



**EcoEnergy
Consulting**

**Elaborat o procjeni uticaja na
životnu sredinu projekta izgradnje
mHE "Lještanica"**

INVESTITOR: Hydro Lještanica doo

OBJEKAT: Mala hidroelektrana "Lještanica" na rijeci Lještanici
instalirane snage 2354,12 kW

LOKACIJA: Opština Bijelo Polje

AUTOR: EcoEnergy Consulting doo

JUN 2020



SADRŽAJ

SADRŽAJ	1
OPŠTE INFORMACIJE	5
1.1. Podaci o nosiocu projekta	5
1.2. Glavni podaci o projektu	5
1.3. Podaci o organizaciji i licima koja su učestvovala u izradi elaborata	6
2. OPIS LOKACIJE	36
2.1. Pedološke karakteristike terena	41
2.2. Geomorfologija terena	41
2.3. Geologija	43
2.4. Hidrogeološke karakteristike terena	49
2.5. Hidrologija	51
2.6. Seizmološke karakteristike	57
2.7. Izvorište vodosnabdijevanja	58
2.8. Klimatske karakteristike	58
2.9. Prirodni resursi na zahvaćenom području	62
2.10. Apsorpcioni kapacitet prirodne sredine	62
2.11. Flora i fauna	64
2.11.1 Flora	64
2.11.2 Fauna	68
2.12. Karakteristike predjela	69
2.13. Zaštićeni objekti i dobra kulturno-istorijske baštine	71
2.14. Stanovništvo	73
2.15. Infrastrukturni objekti	73
3. OPIS PROJEKTA	74
3.1. Fizičke karakteristike projekta	74
3.2. Prethodni radovi za izvođenje projekta	74
3.3. Detaljan opis projekta	77
3.4. Opis projekta	79
3.5. Energija i energenti za potrebe tehnološkog procesa i potreba za prirodnim resursima	99
3.6. Procjena vrste i količine otpadnih materija (čvrste, tečne i gasovite) nastale tokom proizvodnog procesa	100
3.7. Tretman otpada	100

4. IZVJEŠTAJ O POSTOJEĆEM STANJU SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE.....	101
5. OPIS MOGUĆIH ALTERNATIVA.....	107
5.1. Rješenja u odnosu na lokaciju ili trasu	108
5.2 Rješenja u odnosu na uticaje na segmente životne sredine i zdravlje ljudi	108
5.3. Rješenja u vezi sa proizvodnim procesom i tehnologijom.....	108
5.4. Rješenja u vezi sa metodama rada i funkcionisanjem projekta.....	108
5.5. Rješenja u vezi sa planovima lokacija i nacrtima projekta.....	108
5.6. Rješenja u vezi sa izborom materijala za izvođenje projekta.....	108
5.7. Rješenja u vezi sa vremenskim rasporedom za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta	109
5.8. Rješenja u vezi sa datumom početka i završetka izvođenja.....	109
5.9. Rješenja vezana za veličinu lokacije ili objekata.....	109
5.10. Rješenja u vezi obima proizvodnje i kontrole zagađenja	109
5.11. Rješenja u vezi sa odlaganjem otpada uključujući reciklažu, ponovno korišćenje i konačno odlaganje.....	109
5.12. Rješenja u vezi sa uređenjem pristupa objektima i saobraćajnih puteva	110
5.13. Rješenja vezana za odgovornost i proceduru za upravljanje životnom sredinom i planirane obuke	110
5.14. Rješenja u vezi monitoringa	110
5.15. Rješenja u vezi planova za vanredne situacije.....	110
6. OPIS SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE	110
6.1. Stanovništvo	110
6.2. Uticaj na zdravlje ljudi	112
6.3. Biodiverzitet	114
6.3.1 Flora i staništa	114
6.3.2 Fauna.....	118
6.3.3 Fauna vodotoka.....	119
6.4. Zemljište.....	121
6.4.1. Geološke karakteristike.....	122
6.4.2 Geomorfološke karakteristike	131
6.5. Tlo.....	134
6.6. Vodni resursi	134
6.6.1 Fizičko-hemijske i mikrobiološke analize vodotoka	137
6.7. Kvalitet vazduha.....	138
6.8 Buka	139
6.9. Predio i topografija	141
6.10. Klima	142



6.11. Materijalna dobra i postojeći objekti	143
6.12. Nepokretna kulturna dobra	143
6.13. Izgrađenost prostora lokacije i njene okolina	144
7. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	144
7.1. Uticaj na kvalitet vazduha.....	144
7.1.1 Zakonski propisi	144
7.1.2 Zagađenje vazduha tokom izgradnje	145
7.1.3 Uticaj na klimu i osjetljivost na klimatske promjene	145
7.2. Uticaj buke i vibracija.....	147
7.2.1 Uticaji buke za vrijeme izgradnje	147
7.2.2 Vibracije.....	150
7.3. Uticaj na kvalitet voda	153
7.3.1 Zakonski propisi	153
7.3.2 Uticaji na kvalitet vode u toku izgradnje	153
7.3.3 Uticaji na kvalitet vode u toku redovnog rada postrojenja	154
7.3.4 Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje voda	155
7.4. Zemljište	155
7.4.1 Fizički uticaj na zemljište	155
7.4.2 Uticaj emisije zagađujućih materija na kvalitet zemljišta.....	156
7.4.3 Uticaj na korišćenje zemljišta i prirodnih bogastava.....	157
7.4.4 Uticaj na poljoprivredno zemljište	157
7.4.5. Uticaj odlaganja otpada.....	157
7.5. Uticaj na lokalno stanovništvo	158
7.5.1 Vizuelni uticaji	159
7.5.2 Uticaji emisija na zdravlje ljudi.....	159
7.6. Uticaji na ekosistem i geologiju	161
7.7. Uticaj na namjenu i korišćenje površina	166
7.8. Uticaj na komunalnu infrastrukturu	166
7.8.1 Uticaj na saobraćaj	166
7.8.2 Uticaj na vodosnabdijevanje	167
7.8.3 Uticaj na energetiku	167
7.8.4 Uticaj na odvođenje otpadnih voda	167
7.8.5. Uticaj na stvaranje otpada.....	167
7.9. Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra	168
7.10. Uticaj na karakteristike pejzaža	168
8. OPIS MJERA ZA SPRJEČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJA ZNAČAJNOG ŠETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	169
8.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima i standardima.....	169
8.2. Mjere zaštite koje se realizuju prije izgradnje projekta	170
8.3. Mjere zaštite u toku izgradnje postrojenja.....	170
8.3.1 Mjere za zaštitu vazduha	171
8.3.2 Mjere za zaštitu od buke	171
8.3.3 Mjere za zaštitu voda.....	172
8.3.4 Mjere za zaštitu zemljišta	172

8.4. Mjere zaštite u periodu eksploatacije	174
8.4.1 Mjere za zaštitu vodotoka	174
8.4.2 Mjere za zaštitu od buke	174
8.4.3 Mjere za zaštitu zemljišta	174
8.4.4 Mjere za zaštitu vodenog ekosistema	175
8.4.5 Mjere ublažavanja uticaja na floru i faunu.....	175
8.5. Mjere zaštite u slučaju udesa ili velikih nesreća	176
8.6. Mjere zaštite u akcidentu.....	178
8.7. Planovi i tehnička rješenja tretmana i dispozicije otpadnih materija	179
9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	180
9.1. Prikaz stanja životne sredine prije puštanja u rad postrojenja.....	182
9.2. Parametri za utvrđivanje štetnih uticaja na životnu sredinu	182
10. NETEHNIČKI REZIME.....	184
11. PODACI O MOGUĆIM POTEŠKOĆAMA	192
12. REZULTATI SPROVEDENIH POSTUPAKA UTICAJA PLANIRANOG PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	192
13. DODATNE INFORMACIJE I KARAKTERISTIKE PROJEKTA.....	193
14. IZVORI PODATAKA.....	194
SPISAK PRILOGA.....	196

OPŠTE INFORMACIJE

1.1. Podaci o nosiocu projekta

Podaci o nosiocu projekta:

Nosilac projekta: Hydro Lještanica d.o.o.

Odgovorno lice: Marko Borozan

Adresa: Ulica Slobode br. 78/II, 81000 Podgorica

Registracioni / PIB: 50787689 / 03126242

Broj telefona: 069/322-092

e-mail: hydroljestanica@gmail.com

elektronski potpis obrađivača

1.2. Glavni podaci o projektu

Lokacije za male hidroelektrane (kapaciteta ≤ 10 MW) su definisane detaljnijim prostorno-planskim dokumentima u skladu sa smjernicama **Prostornog plana Crne Gore do 2020. godine** i aktivnostima definisanim **Strategijom razvoja energetike Crne Gore do 2025** i **Strategijom razvoja malih hidroelektrana**.

Prostorno urbanističkim planom opštine Bijelo Polje do 2020. godine je na vodotoku Lještanica planirana izgradnja dvije mHE: Lještanica 1 instalisane snage 895 kW i Lještanica 2 instalisane snage 765 kW (Na osnovu inicijative zainteresovanih korisnika koji su bili u fazi evaluacije u tenderskom postupku za dodjelu koncesija Ministarstva ekonomije). Komisija za dodjelu koncesija odbija zainteresovanog ponuđača, podnosioca inicijative, iz razloga nerealne procjene bruto energetskog potencijala vodotoka Lještanica. Nakon toga Ministarstvo ekonomije raspisuje novi tender za dodjelu koncesija za iskorišćenje hidropotencijala rijeke Lještanice i izgradnju jedne mHE. Na tenderu za dodjelu koncesija za tehno – ekonomsko korišćenje vodnog energetskog potencijala za proizvodnju električne energije u malim hidroelektranama Odlukom Vlade Crne Gore o davanju koncesije za izgradnju malih hidroelektrana na vodotoku rijeka Lještanica, od 20. Oktobra 2016. godine, Konzorcijumu "Hydro Lještanica", koga čine: "SYNERGY" DOO, Podgorica i "VODNI ZDROJE" A.S., Prag, Češka Republika postaje **Koncesionar**.

Ugovor o koncesiji je sklopljen sa **Ministarstvom ekonomije** (Koncedent) dana 13.01.2017. godine. Vrijeme trajanja koncesije je 30 godina, koncesionar je dužan da po osnovu Ugovora o koncesiji u budžet Crne Gore plaća koncesionu naknadu koja iznosi 6,50 % od ostvarene godišnje proizvodnje mHE. Opština Bijelo Polje donosi Odluku o izradi lokalne studije lokacije mHE „Lještanica“ nakon čega se pristupa izradi studije i u lokalnom parlamentu usvaja Odluka o donošenju lokalne studije lokacije mHE "Lještanica" (Sl.list CG –Opštinski propisi, br. 5/19 od 25.01.2019. godine).

Na osnovu smjernica Prostornog plana Crne Gore do 2020 i LSL za izgradnju mHE „Lještanica“ Ministarstvo održivog razvoja i turizma je izdalo Urbanističko tehničke uslove broj 1062-632/13 od 04.06.2019. godine za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta male hidroelektrane mHE „Lještanica“ preduzeću Hydro Lještanica DOO Podgorica.



Naziv Projekta: Mala hidroelektrana „Lještanica“ na rijeci Lještanici instalisane snage 2354,12 kW.

Skraćeni naziv: mHE „Lještanica“

Lokacija i adresa: Opština Bijelo Polje

1.3. Podaci o organizaciji i licima koja su učestvovala u izradi elaborata



**CRNA GORA
PORESKA UPRAVA
CENTRALNI REGISTAR PRIVREDNIH SUBJEKATA**

Broj: 5 - 0881997 / 002

U Podgorici, dana 05.07.2019.godine

Poreska uprava - Centralni registar privrednih subjekata u Podgorici, na osnovu člana 83 i 86 Zakona o privrednim društvima ("Sl.list RCG", br.6/02 i "Sl.list", br.17/07 ... 40/11), rješavajući po prijavi za registraciju promjene društva sa ograničenom odgovornošću DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ECOENERGY CONSULTING"- PODGORICA, broj 284237 podnijetoj dana 05.07.2019. u 08:14:14, preko

Ime i prezime: MIHALJ PINTER

JMBG ili br.pasoša: 1101982260145 CRNA GORA

Adresa: B.VOJ.ST.RADONJIĆA 57/40 PODGORICA CRNA GORA

donosi

RJEŠENJE

Registruje se promjena podataka za privredni subjekat DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ECOENERGY CONSULTING"- PODGORICA - registarski broj **5 - 0881997**, PIB **03250237**, i to:

Statut:

Briše se: Statut od 18.03.2019.

Registruje se - upisuje se: Statut od 28.06.2019.

Pretežna djelatnost:

Briše se: 7022 Konsultantske aktivnosti u vezi s poslovanjem i ostalim upravljanjem

Registruje se - upisuje se: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje

Kontakt:

Registruje se - upisuje se: Telefon: +38268840073

Obrazloženje

Podnosilac je dana 05.07.2019 u 08:14:14 podnio prijavu za registraciju promjene društva sa ograničenom odgovornošću ECOENERGY CONSULTING. Rješavajući po predmetnoj prijavi, obzirom da su ispunjeni Zakonom propisani uslovi, odlučeno je kao u dispozitivu rješenja. Visina naplaćene naknade za registraciju propisana je članom 87 Zakona o privrednim društvima (Sl.list RCG br.6/02 i Sl.list br.17/07 ... 40/11).



CRNA GORA
PORESKA UPRAVA
Broj: 30-01-28633-0
Područna jedinica Podgorica
PODGORICA, 28.03.2019. godine

Na osnovu člana 6 stav 1 Zakona o objedinjenoj registraciji i sistemu izvještavanja o obračunu i naplati poreza i doprinosa ("Sl.list RCG", br. 29/05 i "Sl.list CG", br. 75/10), člana 27 stav 3 Zakona o poreskoj administraciji ("Sl.list RCG", br. 65/01 i 80/04 i "Sl.list CG", br. 20/11 ... 47/17) i člana 24 Zakona o upravnom postupku ("Sl.list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17) Poreska uprava, d o n o s i

RJEŠENJE O REGISTRACIJI

Upisuje se u registar poreskih obveznika:

Naziv: **DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ECOENERGY
CONSULTING" - PODGORICA**

PODGORICA

Poreskom obvezniku se dodjeljuje:

PIB **03250237**

(Matični broj)

302

(Šifra područne jedinice poreskog organa)

Datum upisa u registar: 28.03.2019. godine.

Poreski obveznik je dužan da obavijesti poreski organ o svim promjenama podataka iz registra poreskog obveznika (član 33 Zakona o poreskoj administraciji) u roku od 15 dana od dana nastanka promjene.

Uputstvo o pravnom sredstvu: Protiv ovog Rješenja može se izjaviti žalba Ministarstvu finansija CG - Odsjek za drugostepeni poreski i carinski postupak, u roku od 15 dana od dana prijema Rješenja. Žalba se predaje preko ove Područne jedinice i taksira administrativnom taksom u iznosu od 8,00 €, shodno Tarifnom broju 5 Taksene tarife za administrativne takse. Taksa se uplaćuje u korist računa broj 832-3161-26 - Administrativna taksa.



NAČELNICA
Stanislava Martinović
Stanislava Martinović

СРБИЈА И ЦРНА ГОРА
РЕПУБЛИКА СРБИЈА



ЕУ Европски универзитет

Београд

ФАКУЛТЕТ ЗА ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ МЕНАЏМЕНТ

ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ
(ОСНОВНЕ ЧЕТВОРОГОДИШЊЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ - 240 ЕСПБ)

Ђарђак Митаровић, Вукановић, Данило

РОЂЕН-А 29. 05. 1983.

ГОДИНЕ У

Београд, Београд

Србија и Црна Гора

УПИСАН-А ШКОЛСКЕ 2002/03.

ГОДИНЕ, А ДАНА 20. 03. 2006.

