутошке реке, која ће у коначници бити регулисана тако да омогући безбедну евакуацију 100 годишње велике воде максималног протока од Q100=77,6 m3/s.

**ФАЗНА РЕАЛИЗАЦИЈА ПРОЈЕКТА**

Имајући у виду велики број објеката, више инвеститора и сложено техничко-технолошко решење пројекта за реализацију пројекта РХЕ Бистрица предвиђена је фазна реализација Фазе ће бити дефинисане у току разраде техничке документације и у складу са пројектом организације грађења.

## V. УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, УКРШТАЊЕ И ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ

**Електроенергетска мрежа**

**Електроенергетска мрежа - прикључење**

За објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, услове за пројектовање и прикључење у погледу прикључења на дистрибутивни систем електричне енергије, не прибавља надлежни орган у оквиру обједињене процедуре, већ инвеститор у складу са законом којим се уређује енергетика, а у складу са чланом 18. став 4. Уредбе о локацијским условима.

У складу са чланом 33. став 5. Уредбе, уз услове за пројектовање и прикључење на дистрибутивну електроенергетску мрежу ималац јавног овлашћења је дужан да достави спецификацију трошкова изградње прикључка и потписан типски уговор о изградњи прикључка на дистрибутивну електроенергетску мрежу потписан од стране одговорног лица имаоца јавног овлашћења са унетим подацима о цени изградње прикључка, року и начину плаћања (једнократно/рате), као и року изградње.

Инвеститор је у обавези да достави:

- Услове за пројектовање и прикључење објеката на дистрибутивни, односно преносни систем електричне енергије, који су прибављени у складу са законом којим се уређује енергетика, а нису садржани у локацијским условима, у складу са чланом 16. став 3. тачка 8. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем,
- Уговор о изградњи недостајуће инфраструктуре, закључен са имаоцем јавних овлашћења, уколико је условима прибављеним ван обједињене процедуре констатована таква потреба, уз захтев за издавање грађевинске дозволе, у складу са чланом 16. став 3. тачка 3. Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем,

Дужност одговорног пројектанта је да идејни пројекат, пројект за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради и у складу са условима за за пројектовање и прикључење у погледу прикључења на дистрибутивни систем електричне енергије, прибављеним ван обједињене процедуре.

**Електроенергетска мрежа – укрштање и паралелно вођење**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- „Електродистрибуција Србије“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуције Ужице, број у систему ROP-MSGI-17714 -LOCH-2-HPAP-5/2025 од 07.08.2025. године.

**Водоводна и канализациона мрежа**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- ЈП „3. Септембар“, Нова Варош, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-7/2025 од 22.08.2025. године и
- ЈКП „Услуге“ Прибој, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-8/2025 од 30.07.2025. године.
- ЈКП „Лим“ Пријепоље, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-9/2025 од 24.07.2025. године.

**Телекомуникациона мрежа**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- Телеком Србија а.д., дирекција за технику, сектор за мрежне операције, служба за планирање и изградњу мреже Крагјевац, одељење за планирање и изградњу мреже Ужице, Пријепоље, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-6/2025 од 31.07.2025. године.

**Услови Електромреже Србије:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- АД „Електромрежа Србије“ Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-13/2025 од 12.08.2025. године.

**Саобраћајна инфраструктура:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- ЈП „ Путеви Србије“ Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-25/2025 од 04.08.2025. године.
- ЈП „ За уређење грађевинског земљишта и развој “ Прибој, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-10/2025 од 28.07.2025. године.
- ЈП „ Ужице Развој “ Ужице, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-11/2025 од 06.08.2025. године. Ненадлежно.

**Железничка инфраструктура:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- АД за управљање јавном железничком инфраструктуром „ Инфраструктура железнице Србије“, сектор за припрему Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-12/2025 од 15.08.2025. године.

**Гасоводна и нафтоводна инфраструктура:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- ЈП „Србијагас“ Нови Сад - Централа, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-14/2025 од 28.08.2025. године.
- ЈП „Транспортгас Србија“ Нови Сад, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-15/2025 од 25.07.2025. године.
- Транснафта Панчево, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-16/2025 од 24.07.2025. године.

- „Нафтна индустрија Србије“ад  Нови Сад, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-17/2025 од 11.08.2025. године.

## VI. **ПОСЕБНИ УСЛОВИ**

**Услови Завода за заштиту природе Србије:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-18/2025 од 21.08.2025. године.

**Услови Завода за заштиту споменика културе:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- Завода за заштиту споменика културе Републике Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-19/2025 од 14.08.2025. године.
- Завода за заштиту споменика културе Краљево, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOC-3-HPAP-1/2025 од 06.11.2025. године.

**Услови за заштиту шума:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- ЈП „Србијашуме“, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-20/2025 од 22.08.2025. године.

**Водни услови:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- ЈВП „Србијводе“, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-26/2025 од 28.07.2025. године.Ненадлежно.
- Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичка дирекција за воде, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-27/2025 од 24.08.2025. године.

**Противпожарни услови**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- МУП, сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-21/2025 од 04.08.2025. године.

**Услови Министарства одбране:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- Министарства одбране, сектора за инфраструктуру и услуге стандарда, Управа за инфраструктуру, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-22/2025 од 13.08.2025. године.

**Услови Директората цивилног ваздухопловства:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије , Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-23/2025 од 30.07.2025. године.

**Услови Министарства заштите животне средине – Процена утицаја:**

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова:

- Министарства заштите животне средине, сектор за управљање животном средином, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-24/2025, од 07.08.2025.

## VII. **УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА**

За потребе израде локацијских услова Министарство је по службеној дужности прибавило следеће услове:

- „Електродистрибуција Србије“ д.о.о. Београд, Огранак Електродистрибуције Ужице, број у систему ROP-MSGI-17714 -LOCH-2-HPAP-5/2025 од 07.08.2025. године.
- ЈП „3. Септембар“, Нова Варош, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-7/2025 од 22.08.2025. године и
- ЈКП „Услуге“ Прибој, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-8/2025 од 30.07.2025. године.
- ЈКП „Лим“ Пријепоље, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-9/2025 од 24.07.2025. године.
- Телеком Србија а.д., дирекција за технику, сектор за мрежне операције, служба за планирање и изградњу мреже Крагјевац, одељење за планирање и изградњу мреже Ужице, Пријепоље, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-6/2025 од 31.07.2025. године.

- АД „Електромрежа Србије“ Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-13/2025 од 12.08.2025. године.
- ЈП „ Путеви Србије“ Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-25/2025 од 04.08.2025. године.
- ЈП „ За уређење грађевинског земљишта и развој “ Прибој, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-10/2025 од 28.07.2025. године.
- ЈП „ Ужице Развој “ Ужице, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-11/2025 од 06.08.2025. године. Ненадлежно.
- АД за управљање јавном железничком инфраструктуром „ Инфраструктура железнице Србије“, сектор за припрему Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-12/2025 од 15.08.2025. године.
- ЈП „Србијагас“ Нови Сад - Централа, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-14/2025 од 28.08.2025. године.
- ЈП „Транспортгас Србија“ Нови Сад, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-15/2025 од 25.07.2025. године.
- Транснафта Панчево, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-16/2025 од 24.07.2025. године.
- „Нафтна индустрија Србије“ад Нови Сад, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-17/2025 од 11.08.2025. године.
- Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-18/2025 од 21.08.2025. године.
- Завода за заштиту споменика културе Републике Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-19/2025 од 14.08.2025. године.

- Завода за заштиту споменика културе Краљево, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOC-3-HPAP-1/2025 од 06.11.2025. године.
- ЈП „Србијашуме“, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-20/2025 од 22.08.2025. године.
- ЈВП „Србијводе“, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-26/2025 од 28.07.2025. године.Ненадлежно.
- Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде – Републичка дирекција за воде, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-27/2025 од 24.08.2025. године.
- МУП, сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-21/2025 од 04.08.2025. године.
- Министарства одбране, сектора за инфраструктуру и услуге стандарда, Управа за инфраструктуру, Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-22/2025 од 13.08.2025. године.
- Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије , Београд, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-23/2025 од 30.07.2025. године.
- Министарства заштите животне средине, сектор за управљање животном средином, број у систему ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-24/2025, од 07.08.2025.

VIII. Саставни део ових локацијских услова је „Идејно решење за **фазну изградњу реверзибилне ХЕ „Бистрица“ са браном и пратећим објектима на наведеним катастарским парцелама у КО Радоиња, Рутоши, Сеништа, Челице, све Општина Нова Варош, КО Прибојске Челице, Кратово, све Општина Прибој и КО Кучин Општина Пријепоље.“**, израђено од стране „Енергопројект - Хидроинжењеринг“ ад Булевар Михаила Пупина бр.12, Београд.

IX. Заштиту и измештање постојећих инсталација вршити у складу са условима имаоца јавних овлашћења надлежних за инфраструктурну мрежу.

X. Претходни услов за издавање грађевинске дозволе је закључење уговора о изградњи недостајуће инфраструктуре, са одговарајућим имаоцима јавних овлашћења.

XI. Инвеститор је дужан да, уз захтев за издавање грађевинске дозволе, поднесе Пројекат за грађевинску дозволу са техничком контролом урађен у складу са чланом 118а. и 129. Закона, доказ о одговарајућем праву на земљишту или објекту у складу са чланом 135. Закона и Извештај ревизионе комисије, у складу са чланом 131. и 135. став. 13. овог Закона.

XII. Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат, пројекат за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.

XIII. Ови локацијски услови важе 2 године од дана издавања.

**Поука о правном леку:** На ове локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

**В. Д. ПОМОЋНИКА МИНИСТРА**

**Милица Негић**

Р е п у б л и к а С р б и ј а
**ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ**
Нови Београд, Јапанска бр. 35
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803

На основу члана 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС", бр. 36/09, 88/10, 91/10–исправка, 14/16, 95/18-други закон и 71/21), Уредбе о еколошкој мрежи („Службени гласник РС", број 102/10) и члана 165. став 1 Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", бр. 18/16, 95/18 – аутентично тумачење и 2/23- УС), поступајући по Жалби Електропривреде Србије АД, ул. Балканска бр. 13, Београд (ROP-MSGI-17714-LOCH-2/2025) Број: 12.03.-964708/1-2025 од 4.9.2025. године, изјављеној на Решење 03 Бр 021-2825/2 од 21.8.2025. године о условима заштите природе за израду локацијских услова за изградњу РХЕ „Бистрица", на подручју општина Нова Варош, Прибој и Пријепоље, Завод за заштиту природе Србије, дана 18.3.2026. године под 03 Бр. 021-2825/11, доноси ново

**Р Е Ш Е Њ Е**
**о условима заштите природе**

1. Усваја се Жалба Електропривреде Србије АД, ул. Балканска бр. 13, Београд, и поништава Решење, 03 Бр. 021-2825/2 од 21.8.2025. године о условима заштите природе за израду локацијских услова за изградњу РХЕ „Бистрица", на подручју општина Нова Варош, Прибој и Пријепоље.
2. Локација на којој се планира изградња РХЕ „Бистрица", на подручју општина Нова Варош, Прибој и Пријепоље, нема заштићених подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите у складу са Законом о заштити природе;
3. Почетни део локације цевовода и брана Клак налазе се у обухвату еколошки значајног подручја „Увац и Милешевка" еколошке мреже Републике Србије у складу са Прилогом 1 Уредбе о еколошкој мрежи.

Сходно тач. 2. 3, овога решења, издају се следећи услови заштите природе:

1) Забрањено је испуштање отпадне воде која није пречишћена у водотокове и приобаље, као и у земљиште и околни простор;
2) Забрањена је промена морфологије терена ван простора предвиђеног Идејним решењем;
3) Забрањено је извођење грађевинских радова који могу изазвати замућење воде дуже од три дана и/или чији интензитет може штетно утицати на акватичне организме;
4) Забрањено је прекидање речног тока;
5) Забрањени су радови и активности који могу да угрозе живи свет Рутошке реке и проузрокују уништавање и нарушавање станишта, као и уништавање и узнемиравање дивљих врста, уз предузимање мера којима се обезбеђују спречавање, смањење, контрола и санација свих облика загађивања;
6) У обухвату еколошки значајног подручја „Увац и Милешевка", у складу са Уредбом о еколошкој мрежи:

- предузети мере којима се обезбеђују спречавање, односно смањење, контрола и санација свих облика загађивања;
- унапредити еколошке коридоре унутар грађевинских подручја успостављањем континуитета зелених површина чија структура и намена подржава функције коридора;
- на местима укрштања еколошких коридора са елементима инфраструктурних система који формирају баријере за миграцију врста, обезбедити техничко-технолошка решења за неометано кретање дивљих врста;

7) При изради Студије процене утицаја изградње РХЕ „Бистрица" на животну средину у складу са Листом 1. Уредбе о о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник РС", број 114/08), неопходно је посебно обратити пажњу на чиниоце животне средине дефинисане чланом 22. став 1. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС", број 94/24);
8) У складу са Правилником о компензацијским мерама („Службени гласник РС", број 20/10), а у циљу ублажавања негативних утицаја на фауну риба:
   - транслоцирати јединке врста риба које не би могле да опстану у новонасталим условима у реку Увац испод планиране бране Клак, пре свега строго заштићених дивљих врста као што је пеш (*Cottus gobio*), као и заштићених дивљих врста, међу којима су од посебне важности младица (*Hucho hucho*) и поточна пастрмка (*Salmo trutta*);
   - за живи свет реке Увац испод будуће бране обавезно је поштовање биолошког минимума неопходног за размножавање и очување рибљег фонда и других акватичних организама који ће се обезбеђивати преко цевовода предвиђеног на дну бране Клак;
   - за опстанак врста риба карактеристичних за реку Увац испод акумулације потребно је обезбедити хладну воду и са високим саджајем растворљивог кисеоника, што се обезбеђује додатном аерацијијом воде која се допрема тунелом у ниже токове Увца;
   - редовно вршити мониторинг квалитета воде и ихтиофауне и акватичних заједница у самој акумулацији и низводно у водотоку реке Увац;
9) Урбанистичке параметре за изградњу објеката дефинисати и ускладити са важећим планским актима, односно Просторним планом подручја посебне намене Система реверзибилне хидроелектране „Бистрица" и хидроелектране „Потпеђ" („Службени гласник РС", број 86/24);
10) Строго се придржавати локације планиране за изградњу РХЕ „Бистрица", како радови не би оставили последице на шири простор, односно манипулативне површине током извођења радова просторно ограничити;
11) Сви припремни радови на изградњи РХЕ „Бистрица", као и рашчишћавање терена, обезбеђење простора за допрему и смештај грађевинских производа и опреме, земљани радови и др., не смеју да проузрокују ерозију терена, загађење нити да угрозе начин коришћења околних објеката и простора;
12) Дефинисати да уколико се током радова наиђе на геолошко – палеонтолошке или минеролошко – петролошке објекте за које се претпоставља да имају својство природног добра, извођач радова је дужан, у складу са чланом 99. Закона о заштити природе у року од осам дана обавести Министарство заштите животне средине, као и да предузме све мере заштите од уништења, оштећења или крађе до доласка овлашћеног лица;

13) Предвидети инфраструктурно опремање у складу са планираним грађевинским капацитетом. Сви објекти подземне инфраструктуре морају бити изоловани и непропусни. Посебну пажњу обратити на одвод отпадних вода. Уколико не постоје услови за прикључење на канализациону мрежу обавезна је израда водонепропусне септичке јаме;
14) Извођење регулационих радова на водотоку Рутошке реке не сме да изазове промене хидролошког режима водотокова; то подразумева да код извођења радова треба узети у обзир и минимални одрживи проток и регулацију планирати тако да у кориту увек буде остављена неопходна количина воде, односно да не буде угрожен опстанак и миграције риба и других водених организама, а све у складу са важећом законском регулативом;
15) Препоручује се да се при извођењу радова на регулацији водотокова и стабилизацији клизишта бране Радоиња у зони радова, примени принцип тзв. „натуралног уређења", који подразумева примену природних материјала (камен, дрво и сл.материјали) уз избегавање бетонирања обала и корита;
16) Максимално очувати живице, међе, шумске екосистеме и одрасле примераке дендрофлоре. За извођење радова који изискују уклањање високе вегетације на државном и приватном земљишту, обавезна је сагласност и дознака надлежног шумског газдинства ЈП „Србијашуме";
17) Применити одговарајуће мере за очување квалитета вода у складу са чл. 97. и 98. Закона о водама („Службени гласник РС", бр. 30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 - др. закон), поштовањем забране испуштања непречишћених и недовољно пречишћених отпадних вода у крајњи реципијент, при чему:
    - квалитет пречишћеног ефлуента мора задовољавати прописане критеријуме за упуштање у канализацију у складу са правилима одвођења и предтретмана отпадних вода, односно у крајњи реципијент, према захтевима Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Службени гласник РС", бр. 67/11, 48/12 и 1/16);
    - зауљене воде треба одвести са саобраћајних и манипулативних површина, до места одговарајућег предтретмана истих (преко сепаратора уља и таложника за издвајање минералних уља и брзоталожних примеса) пре упуштања у канализациону мрежу или крајњи реципијент;
18) У циљу заштите земљишта и подземних вода предвидети постављање одговарајуће заштитне фолије у току допуњавања горива и мењања уља како не би дошло до њиховог евентуалног изливања из транспортних средстава и грађевинских машина. Предвидети одлагање употребљене фолије у складу са чланом 2. Правилника о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник РС", бр. 95/24)
19) Уколико дође до хаварије, односно изливања уља или горива из грађевинских машина и транспортних средстава, неопходно је извршити санацију површине, у циљу заштите земљишта и подземних вода, а све у складу са чланом 63. Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС", бр. 135/04, 36/09, 36/09 - др. закон, 72/09 - др. закон, 43/11-УС, 14/16, 76/18, 95/18-др. закон, 95/18-др. закон и 94/24-др. закон);
20) При извођењу земљаних радова хумусни слој издвојити и адекватно депоновати на претходно утврђено место. Искористити га за санирање (озелењавање) деградираних површина;
21) Систематски прикупити и депоновати чврст отпад који се јавља у процесу градње и боравка радника у зони градилишта и уклонити сав преостали грађевински материјал, отпад и опрему са локације по завршетку грађења;

22) Током извођења радова, сагласно чл. 10. и 16. Закона о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС”, број 96/21), ниво буке не сме прећи граничне вредности за радну средину;
23) Након окончања радова на изградњи, обавезна је комплетна санација свих деградираних површина.

4. Ово решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.
5. Врста радова обавезује Инвеститора на поштовање услова заштите природе, као и свих обавеза дефинисаних Законом о процени утицаја на животну средину. С тим у вези, Студија о процени утицаја на животну средину треба бити израђена у складу са условима заштите природе из овог решења;
6. Овим решењем замењује се Решење 03 Бр 021-2825/2 од 21.8.2025. године.
7. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог решења не отпочне радове и активности за које је ово решење издато, дужан је да поднесе захтев за издавање новог решења.
8. За све друге радове/активности на предметном подручју или промене пројектне документације, потребно је поднети нови захтев.
9. Подносилац захтева је ослобођен плаћања Таксе за подношење захтева за издавање услова заштите природе и Таксе за издавање стручне основе за израду решења о условима заштите природе на основу Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС”, бр. 43/03, 51/03-исправка, 61/05, 101/05-др. закон, 5/09, 54/09, 50/11, 93/12, 65/13-др.закон, 83/15, 112/15, 113/17, 3/18-исправка, 95/18, 86/19, 90/19-исправка, 144/20, 138/22, 92/23 и Усклађеним динарским износима из Тарифе републичких административних такси 55/25) - Тарифни број 186а; Напомена - став 4. тачка 2).