ГОДИНЕ ЗАВРШИО-ЛА ЈЕ СТУДИЈЕ

НА ФАКУЛТЕТУ ЗА ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ МЕНАЏМЕНТ, СА ОПШТИМ
УСПЕХОМ (9,63 (девет и 63/100) У ТОКУ СТУДИЈА И ОЦЕНОМ (10 (десет)) НА
ДИПЛОМСКОМ ИСПИТУ.

НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ МУ/ЈОЈ СЕ ОВА ДИПЛОМА О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ
ОБРАЗОВАЊУ И СТРУЧНОМ НАЗИВУ

**ДИПЛОМИРАНИ
ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ МЕНАЏЕР**

Редни број из свједочења о издатим дипломама 669

У Београду, 06. 06. 2006.

ЛЕКАН

Проф. др Милош Тодоровић



РЕКТОР

Проф. др Милош Тодоровић

Херцег Нови
Општина

РАДНА КЊИЖИЦА

Серијски број: **№ 035047**

Регистарски број: **139/2006**

ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Мјесто и датум издавања
ЛК	47.00 003115	34585	Х. НОВИ 05.04.2006.

Матични број грађанина: **2905983270123**

Име и презиме: Данило Барићковић

Име оца или мајке: Буковић

Дан, мјесец и година рођења: 29.05.1983.

Мјесто рођења, општина: Беране

Република: Црна Гора

Држављанство: Југословенско

у Херцег-Нови

Датум: 28.04.2006.

 Stina Kostić
потпис и печат

Данило Барићковић
потпис корисника радне књижице

- 1 -

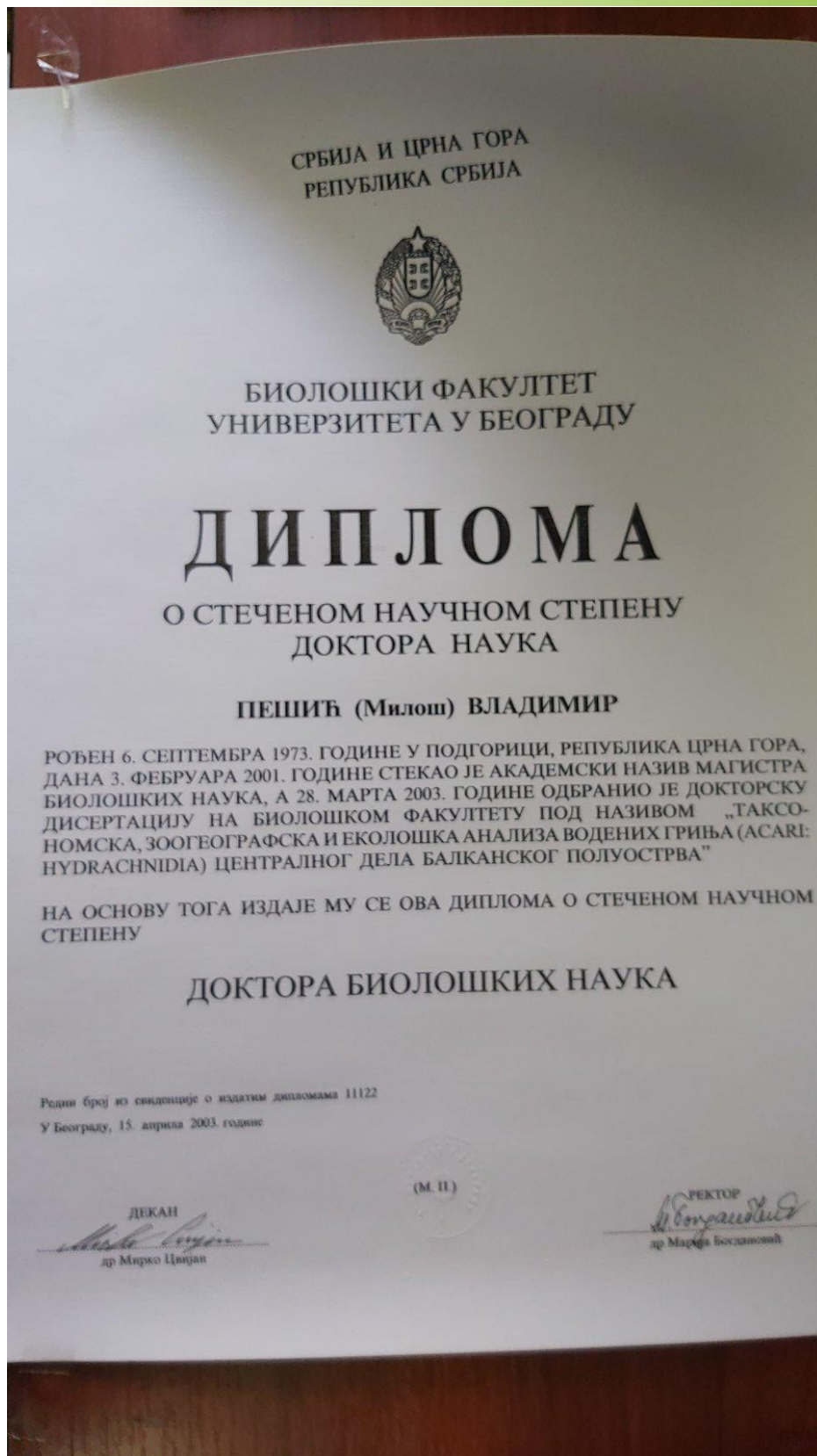
- 2 -

ПОДАЦИ О

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
	MINISTARSTVO EKONOMIJE PODGORICA	15.06.2006.	01.04.2019.

ЗАПОСЛЕЊУ

Трајање запослења			Напомена	Потпис и печат
Бројкама	Словима			
Година	Мјесеци	Дана		
12	9	15	Година <u>дванаест</u> Мјесеци <u>девет</u> Дана <u>петнаест</u>	
			Година _____ Мјесеци _____ Дана _____	
			Година _____ Мјесеци _____ Дана _____	
			Година _____ Мјесеци _____ Дана _____	





CRNA GORA

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA
I TURIZMA

DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR I
LICENCIRANJE
Direkcija za licenciranje
Broj: UPI 107/7 – 628/2
Podgorica, 23.04.2018. godine

GORAN J. MIČETA

Kragujevačka bb
HERCEG NOVI

U prilogu ovog dopisa, dostavlja Vam se rješenje, broj i datum gornji.

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE
Nataša Pavićević



Dostavljeno:
-Naslovu;
-a/a.

IV Proleterske brigade broj 19, 81000 Podgorica
Tel: (+382)20 446 279 (+382)20 446 316 (+382); Fax: (+382)20 446-215
Web: www.mrt.gov.me

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA
DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR
I LICENCIJANJE
Direkcija za licenciranje
Broj: UPI-107/7 – 628/2
Podgorica, 23.04.2018. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rješavajući po zahtjevu Mičeta Gorana, spec.sci. građevinarstva, iz Herceg Novog, za izdavanje licence za ovlaštenog inženjera, na osnovu člana 135 st. 1 i 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore" br. 64/17) i člana 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list Crne Gore" br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donosi

RJEŠENJE

1. IZDAJE SE MIČETA J. GORANU, spec. sci. građevinarstva – smjer hidrotehnički, iz Herceg Novog, LICENCA ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.
2. Ova Licenca se izdaje na neodređeno vrijeme.

Obrazloženje

Aktom, br. UP I 107/7 - 628/1 od 19.02.2018.godine, Mičeta Goran, spec.sci. građevinarstva, iz Herceg Novog, obratio se ovom ministarstvu zahtjevom za izdavanje licence ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.

Uz zahtjev imenovani je ovom ministarstvu dostavio sledeće dokaze:

- Diplomu postdiplomskih specijalističkih akademskih studija, izdatu od strane Građevinskog fakulteta, Univerzitet Crne Gore, broj 889 od 07.04.2016.godine;
- Referenc listu o stručnom angažovanju, od 12.02.2018.godine, izdatu od strane »Sistem - MNE« D.O.O. iz Podgorice;
- Akt Ministarstva pravde, br.05/2-72-2509/18/36 od 12.03.2018.godine, kojim je izdato uvjerenje da u kaznenoj evidenciji ne postoje podaci o osuđivanosti za imenovanog;
- ovjerenu fotokopiju radne knjižice i ovjerenu kopiju lične karte.

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, razmotrilo je podnijeti zahtjev pa je odlučilo kao u dispozitivu ovog rješenja, a ovo sa sledećih razloga:

Naime, članom 123 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata (»Službeni list Crne Gore« br. 64/17), propisano je da ovlašćeni inženjer može da bude fizičko lice koje obavlja poslove izrade tehničke dokumentacije odnosno građenje objekta, odgovarajuće struke, sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacijom VII1 podnivoa okvira kvalifikacije i najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenja objekta.

Članom 3 stav 1 tačka 1 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci („Službeni list Crne Gore" br. 79/17), utvrđene su vrste licenci, a između ostalih i licenca ovlaštenog inženjera koja se izdaje fizičkom, licu za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.

IV Proleterske brigade broj 19, 81000 Podgorica
Tel: (+382) 20 446 279; (+382) 20 446 339; Fax: (+382) 20 446-215
Web: www.mrt.gov.me



Članom 4 stav1 tač. 1-4. Pravilnika, utvrđeno je da se u postupku izdavanja licence ovlaštenog inženjera, provjerava:

1. identitet podnosioca zahtjeva;
2. da li podnosilac zahtjeva posjeduje visoko obrazovanje, odnosno najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacija, odnosno da li je izvršeno priznavanje inostrane obrazovne isprave najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacija;
3. da li podnosilac zahtjeva ima najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenju objekata sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacije i
4. da li je podnosilac zahtjeva osuđivan za krivično djelo za koje se gonjenje preduzima po službenoj dužnosti.

Stavom 3 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se radno iskustvo u smislu stava 1 tačka 3 ovog člana, smatra radno iskustvo u svojstvu saradnika na izradi tehničke dokumentacije na građenju objekata, odnosno izvođenja pojedinih radova na građenju objekata. Stavom 4 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se izuzetno od stava 3 ovog člana, fizičkom licu koje posjeduje licencu za izradu tehničke dokumentacije i građenje objekata, izdatu po propisima koji su važili do donošenja ovog propisa, radno iskustvo može dokazati na osnovu uvida u dokumentaciju koja je bila osnov za njeno izdavanje.

Članom 137 stav 1 Zakona, propisano je da se licenca za fizičko lice izdaje na neodređeno vrijeme.

Rješavajući po predmetnom zahtjevu, a na osnovu uvida u dostavljene dokaze, ovo ministarstvo nalazi, da su se u konkretnoj pravnoj stvari stekli uslovi za primjenu čl. 123 stav 1 i 135 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, a u vezi čl 3 stav 1 tač. 1 i čl. 4 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci.

Saglasno izloženom, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

PRAVNA POUKA: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema istog.

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE
Nataša Pavićević





Crna Gora
Ministarstvo ekonomije

Broj: 310-516/2018-2
Podgorica, 28.08.2018. godine

Ministarstvo ekonomije, rješavajući po zahtjevu **Gorana Mičete**, diplomiranog inženjera građevinarstva iz Podgorice, zavedenog kod ovog Ministarstva pod brojem 310-516/2018-1 od 18.05.2018. godine, a na osnovu čl. 18 stav 1 i 116 Zakona o upravnom postupku („Službeni list CG“, br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), člana 15 Uredbe o organizaciji i načinu rada državne uprave („Službeni list CG“, br. 05/12, 25/12, 61/12, 20/13, 17/14, 6/15, 35/16, 41/16, 61/16, 73/16 i 3/17) i člana 193 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG“, br. 64/17 i 44/18), donosi

RJEŠENJE

1. Djelimično se usvaja zahtjev broj 310-516/2018-1 od 18.05.2018, Gorana Mičete, dipl. inženjera građevinarstva iz Podgorice, ul. II Crnogorskog bataljona, i **utvrđuje** da imenovani ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat, i to za: proizvodni elektroenergetski objekat (elektrane snage 1MVA i više (hidroelektrane, termoelektrane, vjetroelektrane, solarne elektrane i dr.))

2. Odbija se zahtjev iz tačke 1 ovog dispozitiva, u dijelu kojim je imenovani tražio da mu se rješenjem ovog organa, utvrdi da ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat, i to za: brane i akumulacije ispunjene jalovinom ili pepelom za koje je propisano tehničko osmatranje, iz razloga što ne ispunjava uslove za navedenu kategoriju složenih inženjerskih objekata, propisane članom 193 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG“, br. 64/17 i 44/18).

OBRAZLOŽENJE

Goran Mičeta, dipl. inženjer građevinarstva iz Podgorice, ul. II Crnogorskog bataljona, obratio se Ministarstvu ekonomije zahtjevom broj 310-516/2018-1 od 18.05.2018. godine, radi izdavanja rješenja kojim bi se utvrdilo da ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat, i to za: proizvodni elektroenergetski objekat (elektrane snage 1MVA i više (hidroelektrane, termoelektrane, vjetroelektrane, solarne elektrane i dr.)) kao i za brane i akumulacije ispunjene jalovinom ili pepelom za koje je propisano tehničko osmatranje.

Uz zahtjev imenovani je dostavio sljedeću dokumentaciju: Licencu ovlašćenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekata broj, UPI 107/7-628/2 od 23.04.2018. godine, izdatu od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma; Potvrdu da je Goran Mičeta iz Podgorice, tokom zaposlenja bio angažovan na poslovima izrade tehničke dokumentacije, revizije tehničke dokumentacije i izvođenja radova na složenim inženjerskim objektima navedenim u

dostavljenom dokumentu, izdata od strane "SISTEM - MNE" d.o.o. iz Podgorice; fotokopiju lične karte; fotokopiju radne knjižice; dokaze o izvršenim uplatama administrativnih taksi za zahtjev i izdavanje rješenja.

Razmatrajući podneseni zahtjev i uvidom u dostavljene dokaze, ovaj organ nalazi da je isti djelimično osnovan.

Naime, članom 193 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG“, br. 64/17 i 44/18), propisano je da poslove ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat može da vrši ovlašćeni inženjer iz člana 123 ovog zakona koji ima najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i/ili građenja složenog inženjerskog objekta.

Cijeneći citirane zakonske odredbe i dostavljene dokaze ovaj organ nalazi da podnosilac zahtjeva posjeduje radno iskustvo na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i/ili građenja složenog inženjerskog objekta u trajanju od najmanje tri godine, shodno članu 193 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata i time ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat i to za: proizvodni elektroenergetski objekat (elektrane snage 1MVA i više (hidroelektrane, termoelektrane, vjetroelektrane, solarne elektrane i dr.)), sa kojih razloga je odlučeno kao u tački 1. dispozitiva ovog rješenja.

U smislu citiranih zakonskih odredbi, a budući da podnosilac zahtjeva nije dostavio dokaz o radnom iskustvu, ovaj organ je utvrdio da podnosilac zahtjeva ne ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlašćenog inženjera složeni inženjerski objekat i to za: brane i akumulacije ispunjene jalovinom ili pepelom za koje je propisano tehničko osmatranje i odlučio kao u tački 2. dispozitiva ovog rješenja.

UPUTSTVO O PRAVNOJ ZAŠTITI: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana dostavljanja rješenja. Tužba se predaje sudu neposredno, putem pošte ili elektronskim putem u dva primjerka.



MINISTAR KA
Dragica Sekulić



CRNA GORA

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA
I TURIZMA

DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR I
LICENCIRANJE
Direkcija za licenciranje
Broj: UPI 107/7-1558/2
Podgorica, 14.05.2018. godine

STEFAN RAKOČEVIĆ

27 mart G-7
PODGORICA

U prilogu ovog dopisa, dostavlja Vam se rješenje, broj i datum gornji.

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE

Nikola Petrović


Dostavljeno:
-Naslovu;
-a/a.