***О б р а з л о ж е њ е***

Завод за заштиту природе Србије је поступајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, ул. Немањина 22-26, Београд (ROP-MSGI-17714-LOCH-2/2025), издао решење 03 Бр 021-2825/2 од 21.8.2025. године, о условима заштите природе за израду локацијских услова за изградњу РХЕ „Бистрица”, на подручју општина Нова Варош, Прибој и Пријепоље. Захтев за издавање локацијских услова за предметну изградњу надлежном органу поднела је Електропривреда Србије АД, ул. Балканска бр. 13, Београд.

Против наведеног решења, Електропривреда Србије АД, ул. Балканска бр. 13, Београд, поднела је Жалбу којом оспорава решење 03 Бр 021-2825/2 од 21.8.2025. године Завода за заштиту природе Србије, наводећи да је технички немогуће изградити рибљу стазу из услова 13. овог решења „У складу са одредбама Правилника о специјалним техничко-технолошким решењима која омогућавају несметану и сигурну комуникацију дивљих животиња („Службени гласник РС”, број 72/10), обавезна је изградња рибљих стаза, а које ће омогућавати пролаз, узводне и низводне миграције рибљих врста и других акватичних организама”. Наиме, са техничког аспекта пројекта РХЕ „Бистрица” није могуће испунити услов који се односи на обезбеђивање континуитета миграције риба, имајући у виду постојећу изграђеност система на реци Увац и специфичан концепт планиране акумулације Клак као изолованог басена. Постојеће бране на Увцу већ

дугорочно прекидају миграторне путеве, док планирано техничко решење нове бране не предвиђа могућности за изградњу рибљих стаза или лифтова. Полазећи од ових ограничења, у оквиру истражних радова за потребе израде Студије о процени утицаја пројекта „РХЕ Бистрица" на животну средину, стручни тим за ихтиофауну предложио је алтернативне мере заштите које подразумевају очување и унапређење услова станишта у низводном делу, контролисано обезбеђивање еколошког протока одговарајућег квалитета, као и праћење стања рибљег фонда, уместо техничких решења за миграцију која у конкретним условима нису изводљива.

Такође, уз Жалбу 03 Бр. 021-2825/3 од 4.9.2025. године достављен је Закључак Владе Републике Србије 05 број 351-11401/2021-02 од 28.7.2022. године, којим се Пројекат изградње РХЕ „Бистрица" утврђује као пројекат посебног или националног значаја за Републику Србију.

Завод за заштиту природе Србије је захтевом број 03 Бр 021-2825/9 од 18.03.2026. године затражио да се, ради допуне жалбе, достави Извештај експертске групе за ихтиофауну у оквиру истражних радова за израду Студије о процени утицаја пројекта РХЕ Бистрица, како би се утврдили наводи из Жалбе. Електропривреда Србије АД, доставила је допис 03 Бр 021-2825/10 од 18.03.2026. године са „Извештајем у вези техничке немогућности изградње рибље стазе и ихтиофаунистичка експертиза биолошке оправданости неиспуњења услова заштите природе везано за изградњу рибље стазе са предложеним мерама заштите у оквиру реверзибилне хидроелектране Бистрица", из фебруара 2026. године, израђеним од стране Енергопројект Хидроинжењеринг а.д. Булевар Михајла Пупина бр. 12, Београд, који су припремили: Филип Ђорђевић, маст. инж. грађ., др Ана Марић, дипл. биол. (Универзитет у Београду, Биолошки факултет) и мр Душан Крстић, дипл. инж. техн.

Испитујући наводе из Жалбе те увидом у целокупу достављену документацију (Закључак Владе Републике Србије 05, број 351-11401/2021-02 од 28.7.2022. године, Идејно решење број 22006_1-ИДР-00 из априла 2025. године, као и Извештај у вези техничке немогућности изградње рибље стазе и ихтиофаунистичка експертиза биолошке оправданости неиспуњења услова заштите природе везано за изградњу рибље стазе са предложеним мерама заштите у оквиру реверзибилне хидроелектране Бистрица"), Завод за заштиту природе Србије је нашао да је Жалба основана и да ову правну ствар, сагласно члану 165. став 1. Закона о општем управном поступку треба другачије решити, утврђивањем одговарајућих компензационих мера, а у циљу ублажавања негативних утицаја на фауну риба.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара и документацију Завода за заштиту природе Србије, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови заштите природе из диспозитива овог Решења. При томе се имало у виду да се предметне катастарске парцеле достављене у Идејном решењу не налазе унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите у складу са Законом о заштити природе. Међутим, катастарске парцеле у КО Радоиња, КО Рутоши, КО Сеништа, општина Нова Варош и КО Кратово, општина Прибој, улазе у обухват еколошки значајног подручја „Увац и Милешевка" у чијем обухвату су Emerald подручје „Клисура реке Увац" (Emerald Network of Areas of Special Conservation Interest – AsCI), међународно и национално значајно подручје за птице „Увац и Милешевка" и „Златар и Увац" (IBA – Important Bird Area) и међународно и

национално значајно подручје за дневне лептире „Златар са Милешевком" (PBA подручје – Prime Butterfly Area), у складу са Прилогом 1 Уредбе о еколошкој мрежи.

Предметни цевовод пролази кроз предложена/потенцијална Подручја од значаја за Заједницу (од заједничког интереса) (proposed Site of Community Importance, pSCI) „Лим 2", „Вучје-Козомор-Вран" и „Увац" еколошке мреже Натура 2000 у складу са прописом Европске уније – Директивом о очувању природних станишта и дивљих биљних и животињских врста (Council Directive 92/43/EEC on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora). Ова подручја су идентификована у складу са обавезама Републике Србије у процесу приступања Европској унији и она значајно доприносе одржавању или обнављању у повољном статусу заштите природних станишних типова и врста, и доприносе кохерентности европске еколошке мреже Натура 2000.

Предметне активности се могу реализовати под условима дефинисаним овим решењем.

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

**Упутство о правном средству:** Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења, уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 610,00 динара на текући рачун бр. 840-0000031395845-78, позив на број 7401379251 по моделу 97.

в.д. ДИРЕКТОРА

Александра Дошлић

Достављено:
- Подносиоцу захтева
- Архиви х 2

**Завод за заштиту споменика културе Краљево**
36000 Краљево, Цара Лазара 24, ПИБ 100239951, матични број 07101104
тел. 036 331 866, e-mail: zzzskv@gmail.com
жиро рачун: 840-69664-74, 840-69668-62

Број: 1233/2
Датум: 06.11.2025.
вм/мач/кгб

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број предмета: ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025
Број потпроцеса: ROP-MSGI-17714-LOC-3-HRAP-1/2025

Поступајући по вашем захтеву број ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025 од 28.10.2025. године, који се односи на издавање услова за изградњу РХЕ "Бистрица", Завод за заштиту споменика културе Краљево, као територијално надлежна установа и као ималац јавних овлашћења у оквиру обједињене процедуре, сходно одредбама Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009 – испр., 64/2010 -одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), а у складу са чл.11. Правилника о спровођењу поступка обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр.96/2023), чл. 9, 24 и 33. Уредбе о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр.87/2023), издаје следеће услове за предузимање мера техничке заштите:

**Археолошки локалитети директно угрожени изградњом акумулације**

1. Средњовековни град Клак, Рутоши, к.п. 226, 225, 224, 223, 237, 227, 229, 228, 235, 234, 233, 236, 232, 231, 230, 231, 238, 246 и 245 КО Рутоши
2. Манастирине, црква, позни средњи век, к.п. 1896 и 1895 КО Сеништа
3. Гробаче, некропола, Рим/средњи век/турски период, к.п. 1775 КО Сеништа
4. Грчко гробље, некропола, средњи век, к.п. 162 КО Рутоши
5. Римско гробље, некропола, средњи век и турски период, к.п. 2013, 2014 КО Рутоши
6. Хумка, некропола, праисторија, к.п. 1840 КО Рутоши
7. Попова пећина, испосница, средњи век/турски период, к.п. 153 и 154 КО Рутоши

**Мере заштите за наведене археолошке локалитете**

- Сви локалитети морају бити археолошки истражени пре почетка изградње конструктивних делова бране, припремних радњи на изградњи бране као и стварања акумулације. Динамику истраживања ускладити са динамиком радова у појединачним зонама.
- Неопходно је Заводу у Краљеву као територијално и стварно надлежном за издавање мера заштите доставити резултате истраживања како би се издале додатне мере заштите угрожених простора. Препорука је да се за просторе са непокретним структурама оформи посебна комисија на основу чијих закључака ће бити израђене мере заштите и чувања појединачних структура.
- Забрањено је формирање позајмишта и површинских копова у зонама које су дефинисане као културно наслеђе. Забрањени су копови и позајмишта материјала: Оштрик, Клак (Град) и Јањина стена.
- Неопходно је прибавити и услове Републичког завода за заштиту споменика културе у Београду који је, такође израдио Студију заштите за наведени простор будући да Завод у Краљеву не поседује информације о садржини израђене студије.

**Завод за заштиту споменика културе Краљево**
36000 Краљево, Цара Лазара 24, ПИБ 100239951, матични број 07101104
тел. 036 331 866, e-mail: zzzskv@gmail.com
жиро рачун: 840-69664-74, 840-69668-62

**Додатне мере заштите подразумевају:**

- Обавезно снимање ЛИДАР техником простора предвиђеног за потапање уз обраду података. Зоне које се покажу археолошки интересантне треба контролно сондирати како би се потврдили резултати читања ЛИДАРом.
- Предвидети могућност снимања геофизиком угрожених површина где нагиб терена и изглед површине то дозвољавају.
- Након добијених резултата снимања Завод за заштиту споменика културе у Краљеву ће као територијално надлежна установа заштите прописати прецизне зоне које је неопходно археолошки истражити.
- У складу са добијеним резултатима археолошких ископавања Завод ће издати додатне мере заштите. Додатне мере могу подразумевати:
  - израду додатних, појединачних Студија заштите угроженог наслеђа;
  - презентацију на месту открића.
- Измештање откривених покретних или непокретних археолошких структура.
- На свим непокретним или покретним археолошким структурама је неопходно дефинисати, а затим и спровести конзерваторске радове.
- Трошкове надзора, праћења радова, заштитних археолошких истраживања, конзервације покретног и непокретног материјала, као и презентације сноси Инвеститор.
- Надзор над спровођењем издатих мера заштите спроводи Завод за заштиту споменика културе у Краљеву као територијална надлежна установа заштите.
- Инвеститор је у обавези да о почетку и завршетку радова благовремено обавести Завод за заштиту споменика културе Краљево, како би се увидом на лицу места извршила провера да ли се радови изводе у складу са овим Условима.
- Завод има право да изда меру забране радова уколико се утврди да се радови не изводе у складу са издатим условима.

**Посебне мере за средњовековни град Клак:**

- Због историјских и културних вредности средњовековног града Клака неопходно је формирање посебне Комисије која ће пратити реализацију предвиђених истраживања, презентације и заштите.
- Пре потапања неопходно је у потпуности истражити простор утврђења и његово подграђе (подргађе обухвата и сакралне структуре), а затим и спровести конзерваторске радове на откривеним структурама. Истраживање спровести на основу површинске проспекције, резултата снимања ЛИДАРом и геофизике на просторима где је то могуће (подграђе).
- Након завршетка археолошких истраживања предвидети израду посебне Студије заштите.
- Предвидети могућност делимичног кориговања највишег нивоа водостаја у складу са резултатима истраживања и закључцима Комисије.
- Неопходно је предвидети начине презентације простора у складу са његовим изгледом након потапања – приступ воденом површином (чамцем или бродом).

**Угрожено добро под претходном заштитом**

1. Воденица Богдана Љубојевића, народно градитељство са краја XIX века, к.п. 494 К.О. Сеништа

**Завод за заштиту споменика културе Краљево**
36000 Краљево, Цара Лазара 24, ПИБ 100239951, матични број 07101104
тел. 036 331 866, e-mail: zzzskv@gmail.com
жиро рачун: 840-69664-74, 840-69668-62

**Мере заштите за наведено угрожено добро**

- Пресељење добра на нову локацију коју ће одредити комисија формирана од представника Републичког завода и Завода у Краљеву.
- Пресељење спровести по пројекту који ће се израдити према условима службе заштите.

**Посебне мере за средњовековни град Оштрик:**

На страни Главне свеске идејног пројекта наведено је да се на кат. парцели 91 КО Челице предвиђа извођење истражног бушења.

- Доставити Заводу у Краљеву тачну позицију истражне бушотине. Завод може забранити извођење истражног бушења или одобрити нову локацију у складу са диспозицијом очуваних остатака града.
- Забрањује се трасирање путева на кат. парцели 91 КО Челице без посебних услова Завода у Краљеву јер могу угрозити или девастирати очуване зидове утврђења, односно града Оштрика.

У Студији заштите, коју је овај Завод као територијално и стварно надлежан израдио током 2024. године, утврђено је постојање следећих локалитета који су били угрожени пројектованим пратећим садржајима:

У жутој зони се налазе археолошки локалитети за које је теренском проспекцијом утврђено да ће бити угрожени изградњом приступних саобраћајница и других привремених инфраструктурних објеката. Ради заштите археолошког наслеђа ове зоне прописано је измештање, односно промена траса приступних саобраћајница како би се локалитети сачували *in situ* (Извод из Студије).

**Археолошки локалитети ове групе су следећи:**

1. Цркvине, остаци објекта/некропола, Римски период/средњи век, к.п. 1055, 1054, 1051, 1052, 1056 и 1053 КО Радоиња
2. Хумке уз пут Радоиња Рутоши, некропола, праисторија, к.п. 1287, 1288, 1268, 1264, 1265, 925, 926/2, 927, 226/1 и 956 КО Радоиња
3. Капела, остаци објекта, средњи век/турски период, к.п. 323 и 321 КО Рутоши
4. Засеок Кула/Кулача – комплекс, остаци насеља/стари пут/некропола, праисторија/средњи век/турски период, к.п. 4518, 4517, 4516, 4519, 4520, 4521, 4564, 4561/1, 4566, 4565, 4569, 4570, 4571, 4572, 4573, 4574, 6057, 4780, 4582, 4581/1, 4581/2, 4579, 4577, 4576, 4575, 4567, 4568, 4560/3, 4562, 4563, 4558/2, 4558/1, 4610, 4609, 4608, 4611, 4612, 4556/1, 4731, 4730, 4612, 4729, 4613, 4614, 460/1, 4607/2, 4606/3, 4606/4, 4606/2, 4606/1, 4617, 4619, 4616, 4615, 4629, 4614, 4613, 4629, 4630, 4631, 4632, 4633, 4634, 4635, 4636, 4637, 4638, 4639, 4640, 4641, 4643 КО Рутоши
5. Панађуриште, некропола, праисторија, к.п. 1058, 1060, 65 КО Радоиња, 2197, 2193, 2192, 2220, 2221, 2225, 2224, 2226, 2227 и 6043 КО Рутоши
6. Засеок Заграђе – комплекс, остаци насеља, пут, средњи век, к.п. 14/1, 14/2, 14/3, 14/4, 14/5, 15/1, 15/2, 16/2, 16/1, 16/3, 16/4, 11/1, 11/2, 34, 17, 21, 20, 22, 30, 19, 18, 33, 34, 35, 29, 65, 69/3, 68/3, 62, 61, 66, 67, 63, 36, 35, 39, 41, 47, 42, 38, 61, 62 КО Рутоши
7. Хумка, некропола, праисторија, к.п. 1409/2 1409/3 КО Рутоши
8. Цркvине, остаци објекта/некропола, средњи век, к.п. 4142 и 4143 КО Рутоши

**Завод за заштиту споменика културе Краљево**
36000 Краљево, Цара Лазара 24, ПИБ 100239951, матични број 07101104
тел. 036 331 866, e-mail: zzzskv@gmail.com
жиро рачун: 840-69664-74, 840-69668-62

Иако је Инвеститор кориговао предметне садржаје који су угрожавали наслеђе, наглашавамо да за наведене парцеле остају на снази следеће мере:

- Препоручује се кориговање достављених приступних саобраћајница у складу са површинама на којима је дефинисано постојање археолошких локалитета. Неопходно је дакле изместити или ретрасирати достављене трасе приступних путева како би они заобишли просторе са археолошким налазима.
- Уколико инвеститор није у могућности да изврши потребне корекције дефинисане археолошке локалитете је неопходно археолошки истражити у потпуности. За сваки од угрожених локалитета Завод у Краљеву ће издати посебне мере заштите. Мере подразумевају претходно снимање недеструктивним методама простора како би се прецизно дефинисале границе локалитета (ЛИДАР уз контролно сондирање или геофизичко снимање на простору где услови то дозвољавају).
- У складу са резултатима истраживања Завод у Краљеву може наложити инвеститору корекцију достављеног дела трасе у циљу заштите непокретних археолошких структура и њихове презентације, као и израду појединачних Студија заштите.
- На свим непокретним или покретним археолошким структурама је неопходно дефинисати, а затим и спровести конзерваторске радове.
- Уколико се инвеститор одлучи за поновно трасирање неопходно је Заводу доставити новопројектовану трасу у циљу сагледавања испуњености првобитно прописаних услова.
- За наведене просторе остају да важе наведене мере, односно наглашава се неопходност учешћа Завода у Краљеву у процесима планирања простора како би се избегле негативне последице на културно наслеђе.
- За све наведене парцеле остају да важе мере извођења заштитних истраживања, која се састоје од извођења недеструктивних метода и ископавања.
- Неопходно је прибавити и услове Републичког завода за заштиту споменика културе у Београду који је, такође израдио Студију заштите за наведени простор будући да Завод у Краљеву не поседује информације о садржини израђене студије.

**Кроз Студију заштите наведени су и археолошки локалитети који нису угрожени процесом изградње електране у садашњем тренутку:**

1. Хумка, некропола, праисторија, к.п. 2471,2472, 2473 КО Рутоши
2. Брегови, некропола, праисторија, к.п. 3585, 3586/2, 3586/1, 3587/1, 3587/2, 3588, 3602, 3589, 3590, 3591 и 3584 КО Рутоши
3. Циновско гробље, некропола, средњи век, к.п. 3313, 3312 и 3304 КО Рутоши
4. Грчко гробље, некропола, праисторија/средњи век/турски период, к.п. 4932, 5117, 5118, 5121, 5120, 5125, 5122 КО Рутоши
5. Колибиштина, остаци објекта, средњи век/турски период, к.п. 3019 КО Рутоши
6. Ријека, насеље, праисторија/римски период/средњи век, к.п. 3673, 3596, 3595, 3597, 3592 КО Бистрица
7. Кула, остаци објекта, турски период, к.п. 5395, 5568 и 5396 КО Бистрица
8. Грот, некропола, праисторија, к.п. 5391, 5310/1, 5310/2, 5394 и 5395 КО Бистрица
9. Гробнице, некропола, праисторија, к.п. 2381, 2383, 2385, 2386, 2389, 2388, 2387 и 2405 КО Бистрица
10. Грчко гробље и Турско гробље, некропола, средњи век/турски период, к.п. 4981 и 4968 КО Бистрица
11. Ан, остаци објекта, турски период, к.п. 5067, 5066, 5181, 5568, 5179, 5175, 5180 и 5178 КО Бистрица

**Завод за заштиту споменика културе Краљево**
36000 Краљево, Цара Лазара 24, ПИБ 100239951, матични број 07101104
тел. 036 331 866, e-mail: zzzskv@gmail.com
жиро рачун: 840-69664-74, 840-69668-62

12. Црквине и Грчко гробље, некропола, праисторија/средњи век, к.п. 1243 и 1287 КО Сеништа
13. Ливаде, некропола, праисторија, к.п. 1907/1, 1905 и 1910/2 КО Сеништа
14. Мрачки крш, некропола, праисторија/средњи век, к.п. 1194, 1200, 1202, 1206, 1204, 1205, 1203, 1201 и 1143 КО Сеништа
15. Према Радоињи тумули, некропола, праисторија, к.п. 2290, 2291, 2292, 2293, 1335/1, 1336, 1337, 1338, 1346, 1345 КО Сеништа
16. Поље, некропола, праисторија, к.п. 2395, 2388, 2378, 2389, 2377, 2721/1 и 2722/6 КО Радоиња
17. Хумке, некропола, праисторија, к.п. 883 и 858 КО Радоиња
18. Гробљаница, некропола, насеље, римски период и средњи век, к.п. 623, 3463, 625, 628, 627, 626, 634/1, 870/2, 3464/1, 3464/2, 830/3, 872, 870/1, 870/6, 870/8, 870/4, 870/3, 870/5, 871, 87472, 875, 875/1, 876, 877, 869/1, 869/3, 869/4, 869/5, 869/8, 869/2, 869/7, 869/6, 866/1, 865, 866/2, 868/3, 866/1, 667/1, 667/2, 667/3, 667/4, 881, 879, 878, 863, 864 и 3465 КО Радоиња
19. Црквина у Дренови, некропола и остаци објекта, средњи век, к.п. 2596, 2595, 2594, 2593, 2592, 2645 и 2617 КО Дренова, *Археолошко налазиште – утврђено непокретно културно добро*
20. Грчко гробље и Кукурика, некропола, праисторија/средњи век, к.п. 2668, 2535, 2033, 2123, 2124, 2125, 2140, 2139, 2497, 2133, 2132, 2131, 2130, 2129 и 2128 КО Дренова
21. Хумке у Горњој Дренови, некропола, праисторија, к.п. 1635, 1615, 1616 КО Дренова
22. Караула и Шанац, остаци објекта/некропола, турски период, к.п. 910, 911, 986 и 981 КО Дренова
23. Црквина, остаци цркве, турски период, к.п. 1044, 1047 КО Челице
24. Грчко гробље, некропола, праисторија/средњи век, к.п. 553 и 555 КО Челице
25. Оштрик, некропола, праисторија, к.п. 91, 88, 296, 310, 9/34, 9/33, 9/37, 9/32, 9/31, 9/35, 312, 311, 313, 315, 314, 317, 316, 90 КО Челице
26. Шћеповића поље – Бунар, насеље, праисторија, к.п. 4517 КО Кратово
27. Шћеповића поље – Некропола под хумкама, праисторија, к.п. 4406, 4407, 4408, 4410, 4473/2, 4473/3, 4474, 4439, 4440, 4465 КО Кратово
28. Грчко Гробље, некропола, средњи век, к.п. 4064, 4096 КО Кратово
29. Мраморје/Манастир, насеље, некропола, средњи век, к.п. 4612, 4613, 4594/3, 4593/1, 5962/2део, 4614део, 4616, 4615 и 4617 КО Кратово
30. Црквина, некропола, средњи век, к.п. 4586, 4577 и 4588 КО Кратово
31. Грчко гробље у Пољу, некропола, средњи век, к.п. 871 и 1484 КО Кратово
32. Грчко гробље, некропола, средњи век/период османске власти, к.п. 1258 КО Кратово
33. Молитва, некропола, средњи век/период османске власти, к.п. 318/2, 358 и 386 КО Кратово
34. Калуђерско поље, насеље, некропола, хан, праисторија (енеолит, метална доба), к.п. 970, 971, 967, 965/1, 965/5 и 5931/10део КО Бања
35. Јармовац, рудник и археометалуршки комплекс, праисторија, средњи век, к.п. 841/1, 841/2, 842, 850, 851, 1044, 1041, 1043, 1175/1, 1175/2, 1213/1, 1214, 1226/1 и 1227 КО Бања
36. Караула, насеље, некропола, праисторија (неолит, метална доба), к.п. 5164/1, 5514/1,2,3 5515, 5499 и 5542 КО Бања
37. Кула/Градац, утврђење, насеље, праисторија, средњи век/антика, к.п. 5534, 5536 и 5537 КО Бања
38. Вучје брдо, стари рударски радови, праисторија (енеолит, метална доба) средњи век, к.п. 1196 КО Бања

**Завод за заштиту споменика културе Краљево**
36000 Краљево, Цара Лазара 24, ПИБ 100239951, матични број 07101104
тел. 036 331 866, e-mail: zzzskv@gmail.com
жиро рачун: 840-69664-74, 840-69668-62

39. Кућерине, насеље, праисторија (енеолит, метална доба), к.п. 3219/1 КО Бања
40. Каурско гробље, некропола, средњи век, к.п. 4114 КО Бања
41. Раванчица, некропола, праисторија, к.п. 5165 КО Бања
42. Грчко гробље у Орашацу, некропола, средњи век/период османске власти, к.п. 2556/1 и 2626 КО Бања
43. Главица, некропола, праисторија (енеолит, метална доба), к.п. 3984/1, 3971, 3963/1 и 3962 КО Бања
44. Растовље, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 337 КО Прибојске Челице
45. Окапина на Бјеличковици, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 9 КО Прибојске Челице и 4640 КО Кратово
46. Манастирска испосница, испосница, средњи век, к.п. 4 и 8/1 КО Прибојске Челице
47. Велика пећина, насеље, праисторија, к.п. 8/1 КО Прибојске Челице
48. Градина у Раковцу, утврђење, праисторија, к.п. 1093/1 КО Прибојске Челице
49. Грчко гробље, некропола, средњи век/период османске власти, к.п. 386, 408 и 409 КО Прибојске Челице
50. Црква, црква/некропола, средњи век, к.п. 337 део, 346 део и 347 КО Прибојске Челице
51. Хумке на потесу Раковац-Злокос, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 348, 373/2, 379, 380 и 409 КО Прибојске Челице
52. Метаљка, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 485/1, 485/4, 486/1 и 486/2 517, 519, 520 и 1899део КО Мажићи
53. До, некропола, праисторија, к.п. 1189 КО Мажићи
54. Манастир Светог Георгија/Ораховица, некропола, насеље, манастир, праисторија (метална доба) средњи век, к.п. 102/1, 102/2 , 103/1, 103/2. 180/1 и 180/2 КО Мажићи
55. Крст, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 117, 118, 122, 123, 124/2 и 165 КО Мажићи
56. Гробље, некропола, праисторија (метална доба)/средњи век, к.п. 65/1, 66 и 75 КО Мажићи
57. Подови, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 137, 227/1 и 227/2 КО Мажићи
58. Долови, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 1763, 1772, 1897, 1911 КО Мажићи
59. Лисник, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 1742, 1743 1745 КО Мажићи
60. Препран, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 510/1 КО Мажићи, 1138/1 и 1898део КО Калафати
61. Бећировићи, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 602 КО Калафати
62. Имање Арслана Куртовића, некропола, праисторија (метална доба), к.п. 319, 322 и 350 КО Калафати
63. Грчко гробље, некропола, средњи век, к.п. 837/1, 837/2, 841 и 843/1 КО Кучин
64. Грчко гробље у Јасици, некропола, водовод, средњи век/период османске валсти?, к.п. 345/1 и 328део КО Кучин
65. Црквина/Грчко гробље у Заглавку, некропола, средњи век/период османске власти, к.п. 137 и 135 део КО Кучин
66. Јеринин град (Ковин), утврђење, средњи век, к.п. 1396, 1397, 1443, 1436, 1399/1 све КО Џурово, као и простор целокупног подграђа чије границе нису утврђене, *Споменик културе – утврђено непокретно културно добро*
67. Грчко гробље под Ковин градом, некропола, средњи век, римски период (N: 4812802 E: 7390195 – оквирна локација), КО Џурово

**Завод за заштиту споменика културе Краљево**
36000 Краљево, Цара Лазара 24, ПИБ 100239951, матични број 07101104
тел. 036 331 866, e-mail: zzzskv@gmail.com
жиро рачун: 840-69664-74, 840-69668-62

68. Римско гробље/Дерикоњића коса, некропола, средњи век, к.п. 1291, 1292, 1293, 1288 и 1298 КО Џурово
69. Капавац, некропола, римски период, к.п. 1197 и 1198 К.О. КО Џурово
70. Ружића гробље/Грчко гробље, некропола, средњи век, к.п. 618/1 и 614 КО Џурово
71. Грчко гробље у Забрђу, некропола, средњи век/турски период, к.п. 194, 196, 197 и 1508 део КО Џурово

**Мере заштите за наведене археолошке локалитете**

- Забрањује се извођење било каквих радова на наведеним просторима без претходно извршених истраживања и по посебним условима Завода у Краљеву као територијално и стварно надлежног.
- Инвестотору је достављен списак кроз Студију како би у складу са дефинисаним археолошким зонама могао да предвиди и планира своје активности у будућности.
- Пре почетка било каквих радова у оквиру дефинисаних зона неопходно је прибавити посебне мере заштите од Завода у Краљеву као територијално надлежне службе заштите. Посебне мере, у зависности од радова, подразимевају праћење радова или извођење заштитних археолошких истраживања уз презентацију и конзервацију откривених остатака.
- Посебне мере могу подразумевати и израду појединачних студија заштите.

За остатак простора у циљу заштите археолошког наслеђа које представља специфичан део културног наслеђа и често није видљиво на површини терена прописују се одредбе Закона о културном наслеђу чланови 30 и 31, а у вези са члановима 109 и 110 Закона о културним добрима:

- претходна заштита археолошких локалитета (евидентираних и неевидентираних) односно археолошког подручја је трајна.
- ако се у току земљаних радова наиђе на археолошки локалитет или предмете извођач радова је дужан да без одлагања обустави радове и обавести надлежну установу заштите и очувања културног наслеђа (Завод у Краљеву) и предузме мере да се налаз не уништи и да се сачува на месту и положају у коме је откривен. Завод обавестити писаним путем у току истог дана на доступе мејлове.
- уколико постоји опасност оштећења Завод може привремено обуставити радове док се на основу закона не утврди да ли откривена непокретност има својства културног добра. На основу ситуације Завод може издати додатне мере заштите налазишта и налаза.
- инвеститор је дужан да обезбеди средства за надзор, праћење, истраживање, чување, публиковање и излагање добра које ужива претходну заштиту, које се открије приликом земљаних радова, до предаје добра на чување овлашћеној установи заштите.
- уколико се приликом археолошких истраживања наиђе на грађевинске остатке од интереса за Републику Србију, надлежни Завод ће у договору са Републичким заводом и надлежним Министарством културе израдити мере техничке заштите откривених остатака.
- надзор над прописаним мерама врши Завод у Краљеву као територијално надлежна служба заштите. Завод може обуставити радове уколико се утврди да се не изводе у складу са издатим условима.

Директор Завода
мр Катарина

Дигитално потписано
ГРУЈОВИЋ БРКОВИЋ КАТАРИНА
издавалац сертификата:
Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije
06.11.2025. 12:23:05

Дигитално потписано
Grbić Maja
издавалац сертификата:
Privredna Komora Srbije
09.03.2026. 14:39:41

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 000954325 2026 14843 001 001 325 024
Датум: 06.03.2026.године
Б е о г р а д

На основу чл. 113. 115. и 117. Закона о водама ("Службени гласник РС" бр. 30/2010, 93/2012 и 101/2016, 95/2018 и 95/2018-др. закон), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Службени гласник РС" бр. 79/2005 и 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018-др. закон), члана 5. Закона о министарствима ("Службени гласник РС" бр. 128/2020, 116/2022, 92/2023-др. закон), Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 24/2011, 121/2012, 42/2013–УС, 50/2013-УС, 98/2013-УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Уредби о локацијским условима ("Сл.гласник РС" бр 87/2023), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС" бр 96/2023), Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", број 96/2023) и Упутство о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру у погледу водних аката у поступцима остваривања права на градњу (број: 110-00-163/2015-07, од 19.05.2015. године), решавајући по захтеву бр. ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/202., подносиоца Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име АД „Електропривреда „Србије“, ул. Балканска бр.13., Београд, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Маја Грбић, по овлашћењу министра пољопривреде, шумарства и водопривреде: бр. 001935812 2025 од 22.04.2025. године, издаје:

# ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме и израде техничке документације за изградњу РХЕ „Бистрица“ са браном Клак на Увцу и пратећим објектима.

2. Овај акт је уписан у Уписник водних услова за водно подручје Сава, под редним бр. 519. од 05.03.2026. године.

3. Техничком документацијом за изградњу РХЕ „Бистрица“ са браном Клак на Увцу и пратећим објектима, урађеном у складу са прописима који уређују израду пројеката, усвојити техничко-технолошка решења уз испуњење следећих услова:

3.1. Техничку документацију урадити у складу са важећим законским прописима и нормативима за ову врсту објеката. Потребно је дати техничко решење којим се неће, без обзира на евентуалну фазност и динамику изградње, негативно утицати на режим вода. На техничку документацију прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

3.2. У поступку израде техничке документације обезбедити све потребне подлоге и акта од надлежних органа (урбанистичке, геодетске, геомеханичке, хидролошке, хидрогеолошке и др.), и на основу претходних радова спровести одговарајуће анализе и дати решења која ће бити у складу са важећим прописима и нормативима за ову врсту радова;

3.3. Приликом израде планске и техничке документације водити рачуна о посредном или непосредном утицају на водотоке и већ изграђене водне објекте на начин који ће обезбедити

заштиту њихове стабилности и заштиту од штетног дејства вода, као и о актуелном режиму површинских и подземних вода;

3.4. У оквиру техничке документације у складу са Законом о водама и Правилником о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе ("Сл. гласник РС" број 72/2017 и 44/2018) потребно је урадити и:

- Елаборат за одређивање последица услед изненадног рушења брана и о обавештавању и узбуњивању становништва на подручју угроженом поплавним таласом,

-Пројекат техничког осматрања са стручном контролом,

-Елаборат о начину коришћења објеката и уређаја бране са акумулацијом,

Као и прибавити Решење министарства надлежног за послове здравља о одређивању зона санитарне заштите изворишта (уколико се предвиди да акумулација може/треба служити и за водоснабдевање становништва);

3.5. Подносилац захтева је у обавези да реши имовинско правне односе на предметеним катастарским парцелама у зони изградње;

3.6. Урадити детаљни ситуациони план ове локације у размери Р=1:100, са снимљеним стањем терена у апсолутним котама (то подразумева тежиште тачкастих објеката, као и почетну и крајњу тачку линијских објеката, у Гаусс-Кригер координатама), при чему је потребно нанети предметне катастарске парцеле, веродостојно подацима из копије плана, назнаке бројева и власника суседних парцела.

3.7. Извршити анализу (процену) угрожености локације и планираних објеката у односу на меродавне велике воде водотока I реда, реке Лим и реке Увац, карактеристичних повратних периода. Сви објекти морају бити безбедни од утицаја меродавне велике воде повратног периода Т=500 година ($Q_{0,2\%}$ - велике воде вероватноће појаве 1 у 500 година) горе наведених водотока, имајући у виду препоруке Стратегије управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Сл. гласник РС“, број 3/17).

3.8. Инвеститор, односно корисник обавезан је да изради и донесе оперативни план за одбрану од поплава, такав да се не погоршавају постојећи услови трансформације поплавног таласа. У случају наиласка поплаве рад ХЕ треба да се одвија у складу са инструкцијама и одлукама Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Саве;

3.9. При изради техничке документације уважити сва постојећа ограничења изграђених акумулација на рекама Увац и Лим :

- ограничење за висину будуће бране „Клак“ на Увцу је постојећа брана „Радоиња“ и деривациона хидроелектрана „Бистрица“, које се налазе узводно на око 5 km од планиране локације бране,

- према раније утврђеним критеријумима круна бране „Клак“ је пројектована на коти 814,0 mnm, кота нормалног успора (КНУ) је 810,0 mnm, а кота максималног успора (КМУ) је 813,0 mnm. Брана је планирана као насута од каменог набачаја са централним глиненим језгром. Грађевинска висина бране је око 90 m, дужина бране у круни је 230,0 m, а ширина круне бране 10,0 m.

3.10. Предвидети резервни простор за нанос, антиерозионе радове и уређење непосредног слива у циљу заштите корисне запремине акумулације;

3.11. Објекат за евакуацију великих вода мора бити димензионисан за безбедно превођење великих вода преко бране на трансформисан поплавни талас десетохиљадугодишњег повратног периода Q0,01% ;

3.12. Планирати све потребне хидротехничке објекте у систему РХЕ Бистрица и ХЕ Потпећ на основу валидних хидролошких подлога и спроведених хидрауличких прорачуна ( брана и акумулација Клак, улазно/излазна грађевина у акумулацији Клак, доводно/одводни бетонски тунел, водостан, доводно/одводни челични цевовод, машинска зграда, улазно/излазна грађевина у акумулацији Потпећ);

3.13. Управљање режимом рада акумулације вршити тако да се низводно од бране и акумулације константно одржава минимално одрживи проток у водотоку, сагласно вредностима из Хидролошке студије који одговара трајању од 50%, а који износи 330 л/с, тако да се задовоље критеријуми прописани Правилником о начину и мерилима за одређивање минималног одрживог протока („Сл. Гласник РС“ бр.96./2023).