MINISTARSTVO ODRŽIVOG RAZVOJA I TURIZMA
DIREKTORAT ZA INSPEKCIJSKI NADZOR
I LICENCIRANJE

Direkcija za licenciranje

Broj: UPI 107/7-1558/2

Podgorica, 14.05.2018. godine

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, rješavajući po zahtjevu Stefana Rakočevića, Spec.Sci.mašinstva, iz Podgorice, za izdavanje licence za ovlaštenog inženjera, na osnovu člana 135 st. 1 i 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore" br. 64/17) i člana 46 stav 1 Zakona o upravnom postupku ("Službeni list Crne Gore" br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), donosi

R J E Š E N J E

1. IZDAJE SE STEFANU RAKOČEVIĆU, Spec.Sci.mašinstva - energetika, iz Podgorice, LICENCA ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.
2. Ova Licenca se izdaje na neodređeno vrijeme.

O b r a z l o ž e n j e

Aktom, br. UPI 107/7-1558/1 od 23.03.2018.godine, Stefan Rakočević, Spec.Sci.mašinstva, iz Podgorice, obratio se ovom ministarstvu zahtjevom za izdavanje licence ovlaštenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.

Uz zahtjev imenovani je ovom ministarstvu dostavio sledeće dokaze:

- Lična karta (ovjerena fotokopija);
- Uvjerjenje o završenim postdiplomskim specijalističkim akademskim studijama Mašinskog fakulteta Univerziteta Crne Gore, br. 56 od 07.07.2014. godine (ovjerena fotokopija);
- Lista referenci izdata od strane »Sistem-mne« od 20.03.2018. godine;
- Radna knjižica (ovjerena fotokopija);
- Uvjerjenje Ministarstva pravde da u kaznenoj evidenciji ne postoje podaci o osuđivanosti za imenovanog.

Ministarstvo održivog razvoja i turizma, razmotrilo je podnijeti zahtjev pa je odlučilo kao u dispozitivu ovog rješenja, a ovo iz sledećih razloga:

Naime, članom 123 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata (»Službeni list Crne Gore« br. 64/17), propisano je da ovlašćeni inženjer može da bude fizičko lice koje obavlja poslove izrade tehničke dokumentacije odnosno građenje objekta, odgovarajuće struke, sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacijom VII1 podnivoa okvira kvalifikacije i najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenja objekta.

Članom 3 stav 1 tačka 1 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registara licenci (»Službeni list Crne Gore«, br. 79/17), utvrđene su vrste licenci, a između ostalih i licenca ovlaštenog inženjera koja se izdaje fizičkom, licu za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekta.

Članom 4 stav 1 tač. 1-4. Pravilnika, utvrđeno je da se u postupku izdavanja licence ovlaštenog inženjera, provjerava: 1) identitet podnosioca zahtjeva; 2) da li podnosilac zahtjeva posjeduje visoko obrazovanje, odnosno najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacija,



odnosno da li je izvršeno priznavanje inostrane obrazovne isprave najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacija; 3) da li podnosilac zahtjeva ima najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i građenju objekta sa visokim obrazovanjem, odnosno najmanje kvalifikacije VII1 podnivoa okvira kvalifikacije i 4) da li je podnosilac zahtjeva osuđivan za krivično djelo za koje se gonjenje preduzima po službenoj dužnosti.

Stavom 3 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se radno iskustvo u smislu stava 1 tačka 3 ovog člana, smatra radno iskustvo u svojstvu saradnika na izradi tehničke dokumentacije na građenju objekta, odnosno izvođenja pojedinih radova na građenju objekta. Stavom 4 istog člana Pravilnika, utvrđeno je da se izuzetno od stava 3 ovog člana, fizičkom licu koje posjeduje licencu za izradu tehničke dokumentacije i građenje objekata, izdatu po propisima koji su važili do donošenja ovog propisa, radno iskustvo može dokazati na osnovu uvida u dokumentaciju koja je bila osnov za njeno izdavanje.

Članom 137 stav 1 Zakona, propisano je da se licenca za fizičko lice izdaje na neodređeno vrijeme.

Rješavajući po predmetnom zahtjevu, a na osnovu uvida u dostavljene dokaze, ovo ministarstvo nalazi, da su se u konkretnoj pravnoj stvari stekli uslovi za primjenu čl. 123 stav 1 i 135 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, a u vezi čl. 3 stav 1 tač. 1 i čl. 4 Pravilnika o načinu i postupku izdavanja, mirovanja licence i načinu vođenja registra licenci.

Saglasno izloženom, riješeno je kao u dispozitivu ovog rješenja.

PRAVNA POUKA: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana prijema istog.

OVLAŠĆENO SLUŽBENO LICE





Crna Gora
Ministarstvo ekonomije

Broj: 310-511/2018-2
Podgorica, 28.08.2018. godine

Ministarstvo ekonomije, rješavajući po zahtjevu **Stefana Rakočevića**, diplomiranog inženjera mašinstva iz Podgorice, zavedenog kod ovog Ministarstva pod brojem: 310-511/2018-1 od 18.05.2018. godine, a na osnovu čl. 18 stav 1 i 116 Zakona o upravnom postupku („Službeni list CG“, br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17), člana 15 Uredbe o organizaciji i načinu rada državne uprave („Službeni list CG“, br. 05/12, 25/12, 61/12, 20/13, 17/14, 6/15, 35/16, 41/16, 61/16, 73/16 i 3/17) i člana 193 stav 2 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG“, br. 64/17 i 44/18), donosi

RJEŠENJE

Usvaja se zahtjev **Stefana Rakočevića**, diplomiranog inženjera mašinstva iz Podgorice, ul. 27. Marta G7 i **utvrđuje** da imenovani ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat, i to za: proizvodne elektroenergetske objekte (elektrane snage 1MVA i više (hidroelektrane, termoelektrane, vjetroelektrane, solarne elektrane i dr.)).

OBRAZLOŽENJE

Stefan Rakočević, diplomirani inženjer mašinstva iz Podgorice, ul. 27. Marta G7, obratio se Ministarstvu ekonomije zahtjevom broj: 310-511/2018-1 od 18.05.2018. godine, radi izdavanja rješenja kojim bi se utvrdilo da ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat, i to za: proizvodne elektroenergetske objekte (elektrane snage 1MVA i više (hidroelektrane, termoelektrane, vjetroelektrane, solarne elektrane i dr.)).

Uz zahtjev imenovani je dostavio sljedeću dokumentaciju: Licencu ovlašćenog inženjera za obavljanje djelatnosti izrade tehničke dokumentacije i građenje objekata broj: UPI 107/7-1558/2 od 14.05.2018. godine, izdatu od strane Ministarstva održivog razvoja i turizma; Potvrdu da je Stefan Rakočević iz Podgorice, tokom zaposlenja bio angažovan na poslovima izrade tehničke dokumentacije, revizije tehničke dokumentacije i izvođenja radova na složenim inženjerskim objektima navedenim u dostavljenom dokumentu, izdata od strane "SISTEM-MNE" d.o.o. iz Podgorice; fotokopiju lične karte; fotokopiju radne knjižice; dokaze o izvršenim uplatama administrativnih taksi za zahtjev i izdavanje rješenja.

Razmatrajući podneseni zahtjev i uvidom u dostavljene dokaze, ovaj organ nalazi da je isti osnovan.

Naime, članom 193 stav 1 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG“, br. 64/17 i 44/18), propisano je da poslove ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat može da vrši

ovlašćeni inženjer iz člana 123 ovog zakona koji ima najmanje tri godine radnog iskustva na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i/ili građenja složenog inženjerskog objekta.

Cijeneći citirane zakonske odredbe i dostavljene dokaze ovaj organ nalazi da podnosilac zahtjeva posjeduje radno iskustvo na stručnim poslovima izrade tehničke dokumentacije i/ili građenja složenog inženjerskog objekta u trajanju od najmanje tri godine, shodno članu 193 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata i time ispunjava uslove za obavljanje poslova ovlašćenog inženjera za složeni inženjerski objekat i to za: proizvodne elektroenergetske objekte (elektrane snage 1MVA i više (hidroelektrane, termoelektrane, vjetroelektrane, solarne elektrane i dr.)), sa kojih razloga je odlučeno kao u dispozitivu ovog rješenja.

UPUTSTVO O PRAVNOJ ZAŠTITI: Protiv ovog rješenja može se pokrenuti upravni spor tužbom kod Upravnog suda Crne Gore u roku od 20 dana od dana dostavljanja rješenja. Tužba se predaje sudu neposredno, putem pošte ili elektronskim putem u dva primjerka.



MINISTARKA
Dragica Sekulić

UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Broj 618
Podgorica, 20 FEB 2020 god.

UNIVERZITET CRNE GORE
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Broj dosijea: **5 / 16**



Na osnovu člana 165 stava 1 Zakona o opštem upravnom postupku ("Službeni list RCG", broj 60/03), člana 115 stava 2 Zakona o visokom obrazovanju ("Službeni list CG", broj 44/14, 47/15 i 40/16) i službene evidencije, a po zahtjevu studenta Vučinić (Željko) Maša, izdaje se

UVJERENJE

O ZAVRŠENIM POSTDIPLOMSKIM MAGISTARSKIM AKADEMSKIM STUDIJAMA

Vučinić (Željko) Maša, rođena **14.10.1991.** godine u mjestu **Cetinje**, opština **Cetinje**, **Crna Gora**, upisana je studijske **2016/2017** godine na **PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET** - Podgorica studijski program **BIOLOGIJA-EKOLOGIJA**, u trajanju od **1 (jedne)** godine, obima **60** ECTS kredita. Studije je završila **18.02.2020.** godine, sa srednjom ocjenom **"A" (10.00)** i time stekla

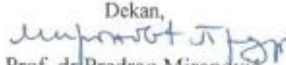
STEPEN MAGISTRA (MSc)

BIOLOGIJA-EKOLOGIJA

Uvjerjenje služi privremeno do izdavanja diplome.

Broj: 12
Podgorica, 19.02.2020. godine



Dekan,

Prof. dr Predrag Miranović



NVO NATURA, Kolašin
Centar za promociju održivog razvoja
The Center for promotion of the Sustainable Development

Tel: 00382 69074766
Fax: 00382 20864254
E-mail: natura@t-com.me
PIB 02376601

Datum: 05.11. 2019.

POTVRDA

Potvrđujem da je Maša Vučinić, sa JMB 1410991259993 bila angažovana u NVO NATURA u periodu od 26.07.2014 do 30.12.2015 na poslovima iz oblasti zaštita biodiverziteta.

Potvrda se izdaje imenovanoj kao saradnici pri izradi elaborata za procjenu uticaja na životnu sredinu u druge svrhe se ne može koristiti.

Milan Mikan Medenica
Izvršni direktor
NVO Natura





Nacionalni parkovi
CRNE GORE

ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА НАЦИОНАЛНЕ ПАРКОВЕ
ЦРНЕ ГОРЕ с.р.о.

Број

ПОДГОРИЦА, 13. 8. 2019

POTVRDA

Potvrđujem da je Maša Vučinić, sa JMB 1410991259993, odradila pripravniki u Javnom preduzeću za nacionalne parkove Crne Gore u NP "Skadarsko jezero, u periodu od 15.01. do 15.10.2016.godine, nakon čega je u stalnom radnom odnosu od 20.12.2016.godine na radnom mjestu Stručni saradnik za floru i vegetaciju.

Potvrda se izdaje imenovanoj kao saradniku pri izradi elaborata za procjenu uticaja na životnu sredinu u druge svrhe se ne može koristiti.



Direktor

Elvir Klica

JP nacionalni parkovi Crne Gore

www.nparkovi.me

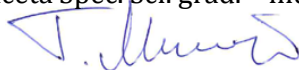
Trg Bećir bega Osmanagića 16, 81000 Podgorica. Tel: +382 20 601 015; Fax: +382 20 601 016; Email: npcq@nparkovi.me; PIB: 02039460; PDV: 30/31-02-889-1

Na osnovu člana 19. Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“ br. 75/18), donosim sledeće:

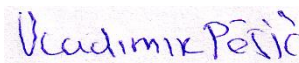
RJEŠENJE
o formiranju multidisciplinarnog tima za izradu
ELABORATA PROCJENE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA IZGRADNJU mHE „LJEŠTANICA“,
NA VODOTOKU RIJEKE LJEŠTANICE, OPŠTINA BIJELO POLJE

Sastav tima:

Goran Mičeta Spec. Sci. građ. – hidrotehnika



Prof. dr. Vladimir Pešić dipl. Biolog



M.Sc. Maša Vučinić dipl. Biolog



Stefan Rakočević Spec. Sci. maš. - energetika



Koordinator za izradu Elaborata:

Goran Mičeta



O b r a z l o ž e n j e:

Budući da imenovani ispunjavaju uslove predviđene važećom zakonskom regulativom, to je odlučeno kao u dispozitivu ovog Rješenja.

Podgorica,

Jun, 2020. godine

Izvršni direktor,



Danilo Barjaktarović dipl. int. menadžer

U G O V O R

Zaključen u Podgorici, dana 05.09.2019. godine

1. **DOO „HYDRO LJEŠTANICA“**; sjedište: Podgorica, ulica Slobode 78/II, 81000 Podgorica; PIB: 03126242, koje zastupa izvršni direktor Marko Borozan, kao naručioca (u daljem tekstu: **Naručilac**) i
2. **DOO „ECOENERGY CONSULTING“**; sjedište: Podgorica, ul. Nova 7, Zagorič, PIB: 03250237, koje zastupa izvršni direktor Danilo Barjaktarović (daljem tekstu: **Poslenik**).

Član 1.

Predmet ovog Ugovora je izrada Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu mHE „Lještanica“ i pružanje konsultantskih usluga za potrebe izgradnje mHE „Lještanica“.

Član 2.

Poslenik je dužan da naručiocu pruži sledeće usluge koje se sastoje u:

- Izradi Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu mHE „Lještanica“,
- Konsultantske usluge.

Član 3.

Poslenik je u obavezi da dokumentaciju izradi i preda naručiocu u zakonom propisanom broju primjeraka.

Poslenik se obavezuje da izradi Elaborat u roku od 5 (pet) mjeseci od dana zaključenja ugovora.

Član 4.

Poslenik je obavezan da odmah postupi po svim primjedbama Naručioca u vezi sa predmetnom dokumentacijom.

Poslenik je obavezan da postupi po eventualnim primjedbama komisije za reviziju.

Član 5.

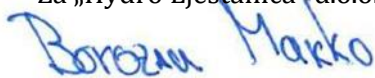
Cijena za pružanje usluga biće definisana Anexom ovog ugovora.

Naručilac se obavezuje da ugovorenu cijenu isplati dinamikom iz Anexa ovog ugovora.

Član 6.

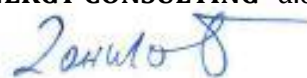
Ovaj Ugovor sačinjen je u 4 (četiri) istovjetna primjerka, od kojih po 2 (dva) za svaku ugovorenu stranu, pa ga iste u znak svojih saglasnosti i slobodno izraženih volja svojeručno potpisuju.

Za „Hydro Lještanica“ d.o.o.



Izvršni Direktor: Marko Borožan

Za „ECOENERGY CONSULTING“ d.o.o.



Izvršni Direktor: Danilo Barjaktarović



UGOVOR O DJELU

Zaključen dana 10.09.2019. između:

1. „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o. – Podgorica, ul. Nova 7, Zagorič,, koga zastupa direktor: Danilo Barjaktarović, dipl.int.menadžer u daljem tekstu NOSILAC POSLA
- i
2. **Vladimir Pešić** iz Podgorice, JMBG : **0609973210054**, stalno zaposlen na Univerzitu Crne Gore. U DALJEM TEKSTU SARADNIK NA POSLU

PREDMET UGOVORA

Član 1.

Ovim Ugovorom utvrđuju se osnove poslovno-tehničke saradnje između: „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o. iz Podgorice i Vladimira Pešića iz Podgorice - potpisnika ovog Ugovora, na bazi kojih će se sprovoditi konkretni oblici učešća u zajedničkim aktivnostima za poslove bliže propisane ovim Ugovorom.

Član 2.