Обзиром да неће бити могуће испуштати воду из планиране акумулације „Клак“ због мешања воде ( лимске и увачке), а у циљу обезбеђења минимално одрживог протока и очувања потребног квалитета воде, планирати изградњу цевовода потребне дужине којим ће се спроводити вода из узводне акумулације „Радоиња“ до корита реке Увац низводно од бране „Клак“;

3.14. Због оправданих техничких немогућности изградње миграционог рибљег пута – рибље стазе, предвидети примену компензацијских мера сагласно Правилнику о компензацијским мерама („Сл.гласник РС“ број 20/2010);

3.15. Дати техничко решење за снабдевање водом за санитарне и противпожарне потребе прикључком на јавну водоводну мрежу, према условима надлежног јавног комуналног предузећа. Уколико није могуће прикључити се на јавну мрежу, дати алтернативна решења за водоснабдевање објеката (резервоари, бунари и сл.);

3.16. На водозахвату треба пројектовати мерни уређај за континуално регистровање количине захваћене воде за рад ХЕ и количине воде која се испушта када електрана не ради;

3.17. За испуштање отпадних вода предвидети таква техничко-технолошка решења која ће обезбедити и гарантовати да квалитет пречишћене воде испуњава услове за граничне вредности емисије, односно да квалитет испуштене воде не нарушава стандарде квалитета животне средине. Забрањено је испуштање непречишћених отпадних вода у водоток;

3.18. Атмосферске воде са условно чистих површина (кров, надстрешница и друге некомуникационе површине) одговарајућим нивелационим решењима, усмерити према околним зеленим површинама или у најближи реципијент, тако да нема негативног утицаја на режим вода у квантитативном и квалитативном смислу;

3.19. Сви платои на комплексу, укључујући паркинге, гараже и оперативне платое око објеката складиштења неопасног и опасног отпада, као и објеката за третман, треба да буду избетонирани-хидроизоловани, с обзиром на активности са опасним отпадним материјама с тим да се предвиде ободне бетонске риголе усмерене ка најнижој тачки свих изнивелисаних површина (саобраћајних и манипулативних) како би се на једном месту прихватиле све загађене воде и одвеле на одговарајући третман;

3.20. Зауљене атмосферске воде и отпадне воде од прања се искључиво одводе преко постројења за пречишћавање отпадних вода (сепаратора), а након третмана се уводе у коначни реципијент (водоток). Предвидети редовно чишћење сепаратора масти и уља;

3.21. Фекалне отпадне воде прихватати посебним канализационим системом до постојеће јавне канализационе мреже. Уколико није могуће повезивање на јавну канализациону мрежу, предвидети водонепропусну септичку јаму, која је заштићена од утицаја великих стогодишњих вода околних водотока, како не би дошло до испливавања самог објекта и/или садржаја из њега;

3.22. Техничком документацијом дати решења на конструктивном усклађивању и повезивању планираних објеката и радова са низводном и узводном деоницом, која неће неповољно утицати на режим вода, као и на стабилност самих објеката;

3.23. У техничкој документацији нумерички и графички приказати нивое реке Увац и Лим и Рутошке реке у зони планираних радова, пре и после извођења радова. У графичким прилозима потребно је уцртати ситуациони план, попречне и подужне пресеке као и остале детаље из којих се може сагледати утицај планираних објеката на режим вода као и утицај вода на објекат;

3.24. Дефинисати потребне мере заштите обале река Увац и Лим и Рутошке реке, на месту испуста и у зони могућег утицаја у току експлоатације предметних објеката. Неопходно је да се уливање, изведе на следећи начин:

- код пројектовања испуста водити рачуна да се формира под углом у односу на водоток ради бољег уливања,
- изливну главу уклопити у косину профила,
- улив извести тако да не дође до негативног утицаја на водни режим ни у погледу квалитета ни квантитета на предметној локацији,
- изливна глава не сме угрозити стабилност обале, ни корита водотока односно не сме се дозволити да дође до ерозивних процеса приликом њене изградње,
- радове на уливу са водотоком обавезно изводити уз присуство представника водопривреде.

У том смислу пројекат мора садржати посебно поглавље о условима експлоатације, којим ће бити обухваћени следећи радови и мере: радови на одржавању изливне главе цевовода, слапишта, обале и корита река Увац и Лим и Рутошке реке у зони утицаја од могућих ерозионих процеса (дефинисати дужину тока на којем је неопходна интервенција, навести потребне радове на одржавању и дати техничке услове за извођење тих радова).

3.25. У циљу заштите квалитета вода и очувања и одржавања водних тела површинских и подземних вода и заштитних и других водних објеката, спречавања погоршања водног режима, обезбеђења пролаза великих вода и спровођење одбране од поплава, приликом пројектовања техничке документације узети у обзир забране дате кроз члан 97. и 133. Закона о водама.

3.26. Предметним пројектом предвидети постављање уређаја за континуално мерење испуштених количина отпадних вода. Водити евиденцију о испуштеним количинама воде и прикупљене податке достављати једном годишње (обрачунато на месечном нивоу) Јавном водопривредном предузећу.

3.27. Дефинисати процедуре, мере заштите и начин интервенције у случају хаваријских ситуација, у складу са којим је потребно поставити-планирати одговарајући објекат за смештај сорбената или других средстава, који су потребни за интервенцију у случају настанка хаваријских ситуација (изливања горива, трафо уља и других супстанци које могу да угрозе - загаде површинске воде, земљиште и подземне воде );

3.28. Уколико се користе дизел агрегати и резервоари за складиштење течног горива ради обезбеђења у напајању електричном енергијом, у техничкој документацији планирати потребну заштиту истих, како би се у случају акцидента спречило загађење површинских и подземних вода у складу са прописима;

3.29. У техничкој документацији одлагање и складиштење материјала који могу загадити површинске и подземне воде (хазардне и приоритетне супстанце), планирати на прописан начин у складу са техничком документацијом и у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, број 50/12) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, број 24/14).

3.30. Приликом израде пројектне документације, важно је знати да је забрањено испуштање непречишћених отпадних вода у површинске воде а у подземне воде забрањено је испуштање загађујућих материја према чл.8. Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање;

3.31. Дефинисати технологију извођења земљаних радова, при чему се мора дефинисати место одлагања материјала, односно забрањено је одлагати у постојеће стараче, канале, водотоке, на обале и насипе. Такође, неопходно је предвидети да се не постављају скеле, оплате за бетон и друге конструкције, које представљају препреке у водотоку, као ни депоновање материјала у кориту водотока;

3.32. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу заштите режима вода и спречавања загађења површинских и подземних вода;

3.33. Урадити техничку документацију у складу са издатим водним условима, извршити техничку контролу исте и поднети органу надлежном за водопривреду захтев за издавање водне сагласности на техничку документацију, а после изградње јавити се захтевом за издавање водне дозволе, у складу са прописима.

4. Издавањем ових водних услова престаје важност претходно издатих услова овог министарства број 3328008 2025 14843 001 001 325 024 од 22.08.2025.године.

О б р а з л о ж е њ е

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре - МГСИ поднело је овом министарству – Републичкој дирекцији за воде, захтев број 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 02.03.2026.године (ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/2025), који је у писарници овог органа заведен под бројем: 000954325 2026 14843 001 001 325 024 од 04.03.2026.године за добијање нових водних услова, након прихватања у целости приговора бр. ROP-MSGI-17714-LOCAPEL-4/2025;

004323410 2025 14810 005 000 000 001који је изјављен на локацијске услове бр. ROP-MSGI-17714-LOC-3/2025; 004323410 2025 14810 005 000 000 001 од 17.11.2025. године (објављене 25.11.2025. године) од инвеститора АД „Електропривреда Србије“ , а који се односи на део водних услова.

Обзиром да је дописом Републичке дирекције за воде број 000954325 2026 14843 001 001 325 024 од 04.03.2026.године у целости прихваћен приговор који се односи на водне услове број 3328008 2025 14843 001 001 325 024 од 22.08.2025.године, то је сходно тој чињеници овај орган поступио тако што је водне услове број 3328008 2025 14843 001 001 325 024 од 22.08.2025.године ставио ван снаге (тачка 4. диспозитива ових водних услова), и донео нове водне услове уважавајући приговор у целости, којим су делимично измењени водни услови број 3328008 2025 14843 001 001 325 024 од 22.08.2025.године и то у делу који се односио на приговор, док су остали услови из диспозитива углавном остали непромењени.

Водни услови издати су на основу документације која је достављена од МГСИ у поступку издавања локацијских услова за потребе прибављања водних услова (ROP-MGSI-17714-LOCH-2-НРАР-27/2025 од 25.07.2025), као и Извештаја у вези техничке немогућности изградње рибље стазе у оквиру реверзибилне хидоелектране Бистрица који је урађен од „ЕНЕРГОПРОЈЕКТ Хидроинжењеринг“ а.д из Београда, фебруара 2026.године.

За праћење квалитета воде и седимента у површинским водама потребно је придржавати се Уредбе о утврђивању Плана управљања водама на територији Републике Србије до 2027. године („Сл.гласник РС“ број 33/2023), Стратегије управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Сл.гласник РС“ број 3/2017), као и следећих подзаконских аката:

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, „Сл. гласник РС“, бр. 50/2012;
- Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање "Сл. гласник РС", бр. 24/2014;
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода, „Сл. гласник РС“, бр. 74/2011;
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода, „Сл. гласник РС“, бр. 72/23;
- Правилник о референтним условима за типове површинских вода, „Сл. гласник РС", бр. 67/2011;
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање, „Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016;

Пречишћене отпадне воде које се испуштају у реципијент морају испунити услове граничних вредности емисије за одређене групе загађујућих супстанци, према Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање. Граничне вредности емисије отпадних вода из термоенергетских постројења. Пречишћавањем зауљених отпадних вода које се испуштају у водоток као крајњи реципијент, обезбедити такав квалитет ефлуента, који мора бити у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање прописаним у Прилогу 2, Глава II. Друге отпадне воде, тачка 4. Граничне вредности емисије отпадних вода која садрже минерална уља. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр. 33/2016, 18/2024).

На основу приложене документације у списима предмета, утврђено је:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву акта, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама. На основу чл. 14. према намени водни објекати припадају под тачком 4-коришћење вода, и припадају објектима за производњу хидроелектричне енергије и друге намене-бране са акумулацијама према чл.18. тч.3. Закона о водама. Објекти припадају типу 1: брана са акумулацијом и типу 4: хидроелектрана, у складу са чл. 117. Закона о водама. На основу

чл 43. у смислу водне делатности у питању је коришћење вода, односно посебно коришћење вода чл.68. Закона о водама.

Најближи водотоци су река Лим, Увац и Рутошка река, водно подручје –Сава према чл. 27. Закона о водама, Одлуци о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" бр. 75/2010) и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр. 54/2011). Према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда („Сл. гласник РС“ број 83/10) реке Лим и Увац сврстане су у воде I реда 1. Међудржавне воде 1) природни водотоци. Предметни објекти се налазе на подручју водне јединице број " Лим – Пријепоље“, према Правилнику о одређивању водних јединица и њихових граница, ("Службени гласник РС", бр. 8/2018).

Предметни локалитет је у домену директног утицаја великих вода реке Лим. Одбрана од поплава на акумулацији "Потпећ" се врши према Елаборату за одржавање, експлоатацију, управљање и одбрану од поплава.

Заштита од спољних вода реке Лим, на предметном подручју, се према Оперативном плану одбране од поплава, спроводи у оквиру деонице С.9.4. која представља брану са акумулацијом "Потпећ" на Лиму, десној притоци Дрине.

Опис објеката и радова према предметном Идејно решењу:

РХЕ „Бистрица“ је деривационо пумпно акумулационо постројење којим се, у турбинском режиму, захвата вода из горње акумулације Клак на Увцу, а затим се кроз деривацију доводи до хидроелектране и испушта у доњу акумулацију Потпећ на Лиму, производећи електричну енергију. У пумпном режиму је инверзан процес, воде се захватају из доње акумулације Потпећ и пумпама потискују кроз исте машине и упуштају у горњу акумулацију Клак. Инсталисани проток у турбинском режиму износи Q=216 $m^3$/s, а у пумпном режиму Q=168 $m^3$/s.

Преградни профил бране Клак се налази на око 7,3 km низводно од постојеће бране Радоиња (мерено по току реке Увац) у зони сужене речне долине, на локацији повољних геолошких услова фундирања објеката и повољних морфолошких карактеристика узводне речене долине са аспекта формирања акумулационог простора. Брана Клак је од каменог набачаја са централним глиненим језгром, са грађевинском висином до 100 m, дужином у круни до 320 m и ширином у круни од 10 m. Кота круне бране предвиђена је на коти 814,00/815,00 mnm и дуж бране је предвиђен валобран са круном на 815,00 mnm.

Акумулација Клак, која се формира изградњом бране Клак на Увцу, простираће се до узводне бране Радоиња. Укупна запремина акумулације Клак при коти нормалног успора на 810,00 mnm износи 108,6 милиона $m^3$, од чега је корисна запремина 72,7 милиона $m^3$, а запремина мртвог простора 35,9 милиона $m^3$. Запремина мртвог простора представља запремину воде испод минималног радног нивоа, односно испод коте 780,00 mnm. Кота нормалног успора је одређена као максимално могућа кота нивоа воде у акумулацији Клак којом не долази до мешања вода са узводном акумулацијом Радоиња и обезбеђује се сигуран рад ХЕ Бистрица са минималном радном котом 811,00 mnm у акумулацији Радоиња, наводимо из Образложења Водних услова бр.2134378 2024 14843 001 001 325 024 од 08.07.2024. РДВ у поступку припреме и израде Просторног плана подручја посебне намене система реверзибилне ХЕ „Бистрица“ ихидроелектране „Потпећ“.

За евакуацију великих вода у току експлоатације на брани Клак предвиђен је Piano Key прелив тип А, са степенастим брзотоком и умирујућим базеном у десном боку бране. Piano Key прелив је димензионисан на максимални проток 10.000-годишње велике воде, који износи 1.070 $m^3$/s. Усвојен прелив има 4 циклуса који се састоје од једне улазне и једне излазне каде. При појави меродавног протока, висина преливног млаза износи 3,00 m. Да би се омогућило што боље захватање воде на преливу између акумулације и прелива предвиђен је прилазни канал са котом дна на 801,70 mnm. Преко прелива је предвиђено постављање челичног моста. За контролисано превођење воде од прелива до умирујућег базена, предвиђен је степенасти тип брзотока. Меродавни проток за димензионисање брзотока је исти као за прелив, и износи 1.070 m3/s. Брзоток је призматичан, правоугаоног попречног пресека, ширине 45,80 m и подужног нагиба 1:2. Усечен је у стенску масу десоног бока. Брзоток се завршава на коти 722,70 mnm одакле почиње умирујући базен, чија је основна функција да омогући да се потроши део енергије

тока који није утрошен на степенастом брзотоку. Меродавни проток за димензионисање умирујућег базена је максимални проток поплавних таласа 1.000-годишње велике воде, који износи 781 $m^3/s$. Умирујући базен је призматичан, ширине 45,80 m и дужине 28,40 m. Са низводним коритом Увца је спојен рампом од каменог набачаја у циљу спречавања ерозије и подлокавања подручја низводно од умирујућег базена.

Евакуација воде у току изградње бране Клак је планирана кроз опточни тунел, кружног попречног пресека, чија траса пролази кроз десни бок. При меродавном протоку, у тунелу се остварује течење под притиском, што је омогућено изградњом узводне предбране. Узводна и низводна предбрана ће ући у састав главне бране, чинећи једну целину. Кота круне узводне предбране је 755,00 mnm, а кота круне низводне предбране је на 728,00 mnm. Опточни тунел је пројектован да омогући безбедну евакуацију максималног протока трансформисаног поплавног таласа 20-год. велике воде. Умирујући базен опточног тунела је димензионисан на трансформисани поплавни талас 5-годишње велике воде која износи 190 $m^3/s$. Умирена вода се упушта у одводни канал у кривини, а затим се упушта у низводно корито.

У циљу остваривања истих услова са аспекта обезбеђења количина и квалитета воде низводно од бране Клак и након њене изграње, предвиђено је да се потребне количине воде за ГЕП захвате из узводне акумулације Радоиња. Цевовод за обезбеђење ГЕП биће положен и анкерисан по дну акумулације Клак. Димензионисан је проток који износи 330 l/s. Предвиђено је да цевовод буде укупне дужине око 8,00 km и пречника DN 560 mm. Захват за ГЕП у акумулацији Радоиња лоциран је у разделном зиду прелива на левом боку бране. Кота дна улаза у захват биће на 807,00 mнм, док ће сам захват бити опремљен решетком и нишама за дамбалкене. Објекат затварачнице испуста ГЕП лоциран је уз леви бочни зид умирујућег базена опточног испуста. За регулацију протока предвиђена су два затварача, регулациони и ремонтни табласти затварач. Испод затварачнице испуста за ГЕП предвиђена је просторија за мерење процедних вода бране Клак, помоћу Томпсоновог прелива. За потребе обезбеђења бране Клак као и прибранских објеката предвиђен је објекат за обезбеђење у коме ће перманентно боравити службена лица лиценцирана за ту врсту делатности. Објекат је лоциран на левој обали акумулације Клак непосредно узводно од саме бране, на платоу 815,3 mnm. Приступ ће бити омогућен са сервисног пута који води до бране Клак. На поменутом платоу предвиђен је одговарајући број паркинг места, сепаратор уља са таложницом за атмосферске отпадне воде, укопани резервоар са хидропаком за водоснабдевање и укопана септичка јама.

Због потреба обезбеђења стабилности бране Радоиња, у условима који ће настати након формирања акумулације Клак, предвиђа се израда стабилизујућег баласта са водонепропусном баријером од геомембране. Баласт је предвиђен да се изради од крупног камена и филтерских слојева. Кота круне стабилизирајућег баласта предвиђена је на коти до 815 mnm, са ширином у круни до 15 m и дужином у круни до 400 m. За стабилизацију терена низводно од бране Радоиња на левој обали, који ће се наћи у новим условима осциловања нивоа воде у акумулацији Клак од 810-780 mnm, предвиђа се израда стабилизирајућег баласта од крупног камена и зида од армиранобетонских шипова.

За захватање, тј. испуштање воде у горњој акумулацији Клак, предвиђена је улазно-излазна грађевина, лоцирана на око 2 km узводно од профила бране. Кота дна улазно-излазне грађевине је на 763,00 mnm и карактеристична је по свом лепезастом облику сачињеном од 6 поља. На удаљености од око 150 m од улаза горње улазно-излазне грађевине Клак предвиђена је затварачница Клак, чија је основна улога да омогући вршење ревизије и евентуалних хаваријских интервенција на доводу током експлоатације. Уз саму затварачницу Клак биће лоциран објекат за електро-машинску опрему. Геоморфолошки услови на терену су условили да се део доводно-одводног система РХЕ „Бистрица“ на потезу између акумулације Клак и водостанске затварачнице састоји од две деонице горњих доводно-одводних тунела, укупне дужине око 6,4 km. Прва деоница тунела од акумулације Клак до долине Рутошке реке је дужине око 3,7 km, док је друга деоница тунела од долине Рутошке реке (сифона) до водостанске затварачнице укупне дужине око 2,7 km.

Између две тунелске деонице довода предвиђен је подземни челични сифонски цевовод кроз долину Рутошке реке, укупне дужине око 800 m, пречника 6,6 m. Траса сифонског цевовода је диктирана правцима тунелских деоница које спаја, као и геоморфолошким карактеристикама

терена. У зони укрштања сифона и корита Рутошке реке предвиђен је испуст на сифону за затварачницом којим ће имати улогу темељног испуста акумулације Клак. Таквим решењем омогућава се пражњење акумулације Клак до 763,00 mnm у случају хаварије, као и пражњење (дренирање) горњих доводно-одводних тунела и сифона у случају одржавања и ремонта. У зони укрштања сифона са раседом предвиђена су два шахтна објекта у којима ће бити смештени компензатори.

За заштиту горњег дела доводно-одводног система РХЕ Бистрица предвиђен је диференцијални водостан са пригушивачем и нецентричним окном у односу на комору.

Водостанска затварачница је предвиђена на месту где друга деоница горњег доводно одводног тунела избија на површину терена. На делу деонице између водостана и водостанске затварачнице, предвиђен је тунел са челичном облогом, укупне дужине око 250 m.

На делу довода воде између водостанске затварачнице и машинске зграде предвиђен је челични цевовод, који се састоји од надземне и подземне деонице.

Машинска зграда РХЕ „Бистрица“ је подземног типа. Представља јединствену целину која је смештена дубоко у стенском масиву. Лоцирана је на десној обали акумулације Потпећ, у близини железничке станице Бистрица и државног пута IIA број 191 Бистрица - Прибој. Главну опрему машинске зграде чине четири фреквентно регулисана Франсис агрегата са асинхроним мотор генераторима. Поред четири агрегата и пратеће опреме агрегата, машинска зграда ће бити опремљена са четири предтурбинска затварача кугластог типа и четири дифузорска затварача табластог типа. У машинској згради је предвиђен засебни дренажни систем за дренажу провирних вода и за дренажу проточног тракта турбина. Приступ до машинске зграде је омогућен преко приступног тунела, ширине до 10,0 m, преко платоа на коти 472,5 / 470,0 mnm (главна функција је допремања и одржавања опреме) и помоћу вертикалне шахте, пречника 8,0 m, за извлачење шинских веза до трафо постројења и провлачење HVAC система.

Доњи водостани су лоцирани на деоници доњих доводно-одводних тунела након машинске зграде у циљу заштите од хидрауличког удара. На сваком од два доња доводно-одводна тунела између машинске зграде и акумулације Потпећ, предвиђен је по један класичан цилиндрични водостан. Поред своје основне функције, доњи водостани представљају и рачву, односно прелазни објекат, у коме доводно-одводни тунели између машинске зграде и водостана прелазе у два доња доводно-одводна тунела између водостана и доње улазно-излазне грађевине у акумулацији Потпећ.

У систему РХЕ Бистрица постојећа акумулација Потпећ на реци Лим користиће се као доње акумулационо језеро. Након изградње РХЕ Бистрица биће неопходно повећати минимални радни ниво акумулације Потпећ са тренутне коте 423,6 mnm на коту 430,0 mnm, како би се онемогућило увлачење ваздуха у доводно одводни систем РХЕ Бистрица. Кота нормалног радног нивоа остаје непромењена и износи 435,6 mнм. Доња улазно-излазна грађевина Потпећ је намењена за захватање, односно испуштање воде у доњу акумулацију Потпећ при раду РХЕ Бистрица. Налази се на десној обали истоимене акумулације.

За потребе смештаја трафо блокова, објекта за вертикалну комуникацију са машинском зградом, извлачења шинских веза и аерације доњих водостана са пратећим системима предвиђена је платформа на коти 570,0 mнм. Платформа је лоцирана у котлини између два гребена, низводно од локације улазно-излазне грађевине Потпећ.

Регулација кратког потеза Рутошке реке јавила се као последица лоцирања сифонског цевовода и испуста на сифону. Дужина потеза захваћеног регулацијом износи око 450 m. Новом трасом задржана је осовина постојеће Рутошке реке. Регулисано корито се састоји од трапезног канала, прелазне деонице, пропуста, степенастог брзотока, умирујућег базена, прелазне деонице и на крају трапезним каналом се спаја са постојећим коритом Рутошке реке. Са регулисаним коритом биће омогућена безбедна евакуација 100 годишње велике воде ($Q_{1\%}$=77,6 m3/s).

Из Хидролошке студије, за Профил бране Клак наводи се „Профил предвиђене бране Клак се налази на око 6-7 km низводно од бране Радоиња и захвата површину слива од 1273,8 km$^2$. У односу на слив бране Радоиња то је само 13,8 km$^2$ више. С обзиром на врло малу разлику у површинама ових сливова, а самим тим и блискост свих њихових физичко -географских и климатских карактеристика, може се сматрати да је биланс и режим вода у природном стању у

профилу бране Клак исти као и у профилу бране Радоиња“, а што је потврђено и у Напомени Мишљења РХМЗ где се наводи да „ утицај природног отицаја са међуслива реке Увац низводно од бране „Радоиња“ до профила планиране бране Клак, занемарљиво је мали, у поређењу са количинама воде које ће се захватити из акумулације „Потпећ“ и протока у оквиру система акумулација на реци Увац.

Сходно условима из диспозитива решења, бр.: 3.1.-3.4. техничка документација треба да буде урађена у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Водопривредне основе РС, Стратегије управљања водама РС, Закона о планирању и изградњиуз обавезне прилоге:

-доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

-технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, степен загађења,..),

-техничко решење за објекте и активности од захватања вода до испуштања вода у коначни реципијент, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, начина пречишћавања вода, дефинисање места за мерење количина захваћених и испуштених вода као и места за узорковање вода итд.

Водни услов из тч. 1 диспозитива овог акта, дат је по основу одредаба чл. 114., чл. 115., чл. 117. ст. 1. тч. 1. и 4. и чл. 118. ст. 1. Закона о водама (ЗОВ). Водни услов под тч. 2. диспозитива дат је по основу одредаба чл. 130. ст. 7. ЗОВ, односно Правилника о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл. гласник РС", бр. 86/10). Водни услови под тч. 3. диспозитива дати су на основу одредаба чл. 66.-91. Закона о водама, којима је регулисано уређење водотока и коришћење вода и чл.92.-112. Закона о водама којима је регулисана заштита вода од загађивања. Водним условом из тч. 3.33. диспозитива овог акта, дата је обавеза инвеститору да се по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за водну дозволу, обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности, а после изградње и захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима у водопривреди.

Решавајући по поднетом захтеву, стручна служба овог Министарства предложила је издавање ових водних услова наведених у диспозитиву акта. Републичка административна такса за акт по захтеву за издавање водних аката ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" број 93/2012) и Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/03.... 50/11, 70/11 и 55/2012).

Доставити:
- Министарство ГСИ
- "Србијаводе" д.о.о, ВПЦ «Сава-Дунав» Н. Београд
- Водна инспекција
- Водна књига
- Архива

В.Д ДИРЕКТОРКА

Маја Грбић, дипл. правница

Дигитално потписано
Raca Jovana
издавалац сертификата:
Privredna Komora Srbije
22.08.2025. 12:51:28

**ЈП „Србијашуме“ - Београд**
**Булевар Михајла Пупина 113**

тел: 011/711-34-10, 711-27-70
Број: 13280
Датум: 22.08.2025

**Република Србија**
**Министарство грађевинарства,**
**саобраћаја и инфраструктуре**
**Немањина 22-26**
**Београд**

**Предмет:** Одговор на захтев за доставу услова

Јавно предузеће „Србијашуме“ примило је Ваш предмет бр. ROP-MSGI-17714-LOCH-2/2025 за доставу података, из надлежности овог предузећа, потребних за изградњу изградњу објеката реверзибилне хидроелектране Бистрица (у даљем тексту: Објекат), на који Вам одговарамо у складу са Законом о планирању и изградњи *(„Сл. гласник РС“, бр. 72/09 и 81/09 – исправка, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13 –УС, 50/13-УС, 54/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019,37/2019 - др. закон и 9/2020, 52/21 и 62/23)* у предвиђеном року.

Након извршеног увида у положај Објекта, његовог преклапања са основним картама газдинских јединица којима газдује ЈП „Србијашуме“, установили смо да:

- Објекат пролази кроз део Газдинских јединица „Прибој – Прибојска бања“, „ Вучја – Козомор Вран“ и „Црни врх – Гола брда“ којима газдује Шумско газдинство „Пријепоље“ Пријепоље.
- Основна намена шума је производња дрвета, специјални резерват природе II степена, стална заштита шума (изван газдинског третмана) и заштита земљишта од ерозије.
- Обухвата шуме високе заштитне вредности HCV – 1 (специјални резерват природе), представљају подручја која на глобалном, регионалном или државном нивоу садрже важне концентрације биодиверзитета и HCV – 4 (заштита земљишта од ерозије и стална заштита шума), представљају подручја која пружају основне природне користи у критичним ситуацијама.
- На обухваћеним површинама се налазе шуме цера, граба, букве, црног бора, шикара, шибљак и вештачки подигнуте састојине црног бора. Степен угрожености шума од пожара обухвата I, IV, V и VI степен угрожености.

При издавању локацијских услова водити рачуна да су испуњене одредбе Закона о шумама („Сл. гласник РС“, бр. 30/10, 93/12, 89/15 и 95/18 – др. закон), односно планирани радови не смеју да угрозе шуме и шумско земљиште као добро од општег интереса. Имати у виду да је ради очувања шума забрањена сеча стабала заштићених и

строго заштићених врста дрвећа; самовољно заузимање шума; уништавање или оштећење шумских засада, ознака и граничних знакова, као и изградња објеката који нису у функцији газдовања шумама; одлагање смећа, отровних супстанци и осталог опасног отпада у шуми, на шумском земљишту на удаљености мањој од 200 m од руба шуме, као и изградња објеката за складиштење, прераду или уништавање смећа; предузимање других радњи којима се слаби приносна снага шуме или угрожавају функције шуме; одводњавање и извођење других радова којима се водни режим у шуми мења тако да се угрожава опстанак или виталност шуме.

Пројектом предвидети да радови имају што мањи утицај на животну средину и амбијентални простор.

Сходно Правилнику о шумском реду („Сл. гласник РС“, бр. 38/11, 75/2016, 94/17 и 87/21) сеча стабала, израда, извоз, изношење и привлачење дрвета и други начин померања дрвета са места сече, врше се у време и на начин којим се обезбеђује најмање оштећење околних стабала, подмлатка, земљишног покривача, остале флоре, фауне и објеката, као и спречавање загађивања земљишта органским горивима и моторним уљем. За било какву активност у шуми и на шумском земљишту потребно је прибавити сагласност ЈП „Србијашуме“.

Особа за контакт: Милена Денић, дипл. про. план. тел.: 064/815 55 89.

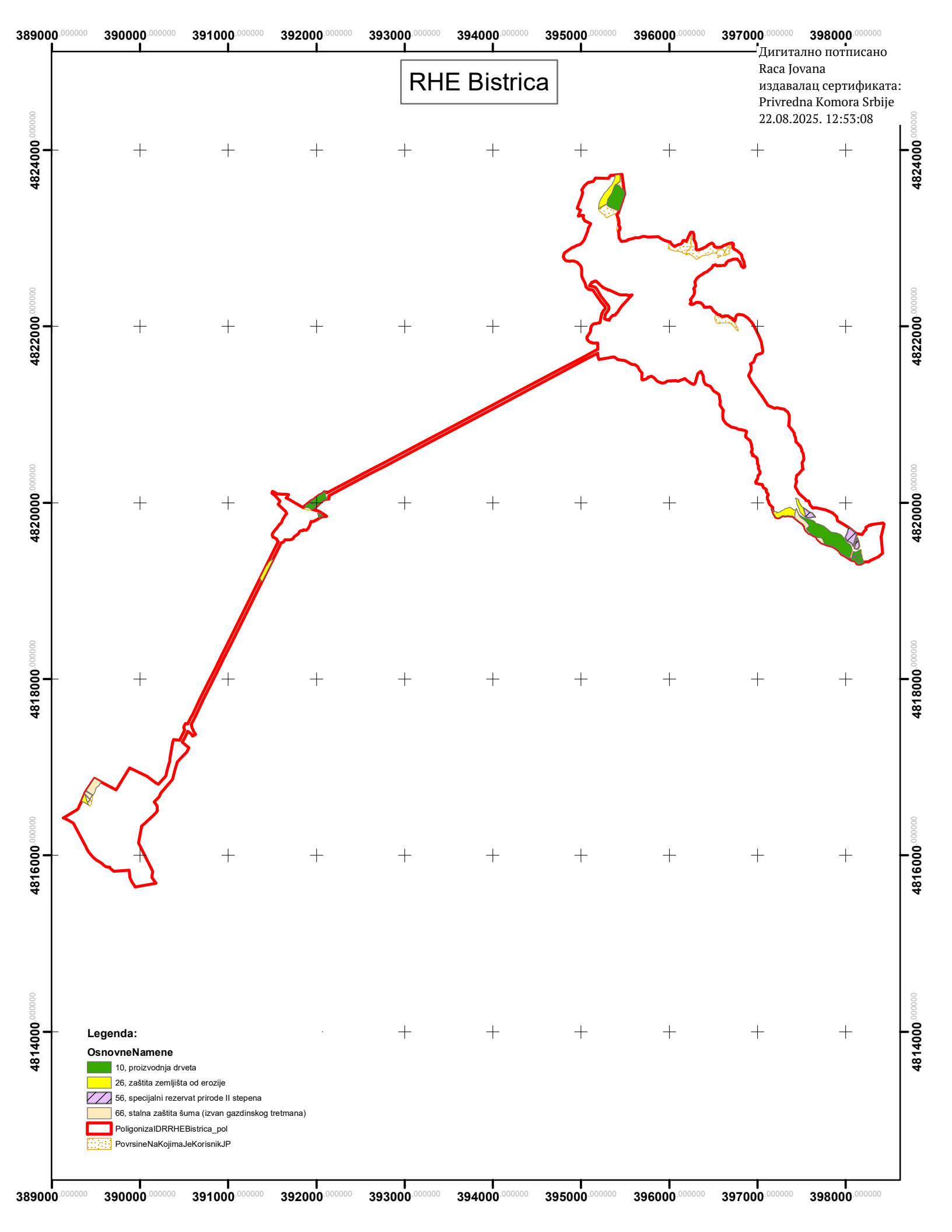
Прилог:
- Тематска карта основне намене,
- Тематска карта састојинске целине.

Вршилац дужности директора

Крсто Јањушевић

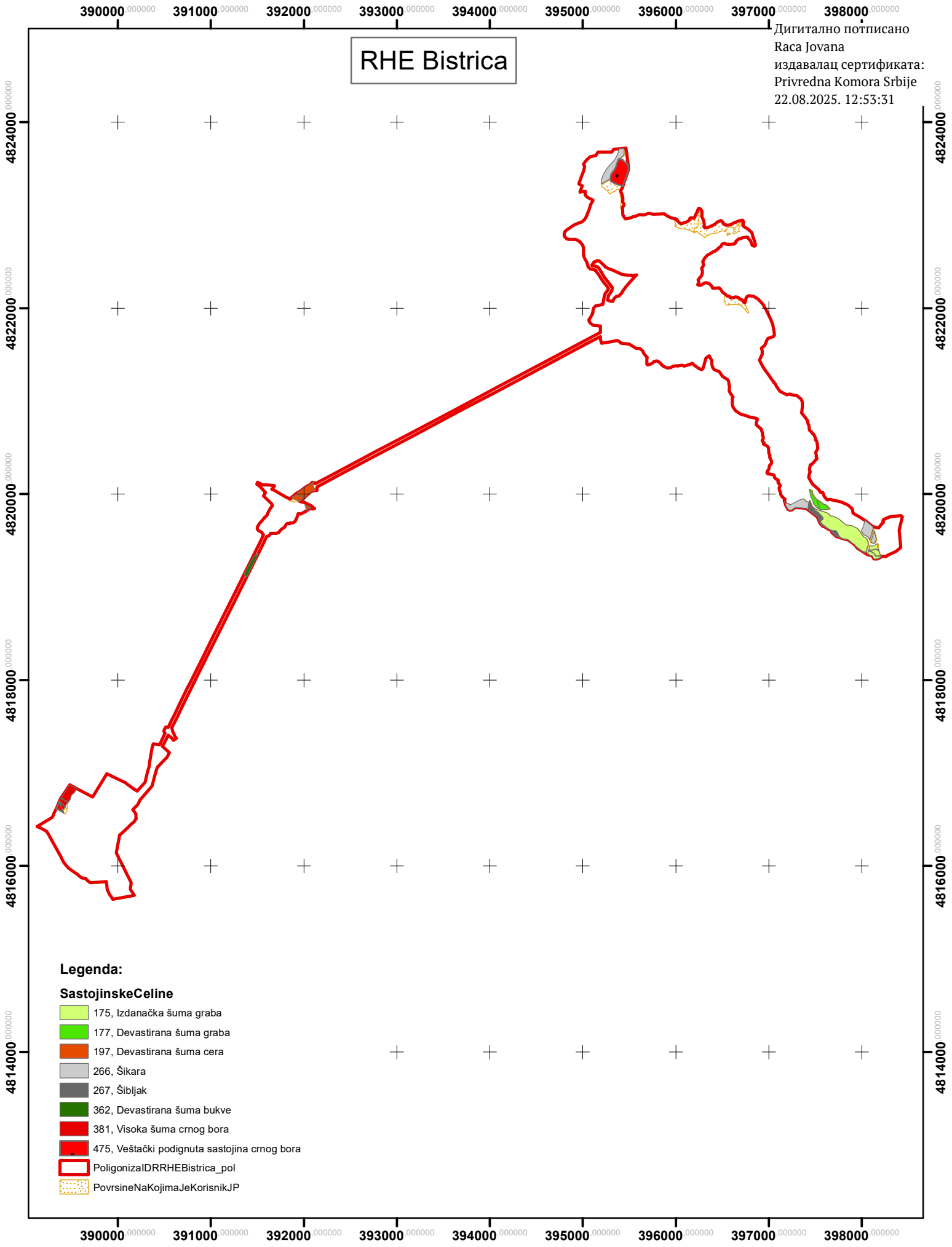
# RHE Bistrica

Дигитално потписано
Raca Jovana
издавалац сертификата:
Privredna Komora Srbije
22.08.2025. 12:53:08



# RHE Bistrica

Дигитално потписано
Raca Jovana
издавалац сертификата:
Privredna Komora Srbije
22.08.2025. 12:53:31



**Република Србија**
**МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА**
**СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ**
**Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија**
**ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-21/2025**
**07.4 број 217-1210/25**
**Дана 04.08.2025. године**
**Ул. Устаничка бр. 64**
**Београд**

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23), чл. 20 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 87/23) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 96/23), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре од 16.06.2025. године, достављеном у име привредног друштва „ЕПС“ АД Београд, ул. Балканска бр. 13, Београд, у поступку издавања локацијских услова на основу усаглашеног захтева у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-21/2025 издаје:

## УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

за изградњу реверзибилне хидроелектране РХЕ „Бистрица“ са инсталисаном снагом 828 MVA (4x207 MVA), на катастарским парцелама наведеним у идејном решењу на КО Радоиња, КО Рутоши, КО Сеништа и КО Челице на територији општине Нова Варош, на КО Прибојске Челице и КО Кратово, на територији општине Прибој и на КО Кучин на територији општине Пријепоље, према достављеном Идејном решењу израђеним од стране „Енергопројект-Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, ул. Булевар Михаила Пупина бр. 12.

У вези издавања ових услова, обавештавамо вас да овај орган **НЕМА** посебних услова у погледу мера заштите од пожара, као и да је у фази пројектовања и реконструкције предметног објекта са свим припадајућим инсталацијама, опремом и уређајима, потребно применити мере заштите од пожара **утврђене важећим законима, техничким прописима, стандардима и другим актима којима је уређена област заштите од пожара**.

Издати услови у погледу мера заштите од пожара су саставни део локацијских услова, на основу којих се издаје решење о грађевинској дозволи, које је потребно доставити овој Управи у складу са чл. 138 Закона о планирању и изградњи.