Saradnja po ovom Ugovoru obuhvata vršenje konsultacija i izradu tehničke dokumentacije za elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu za potrebe izgradnje mHE "Lještanica" na rijeci Lještanici, opština Bijelo Polje.

CIJENA

Član 3.

Ugovorene strane su saglasne da **ECOENERGY CONSULTING** d.o.o. – Podgorica, kao **Nosilac posla** isplati **Izvršiocu** iznos definisan Aneksom ovog Ugovora za uslugu konsultovanja i izradu tehničke dokumentacije za elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu za potrebe izgradnje mHE "Lještanica" na rijeci Lještanici, opština Bijelo Polje.

ROK VAŽENJA UGOVORA

Član 4.

Ovaj Ugovor se zaključuje na neodređeno vrijeme s tim sto se isti može jednostrano raskinuti uz obavezu obavješćavanja suprotne strane najkasnije u roku od 30 dana od dana dostave akta o raskidu sporazuma.

Član 5.

Za slučaj raskida Ugovora strane potpisnice dužne su ispoštovati odredbe posebnih ugovora zaključenih na bazi ovog akta, a u protivnom dužne su drugoj strani nadoknaditi stvarne troškove i izmaklu dobit po osnovu posla za koji je takav posao zaključen.

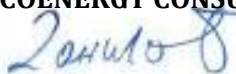
Član 6.

Ovaj Ugovor sačinjen je u 4 (četiri) istovjetna primjerka, od kojih svaka strana potpisnica zadržava po 2 (dva).

Član 7.

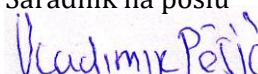
U slučaju spora, nadležan je privredni sud u Podgorici.

Za „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o.



Direktor: Danilo Barjaktarović, dipl.int.menadžer

Saradnik na poslu



Prof. Dr. Vladimir Pešić



UGOVOR O DJELU

Zaključen dana 10.09.2019. između:

1. „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o. – Podgorica, ul. Nova 7, Zagorič, koga zastupa direktor: Danilo Barjaktarović, dipl.int.menadžer u daljem tekstu NOSILAC POSLA i
2. **Goran Mičeta Spec. Sci građ.** iz Podgorice, JMBG : **1207989381544**, stalno zaposlen u Sistem-mne d.o.o. U DALJEM TEKSTU SARADNIK NA POSLU

PREDMET UGOVORA

Član 1.

Ovim Ugovorom utvrđuju se osnove poslovno-tehničke saradnje između: „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o. iz Podgorice i Gorana Mičete iz Podgorice - potpisnika ovog Ugovora, na bazi kojih će se sprovoditi konkretni oblici učešća u zajedničkim aktivnostima za poslove bliže propisane ovim Ugovorom.

Član 2.

Saradnja po ovom Ugovoru obuhvata vršenje projektovanja i izradu tehničke dokumentacije za ekološki elaborat za potrebe izgradnje mHE "Lještanica" na rijeci Lještanici, opština Bijelo Polje.

Član 3.

Saradnik se obavezuje da će u toku angažovanja za potrebe izrade projektne dokumentacije posao vršiti u skladu sa Zakonom o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl. list RCG br.51/08) i njegovim izmjenama i dopunama (Sl. list CG 34/11).

Projektant se obavezuje da tehničku dokumentaciju iz Člana 2. izradi i dostavi naručiocu u 4 primjerka od kojih su 3 u analognoj i 1 u digitalnoj formi.

CIJENA

Član 4.

Ugovorene strane su saglasne da **ECOENERGY CONSULTING** d.o.o. – Podgorica, kao **Nosilac posla** isplati **Izvršiocu** iznos definisan Aneksom ovog Ugovora za uslugu projektovanja i izradu tehničke dokumentacije za ekološki elaborat za potrebe izgradnje mHE "LjEŠTANICA" na rijeci Lještanici, opština Bijelo Polje.

ROK VAŽENJA UGOVORA

Član 5.

Ovaj Ugovor se zaključuje na neodređeno vrijeme s tim sto se isti može jednostrano raskinuti uz obavezu obavještanja suprotne strane najkasnije u roku od 30 dana od dana dostave akta o raskidu sporazuma.

Član 6.

Za slučaj raskida Ugovora strane potpisnice dužne su ispoštovati odredbe posebnih ugovora zaključenih na bazi ovog akta, a u protivnom dužne su drugoj strani nadoknaditi stvarne troškove i izmaklu dobit po osnovu posla za koji je takav posao zaključen.

Član 7.

Ovaj Ugovor sačinjen je u 4 (četiri) istovjetna primjerka, od kojih svaka strana potpisnica zadržava po 2 (dva).

Član 8.

U slučaju spora, nadležan je privredni sud u Podgorici.

Za „ECOENERGY CONSULTING“ d.o.o.



Direktor: Danilo Barjaktarović, dipl.int.menadžer

Saradnik na poslu



Goran Mičeta Spec. Sci građ.



UGOVOR O DJELU

Zaključen dana 10.09.2019. između:

1. „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o. – Podgorica, ul. Nova 7, Zagorič, koga zastupa direktor: Danilo Barjaktarović, dipl.int.menadžer u daljem tekstu NOSILAC POSLA i
2. **Stefan Rakočević Spec. Sci maš.** iz Podgorice, JMBG : **0507990212985**, stalno zaposlen u Permonte doo U DALJEM TEKSTU SARADNIK NA POSLU

PREDMET UGOVORA

Član 1.

Ovim Ugovorom utvrđuju se osnove poslovno-tehničke saradnje između: „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o. iz Podgorice i Stefana Rakočevića iz Podgorice - potpisnika ovog Ugovora, na bazi kojih će se sprovesti konkretni oblici učešća u zajedničkim aktivnostima za poslove bliže propisane ovim Ugovorom.

Član 2.

Saradnja po ovom Ugovoru obuhvata vršenje izrade tehničke dokumentacije za ekološki elaborat za potrebe izgradnje mHE "Lještanica" na rijeci Lještanici, opština Bijelo Polje.

Član 3.

Saradnik se obavezuje da će u toku angažovanja za potrebe izrade projektne dokumentacije posao vršiti u skladu sa Zakonom o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl. list RCG br.51/08) i njegovim izmjenama i dopunama (Sl. list CG 34/11).

Projektant se obavezuje da tehničku dokumentaciju iz Člana 2. izradi i dostavi naručiocu u 4 primjerka od kojih su 3 u analognoj i 1 u digitalnoj formi.

CIJENA

Član 4.

Ugovorene strane su saglasne da **ECOENERGY CONSULTING** d.o.o. – Podgorica, kao **Nosilac posla** isplati **Izvršiocu** iznos definisan Aneksom ovog Ugovora za uslugu projektovanja i izradu tehničke dokumentacije za ekološki elaborat za potrebe izgradnje mHE "LJEŠTANICA" na rijeci Lještanici, opština Bijelo Polje.

ROK VAŽENJA UGOVORA

Član 5.

Ovaj Ugovor se zaključuje na neodređeno vrijeme s tim sto se isti može jednostrano raskinuti uz obavezu obavještanja suprotne strane najkasnije u roku od 30 dana od dana dostave akta o raskidu sporazuma.

Član 6.

Za slučaj raskida Ugovora strane potpisnice dužne su ispoštovati odredbe posebnih ugovora zaključenih na bazi ovog akta, a u protivnom dužne su drugoj strani nadoknaditi stvarne troškove i izmaklu dobit po osnovu posla za koji je takav posao zaključen.

Član 7.

Ovaj Ugovor sačinjen je u 4 (četiri) istovjetna primjerka, od kojih svaka strana potpisnica zadržava po 2 (dva).

Član 8.

U slučaju spora, nadležan je privredni sud u Podgorici.

Za „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o.



Direktor: Danilo Barjaktarović, dipl.int.menadžer

Saradnik na poslu



Stefan Rakočević Spec. Sci maš.



UGOVOR O DJELU

Zaključen dana 15.09.2019. između:

1. „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o. – Podgorica, ul. Nova 7, Zagorič, koga zastupa direktor: Danilo Barjaktarović, dipl.int.menadžer u daljem tekstu NOSILAC POSLA

i

2. **Maša Vučinić dipl. biolog** iz Podgorice, JMBG : **1410991259993**, stalno zaposlen u Javno preduzeće za Nacionalne parkove Crne Gore U DALJEM TEKSTU SARADNIK NA POSLU

PREDMET UGOVORA

Član 1.

Ovim Ugovorom utvrđuju se osnove poslovno-tehničke saradnje između: „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o. iz Podgorice i Maše Vučinić iz Podgorice - potpisnika ovog Ugovora, na bazi kojih će se sprovoditi konkretni oblici učešća u zajedničkim aktivnostima za poslove bliže propisane ovim Ugovorom.

Član 2.

Saradnja po ovom Ugovoru obuhvata vršenje izrade dokumentacije za ekološki elaborat za potrebe izgradnje mHE "Lještanica" na rijeci Lještanici, opština Bijelo Polje.

CIJENA

Član 3.

Ugovorene strane su saglasne da **ECOENERGY CONSULTING** d.o.o. – Podgorica, kao **Nosilac posla** isplati **Izvršiocu** iznos definisan Aneksom ovog Ugovora za uslugu projektovanja i izradu tehničke dokumentacije za ekološki elaborat za potrebe izgradnje mHE "LJEŠTANICA" na rijeci Lještanici, opština Bijelo Polje.

ROK VAŽENJA UGOVORA

Član 4.

Ovaj Ugovor se zaključuje na neodređeno vrijeme s tim što se isti može jednostrano raskinuti uz obavezu obavještanja suprotne strane najkasnije u roku od 30 dana od dana dostave akta o raskidu sporazuma.

Član 5.

Za slučaj raskida Ugovora strane potpisnice dužne su ispoštovati odredbe posebnih ugovora zaključenih na bazi ovog akta, a u protivnom dužne su drugoj strani nadoknaditi stvarne troškove i izmaklu dobit po osnovu posla za koji je takav posao zaključen.

Član 6.

Ovaj Ugovor sačinjen je u 4 (četiri) istovjetna primjerka, od kojih svaka strana potpisnica zadržava po 2 (dva).

Član 7.



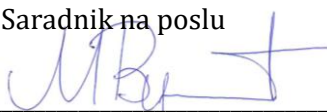
U slučaju spora, nadležan je privredni sud u Podgorici.

Za „**ECOENERGY CONSULTING**“ d.o.o.



Direktor: Danilo Barjaktarović, dipl.int.menadžer

Saradnik na poslu

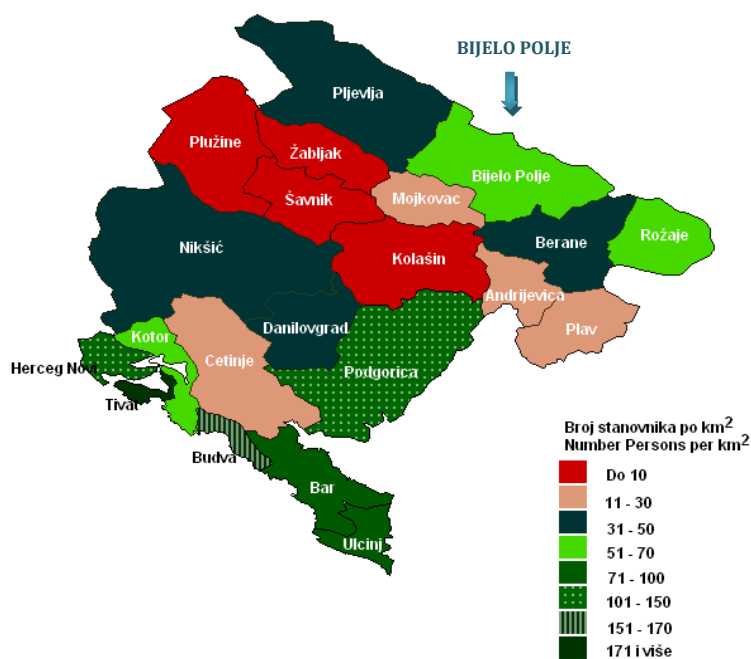


Maša Vučinić dipl. biolog



2. OPIS LOKACIJE

Bijelo Polje se nalazi na sjeveroistočnom dijelu Crne Gore, na nadmorskoj visini od 560 mnm (kod mosta na Limu u gradu), a teritorija opštine ima površinu od 924 km². Matematičke koordinate su od 42°55' do 43°10' sjeverne geografske širine i od 19°30' do 20°05' istočne geografske dužine. Sa 6,96 % površine nalazi se na četvrtom mjestu među crnogorskim opštinama, poslije Nikšića, Podgorice i Pljevalja. Položaj i gustina naseljenosti opštine Bijelo Polje data je na Slici 1.



Slika 1. Prikaz opština po broju stanovnika

Lještanica je desna pritoka Ljuboviđe prvog reda i pripada njenom gornjem slivu.

U prvobitnom Elaboratu o procjeni uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“, na vodotoku rijeke Lještanice, Opština Bijelo Polje navedeno je, pozivajući se na izvod iz hidrološke analize ZHMSCG, da je izvor rijeke Lještanice na prostoru Šljemena, na oko 1370 mnm, dok stalni tok počinje od kote 1169 mnm¹.

Na osnovu **“Izvještaja sa terenskog obilaska rijeke Lještanice Komisije za ocjenu elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“, na vodotoku rijeke Lještanica, Opština Bijelo Polje”**, koja je obišla lokaciju dana 27.05.2020 godine, može se zaključiti da je stalni izvor rijeke Lještanice na više tačaka od kojih je prva na koti 1059,20

¹ Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore, Preliminarna hidrološka analiza oticanja rijeke Lještanice u profilu 1007 mnm i proračun bruto energetskeg potencijala, Podgorica (2015).
Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore, Dopis broj 01-4797/1 od 16.12.2019

mm na desnoj obali rijeke na kome je kaptirano 6 crijeva za vodosnabdijevanje mještana. Druga grupa izvora tj. po koti terena najniža grupa izvora se nalazi nizvodno od prvog izvora na koti od 1032,30 mm do 1033,00 mm na lijevoj obali i tu je kaptirano 8 crijeva za snabdijevanje mještana vodom. Od tačke 1059,20 mm pa do tačke 1131,00 mm ustanovljeno je da postoji tok. (Prilog br. 5), za koji mještani tvrde da presušuje, a da je stalni tok od kote 1059,20 mm nizvodno.² (Prilog br. 7)

Očigledno da rijeka Lještanica ima više izvora i nastaje od više potoka ali po **Zakonu o vodama** ("Službeni list Republike Crne Gore", br. 027/07 od 17.05.2007, "Službeni list Crne Gore", br. 073/10 od 10.12.2010, 032/11 od 01.07.2011, 047/11 od 23.09.2011, 048/15 od 21.08.2015, 052/16 od 09.08.2016, 055/16 od 17.08.2016, 002/17 od 10.01.2017, 080/17 od 01.12.2017, 084/18 od 26.12.2018) Član 5, stav 85: „**Vodotok je korito tekuće vode zajedno sa obalama, odnosno udubljenje u zemljištu koje se dobro primjećuje sa vodom koja njime stalno ili povremeno teče**”. S obzirom da je uvidom na terenu primjećeno da je formirano korito i iznad kote 1131,00 može se reći da je zvanični dokument izdat od ZHMSCG u skladu sa važećim zakonom o vodama i da ovaj vodotok postoji i na kotama većim od 1131,00 mm.

Bez obzira da li je stav ZHMSCG ili mještana tehnički i suštinski ispravan, stalni tok rijeke Lještanice je značajno iznad kote terena na kojoj će se graditi vodozahvat i neće imati negativan uticaj na izvore kao ni na vodosnabdijevanje mještana, što potvrđuje i Izvještaj Komisije za ocjenu Elaborata.

Vodozahvat je planiran da se gradi na koti terena 1027 mm, a mašinska zgrada na koti terena 736 mm.

Najznačajnija i najveća pritoka rijeke Lim je rijeka Ljuboviđa. Ljuboviđa je lijeva pritoka Lima. Sa desne strane u Ljuboviđu se ulivaju Bistrica (Mala Bistrica), Rakita, Lepešnica, Zekića rijeka, Lještanica i Stožernica.