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем и чл. 34 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15 и 87/18) потребно је, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објеката за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објеката, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу 21.590,00 динара утврђена је сходно тарифном бр. 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС”, бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19, 98/20, 144/20, 62/21, 138/22, 54/23, 92/23, 59/24, 63/24 и 94/24).

НЕНАД ЈОЦИЋ
014808400
Sign

Digitally signed by НЕНАД ЈОЦИЋ
014808400 Sign
Date: 2025.08.04 14:35:46 +02'00'

**НАЧЕЛНИК УПРАВЕ**
**пуковник полиције**

Ненад Јоцић

СРБИЈАГАС

*Сектор за развој*

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

**Немањина 22-26**

**11000 Београд**

Ваш број: _____

Наш број: _____

Датум: _____

**ОП 564/25 (1077/25)**

**Предмет: Услови за израду техничке документације и одобрење са условима за извођење радова у заштитном појасу гасовода, у циљу издавања локацијских услова за изградњу РХЕ Бистрица**

Поштовани,

У вези захтева ROP-MSGI-17714-LOCH-2/2025 за издавање услова за израду техничке документације и одобрења са условима за извођење радова у заштитном појасу гасовода, у циљу издавања локацијских услова за изградњу РХЕ Бистрица, обавештавамо Вас да се обавештавамо Вас да су у обухвату планираних радова, у надлежности ЈП "Србијагас" следећи гасни објекти:

- Транспортни гасовод од челичних цеви максималног радног притиска (МОР) 50 bar, предвиђен Просторним планом подручја посебне намене са елементима детаљне регулације за разводни гасовод РГ 08-20 Златибор–Пријепоље са одвојцима за Прибој РГ 08-21 и Нову Варош РГ 08-22 и разводни гасовод РГ 09-04/3 ГРЧ Глоговик–Сјеница (на основу Одлуке о изради Просторног плана коју је донела Влада Републике Србије „Службени Гласник Републике Србије“, број 84/2022).

што је приказано на ситуацији приложеној уз допис.

Траса гасовода дата у прилогу је информативног карактера, те за израду документације и извођење радова, зависно од динамике извођења РХЕ Бистрица и гасовода предвиђеног Просторним планом, користити званичне и ажурне податке о висинском и ситуационом положају изведених инсталација ЈП "Србијагас" из надлежног катастра подземних водова. Због могућег одступања података из катастра подземних водова од стања на терену, при извођењу радова неопходно је извршити пробне ископе ("шлицовања") ради утврђивања тачног положаја гасовода.

Потребно је при изради пројектно техничке документације и изградњи објекта који је предмет ових услова поштовати сва прописана растојања од гасоводних објеката у изградњи, а у складу са:

- Правилником о условима за несметан и безбедан транспорт природног гаса гасоводима притиска већег од 16 bar ("Сл. гласник РС", бр. 37/13, 87/15)

11070 Нови Београд , Аутопут бр.11, Тел. 011/2672 033 Факс. 011/712 9250

– и Техничким условима за изградњу у заштитном појасу гасоводних објеката (датим у наставку текста).

Места колизије са гасоводом обадити Елаборатом и доставити ЈП "Србијагас" на сагласност.

За усаглашавање пројектних решења на местима колизије са гасоводом консултовати ЈП "Србијагас". Особа за контакт испред ЈП "Србијагас" је Владимир Ликић, директор Сектора за развој Београд (064-888-36-36).

**Технички услови за изградњу у заштитном појасу гасоводних објеката**

**1. Транспортни гасоводи од челичних цеви МОР 50 bar**

Изградња нових објеката не сме угрозити стабилност, безбедност и поуздан рад гасовода.

У зависности од притиска и пречника гасовода ширина експлоатационог појаса гасовода је:

| **ШИРИНА ЕКСПЛОАТАЦИОНОГ ПОЈАСА** | **ПРИТИСАК 16 bar ДО 55 bar*** (m) | **ПРИТИСАК ВЕЋИ ОД 55 bar*** (m) |
|---|---|---|
| Пречник гасовода до DN 150 | 10 | 10 |
| Пречник гасовода изнад DN 150 до DN 500 | 12 | 15 |
| Пречник гасовода изнад DN 500 до DN 1000 | 15 | 30 |
| Пречник гасовода изнад DN 1000 | 20 | 50 |

Вредности из става 1. овог члана представљају укупну ширину експлоатационог појаса тако да се по једна половина дате вредности простире са обе стране осе гасовода.

У експлоатационом појасу гасовода забрањено је градити све објекте који нису у функцији гасовода. У овом појасу је забрањено изводити радове и друге активности (постављање трансформаторских станица, пумпних станица, подземних и надземних резервоара, сталних камп места, возила за камповање, контејнера, складиштења силиране хране и тешко-транспортујућих материјала, као и постављање ограде са темељом и сл.) изузев пољопривредних радова дубине до 0,5 метара без писменог одобрења оператора транспортног система. У експлоатационом појасу гасовода забрањено је садити дрвеће и друго растиње чији корени досежу дубину већу од 1 m, односно, за које је потребно да се земљиште обрађује дубље од 0,5 m.

Забрањено је градити објекте намењене за становање или боравак људи, на растојањима мањим од 30 m.

Минимално потребно растојање при укрштању подземних линијских инфраструктурних објеката са гасоводом је 0,5 m.

Минимална растојања од путева, железничких колосека, подземних линијских инфраструктурних објеката и регулисаних водотокова или канала је предвидети у складу са чланом 19. Правилника о условима за несметан и безбедан транспорт природног гаса гасоводима притиска већег од 16 bar:

11070 Нови Београд , Аутопут бр.11, Тел. 011/2672 033 Факс. 011/712 9250

| | ПРИТИСАК 16 ДО 55 bar (m) | | | | ПРИТИСАКВЕЋИОД 55 bar (m) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DN ≤150 | 150 < DN ≤ 500 | 500 < DN ≤1000 | DN > 1000 | DN ≤150 | 150 < DN ≤ 500 | 500 < DN ≤1000 | DN > 1000 |
| Некатегорисани путеви (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса) | 1 | 2 | 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 5 |
| Општински путеви (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса) | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Државни путеви II реда (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса) | 5 | 5 | 7 | 10 | 5 | 10 | 10 | 15 |
| Државни путеви I реда, осим аутопутева (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса) | 10 | 10 | 15 | 15 | 10 | 15 | 25 | 50 |
| Државни путеви I реда - аутопутеви (рачунајући од спољне ивице земљишног појаса) | 20 | 20 | 25 | 25 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Железнички колосеци (рачунајући од спољне ивице пружног појаса) | 15 | 15 | 15 | 15 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Подземни линијски инфраструктурн иобјекти (рачунајући од спољне ивице објекта) | 0,5 | 1 | 3 | 5 | 3 | 5 | 10 | 15 |
| Регулисан водоток или канал (рачунајући од брањене ножице насипа) | 10 | 10 | 10 | 10 | 25 | 25 | 25 | 25 |

Минимална растојања надземне електро мреже и стубова далековода од подземних гасовода су:

| | паралелно вођење (m) | при укрштању (m) |
|---|---|---|
| ≤ 20 kV | 10 | 5 |
| 20 kV < U ≤ 35 kV | 15 | 5 |
| 35 kV < U ≤ 110 kV | 20 | 10 |
| 110 kV < U ≤ 220 kV | 25 | 10 |
| 220 kV < U ≤ 440 kV | 30 | 15 |

11070 Нови Београд , Аутопут бр.11, Тел. 011/2672 033 Факс. 011/712 9250

Минимално растојање из става 1. овог члана се рачуна од темеља стуба далековода и уземљивача.

Стубови далековода не могу се постављати у експлоатационом појасу гасовода.

На укрштању гасовода са путевима угао осе гасовода према путу мора износити између 60° и 90°.

Минимална дубина укопавања гасовода, мерена од горње ивице цеви, је 0,8 m за класу локације I, 1,0 m за класу локације II, III i IV, а код укрштања са путевима је 1,35 m до горње коте коловозне конструкције пута.

**2. Посебне мере заштите изграђених гасовода при извођењу радова**

1. У појасу ширине по 5 m са сваке стране, рачунајући од осе транспортног гасовода максималног радног притиска 50 bar, на местима укрштања и паралелног вођења, предвидети извођење свих земљаних радова ручним ископом. Уколико се Пројектант одлучи за други начин ископа на овим локацијама, потребно је предвидети посебне мере заштите које се морају образложити како би се доказало да њихова примена обезебеђује исти ниво безбедности за лица која обављају радова, као и за гасовод, као ручни ископ.
2. Уколико на местима укрштања и/или паралелног вођења дође до откопавања гасоводне цеви, оштећена изолациона трака (за челичне гасоводе) се мора заменити новом. Замену обавезно изводе радници ЈП "Србијагас" о трошку инвеститора, а по достављању благовременог обавештења.
3. Уколико на местима укрштања и/или паралелног вођења дође до откопавања гасоводне цеви и оштећења гасовода о овоме се хитно мора обавестити ЈП "Србијагас" ради предузимања потребних мера које ће се одредити након увида у стање на терену.
4. У случају оштећења гасовода, које настане услед извођења радова у зони гасовода, услед непридржавања утврђених услова, као и услед непредвиђених радова који се могу јавити приликом извођења објекта, инвеститор је обавезан да сноси све трошкове санације на гасоводним инсталацијама и надокнади штету насталу услед евентуалног прекида дистрибуције гаса.
5. Приликом извођења радова грађевинска механизација мора прелазити трасу гасовода на обезбеђеним прелазима урађеним тако да се не изазива појачано механичко напрезање гасовода.
6. Употреба вибрационих алата у близини гасовода је дозвољена уколико не утиче на механичка својства и стабилност гасовода.
7. У зони 5 m лево и десно од осе гасовода не дозвовољава се надвишење (насипање постојећег терена), скидање хумуса, односно промена апсолутне коте терена која је постојала пре извођења радова.
8. Приликом извођења радова у зонама опасности и код ослобођене гасоводне цеви потребно је применити све мере за спречавање изазивања експлозије или пожара: забрањено је радити са отвореним пламеном, радити са алатом или уређајима који могу при употреби изазвати варницу, коришћење возила који при раду могу изазвати варницу, коришћење електричних уређаја који нису у складу са нормативима прописаним у одговарајућим стандардима SRPS за противексплозивну заштиту, одлагање запаљивих материја и држање материја које су подложне самозапаљењу.
9. Инвеститор је обавезан, у складу са Законом о цевоводном транспорту гасовитих и течних угљоводоника и дистрибуцији гасовитих угљоводоника (Сл. гласник РС, бр. 4/2009), да 10 дана пре почетка радова у заштитном појасу гасовода, обавести ЈП

11070 Нови Београд , Аутопут бр.11, Тел. 011/2672 033 Факс. 011/712 9250

"Србијагас" у писаној форми, како би се обезбедило присуство нашег представника за време трајања радова у близини гасовода.

Контрола спровођења мера из ових услова врши се о трошку Инвеститора.

Рок важности овог документа је две године од дана његовог издавања.

**Прилог:** као у тексту

С поштовањем,

**СЕКТОР ЗА РАЗВОЈ**
**ДИРЕКТОР**

Ljiljana Topalović

Digitally signed by Ljiljana Topalović
Date: 2025.08.28 16:52:06 +02'00'

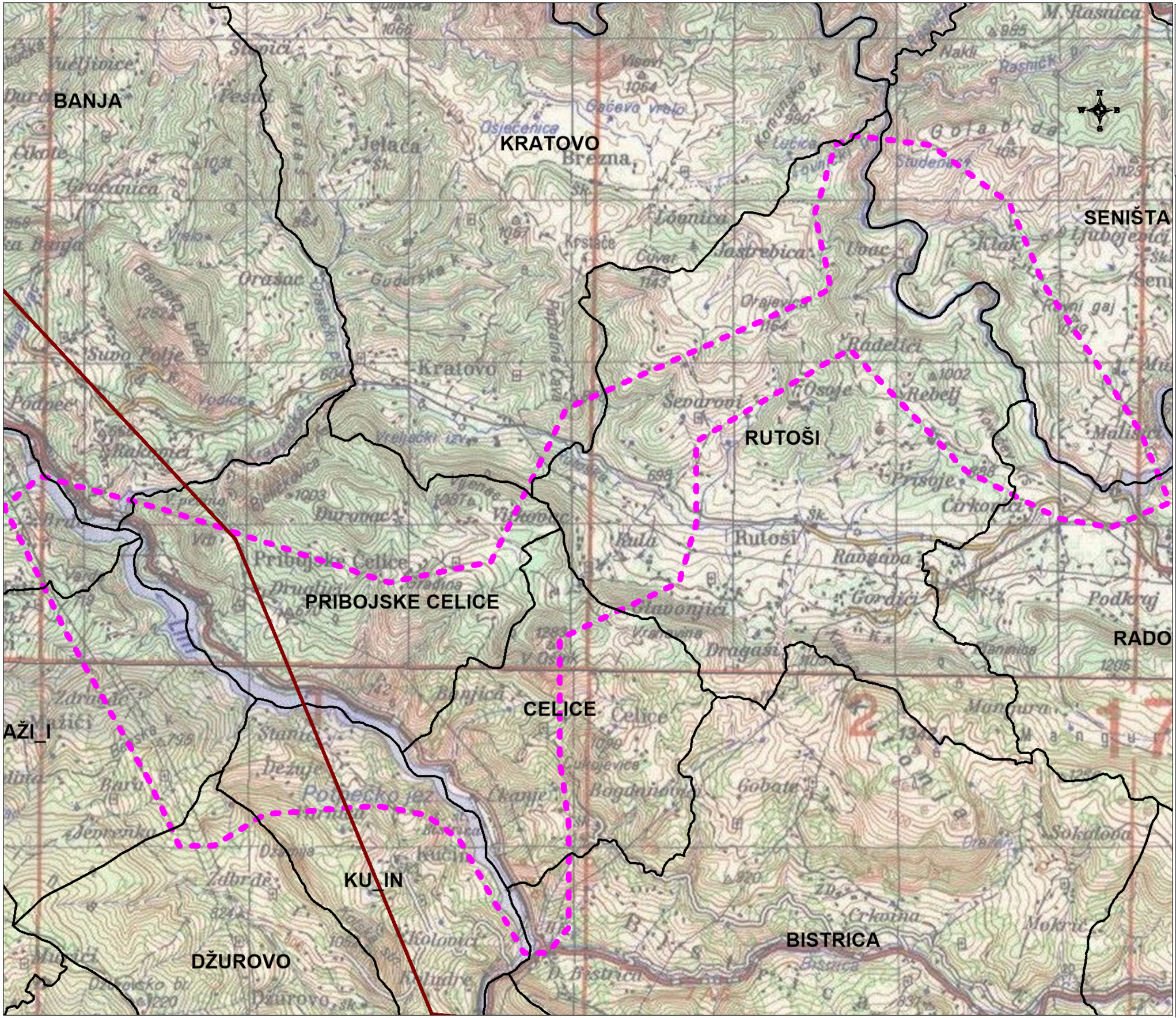
"СРБИЈАГАС" Нови Сад

Владимир Ликић, дипл.инж.маш.

**Копије:**

- Сектору за развој
- Архиви

11070 Нови Београд , Аутопут бр.11, Тел. 011/2672 033 Факс. 011/712 9250




JAVNO PREDUZEĆE SRBIJAGAS
ORGANIZACIONI DEO BEOGRAD
SEKTOR ZA RAZVOJ
SLUŽBA ZA STRATEŠKI RAZVOJ

***LEGENDA:***

*Granica obuhvata*

*Planirani transportni gasovod MOP 50 bar od celicnih cevi*

***OBRADA:***

***DATUM:*** *28.07.2025. g.*

Ljiljana Topalović

Digitally signed by Ljiljana Topalović
Date: 2025.08.28 16:52:45 +02'00'

*RAZMERA: 1:500*

**Београд, Булевар краља Александра бр. 282**
***www.putevi-srbije.rs***
**Број: ROP-MSGI-17714-LOCH-2-HPAP-25/2025**
**Датум: 30.07.2025.године**
**Интерни број: АН134-25**

**ЈП „ПУТЕВИ СРБИЈЕ", Булевар краља Александра бр. 282, Београд**, као ималац јавних овлашћења у поступку обједињене процедуре у складу са Законом о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/19-др.закон и 9/2020, 52/2021 и 62/2023), на основу члана 17. став 1. Закона о путевима ("Службени гласник РС",бр. 41/2018, 95/2018-др. Закон и 92/2023-др.Закон) издаје:

## УСЛОВЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

Подносиоцу захтева: Република Србија, МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ, за изградњу **„РХЕ Бистрица (реверзибилне ХЕ „Бистрица" са са браном и пратећим објектима),** Општина Нова Варош - Катастарска општина Радоиња, Катастарска општина Рутоши, Катастарска општина Сеништа, Катастарска општина Челице, Општина Прибој - Катастарска општина Прибојске Челице, катастарска општина Кратово и Општина Пријепоље – Катастарска општина Кучин " на кат.парцелама према списку у Главној свесци ИДР (а за кат. парцеле бр.1147 КО Прибојске Челице, бр.1129/1 Челице, бр.6055 Рутоши и друге, државног пута), за објекат категорије „Г", класификациони број 215201, 230201, 242003 и 215202 (у даљем тексту: **предмет градње**).