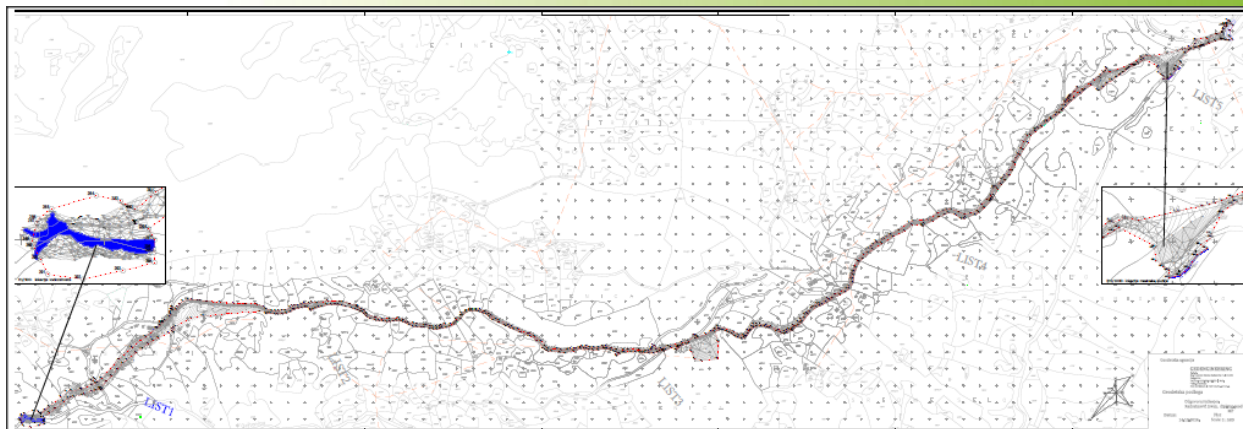
Izgradnja mHE „Lještanica” u opštini Bijelo Polje je planirana na sljedećim:

katastarskim parcelama: 2333/1; 2333/2; 2333/3; 2197/2; 2197/3; 2168/2; 2168/3; 2174/2; 2160/2; 2159/2; 2161/2; 2165/2; 2163/2; 2163/3; 2162/2; 2154/2; 2150/2; 2151/2; 2153/2; 2150/3; 2147/2; 2148/2; 2142/4; 2144/2; 2142/2; 2141/2; 2140/2; 2332/2; 2139/2; 2120/3; 2127/2; 2120/4; 1890; 506/2; 503/2; 2332/3; 2332/4; 370/2; 519; 10061; 2337 KO Lijeska.

urbanističkim parcelama: UP1, UP2, UP3, UP4, UP5, UP6, UP7, UP8, UP9, UP10, UP11, UP12, UP13, UP14, UP15, UP16, UP17, UP18, UP19, UP20, UP21, UP22, UP23, UP24, UP25, UP26, UP27, UP28, UP29, UP30, UP31, UP32, UP33, UP34, UP35, UP36, UP37, UP38, UP39, UP40, UP41, UP42, UP43, UP44, UP45, UP46, UP47, UP48, UP49, UP50, UP51, UP52, UP53, UP54, UP55, UP56, UP57, UP58, UP59, UP60, UP61, UP62, UP63, UP64, UP65 i u trupu trase pristupnih puteva - saobraćajnica kako je određeno koordinatnim tačkama građevinskih linija, uz režime korišćenja i uslova koje propiše resorna institucija koja upravlja putevima.⁴

²Izvještaj sa terenskog obilaska rijeke Lještanice Komisije za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica” na vodotoku rijeke Lještanice, Opština Bijelo Polje 02-UP1-907/48 od 11.06.2020.

⁴Urbanističko tehnički uslovi za izgradnju mHE „Lještanica”



Slika 2. Prikaz geodetsko katastarske skice na cijeloj trasi⁵

Prikaz geodetsko katastarski podloga se nalazi u Prilogu 1.

Zahvaćena površina tokom izvođenja radova se procjenjuje cca 33.400 m². Potreban prostor za iskop kanala bagerom je oko 6 m (nešto manje od 2,0 m širina kanala, kojoj se dodaje prostor za odlaganje iskopanog materijala i kretanje bagera u jednom pravcu (pravcu kopanja ili u pravcu zatrpavanja kanala)). Prostor zauzet iskopom kanala bi iznosio 24.000m² (6m×4000m). Iskop kanala, postavljanje cjevovoda, izrada ankernih blokova i zatrpavanje cjevovoda će se odvijati sukcesivno po segmentima kako bi se što prije teren zahvaćen građevinskim radovima vratio u prvobitno stanje.

Izgradnja vodozahvata sa taložnicom, za nesmetano odvijanje radova zahtijevaće privremenu gradilišnu površinu od oko 1.000 m², što predstavlja površinu dovoljnu za manipulaciju bagera tokom zemljanih radova, kao i za pristup kamiona i automiksera tokom armirano - betonskih radova. Pristupni put do vodozahvata iznosi oko 400 m, što obuhvata površinu od oko 1200 m². Po završetku radova objekat vodozahvata će zahvatati ukupnu površinu od oko 500 m².

Prostor planiran za parkiranje mehanizacije i deponovanje materijala iz iskopa se nalazi pored puta na sredini trase, udaljen je od vodotoka 400 m i zahvata površinu od cca 5.000 m².

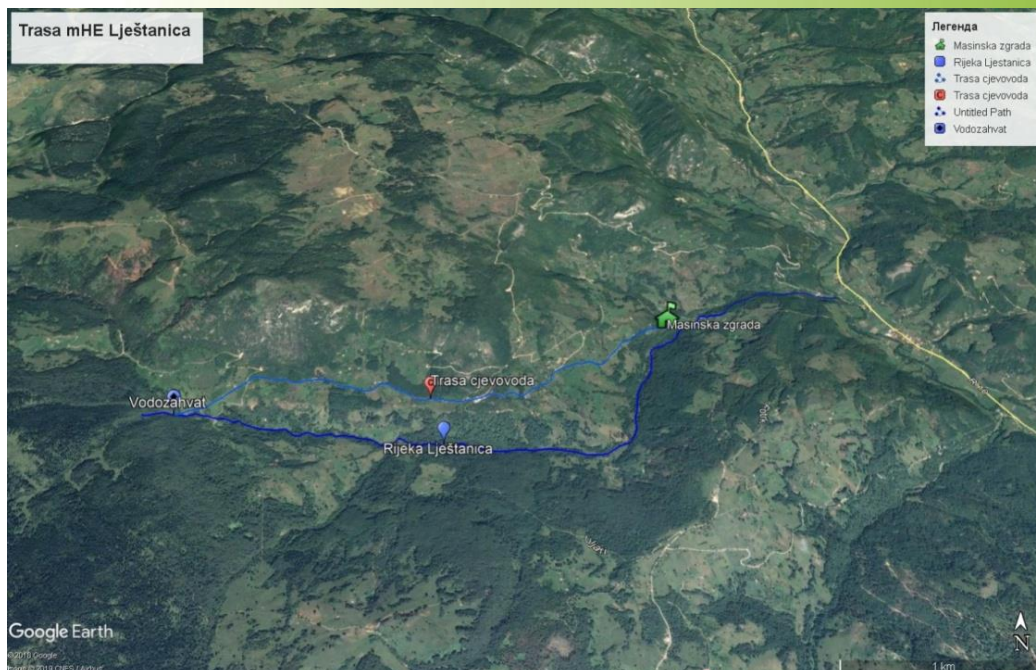
Dovoljna površina za magacine alata i opreme, trpezariju, kancelariju, WC, deponiju materijala kao i parking prostor za mehanizaciju je oko 300 m².

Površina zemljišta zahvaćenog građevinskim radovima pri izradi mašinske zgrade i odvodnog kanala iznosi oko 1000 m². Prilikom izrade mašinske zgrade potrebno je formirati gradilišni prostor omeđen gradilišnom ogradom koja će obuhvatiti prostor mašinske zgrade i prostor neophodan za deponovanje opreme, materijala i mehanizacije neophodne za izvođenje radova. Površina same mašinske zgrade sa odvodnim kanalom je oko 300 m².

Površina zahvaćena ukopavanjem podzemnog kabla kojim se vrši priključenje mHE na mrežu iznosi 900 m² (300m x 3m potrebna za rad mašine).

Osim trajnih objekata vodozahvata i mašinske zgrade sve ostale površine će biti vraćene u prvobitno stanje.

⁵ Lokalna studija lokacije za mHE „Lještanica“



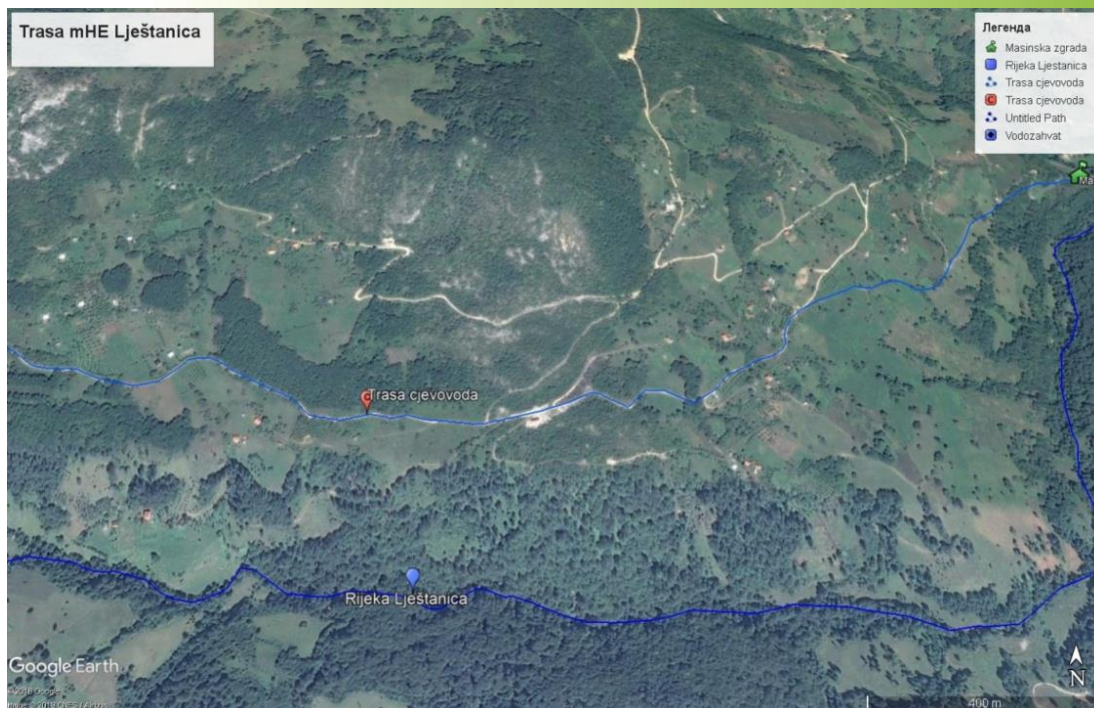
Slika 3. Prikaz trase mHE „Lještanica“ u prostoru



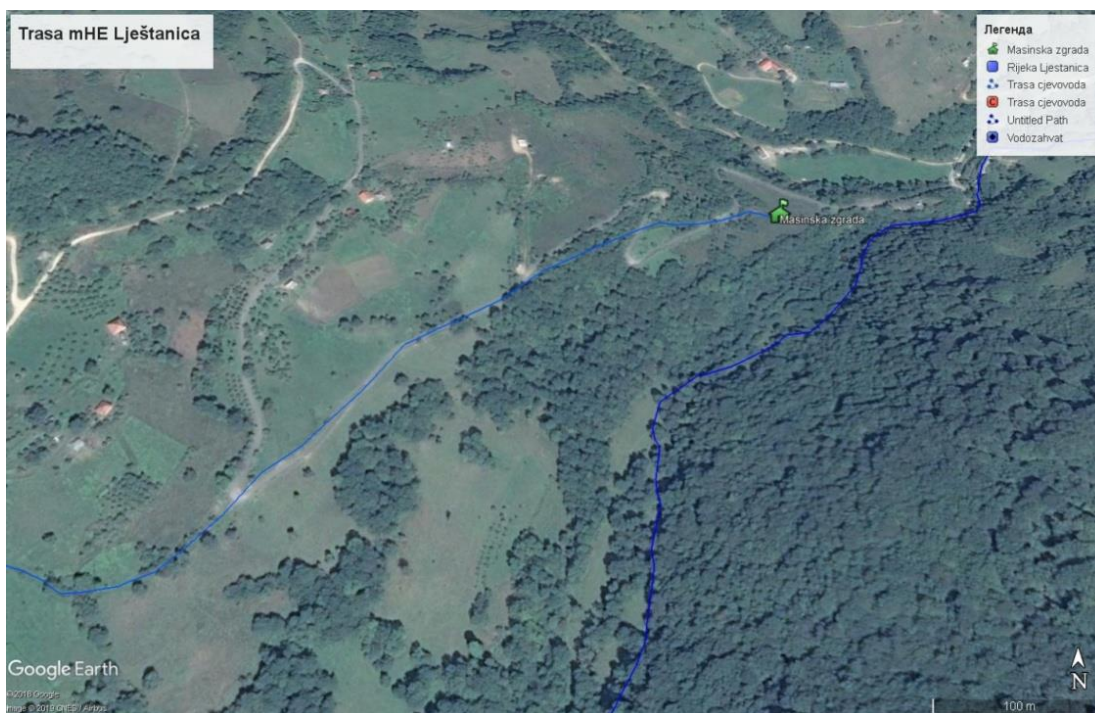
Slika 4. Prikaz gornjeg dijela trase

Kao što se vidi na satelitskim snimcima trasa nizvodno od vodozahvata u dužini od cca 800 m vodi prema lokalnom putu.

Na lokaciji vodozahvata i prvih 50 m trase se nalazi rijetka bukova i mješovita šuma.



Slika 5. Prikaz središnjeg dijela trase

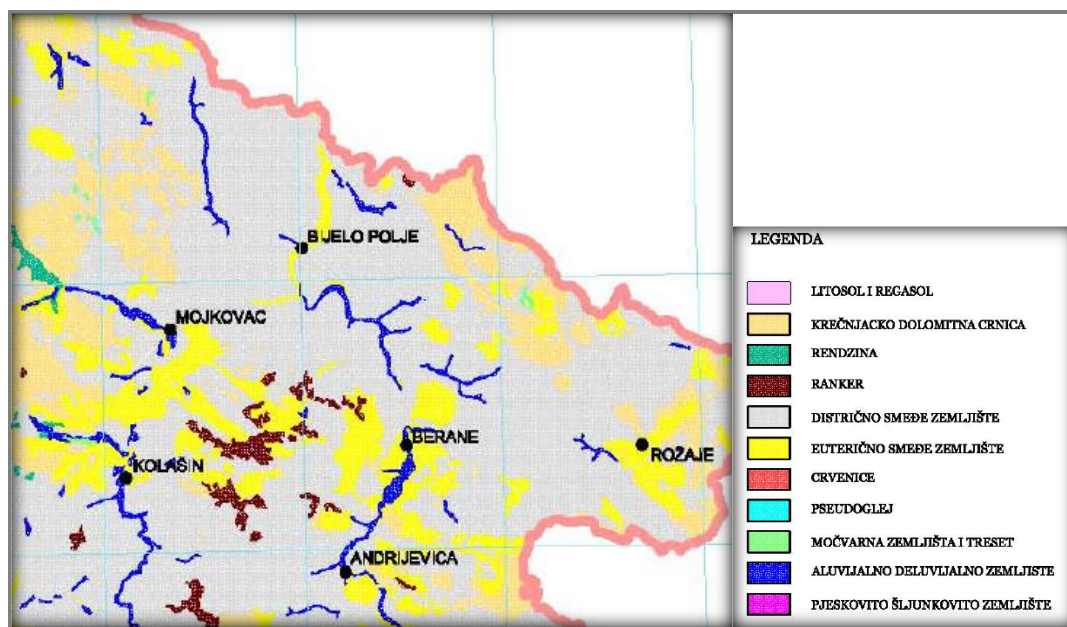


Slika 6. Prikaz terena u blizini mašinske zgrade

Dalje, trasa vodi preko livada i pašnjaka, ispod voćnjaka, a između nekoliko stambena objekta kroz rastinje ispod lokalnog puta do njegovog izlaska na isti.

2.1. Pedološke karakteristike terena

U planinsko – kotlinskom rejonu, na kome se planira postrojenje, preovlađuju razna smeđa zemljišta i krečnjačko – dolomitne crnice. Na krečnjačko-dolomitnim stijenama dominiraju kalkokambisoli (smeđa tla na krečnjacima i dolomitima) i kalkomelanosoli (krečnjačko-dolomitna crnica, uglavnom u višim predjelima). Na kiselim silikatnim stijenama u višim i strmijim područjima sa hladnijom klimom preovlađuju rankeri i kiselica (distrična) smeđa tla koja pogoduju rastu šuma. Na jako bazičnim stijenama javljaju se rankeri i smeđa tla na jezerskim sedimentima te bazičnim ili neutralnim eruptivima ili metamorfitima. Na Slici 7. je data pedološka karta šireg područja oko Bijelog Polja.



Slika 7. Pedološka karta šireg područja⁶

2.2. Geomorfologija terena

Bjelopoljska opština pripada brdsko - planinskom dijelu sjeverne Crne Gore okružena visokim planinama. Sva njena teritorija nalazi se na nadmorskoj visini većoj od 500 metara. Ispresijecana je rječnim dolinama rijeka: Goduske rijeke, Ivanjske rijeke, Bjelopoljske Bistrice sa lijeve i Brzave, Ljuboviđe i Lještance sa desne strane Lima, koje mu daju posebnu reljefnu fizionomiju.

Najznačajnija geomorfološka cjelina u dolini Lima je bjelopoljska kotlina koja se nalazi u srednjem toku ove rijeke. Nastala je u Oligocenu, dok je u Neocenu bila ispunjena vodom koja je otekla Limom. Ova kotlina je predisponirana tektonskim rasjedom sjever - jug na šta ukazuju i mineralni izvori u zapadnom obodu kotline.

⁶ Prostorni plan Crne Gore

Dužina kotline je od 10 do 12 km. Najveća njena širina iznosi oko tri kilometra. U kotlini postoje dvije terase na kojima je podignuto Bijelo Polje. Kroz limsku dolinu su izgrađeni drumski i željeznički putevi koji povezuju Srbiju sa crnogorskim primorjem.

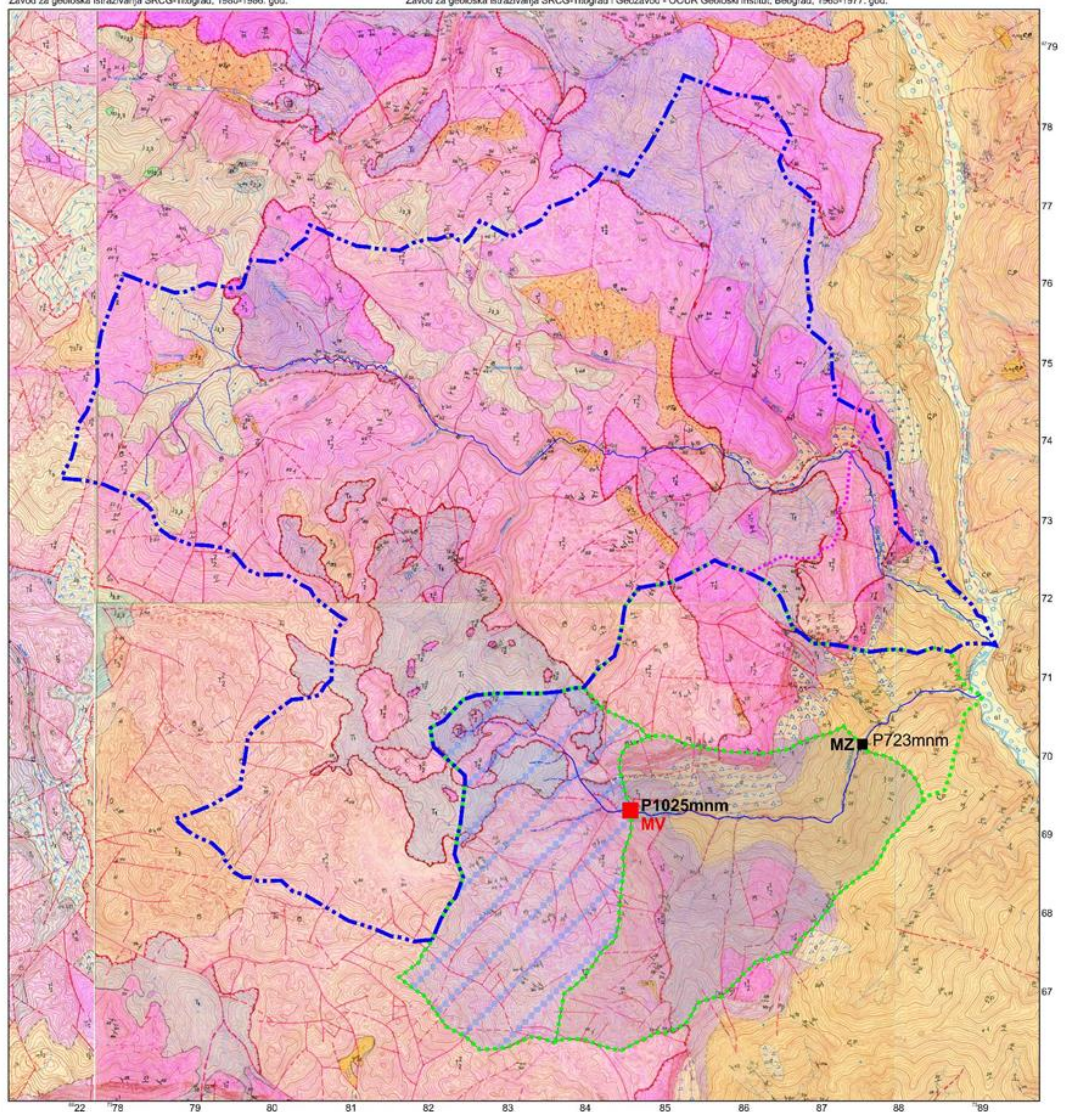
Ljuboviđa je najveća rijeka ovog područja. Sa obje njene strane se šire starije škriljasto pjeskovite stijene koje se prostiru skoro čitavom njenom dolinom, koja je asimetrična sa pavinopoljsko – lekovljanskim, čokrljsko – muslićkim, tomaševsko – glibavačkim i ravnorečkim i majinogorskim suženjem. Ona u prosjeku nosi u Lim $528 \text{ m}^3/\text{min}$, odnosno $273\,725.200 \text{ m}^3/\text{godisnje}$. Njena dolina je predisponirana rasjednom linijom meridijanskog pravca. Od izvorišta do ušća Ljuboviđa teče sa padom 20,8%, na njen sliv se prosječno izluči 1048 mm padavina, od čega oko 77% otekne dok ostatak ponire ili ispari. Tokom svog toka pravi mnoge virove, vrtloge i brzake, tako da neki od virova, i pri niskom vodostaju, budu duboki i preko 1 m.

2.3. Geologija

GEOLOŠKA KARTA ŠIREG PODRUČJA ISTRAŽIVANJA LJEŠTANICE SA STOŽERSKOM RIJEKOM 1:25 000

Isječak iz OGK «Žabljak», sekcije: Vaškovo i Dobrilovina, 1:25 000.
Autori: M. Mirković, P. Vujčić.
Zavod za geološka istraživanja SRCG-Titograd, 1980-1986. god.

Isječak iz OGK «Bijelo Polje», sekcije: Stožer, Grnačarevo, Obod i Šahovići.
Autori: M. Zrnajević, M. Mirković, A. Čarić.
Zavod za geološka istraživanja SRCG-Titograd i Geozavod - OOUR Geološki institut, Beograd, 1965-1977. god.



LEGENDA KARTIRANIH JEDINICA

- Aluvijum
- Deluvijum
- Izvorski sedimenti
- Dijabas rožnata formacija: Pješčari, rožnaci, aluvijalni gline i krečnjaci
- Dijabas rožnata formacija: Pločasti krečnjaci sa rožnaca
- Gabravi
- Stratifikovani isporoviti krečnjaci dolomiti krečnjaci i dolomiti
- Krečnjaci sa muglama rožnaca, rožnaci i spružni krečnjaci

- Tufovi
- Kvarciferotini
- Keratoferi
- Uslojeni i masivni sivi krečnjaci, dolomiti i dolomiti krečnjaci
- Crveni pješčari i gline, glinoviti, krupni krečnjaci i pješčasti krečnjaci
- Metapješčari i škriljci
- Kvarciferotini

LEGENDA STANDARDNIH OZNAKA

- Normalna granica: utvrđena i pokrivena ili aproksim. locirana
- Eroziona granica: utvrđena i pokrivena ili aproksimativno locirana
- Granica izlivanja vulkanita
- Elementi pada snijega
- Rasjed bez oznake karaktera: osmatran i pokriven ili aproksimativno lociran
- Čelo navlake

MZ

Mjesto matinske zgrade na Lještanci na koti 723mm

MV

Mjesto vodozahvata Lještance na koti 1025mm

Površinska vodotočina do vodozahvata Lještance

Površinska vodotočina Lještance do ulice u Ljubovitu

Površinska vodotočina Stožerske rijeke do ulice u Ljubovitu

PRILOG 1

Na osnovu geološke prospekcije terena i obilaska potencijalnih lokacija vodozahvata, mašinske zgrade i trase cjevovoda mHE „Lještanica“ može se zaključiti da u geološkoj građi terena učestvuju stijenske tvorevine paleozojske starosti. Paleozojske stijene su pokrivene uglavnom kvartarnim tvorevinama.

Paleozojske tvorevine sliva rijeke Lještanice izgrađene su od različitih litogenetskih članova, uglavnom od škriljaca, pješčara i krečnjaka, sa nešto kvarcnih konglomerata i kvarcita. Postoji malo otkrivenih izdanaka i to uglavnom u usjecima saobraćajnica gdje su intenzivnom tektonikom prvobitni odnosi unutar tvorevina poremećeni. U izdancima su stijene malo poremećene usled dejstva mehaničkih pritisaka.

U planinsko – kotlinskom rejonu preovlađuju razna smeđa zemljišta i krečnjačko – dolomitne crnice. Na krečnjačkodolomitnim stijenama dominiraju kalkokambi soli (smeđa tla na krečnjacima i dolomitima) i kalkomelano soli (krečnjačko-dolomitna crnica, uglavnom u višim predjelima). Na kiselim silikatnim stijenama u višim i strmijim područjima sa hladnijom klimom preovlađuju rankeri i kisjela (distrična) smeđa tla koja pogoduju rastu šuma. Na jako bazičnim stijenama javljaju se rankeri i smeđa tla na jezerskim sedimentima te bazičnim ili neutralnim eruptivima ili metamorfitima.

Litogenetsku podlogu slivnog prostora rijeke Lještanice čine:

Metamorfisani baziti koji su jako metamorfisani javljaju naročito u obodnim djelovima gdje postupno prelaze u zelene epidot-aktinolitske škriljce. Rjeđe se javljaju u seriji zelenih škriljaca kao relikti. Zastupljeni su takođe gabrovi i dijabazi i to gabrovi u nižim djelovima a dijabazi obodom gabrova pri čemu se postupno razvijaju iz njih. To su zelene, čvrste i pretežno uskriljene stijene. Gabrovi su, usled sekundarnih promjena, transformisani u sosirit-gabrove i uralit-gabrove. Izgrađeni su od alterisanih plagioklasa i monokliničnih piroksena. Kao akcesorni sastojci se javljaju apatit, sfen sa lukoksenom i metalni minerali. Plagioklas je pretvoren u sitnozrnu smjesu epidota, coizita, prenita i rede albita, a monoklinični piroksen u uralit. Varijeteti su izdvojeni po tome koji primarni sastojak je jače promijenjen. U nekim djelovima gabrovi su jako tektonizirani te se javljaju kao kataklaziti ili miloniti.

Slabo metamorfisani peliti, psamiti i psefiti (kompleks škriljaca i pješčara) sa kristalastim krečnjacima leže preko prethodnih škriljaca i imaju najveće rasprostranjenje i debljinu u okviru paleozoika. Ovaj dio serije, odozgo naviše u geološkom stubu, predstavljen je najprije filitima, koji rjeđe sadrže proslojke slabo metamorfisanih pješčara, proslojke ili sočiva mermera i mermerastih krečnjaka i sasvim rijetko manje pojave dijabaza i spilita. Preko ovih slojeva dolazi debeo kompleks filita i argilofilita tamnosive boje sa bijelim kvarcnim žicama pretežno uloženim po folijaciji, rjeđe kad prate pukotine sijeku folijaciju filita. Ovaj kompleks škriljaca je dosta litološki ujednačen. U pomenutim filitima počinju da se javljaju sočiva i proslojci kristalastih krečnjaka. Iznad su argilošisti, argilofiliti, metamorfisani kvarcni crvenkasti pješčari sa pojavama sočiva kvarcnih crvenkastih breča i konglomerata. i najzad, iz prethodnog kompleksa se postupno razvijaju crvenkasti kvarcni konglomerati i breče koji čine završni dio paleozojske serije na ovom terenu.

Filiti i argilošisti, kvarc liskunoviti i sericit-hloritski škriljci (F) imaju jasno očuvanu reliktnu pelitsku strukturu. To su slabo metamorfisani glinci i alevroliti. Boje su tamno sive, sivedo zelenkaste. Strukture su blastopelitske do lepidoblastične a u njihov sastav ulaze, kvarc, sericit, hlorit, glinovita materija, apatit, cirkon, turmalin, i metalni minerali. Od svih litoloških članova serije najviše su

zastupljeni škriljci i to kvarcni liskunoviti i sericitsko-hloritski. Kvarcni liskunoviti škriljci su svijetlomorke do mrke i sive boje. Izgrađeni su od kvarca, plagioklasa, liskuna (muskovit i sericit) i hlorita pri čemu je vezivna materija silicijska. Pored ovih javljaju se i kvarcni škriljci, koji su čvršći, a boja im je uglavnom siva do blijedosiva, rijetko mrka. Silicijska materija, koja čini osnovu, izmiješana je sa glinovitom komponentom i grafičnom materijom takođe se zapaža prisustvo sericita. Duž pukotina je nakupljena gvožđevita materija, ili su izrasla zrna autigenog pirita. Sericitsko-hloritski škriljci se rjeđe javljaju, obično kao proslojci između grubo zrnih sedimenata. Trošni su i lako se cijepaju po slojevitosti. Izgrađeni su od muskovita, sericita i hlorita i kvarca. Sadrže i znatnu količinu glinovite komponente kao i autigeni pirit u vidu nepravilnih grumuljica.

Metamorfisani kvarcni peščari (F) po krupnoći zrna su raznovrsni, izgrađeni od zaobljenih zrna kvarca, rjeđe feldspata, muskovita, sericita, hlorita, cirkona, apatita i metalčnih minerala. Cement je prekrystalisao u sitnozrne agregate kvarca sa malo sericita. Slojeviti su (do 40 cm. debljina sloja) i škriljavi. Liskunoviti pješčari se javljaju uglavnom u vidu slojeva debljine od 15 do 30 cm, ili kao proslojci u laporovito-glinovitim sedimentima. Boja im je svijetlosiva do svijetlo mrka. Izgrađeni su od kvarca, plagioklasa (4 do 5%), muskovita, sericita i hlorita (15 do 20%). Cement je silicijski, pornog ili kontaktnog tipa. Kvarcni pješčari se javljaju u vidu slojeva od 20 do 30 cm, ili banaka debljine 60 do 80 cm. Vrlo su čvrsti i kompaktni. Boja im je svijetlosiva do svijetlozelena. Izgrađeni su od kvarca (oko 90%), plagioklasa (oko 5%) muskovita (oko 4%). Od sporednih sastojaka zapaža se neznatno prisustvo sericita, hlorita, pirita i po nekad siderita, a od akcesornih sastojaka su nađeni cirkon, turmalin i apatit. Cement je uglavnom silicijski, porni. Kvarcni pješčari su mjestimice škriljavi pa stijena tada podsjeća na kvarcne ili kvarcneliskunovite škriljce.