**I. Предмет градње је идејним решењем планиран на локацији:**

- **државног пута IIA реда број 194** (у даљем тексту **предметни пут**) деоница број **19403** са почетним чвором број 2324 Кокин Брод (Прибојска бања) на km 52+257 и завршним чвором број 19101 Прибојска Бања на km 78+031 (*категорија, број пута, деоница, путна стационажа чворова према Референтном систему мреже државних путева у складу са Уредбом о категоризацији државних путева ("Сл. гласник РС", бр. 87/2023, 24/2024, 28/2025)*
  - **испод предметног пута** на оријентационој стационажи на km ~ 65+450 у смеру раста стационаже, на кат.парц. бр. 6055 Рутоши, (стационажа цеви ~ км 3+900 – 4+000) цев сифон пречника ~6,6m

- **државног пута IIA реда број 191** (у даљем тексту **предметни пут**) деоница број **19101** са почетним чвором број 2327 Бистрица на km 0+000 и завршним чвором број 19101 Прибојска Бања на km 14+128 (*категорија, број пута, деоница, путна стационажа чворова према Референтном систему мреже државних путева у складу са Уредбом о категоризацији државних путева ("Сл. гласник РС", бр. 87/2023, 24/2024, 28/2025)*
  - **испод предметног пута** на оријентационој стационажи на km ~ 3+350 у смеру раста стационаже, на кат.парц. бр. 1147 КО Прибојске Челице, бр.1129/1 Челице

**НАПОМЕНА: За део радова који припада посебној тех. документацији** „Изградња привремене девијације државног пута IIA реда број 194, од km 65+175.60 до km 65+787.48, L=611.88 m, деоница 19403: Кокин Брод (Прибојска Бања) – Прибојска Бања, на к.п. 6067, 3915, 3910, 3913, 3914, 3911, 3909, 3908, 3907, 3899, 3905, 6055, 6066 К.О. Рутоши, општина Нова Варош, на к.п. 3693 и 4741 К.О. Кратово, општина Прибој" **и посебној тех. документацији** „Изградња трајне девијације државног пута IIA реда број 191, од km 1+623.17 до km 4+000, деоница 19101: Бистрица – Прибојска Бања, на к.п. 1129/1, 438/1, 445/1, 445/2, 446/2, 446/1, 415, 416, 417, 418, 419, 420/5, 421/3, 430/9, 430/8, 430/10, 430/4, 431, 333/1, 332/1, 331 К.О. Челице, општина Нова Варош на к.п. 1145/4, 1145/1, 1145/2, 1145/3, 1146, 1093/2, 1155, 1194/1, 1203 К.О. Прибојске Челице, општина Прибој" **, а на основу члана 9 став 2 Закона о путевима (** Управљање јавним путевима обухвата: 4) уступање радова на пројектовању, изградњи, одржавању,

реконструкцији и стручном надзору јавног пута) **упућује се подносилац захтева да са управљачем државним путевима ЈП „Путеви Србије“ склопи Споразум о међусобним односима пре наставка израде те посебне техничке документације.**

Тачне стационаже предметних радова поред и испод предметних путева утврдити директним мерењем на терену у односу на познате стационаже чворних тачака (координате чворних тачака налазе се на сајту ЈП „Путеви Србије“ (директан линк https://cloud.gdi.net/smartPortal/SRBRefSistem );

II. **Ови услови могу се користити искључиво у сврху израде**:
- **локацијских услова за** предмет градње
- **техничке документације** за предмет градње

III. Предмет градње може се планирати и пројектовати поред и испод предметног пута уз испуњење следећих услова:

1. **Општи услови за предметну изградњу поред и испод предметног пута:**

- усагласити трасу предмета градње са планираном ширином коловоза са ивичним тракама у складу са **Правилником о условима које са аспекта безбедности саобраћаја морају да испуњавају путни објекти и други елементи јавног пута** (Сл. гласник бр.50/2011)
- предметне радове планирати и пројектовати у складу са **Законом о путевима** ("Сл.гл.РС", број 41/18 и 95/18 - др. закон, 92/23 - др. закон) Законом о планирању и изградњи ("Сл.гл.РС", број 72/09, 81/09, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 09/20, 52/21 и 62/23), **Законом о безбедности саобраћаја на путевима** (Сл. гласник РС бр. 41/09 , 53/10 , 101/11 , 32/13 - УС, 55/14 , 96/15 - др. закон, 9/16 - УС, 24/18 , 41/18 , 41/18 - др. закон, 87/18 , 23/19 , 128/20 - др. закон, 76/23 ), **Законом о планирању и изградњи** (“Службени гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/19-др.закон и 9/2020, 52/2021 и 62/2023), **стандардима СРПС** меродавним за градњу из вашег захтева, и другом законском и техничком регулативом и прописима, уклопљено са постојећим саобраћајним елементима и конструктивним објектима у непосредној близини и другим техничким прописима и са планском документацијом;
- Планирати предметне радове у складу са **планском документацијом** (усвојеном, и документацијом у изради) на предметном подручју и преиспитати стечене обавезе, како би се избегли евентуални конфликти са већ усвојеним саобраћајним решењима на предметним државним путевима
- траса предмета градње мора се пројектно усагласити са постојећим инсталацијама постављеним поред и испод предметног пута, а на основу извода из катастра подземних инсталација, тј. прибавити положаје инсталација од комуналних предузећа и надлежних организација за управљање тим инсталацијама и планираних радова;
- планирати предметну изградњу тако да не угрожава постојећу саобраћајну сигнализацију и опрему пута;
- **планирати предметну изградњу тако да не угрожава стабилност, одводњавање пута, одржавање пута и безбедност на путу;**
- приликом пројековања предмета градње водити рачуна да за време извођења радова мора да се обезбедити неометан пролаз возилима у транзиту;

2. **Услови за укрштање предметне градње са државним путем :**

- предмет градње мора бити пројектован испод предметне деонице пута, у заштитној цеви, дужине најмање (труп пута + земљишни појас са обе стране пута + 10m парцеле заштитног појаса)
- Укрштање предмета градње са путем пројектовати под углом од 90° уколико техничке могућности дозвољавају

- цев поставити искључиво механичким подбушивањем / утискивањем испод трупа пута и земљишног појаса (темељне јаме за бушење морају бити удаљене најмање на ивицу путног земљишта, односно минимално 10m у парцели заштитног појаса поред парцеле држ.пута;
- **на деоницама пута где није могуће планирати инсталације подбушивањем испод коловозне конструкције - исту планирати са пројектовањем адекватне заштите пута у току извођења радова;**
- испројектовати детаље везе постојећег коловоза и новог коловоза изнад рова као и детаље везе коловоза и поклопца за тежак саобраћај, тако да коловозна конструкција читавом ширином буде стабилна;
- на деловима државног пута где се планира постављање инсталација кроз коловозну кострукцију државног пута обавезно испројектовати замену асфалтног слоја читавом ширимом коловоза;
- приликом пројектовања предметних инсталација обавезно узети у обзир ниво подземних вода и утицај на стабилност коловозне конструкције испод које се не поставља инсталација и испројектовати адекватну заштиту;
- приликом пројековања предметних инсталација водити рачуна да за време извођења радова мора да се обезбедити неометан пролаз возилима у транзиту;
- испројектовати саобраћајну сигнализацију за време извођења радова у складу са напред наведеним ставом;
- пројектована дубина планираних радова мора бити таква да не долази до трајног преноса статичких и динамичких утицаја на целокупну коловозну конструкцију (горњи и доњи строј коловозне конструкције) у току експлоатације, као ни привременог преноса утицаја за време извођења радова, који би довео до значајних оштећења коловозне конструкције ;

**Потребно је локације предмета градње планирати у складу са напред наведеним условима.**

Пројектна документација мора бити пројектована тако да предмет градње не угрожава стабилност државног пута и обезбеђује услове за несметано одвијање саобраћаја на државном путу, не угрожава саобраћајну сигнализацију и опрему пута, као и да не омета одржавање предметне деонице државног пута.

Техничку документацију, потребно је да изради предузеће, односно друго правно лице које је уписано у одговарајући регистар за израду техничке документације за ту врсту објеката и које има запослена лица са лиценцом за одговорног пројектанта која имају одговарајуће резултате у изради техничке документације за ту врсту и намену објеката.

Техничка документација треба да садржи:

- **ситуациони план** на катастарско-топографској подлози на коме су обележене тачне стационаже предметног пута на почетку и крају паралелног вођења, на месту укрштаја, на месту промене пречника, на местима уласка и изласка предмета градње из катастарских парцела које припадају предметном путу;
- **попречне профиле предметног пута** на почетку и крају паралелног вођења, на месту укрштаја, на месту промене пречника, на местима уласка и изласка из катастарских парцела које припадају предметном путу са свим елементима пута и границама парцела на којима се налази пут (приказати коте свих тачака и одстојања), у размери 1:100/100, и то са уцртаним положајем предмета градње и растојањем у односу на крајње тачке попречног профила пута, као и све неопходне техничке детаље (стационажа пута, пречник инсталације, и др.);
- **технички опис** којим се дефинише траса предмета изградње са свим својим елементима као и опис технологије извођења радова;
- **детаље и елаборате**;

- **табеларни преглед предметне градње** поред и испод предметног пута (стационаже држ.пута, пречници (у Øмм) и дужине у кат.парцели држ.пута), који мора бити сачињен у складу са подацима наведеним у пројекту и оверен печатом и потписом одговорног пројектанта.

Ови услови не производе правно дејство за део локације предметних радова, који су у складу са предлогом техничке документације пројектовани на к.п. чији су власници - корисници, друга, физичка и правна лица. Инвеститор се обавезује да реши имовинско правне односе на к.п. са корисницима - власницима за ангажовање дела њиховог земљишта у складу са техничком и осталом документацијом.

Ови услови имају важност две године или до истека важења локацијских услова / грађевинске дозволе / Решења о одобрењу извођења радова на основу члана 145. Закона о планирању и изградњи и могу се користити искључиво у сврху израде техничке документације за изградњу наведену у захтеву.

**Упућује се инвеститор да пре почетка извођења радова за предметну изградњу прибави решење о испуњености издатих услова од ЈП „Путеви Србије“ у складу са чланом 17. Став 1. Закона о путевима.**

На основу члана 213. Закона о накнадама за коришћење јавних добара ("Службени гласник РС", број 95/18, 49/19, 86/19, 156/20, 15/21, 15/23, 92/23 и 120/23-усклађени дин.изн.) а према достављеној техничкој документацији, ЈП „Путеви Србије“ утврдиће решењем једнократну накнаду за постављање инсталација на државном путу.

За предметну градњу, посебним решењем биће регулисано плаћање накнаде за постављање инсталација у складу са чланом 211. и 212. Закона о накнадама за коришћење јавних добара ("Службени гласник РС", број 95/18, 49/19, 86/19, 156/20, 15/21, 15/23, 92/23 и 120/23-усклађени дин.изн.) у складу са Прилогом 10, Табела 14. (За постављање водовода, канализације од 22,66 дин./м; за електро и гасне инсталације од 34,00 дин./м и за оптичке каблове од 56,65 дин./м). За постављање инсталација поред, испод или изнад (укрштај) државног пута плаћа се накнада зависно од врсте инсталације, по метру постављених инсталација пречника (или ширине) до 0,01 метара, за инсталације већег пречника накнада се линеарно увећава сразмерно повећању пречника (или ширине). Накнада из става 1. овог члана плаћа се једнократно.

**На основу члана 111. став 1. тачке 6, 7, 8 и 9. Закона о путевима, дефинисано је:**
Новчаном казном од 200.000 до 2.000.000 динара казниће се за прекршај правно лице ако:
6) поступа супротно члану 32. овог закона;
7) гради објекте и поставља постројења, уређаје и инсталације супротно члану 33. став 1. овог закона;
8) гради, односно поставља линијски инфраструктурни објекат: железничка инфраструктура, електроенергетски вод, нафтовод, продуктовод, гасовод, објекат висинског превоза, линијска инфраструктура електронских комуникација, водоводна и канализациона инфраструктура, без прибављених услова и решења управљача јавног пута (члан 33. став 2);
9) не обезбеди надзор над извођењем радова из члана 33. став 2. овог закона (члан 33. став 3).

**На основу члана 112. став 1. тачке 8, 9, 10 и 11. Закона о путевима, дефинисано је:**
Новчаном казном од 100.000 до 500.000 динара казниће се за прекршај предузетник ако:
8) поступа супротно члану 32. овог закона;
9) гради објекте и поставља постројења, уређаје и инсталације супротно члану 33. став 1. овог закона;
10) гради, односно поставља линијски инфраструктурни објекат: железничка инфраструктура, електроенергетски вод, нафтовод, продуктовод, гасовод, објекат висинског превоза, линијска инфраструктура електронских комуникација, водоводна и канализациона инфраструктура, без прибављених услова и решења управљача јавног пута (члан 33. став 2);
11) не обезбеди надзор над извођењем радова из члана 33. став 2. овог закона (члан 33. став 3).

**На основу члана 113. став 1. тачка 2. Закона о путевима, дефинисано је:**
Новчаном казном од 10.000 до 150.000 динара казниће се за прекршај физичко лице ако:
2) гради објекте и поставља постројења, уређаје и инсталације супротно члану 33. став 1. овог закона.

**На основу члана 17. став 1. Закона о путевима, управљач јавног пута доноси решење инвеститору о испуњености издатих услова.**

Уз захтев за издавање Решења о испуњености издатих услова (са позивом на број и датум ових услова) треба доставити:

- податке о инвеститору (тачан назив, адреса, матични број, ПИБ инвеститора);
- техничку документацију која је дефинисана локацијским условима и законском регулативом;
- уколико захтев не подноси републички или општински орган или јавно предузеће, доказ о уплати прописане републичке административне таксе сходно Закону о административним таксама Републике Србије (**1.140,00** динара у корист буџета Р. Србије, на текући рачун **840-742221843-57**, по моделу плаћања **97** и са позивом на број **52-02211001**).

Напред наведену документацију доставити електронски на email: uslovi_projektovanje_jpps@putevi-srbije

**ЈП „ПУТЕВИ СРБИЈЕ"**
**Помоћник директора**

**Миодраг Поледица, маст. инж. саобр.**

Miodrag Poledica 429170
Digitally signed by Miodrag Poledica 429170
Date: 2025.08.01 14:25:25 +02'00'

| **ЈП "ПУТЕВИ СРБИЈЕ" БЕОГРАД** | |
|---|---|
| Обрађивач<br>Александар Хома, маст.грађ.инж | |
| Шеф одсека за издавање услова:<br>Иван Бошњак, дипл.инж.саобр. | |

Инфраструктура железнице Србије а.д.

АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА УПРАВЉАЊЕ ЈАВНОМ ЖЕЛЕЗНИЧКОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ"
СЕКТОР ЗА ТЕХНИЧКУ ПРИПРЕМУ

11000 БЕОГРАД, Немањина 6, МБ: 21127094, ПИБ: 109108420, Текући рачун: 160-438771-53
Телефон:+ (381 11) 3610-819; ЖАТ: 338 E-mail: milivoje.skokovic@srbrail.rs

Број: 46/2025-252
Датум: 15.08.2025
Наш знак: ИГ/СМ

**Електропривреда Србије а.д.**
**Београд**
**Балканска бр. 13**
**11000 Београд**

**ПРЕДМЕТ: Технички услови за пројектовање и изградњу РХЕ Бистрица у заштитном пружном појасу железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница - државна граница – (Бијело Поље)**

Примили смо захтев Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, ROP-MSGI-17714-LOCH-2/2025 од 23.07.2025. године, којим се обраћају путем обједињене процедуре, у име Инвеститора, Министарства рударства и енергетике и Електропривреде Србије а.д., са захтевом за изградњу РХЕ Бистрица у заштитном пружном појасу железничке пруге (Београд Центар) - Ресник – Пожега – Врбница - државна граница – (Бијело Поље). Обавештавамо вас да је по предметном захтеву формирана Комисија „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Решењем број 1/2025-1802 од 05.08.2025. године, која је извршила непосредни увид на лицу места дана 08.08.2025. године и констатовала следеће:

а) Инвеститори, Министарство рударства и енергетике и Електропривреда Србије а.д., планирају да изграде систем реверзибилне хидроелектране „Бистрица“ у близини железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница - државна граница – (Бијело Поље), у зони тунела број 120 (улазни портал km 239+946, излазни портал km 240+353).

б) Планирани систем транспорта воде између акумулација обезбедиће се изградњом тунела и цевовода. Систем РХЕ „Бистрица“ је комплексан и састоји се из следећих делова: планирана брана и акумулација „Клак“, улазно/излазна грађевина у акумулацији „Клак“, доводно/одводни бетонски тунел са челичним сифоном и испустом, диференцијални водостан, доводно/одводни челични цевовод, машинска зграда, галерија електро опреме и доњи водостани, доњи доводно – одводни тунели.

в) Према Просторном плану Републике Србије од 2010. до 2020. године („Службени гласник РС“, број 88/10) као и Нацрту Просторног плана Републике Србије од 2021 до 2035. године, који је прошао јавни увид и Националним програмом јавне железничке инфраструктуре за период 2022. – 2026., планира се модернизација магистралне једноколосечне електрифициране железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље) на делу од Ваљева до Врбнице, односно државне границе.

г) За наведену деоницу урађен је Пројекат за извођење реконструкције железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница са Црном Гором, на деоници Ваљево (искључиво) – Врбница - државна граница са Црном Гором (km

78+050 – km 287+438), деоница VII: Прибој (улаз) – Пријепоље Путничка (излаз) (од km 224+911 до km 252+819).

На основу увида у расположиву документацију и Записника комисије бр. 46/2025-187/1 од 08.08.2025. године са увида на лицу места, „Инфраструктура железнице Србије" а.д. прописује следеће техничке услове за пројектовање и изградњу РХЕ Бистрица у заштитном пружном појасу железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница - државна граница – (Бијело Поље):

1. Могуће је изградити доњу улазно-излазну грађевину Потпеђ са десне стране железничке пруге (Београд Центар) - Ресник – Пожега – Врбница - државна граница – (Бијело Поље) од наспрам km 240+200 до наспрам km 240+333, на минималној удаљености од минимум 25m мерено управно од спољне ивице тунелске цеви бр. 120.
   1.1. У зони тунела број 120 железничке пруге (Београд Центар) - Ресник – Пожега – Врбница - државна граница – (Бијело Поље) могуће је изградити потпорну конструкцију (косине) на минималној удаљености од 12m мерено управно од спољне ивице тунелске цеви.
   1.2. Могуће је извести геотехничка сидра у циљу заштите косина тако да је зона сидрења на минималној удаљености од 10m, мерено управно од спољне ивице тунелске цеви. Уколико није могуће испоштовати напред наведено, прилагодити Техничко решење заштите косина (шипови и сл.).
2. Могуће је денивелисано укрстити два доња доводно – одводна тунела са железничком пругом (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље), изградњом испод постојећег тунела бр. 120, на минималној удаљености, односно дубини од 20m мерено управно од спољне ивице тунелске цеви.
3. Могуће је изградити објекат, командно – управну зграду РХЕ Бистрица са пратећом инфраструктуром (септичка јама, паркинг, постројење за пуњење и сл...) са леве стране железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље), наспрам улазног портала тунела број 120, km 239+946, на растојању већем од 50m рачунајући од осе колосека предметне пруге.
4. Изван заштитног пружног појаса железничке пруге могуће је изградити објекат, машинску зграду РХЕ „Бистрица", са леве стране железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље), наспрам улазног портала тунела број 120, km 239+946, на растојању већем од 300m мерено управно од осе колосека предметне пруге.
5. Од командно управне зграде до машинске зграде могуће је изградити приступни тунел који ће се водити паралелно са железничком пругом (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље), са леве стране, од наспрам km 239+946 до наспрам km 240+100, на растојању већем од 50m мерено управно од осе колосека. Траса приступног тунела након тога се удаљава од железничке пруге.
   5.1. У оквиру приступног тунела могуће је изградити грану за водоснабдевање санитарном водом подземне машинске зграде и галерије електро опреме.
   5.2. Трасу јавне водоводне мреже за снадбевање објеката РХЕ Бистрица могуће је водити дуж државног пута IIA број 191, која се денивелисано укршта са железничким тунелом наспрам km 240+016 железничке пруге.
   5.3. Потом се траса води паралелно са железничком пругом са леве стране до наспрам km 239+646 железничке пруге, даљом страном државног пута у односу на пругу.
   5.4. Водоводну цев положити на дубини од 0,8m мерено од најниже коте терена.
6. Приступни пут до машинске зграде могуће је изградити са леве стране железничке пруге на минималном растојању од 25m мерено управно на осу колосека железничке пруге, а са супротне стране државног пута IIA број 191, Бистрица - Прибој - државна граница са Босном и Херцеговином (гранични прелаз Увац). Најближа ивица насипа приступног пута треба да буде на минималној удаљености од 6m мерено управно на осу колосека.