Rječne terase su fosilni fluvijalni oblici, dna starih rječnih tokova. U planinskim predjelima duž srednjeg i gornjeg toka rječni tokovi su naslijedili glacijalne valove, te su im doline djelimično strmih strana. U ovakvim dolinama, obilaskom terena, terase nijesu primijećene. Pod kvartarnim tvorevinama, koje pripadaju holocenu, izdvojene su znatne površine. To su kopnene tvorevine, u kojima su zastupljeni različiti genetski tipovi, kao: more kamenja, proluvijum, deluvijum, sipari i aluvijum.

More kamenja (mk) su veće površine pokrivene krupnim blokovima stijena prečnika od 1 do 10 m. Ove pojave, su vezane za masivne i kompaktne stijene kao što su dijabazi, graniti, kvarcni konglomerati, krečnjaci i mermeri. Karakteristične su za visoke planine, gdje temperatura često pada ispod 0°C pa usled velikog dnevnog kolebanja temperature (zamrzavanje i odmrzavanje) dolazi do raspadanja kompaktnih stijena i obrazovanja tzv. mora kamenja. Odlomljeni blokovi stijena, sa strmih stjenovitih strana padaju na sniježne padine, zatim snijeg u vidu lavina klizi naniže, noseći sa sobom sav materijal. Sniježne lavine nose i guraju blokove stijena sve do podnožja, gdje ga nagomilavaju najčešće u vidu lučnih bedema. Za razliku od heterogenog morenskog materijala more kamenja čini pravi krš od nagomilanih, uglavnom krupnih blokova istih stijena.

Proluvijum ili plavine (pp) su kupasta uzvišenja od rječnog nanosa koja se javljaju kod potoka bujičarskog karaktera. Karakteristične plavine su konstatovane na ušćima stalnih i povremenih potoka u veće stalne tokove. Plavinski materijal se sastoji pretežno od poluobrađenih komada stijena u slivovima i generalno je sastavljen od kompozitnih materijala paleozoiskog kompleksa, veličine od 5 do 20 cm. Proces njegovog stvaranja, otpočeo je u deluvijumu, i nije se ni do danas zaustavio.

Deluvijum ili padinski materijal (d) je rezultat mehaničkog raspadanja stijena i zastupljen je skoro na svim planinskim padinama. Najveće površine pod padinskim materijalom, konstatovane su na padinama izgrađenim od paleozoijskog kompleksa. Kako je ovaj teren pokriven gustom šumom, to se ove tvorevine teško razlikuju od morenskog materijala.

Sipari (s) su zastupljeni na strmim stjenovitim padinama planinskih vrhova i grebena. Lepezastog su oblika i sastoje se od uglastih komada stijena različitih veličina. Sitniji komadi su pri vrhu lepeze, a krupniji pri dnu. Naniže često prelaze u more kamenja, gdje su komadi stijena krupniji.

Hidrogeološke funkcije stijenskih masa se mogu odrediti na osnovu litološkog opisa sastava paleozoijskog kompleksa, permotrijaskih, donjetrijaskih i kvartarnih tvorevina. Stijene sa funkcijom hidrogeološkog izolatora, malo vodopropusne ili vodonepropusne u kojima su mogući izvori izdašnosti od 0.1 do 0.5 l/s u okviru sočiva kvarcnih konglomerata i meta-dijabaza i metagabrovasu: filiti i argilošisti, kvarc - liskunoviti i sericite - hloritski škriljci i metamorfisani baziti.

Stijene sa funkcijom hidrogeološkog kolektora, male izdašnosti, malo vodopropusne u kojim su mogući izvori izdašnosti od 0.5 do 1.0 l/s, su slabo metamorfisani peliti, psamiti i psefiti (kompleks škriljaca i pješčara) kao i metamorfisani dijabazi i doleriti ($\beta\beta$). Stijene sa funkcijom hidrogeološkog kolektora, znatne izdašnosti, malo do srednjevodopropusne u kojima su mogući izvori izdašnosti od 1.0 do 3.0 l/s, su veće kontinualne mase metamorfisanih kvarcnih pješčara (F), kvarcnih konglomerata (Sq), mermera i kalkšista (M), breča i konglomerata (P,T) i granitoidnih stijena (γ). Stijene sa funkcijom hidrogeološkog kolektora ekstremne vodopropustljivosti, ali bez ili sa povremenom izdani su more kamenja (mk) i sipari (s). Ostale, uglavnom kvartarne tvorevine, glacialne, glacio-fluvijalne, rječnoterasne, aluvijalne, deluvijalne i površinske zone degradacije sredina podloge, su sa promjenljivom hidrogeološkom funkcijom, zavisno od procenta glinovite komponente. Iako na geološkoj karti nijesu izvršena raščlanjavanja u okviru paleozoijskog kompleksa, na osnovu hidrogeoloških vodnih objekata, prvenstveno izvora sa pojavama stalnih površinskih oblika, preovlađuju metamorfisani kvarcni pješčari (F), kvarcni konglomerati (Sq) i breče i konglomerati (P,T). Topografska vododjelnica je i hidrogeološka, jer podlogu nižih dijelova čine vodonepropusne tvorevine paleozoika u okviru kojih se nalaze manje ili veće sočivaste i izolovane mase kvarcnih konglomerata. Iznad su veće mase kvarcnih meta-pješčara, mermera i kalkšista i gnajseva, pukotinsko-prslinske poroznosti u kojim je moguće formiranje izdani. To je evidentno, prema hidrogeološkim vodnim objektima u izvorišnom dijelu toka rijeke Lještanice.

Porijeklo voda je najvjerovatnije od otapanja snijega i kišnih padavina pa ih karakteriše niska temperatura (6-11°C), veliki sadržaj kiseonika, mali sadržaj slobodnog CO₂, promjenljiva i ukupno mala do srednje ukupna mineralizacija (80-300 mg/l), zavisno do godišnjih doba. U kasno proljeće i kasnu jesen kada su padavine i protoci najveći, mineralizacija je najmanja. Zimi i ljeti, kada su padavine i protoci najmanji, samim tim zadržavanje vode u slivovima vremenski najduže, mineralizacija voda je najveća. Privremena tvrdoća je ukupno mala, jer su u slivu rijeke Lještanice i njenih pritoka pretežno silikatne, a podređeno karbonatne stijene. Kalkšisti, prekrystalisali krečnjaci) su zastupljeni lokalno, a najviše u izvorišnom dijelu rijeke Lještanice. Prema tome, prognozne vode su baznog karaktera sa periodičnim vrijednostima pH>8. Ne očekuje se hemijska agresivnost površinskih i podzemnih voda na beton i betonske konstrukcije. U periodima većih protoka, moguća

je agresivnost na izluživanje karbonata, kada je ukupna i privremena tvrdoća vode mala (ukupna mineralizacija manja od 200 mg/l).

Inženjersko geološka svojstva stijenskih masa su data na osnovu iskustvenih podataka.

Procijenjene vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava za flišne sediment (laporci, glinci, pješčari, laporoviti krečnjaci) su:

- zapreminska težina $\gamma = 24 - 25 \text{ kN/m}^3$,
- ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 25 - 35^\circ$,
- kohezija $c = 0,030 - 0,150 \text{ Mpa}$,
- modul deformacija $D = 1000 - 2000 \text{ MPa}$,
- modul elastičnosti $E = 2000 - 4000 \text{ MPa}$.

Prema građevinskim normama GN - 200 flišni sedimenti pripadaju III ÷ V kategoriji iskopa. Procijenjene vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava za proluvijalno-diluvijalne sedimente su:

- zapreminska težina $\gamma = 19 - 20 \text{ kN/m}^3$,
- ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 19 - 23^\circ$,
- kohezija $c = 0,010 - 0,020 \text{ Mpa}$.

Prema građevinskim normama GN - 200 pripadaju II ÷ III kategoriji iskopa. Procijenjene vrijednosti parametara fizičko-mehaničkih svojstava za eluvijalnu raspadinu fliša su:

- zapreminska težina $\gamma = 23 - 24 \text{ kN/m}^3$,
- ugao unutrašnjeg trenja $\varphi = 22 - 24^\circ$,
- kohezija $c = 0,060 - 0,100 \text{ Mpa}$,
- modul deformacija $D = 100 - 150 \text{ Mpa}$.

Po parametru fizičko hemijske raspadnutosti u stijenskoj masi moguće je razlikovati tri inženjersko geološke sredine i to, zemljastu raspadinu, degradiranu stijenu i relativno čvrst stijenski kompleks. Zemljasta raspadina nastaje kao produkt raspadanja osnovne stijene i u većini slučajeva, javlja se kao pokrivač promjenljive debljine. To su pretežno eluvijalno deluvijalno-aluvijalni glinoviti materijali, sa manjim ili većim prisustvom kamenitih odlomaka. U principu je nepovoljna sredina za fundiranje bilo koje pregrade, shodno debljini, najčešće se odstranjuje iz temelja objekta.

Degradiranu stijenu reprezentuju dezintegrirani škriljci, nehomogeni i anizotropni po parametru fizičko-hemijskih karakteristika i niskih vrijednosti geotehničkih parametara. Ima izgled "trošne" stijene, i mehaničkim putem se kruni. Intenzitet i dubina raspadanja je u funkciji heterogenog litološkog sastava, smjenjivanje mekih i tvrdih stijena, tektonske oštećenosti, teksture, izdijeljenosti stijene, insolacije i drugih egzogenih faktora.

Pretpostavlja se da proces degradacije doseže mjestimično do dubine od 30 m. Temeljni iskopi ne smiju biti duže vremena otvoreni, jer insolacija i nekontrolisano vlaženje negativno utiču na stabilnost kosina. Stijena se suši, osipa, nadima i dovodi do narušavanja stabilnosti kosina, otkidanja terena i aktivira klizanje. Iskopi mogu da variraju od upotrebe ručnog alata, preko mašinskog iskopa

do mjestimične i obavezne upotrebe eksploziva. Kada se isključe pješčari, arkoze, grauvske i kvarciti ova sredina se prema građevinskim normama GN-200 svrstava u IV kategoriju, a dijelom u V kategoriju. Relativno čvrst kompleks čine paleozojski škriljci. Prelaz iz degradirane sredine u relativno čvrst kompleks je postupan, a granica između dvije sredine može biti nepravilna i talasasta. U mehaničkom smislu kompleks je čvršći, otporniji na pritisak, naročito na smicanje poškriljavosti. Iskopi se drže stabilno, ali i ovdje ne smiju biti duže otvoreni jer se gubljenjem prirodne vlage, stijena suši i osipa. Time se mnogo lošije i teže ostvaruje kontakt stijena beton. Prema građevinskim normama GN-200 površinski iskopi mogu biti promjenljivi, a generalno su V kategorija.

Na mjestu predviđene lokacije vodozahvata za mHE "Lještanica" na rijeci Lještanici javljaju se dvije inženjersko-geološke sredine: paleozojski škriljci i morena. Paleozojski škriljci se javljaju kao argilošisti i filiti sa sočivima pješčara. Morena čini heterogeni agregat krupnih i sitnijih jako zaglinjenih blokova, porijeklom od kvarcnih konglomerata, eruptiva i paleozojskih škriljaca. Vodopropusnost, ove heterogene i po granulaciji haotične mase, može da varira uširokim granicama, od praktično vodonepropusne do vodopropusne sredine. Oblaganjem morene glinenim tepihom ili izradom dijafragme ispod objekta, su načini da se spriječi filtracija i provirne linije kroz morensku masu. U koritu rijeka ostali su samo ostaci morenskih materijala (glacio – fluvijalni materijali) kao blokovi i sitni fragmenti, jer su glinoviti materijali isprani erozijom. Iskopi u recentnim materijalima prema GN-200 pripadaju III i IV kategoriji, možda na nekim mjestima i V kategoriji. U raspadnutoj paleozojskoj podlozi iskopi pripadaju IV i V kategoriji, a u kompaktnijoj – V kategoriji.

Cjevovod pod pritiskom mHE „Lještanica” će biti položen u sredinu koju čine paleozojski argilošisti, filiti, pješčari i konglomerati. Pojedine dionice će biti fundirane i u deluvijalnom pokrivaču, koji na nekim mjestima može imati debljinu od više metara. Lokalna klizanja terena su moguća, te u procesu izvođenja radova treba nagibe kosina prilagoditi lokalnim terenskim uslovima. Prema građevinskim normama GN-200 uslovi iskopa pripadaju III i IV kategoriji u recentnim materijalima, u degradiranoj paleozojskoj sredini IV i V kategoriji, a u relativno kompaktnoj, V kategoriji. Mašinska zgrada mHE "Lještanica" biće najvjerovatnije fundirana na paleozojskom kompleksu, ispod glacio – fluvijalnih materijala, prognozirane debljine 0-5 m. Debljina i sastav je promjenljiva, od heterogenog materijala, krupnih i sitnih blokova, od kvarcnih konglomerata i breča, eruptiva i paleozojskih škriljaca, a podređeno od glinovitih materijala. Paleozojski škriljci su argilošisti i filiti sa sočivima meta-pješčara. Stijena je površinski degradirana. Iskopi u recentnim materijalima prema GN-200 pripadaju III i IV kategoriji, a dijelom V kategoriji. U paleozojskom kompleksu pripadaju IV i V kategoriji, s tim da u dubljim manje degradiranim tvorevinama pripada samo V kategoriji. Postoji i mogućnost da rijeka teče direktno preko stijena paleozojskog kompleksa ispod rezidualnih blokova od glacio – fluvijalnih tvorevina jer je zbog većeg gradijenta toka nego na lokacijama vodozahvata izraženija i erozija recentnih materijala. Takođe je moguće da će se jedan dio objekta fundirati na meta-dilabazima i doleritima, prognozne VI-VII kategorije površinskog iskopa prema GN-200.⁷

⁷LSL za mHE "Lještanica"

2.4. Hidrogeološke karakteristike terena

Hidrogeološke karakteristike bjelopoljske opštine mogu se izraziti kroz klasifikaciju stijena na: vodonepropusne, vodopropusne i kompleks vodonepropusnih i vodopropusnih.

Vodopropusne stijene predstavljene su prije svega karbonatima i rječnim sedimentima. Karbonatne stijene predstavljaju akvifere veoma bogate vodom. Najvodonosnije stijene su uglavnom trijaski karbonati u krajnjem zapadnom dijelu teritorije opštine Bijelo Polje, ali posebno ono u krajnjem istočnim dijelu njene teritorije prema Peštarskoj visoravni i oko dvije rijeke Bistrice. Ove terene karakteriše kaverznozna i pukotinska poroznost, pri čemu je kavernozna poroznost dominantna. U takvim terenima se javljaju najveća ležišta podzemnih voda, u obliku razbijenih karstnih izdani, sa dinamičkim ali i statičkim rezervama. Ovaj tip akvifera je od posebnog značaja za Bijelo Polje, sa izvorima koja su glavna izvorišta vodosnabdijevanja grada, a koji su po kapacitetu među najveće u Crnoj Gori. Ove stijene imaju koeficijent filtracije preko 10 - 1, u zonama koncentrisanog oticanja.