6.1. С обзиром да се новопројектовани канал за одводњавање површинских вода са платоа разводног постојења води управно на пругу потребно је да се оса пропуста подудара са осом постојећег железничког пропуста у km 239+890 железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље), (l=3m, бетон, засведен).

6.2. Урадити такво решење да се вода не задржава у ножици насипа пруге, односно на месту будућег излаза одводног канала и улаза у железнички пропуст. Такође, неопходно је урадити хидраулички прорачун одводног канала, односно проверити да ли је железнички пропуст задовољавајући у приливу површинских вода.

7. Изливни канал за одводњавање платоа на коти 570mnv могуће је изградити са леве стране железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље) наспрам железничког моста број 103 (L=66m) у km 239+643, на растојању већем од 80m рачунајући од осе колосека предметне пруге. Техничким решењем одводњавања вода обезбедити стабилност темеља стубова моста у km 239+643 железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље).

8. Приликом изградње објеката РХЕ Бистица у зони железничког тунела није дозвољено минирање на удаљености не ближе од 50m од осе пружног колосека железничке пруге (Београд Центар) – Ресник – Пожега – Врбница – државна граница – (Бијело Поље), односно ивице тунелске цеви.

9. Стабилност и функционалност железничке пруге било каквим извођењем радова не смеју бити угрожени.

10. Обавити додатне геотехничке и хидрауличне прорачуне у зони утицаја на железничку инфраструктуру и објекте (потпорне зидове, мостове, пропусте).

11. Потребно је извршити анализу о могућим појавама клизишта и испирања материјала у зони утицаја акумулације на пругу и предвидети потребне мере заштите.

12. Приликом пројектовања предметних РХЕ објеката водити рачуна о томе да се у функцији задрже сви постојећи приступни путеви железничкој инфраструктури, како у току изградње, тако и у току експлоатације.

13. Приступне путеве објектима хидроелектрана могуће је градити у заштитном пружном појасу железничке пруге, на удаљености већој од 8,0m мерено управно од осовине колосека железничке пруге, изван граница железничког земљишта.

14. За време извођења радова строго водити рачуна да се материјалом из ископа не запрља колосек или туцаничка призма, а сав придобијени материјал из ископа депоновати и распланирати на супротну страну од колосека. По завршеном извођењу радова околни терен се мора вратити у првобитно стање и уредити тако да се атмосферске воде не задржавају у зони железничке пруге.

15. На основу ових техничких услова не може се приступити извођењу радова, већ је Инвестититор у обавези да за предметну градњу изради Пројекат за грађевинску дозволу и један примерак истог достави Сектору за техничку припрему, "Инфраструктура железнице Србије" а.д. (Београд, Немањина бр. 6, тел.011/361-67-64) ради добијања Решења о верификацији (Сагласности) на исти. Пројекат треба да садржи ове услове.

16. У оквиру Пројекта за грађевинску дозволу дати динамику и технологију извођења радова на заштити железничке инфраструктуре.

17. Инвеститор је у обавези да по добијању сагласности, један примерак усвојеног Пројекта за грађевинску дозволу на увид, а примерак Извода из усвојеног Пројекта за грађевинску дозволу, достави Секцији за ЕТП Краљево (Улица Хајдук Вељкова бр.66, телефон 036/312-092) и Секцији ЗОП Ужице (Ул. Омладинска 8б, тел. 031/520-167) ради надзора и архиве техничке документације.

18. За време извођења радова је, поред надзора Инвеститора, неопходан и надзор стручних служби "Инфраструктура железнице Србије" а.д. са аспекта безбедности железничког саобраћаја и заштите железничке инфраструктуре. У том смислу, пре почетка извођења радова Инвеститор је обавезан да извести Секцију ЗОП Ужице, како би технички органи проверили исправност градње везану за ове техничке услове и вршили надзор у току извођења радова. Надзорни органи ће на лицу места решити све случајеве који нису обухваћени овим техничким условима у складу са важећим прописима и интерним железничким правилницима.
19. Трошкове надзора са аспекта безбедности железничког саобраћаја и заштите железничке инфраструктуре за време извођења радова као и све остале трошкове ангажованих инфраструктурних ресурса сноси Инвеститор. Висина напред наведених трошкова биће регулисана посебним Уговором између Инвеститора и "Инфраструктура железнице Србије" а.д. који се мора закључити пре почетка извођења радова, а по добијању решења о верификацији пројектне документације. За закључење Уговора Инвеститор се мора обратити Сектору за саобраћајне послове "Инфраструктура железнице Србије" а.д. (Немањина 6, тел. 011/361-82-14).
20. Пре извођења радова у инфраструктурном појасу електрифициране железничке пруге (Београд Центар)-Ресник-Пожега-Врбница-државна граница-(Бијело Поље) извођач радова је обавезан да Сектору за људске ресурсе и опште послове, "Инфраструктура железнице Србије" а.д. (Београд, Немањина 6, тел: 011/3618-135) достави списак радника који ће радити на изградњи РХЕ Бистрица. Одговорно лице Сектора за људске ресурсе и опште послове ће упознати раднике извођача радова (са писаним изјавама и потписом упознатих радника) са достављеног списка са месним приликама, важећим правилницима и свим другим железничким прописима којима се регулише боравак и рад у инфраструктурном појасу јавне железничке инфраструктуре.
21. По завршетку извођења радова, железнички надзорни орган је дужан да са инвеститором и извођачем радова сачини Записник о извршеним радовима и исти достави Сектору за техничку припрему и Сектору за грађевинске послове "Инфраструктура железнице Србије" а.д. да су испоштовани ови технички услови.
22. Све штете које евентуално могу настати по "Инфраструктура железнице Србије" а.д. у току извођења радова и надаље у току експлоатације РХЕ Бистрица, Инвеститор је дужан да надокнади овом предузећу.
23. „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. неће сносити никакву одговорност у случају настанка било какве штете на објектима РХЕ Бистрица због близине железничке пруге, нити је обавезно да било какву штету надокнади Инвеститору.
24. Уколико се са радовима не започне у року од 2 (две) године технички услови се морају поново тражити.

**Достављено:**

- Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Немањина 22-26
- Министарству рударства и енергетике, Краља Милана бр. 36, Београд
- Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д., Булевар Михаила Пупина 12, Београд
- Сектору за саобраћајне послове
- Сектору за грађевинске послове
- Сектору за електротехничке послове
- Сектору за људске ресурсе и опште послове

Siniša Marić 200048969 Digitally signed by Siniša Marić 200048969 Date: 2025.08.15 12:18:39 +02'00'

**ДИРЕКТОР СЕКТОРА**

**Миливоје Скоковић, дипл.инж.ел.**

## Grafički prilozi

- Generalna dispozicija sistema RHE Bistrica, 1:10.000;
- Šematski prikaz brane Klak;
- Dispozicija brane i akumulacije Klak sa pratećim objektima i radovima, 1:10.000;
- Sifon – dispozicija, 1:1.000;
- Dispozicija sistema RHE Bistrica u zoni akumulacije Potpeć sa podzemnom mašinskom zgradom, 1:2.500.

# РХЕ БИСТРИЦА
## -генерална диспозиција -

БРАНА КЛАК
КНУ=810,00 mнм

5 km

ГОРЊИ ДОВОДНО-ОДВОДНИ ТУНЕЛ 1
D=8,05 m

СИФОН
D=6,60 m

ГОРЊИ ДОВОДНО-ОДВОДНИ ТУНЕЛ 2
D=8,05 m

ГОРЊИ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНИ ВОДОСТАН

НАДЗЕМНИ ЦЕВОВОД
D=5,25 m

ПОДЗЕМНИ ЦЕВОВОД
D=4,40 m

ПОДЗЕМНА МАШИНСКА ЗГРАДА, ГАЛЕРИЈА ЕЛЕКТРО ОПРЕМЕ И ДОЊИ ВОДОСТАНИ

ДОЊИ ДОВОДНО-ОДВОДНИ ТУНЕЛИ
D=7,00 m

ПОСТОЈЕЋА АКУМУЛАЦИЈА ПОТПЕЋ
КНУ= 435,60 mнм

ПОСТОЈЕЋА БРАНА РАДОИЊА
КНУ= 812,00 mнм

ПОСТОЈЕЋА БРАНА КОКИН БРОД
КНУ=885,00 mнм

ЗЛАТАРСКО ЈЕЗЕРО

Легенда

- Граница ППППН система РХЕ Бистрица и ХЕ Потпећ
- Надземни објекти
- Подземни објекти

ПОДЗЕМНИ РЕЗЕРВОАР ЗА ТЕХНИЧКУ ВОДУ

ОБЈЕКАТ ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ БРАНЕ КЛАК

БРАНА КЛАК
ТИП: НАСУТА СА ЦЕНТРАЛНИМ ГЛИНЕНИМ ЈЕЗГРОМ
ККБ = 814.00 / 815.00 mnm

ЛЕГЕНДА

КАТАСТАРСКЕ ОПШТИНЕ
213 К.О. РУТОШИ
1727 К.О. СЕНИШТЕ
73 К.О. РАДОЊА
Граница ППППН система РХЕ Бистрица и ХЕ Потпећ

ПРИСТУПНА САОБРАЋАЈНИЦА

ПОДЗЕМНА ВОДОНЕПРОПУСНА СЕПТИЧКА ЈАМА

БЕТОНСКИ ПАРАПЕТ
ККР = 815.00 mnm

ОБЈЕКАТ ЗАТВАРАЧНИЦЕ ИСПУСТА ЗА ГАРАНТОВАНИ ЕКОЛОШКИ ПРОТОК И ПРОЦУРНЕ ВОДЕ БРАНЕ КЛАК

СЛАПИШТЕ ОПТОЧНОГ ТУНЕЛА
ШИРИНА 6.00 m, ДУЖИНА 46.00 m

СЛАПИШТЕ ПРЕЛИВА
ДУЖИНА 28.40 m

УЗВОДНА ПРЕДБРАНА
ККРВ 755.00 mnm

**АКУМУЛАЦИЈА КЛАК**
КминРН = 780.00 mnm
КНУ = 810.00 mnm
Vкор = 72.70 mil m³
Vук = 108.63 mil m³

ЦЕВОВОД ГАРАНТОВАНОГ ЕКОЛОШКОГ ПРОТОКА

ОПТОЧНИ ТУНЕЛ
ЗА СКРЕТАЊЕ РЕКЕ ϕ 4.70 m

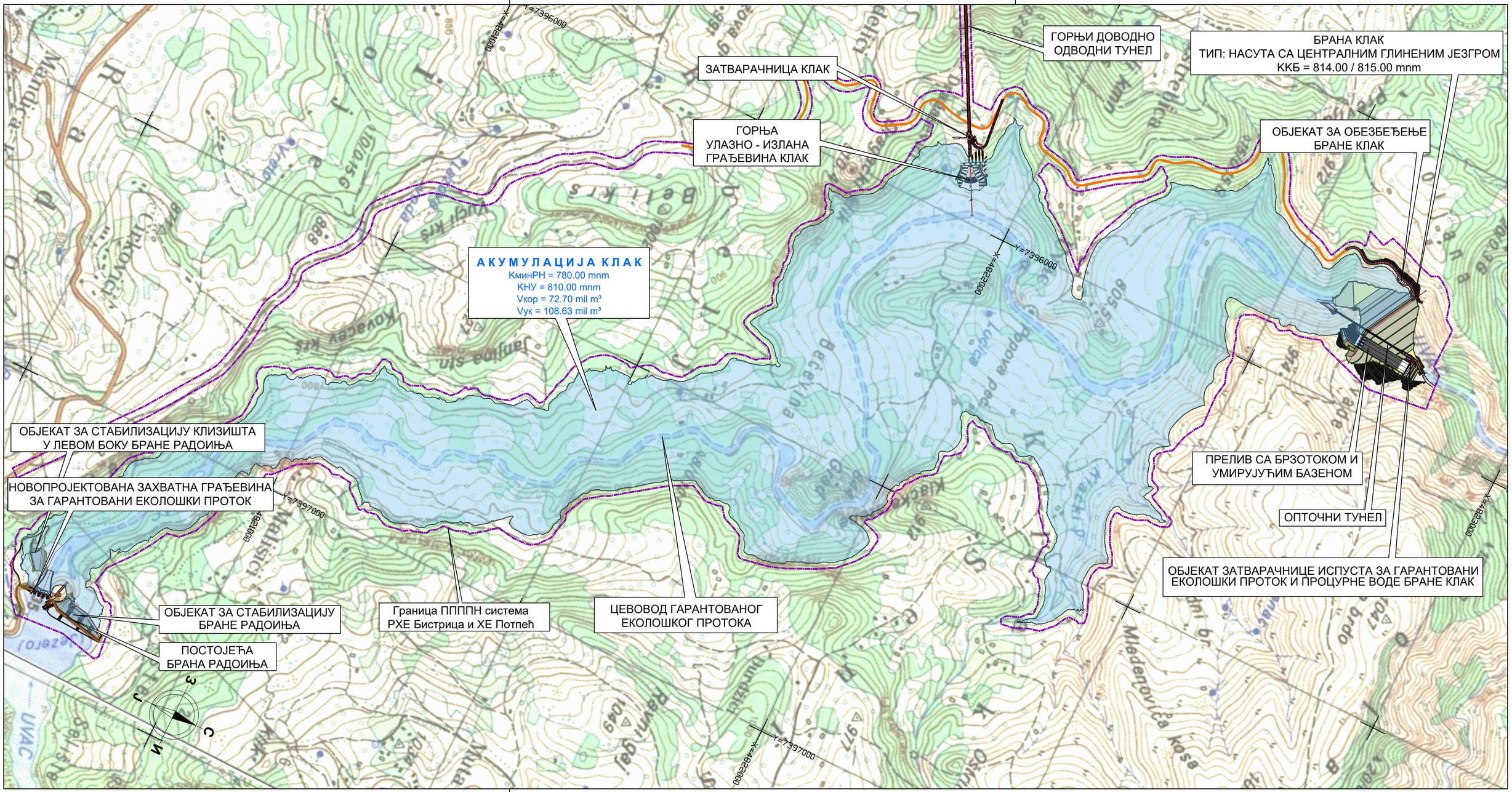
PIANO KEY ПРЕЛИВ, ККР = 810 mnm
ДУЖИНА ПРЕЛИВНЕ ИВИЦЕ 210.60 m

МОСТ
ККМ = 815.00mnm

СТЕПЕНАСТИ БРЗОТОК
ДУЖИНЕ 195 m И ШИРИНА 45.80 m

Граница ППППН система
РХЕ Бистрица и ХЕ Потпећ

К.О. РУТОШИ
К.О. СЕНИШТЕ


ГОРЊИ ДОВОДНО ОДВОДНИ ТУНЕЛ
БРАНА КЛАК
ТИП: НАСУТА СА ЦЕНТРАЛНИМ ГЛИНЕНИМ ЈЕЗГРОМ
ККБ = 814.00 / 815.00 mnm
ЗАТВАРАЧНИЦА КЛАК
ГОРЊА УЛАЗНО - ИЗЛАНА ГРАЂЕВИНА КЛАК
ОБЈЕКАТ ЗА ОБЕЗБЕЂЕЊЕ БРАНЕ КЛАК
АКУМУЛАЦИЈА КЛАК
КминРН = 780.00 mnm
КНУ = 810.00 mnm
Vкор = 72.70 mil m³
Vук = 108.63 mil m³
ОБЈЕКАТ ЗА СТАБИЛИЗАЦИЈУ КЛИЗИШТА У ЛЕВОМ БОКУ БРАНЕ РАДОИЊА
НОВОПРОЈЕКТОВАНА ЗАХВАТНА ГРАЂЕВИНА ЗА ГАРАНТОВАНИ ЕКОЛОШКИ ПРОТОК
ПРЕЛИВ СА БРЗОТОКОМ И УМИРУЈУЋИМ БАЗЕНОМ
ОПТОЧНИ ТУНЕЛ
ОБЈЕКАТ ЗАТВАРАЧНИЦЕ ИСПУСТА ЗА ГАРАНТОВАНИ ЕКОЛОШКИ ПРОТОК И ПРОЦУРНЕ ВОДЕ БРАНЕ КЛАК
ОБЈЕКАТ ЗА СТАБИЛИЗАЦИЈУ БРАНЕ РАДОИЊА
ПОСТОЈЕЋА БРАНА РАДОИЊА
Граница ППППН система РХЕ Бистрица и ХЕ Потпећ
ЦЕВОВОД ГАРАНТОВАНОГ ЕКОЛОШКОГ ПРОТОКА
Y=7396000
X=482000
Y=7397000
X=482300
З
Ј
С
И

# СИФОН - ДИСПОЗИЦИЈА
Р 1:1000

ТРАСА РЕГИОНАЛНОГ ГАСОВОДА

ПОСТОЈЕЋИ ДРЖАВНИ ПУТ 194

РЕГУЛИСАНО КОРИТО РУТОШКЕ РЕКЕ

РЕГУЛИСАНИ ПОТОК

ЗАТВАРАЧНИЦА ИСПУСТА НА СИФОНУ

ЛОКАЦИЈЕ ЗА УГРАДЊУ КОМПЕНЗАТОРА

СИФОН - УБЕТОНИРАНИ ЧЕЛИЧНИ ЦЕВОВОД ϕ 6600

ПРСТЕН ОД АБ ШИПОВА ϕ 1200

Рутошка река

К.О. КРАТОВО

К.О. РУТОШИ

С И Ф О Н

ЛЕГЕНДА

- К.О. КРАТОВО
- К.О. РУТОШИ
- Граница ППППН система РХЕ Бистрица и ХЕ Потпећ

# ДИСПОЗИЦИЈА СИСТЕМА РХЕ БИСТРИЦА У ЗАНИ АКУМУЛАЦИЈАЕ ПОТПЕЋ СА ПОДЗЕМНОМ МАШИНСКОМ ЗГРАДОМ

P=1:2500

РЕЗЕРВОАР ЗА ВОДОСНАБДЕВАЊЕ И ППЗ

НАДЗЕМНИ ЧЕЛИЧНИ ЦЕВОВОД D=5,25m

РАЗВОДНО ПОСТРОЈЕЊЕ 400 kV*

КАНАЛ ЗА ОДВОДЊАВАЊЕ ПЛАТОА НА КОТИ 570 mнм

АНКЕР БЛОК 5

ОБЈЕКАТ ЗА ВЕРТИКАЛНУ КОМУНИКАЦИЈУ СА МАШИНСКОМ ЗГРАДОМ

ПРУГА БЕОГРАД - БАР

ПОСТОЈЕЋИ ПУТ ПРИБОЈ-БИСТРИЦА

ПОТЕНЦИЈАЛНО МЕСТО ПУЊАЧА ЗА ЕЛЕКТРИЧНА ВОЗИЛА

ПОДЗЕМНА ВОДОНЕПРОПУСНА СЕПТИЧКА ЈАМА

КОМАНДНО-УПРАВНА ЗГРАДА РХЕ БИСТРИЦА

ЛЕГЕНДА

КАТАСТАРСКЕ ОПШТИНЕ

279 К.О. ЧЕЛИЦЕ

1105 К.О. ПРИБОЈСКЕ ЧЕЛИЦЕ

1027/1 К.О. КУЧИН

Линија детаљне регулације