Aluvijalni sedimenti su po vodonosnosti u rangju veoma vodopropusnih stijena, jer je njihov koeficijent filtracije obično veći od 10 - 1, a rjeđe do 10 - 3. Zbog toga se i nalaze značajne rezerve podzemne vode u dolinskom dnu rijeke Lim. Eruptivi mogu imati promjenljive osobine. U zoni raspadanja su vodonepropusni dok u zoni čvrste stijene sa pukotinama mogu biti vodonosnici manjeg obima. Donjetrijaski sedimenti spadaju pretežno u vodonepropusne stijene.

Karbon-perm sedimenti su klasične vodne barijere i tereni bez vodonosnih akvifera, kada su izgrađeni od škriljaca i škriljavih pješčara, kao i donji trijas. No u pojedinim zonama krečnjaka i sličnih čvstih stijena mogu obezbijediti uslove za formiranje manjih izvora ili pistevina. Tako se u ovim paleozojskim stijenama nalaze često izvori mineralne vode male izdašnosti, čak i ispod 0,1 l/s, izuzev izvora Čeoce, koji se svrstava u kategoriju izvora od 0,1 do 1 l/s.⁸

U skladu sa hidrogeološkim svojstvima pojedinih stijenskih masa na predmetnom području izdvojene su dobropropusne, slabopropusne i nepropusne stijene.

Dobro vodopropusne stijene pukotinsko kavernozne poroznosti.

Dobropropusne stijene, pukotinsko kavernozne poroznosti su karbonatne stijene trijaskie starosti. Karakteriše ih srednja skaršćenost vodonosnika.

Sedimenti karbon-permske starosti su slabo vodopropusne do nepropusne stijene. Alevroliti, su najzastupljeniji članovi, što smanjuje vodopropusnost sedimenata.⁹

⁸Izveštaj o Strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za Lokalnu studiju lokacije mHE „Lještanica“ u Bijelom Polju

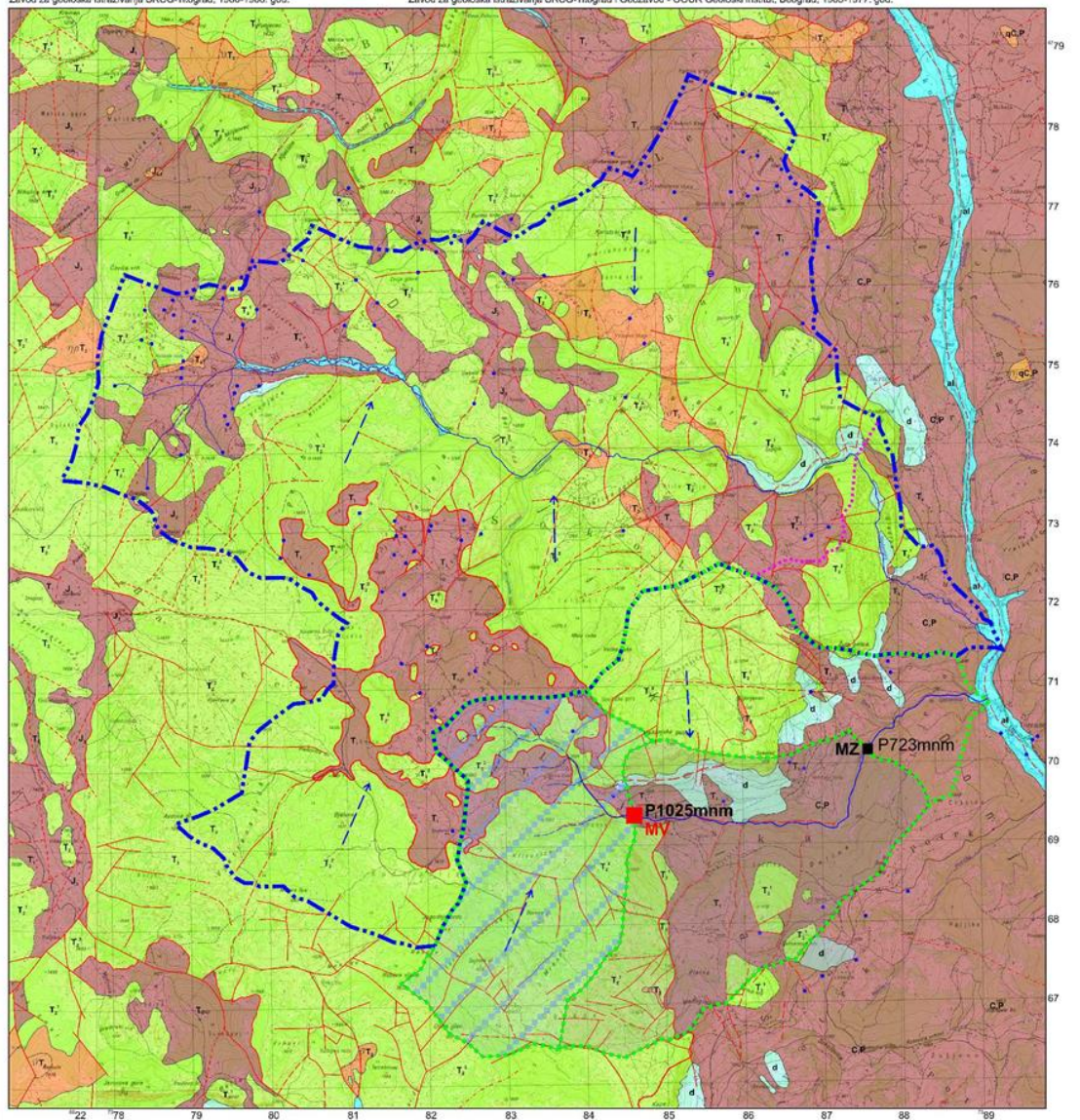
⁹Elaborat o geotehničkim odlikama terena za mini hidroenergetski sistem na vodotoku Lještanica U opštini Bijelo Polje (podloge za nivo glavnog projekta)



PRELIMINARNA HIDROGEOLOŠKA KARTA ŠIREG PODRUČJA ISTRAŽIVANJA LJEŠTANICE SA STOŽERSKOM RIJEKOM 1:25 000

Isječak iz OGK «Žabljak», sekcije: Vaškovo i Dobrilovina, 1:25 000.
Autori: M. Mirković, P. Vujčić
Zavod za geološka istraživanja SRCG-Titograd, 1980-1986. god.

Isječak iz OGK «Bijelo Polje», sekcije: Stožer, Grnačarevo, Obod i Šahovići
Autori: M. Žvaljević, M. Mirković, A. Čelić
Zavod za geološka istraživanja SRCG-Titograd i Geozavod - OOUR Geološki institut, Beograd, 1965-1977. god.



LEGENDA

HIDROGEOLOŠKA KATEGORIZACIJA

- Zbijeni tip izdani slabopropusne stijene
- Zbijeni tip izdani srednje vodopropusne stijene
- Karstno-pukotinski tip izdani (slaba do srednja skraćenost vodonosnika)
- Pretežno vodonepropusne stijene (vulkanti)
- Pretežno vodonepropusne stijene

LEGENDA STANDARDNIH OZNAKA

- Normalna granica: utvrđena i pokrivena ili aproksim. locirana
- Erozijska granica: utvrđena i pokrivena ili aproksimativno locirana
- Granica izlivanja vulkanita
- Elementi pada stijea
- Rasjed bez oznake karaktera: osmatran i pokriven ili aproksimativno lociran
- Čelo navlake

MZ

Mesto maslinke zgrade na Lještanici na koti 723mnm

MV

Mesto vodozahvata Lještanica na koti 1025mnm



Površinska vododjelnica do vodozahvata Lještanice



Površinska vododjelnica Lještanice do ulica u Ljubovidu



Površinska vododjelnica Stožerske rijeke do ulica u Ljubovidu



Izvor



Prepostavljeni pravac kretanja podzemnih voda

PRILOG 2

2.5. Hidrologija

Rijeka Ljuboviđa je lijeva pritoka Lima, dugačka oko 35 km, a njen sliv obuhvata površinu od oko 350 km², računajući sliv Lepešnice, desne pritoke, koja pripada opštini Mojkovac. Pravac toka Ljuboviđe od izvorišta do Slijepač mosta je sjever – jug, meridijanski, a odatle do ušća u Lim povija ka jugoistoku, a sliv se može podijeliti u tri dijela:

- gornji tok – od izvorišta do ulaska u Majinu goru, poznat kao Vraneška dolina ili Vraneš
- srednji tok – od ulaska u Majinu goru pa do Slijepač mosta
- donji tok – od Slijepač mosta do ušća u Lim.

Najveće lijeve pritoke Ljuboviđe su Kičavnica i Grabska rijeka, a izvorišni djelovi se sastoje od Kovrenske i Grabske rijeke. Ta hidrografska mreža je slabije razvijena, jer je teren u izvorišnom dijelu pretežno izgrađen od krečnjaka srednjeg i gornjeg trijasa.

Desne pritoke Ljuboviđe imaju dosta gustu mrežu i zbog izvorišta u kraškoj površi ljeti nemaju vode u gornjim tokovima. Svoje donje tokove su izgradile u ravni doline Ljuboviđe i imaju vode tokom čitave godine. Od ovih pritoka je najduža Stožernica (oko 22 km), koja izvire na visini od 1300 m u Novakovića stijenama i prima Novakovića vrela pa od nje nastaje Vranštica. Tokom kroz Novakovića stijene je usjekla klisuru poznatu pod imenom Bezdan, a uliva se u rijeku Ljuboviđu blizu Tomaševa.

Druga po veličini desna pritoka Ljuboviđe je Lještanica koja se hrani vodom od Vukanića vrela i potoka sa područja Lijeske i okolnih brda, nakon toka dužine od oko 7 km uliva se u nju kod Tomaševa. Desna pritoka Ljuboviđe je i Lepešnica (dužine od oko 10,5 km), koja izvire ispod Gradca, teče kroz selo Lepenac i u nju se uliva kod Slijepač mosta. Sledeća desna pritoka, Bistrica (dužine 7 km), koja izvire u vidu dva velika vrela ispod Bjelasice (na nadmorskoj visini od 1460), od kojih je jedno kaptirano za gradski vodovod Bijelo Polje i daje pijaću vodu od 110 l/s, se u Ljuboviđu uliva blizu osnovne škole u Ravnoj Rijeci (600 mm).

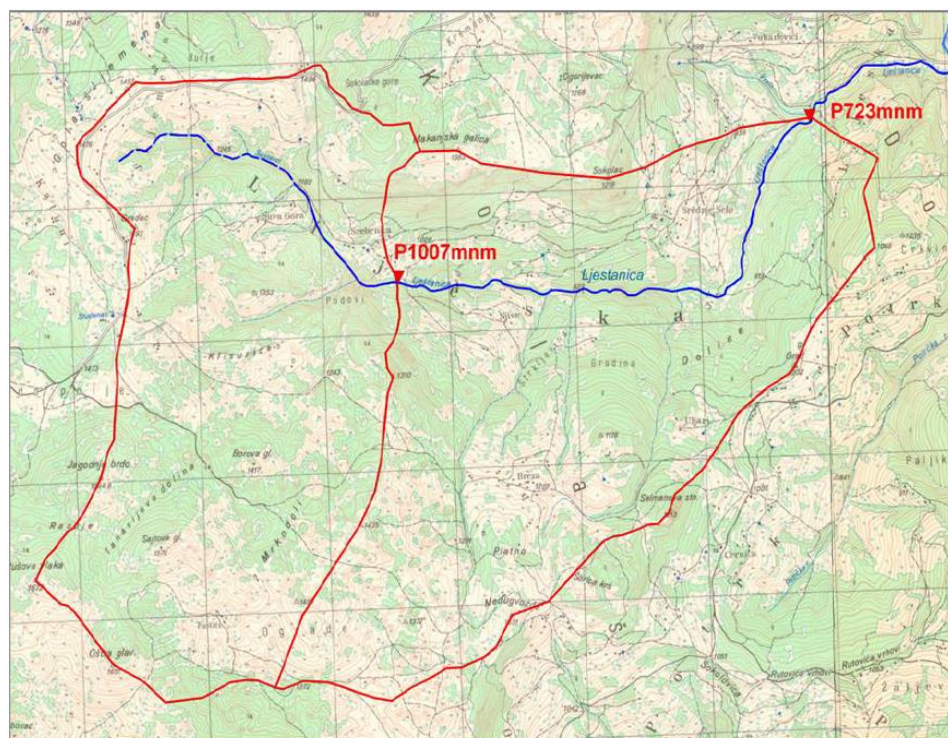
U prvobitnom Elaboratu o procjeni uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“, na vodotoku rijeke Lještanice, Opština Bijelo Polje navedeno je, pozivajući se na izvod iz hidrološke analize ZHMSCG, da je izvor rijeke Lještanice na prostoru Šljemena, na oko 1370 mm, dok stalni tok počinje od kote 1169 mm.

Na osnovu **“Izvještaja sa terenskog obilaska rijeke Lještanice Komisije za ocjenu elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“, na vodotoku rijeke Lještanica, Opština Bijelo Polje” (02-UPI-907/48 od 11.06.2020. godine)**, koja je obišla lokaciju dana 27.05.2020 godine, može se zaključiti da je stalni izvor rijeke Lještanice na više tačaka od kojih je prva na koti 1059,20 mm na desnoj obali rijeke na kome je kaptirano 6 crijeva za vodosnabdijevanje mještana. Druga grupa izvora tj. po koti terena najniža grupa izvora se nalazi nizvodno od prvog izvora na koti od 1032,30 mm do 1033,00 mm na lijevoj obali i tu je kaptirano 8 crijeva za snabdijevanje mještana vodom. Od tačke 1059,20 mm pa do tačke 1131,00 mm ustanovljeno je da postoji tok. (Grafički prilog br. 5), za koji mještani tvrde da presušuje, a da je stalni tok od kote 1059,20 mm nizvodno. Očigledno da rijeka Lještanica ima više izvora i nastaje od više potoka ali po **Zakonu o vodama** (“Službeni list Republike Crne Gore”, br. 027/07 od 17.05.2007, “Službeni list Crne Gore”, br. 073/10 od 10.12.2010, 032/11 od 01.07.2011, 047/11 od 23.09.2011,

048/15 od 21.08.2015, 052/16 od 09.08.2016, 055/16 od 17.08.2016, 002/17 od 10.01.2017, 080/17 od 01.12.2017, 084/18 od 26.12.2018) Član 5, stav 85: „**Vodotok je korito tekuće vode zajedno sa obalama, odnosno udubljenje u zemljištu koje se dobro primjećuje sa vodom koja njime stalno ili povremeno teče**“. S obzirom da je uvidom na terenu primjećeno da je formirano korito i iznad kote 1131,00 može se reći da je zvanični dokument izdat od ZHMSCG u skladu sa važećim zakonom o vodama i da ovaj vodotok postoji i na kotama većim od 1131,00 mnm.

Bez obzira da li je stav ZHMSCG ili mještana tehnički i suštinski ispravan, stalni tok rijeke Lještanice je značajno iznad kote terena na kojoj će se graditi vodozahvat i neće imati negativan uticaj na izvore kao ni na vodosnabdijevanje mještana, što potvrđuje i Izvještaj Komisije za ocjenu Elaborata.

Vodopad Skakala se nalazi na oko 400 m nizvodno od planiranog vodozahrata mHE „Lještanica“. U cilju turističke valorizacije, ovaj dosad nevalorizovani objekat prirode je najbolje predstavljati tokom ljetnjih mjeseci, kada je moguća pristupačnost u odnosu na teren i vremenske uslove. Izgradnja mHE će prouzrokovati smanjen protok prirodnim koritom rijeke pa samim tim i atraktivnost vodopada. Međutim u ljetnjem period, kad je protok nedovoljan za rad mHE čitav protok će ići prirodnim koritom rijeke i neće narušavati prirodno stanje vodotoka, pa ni predmetni vodopad.



Slika 8. Pregledna karta sliva rijeke Lještanice

Tabelarni prikaz vrijednosti osnovnih fizičko geografskih karakteristika topografskog sliva rijeke Lještanice do mjernog profila dat je u narednoj tabeli:

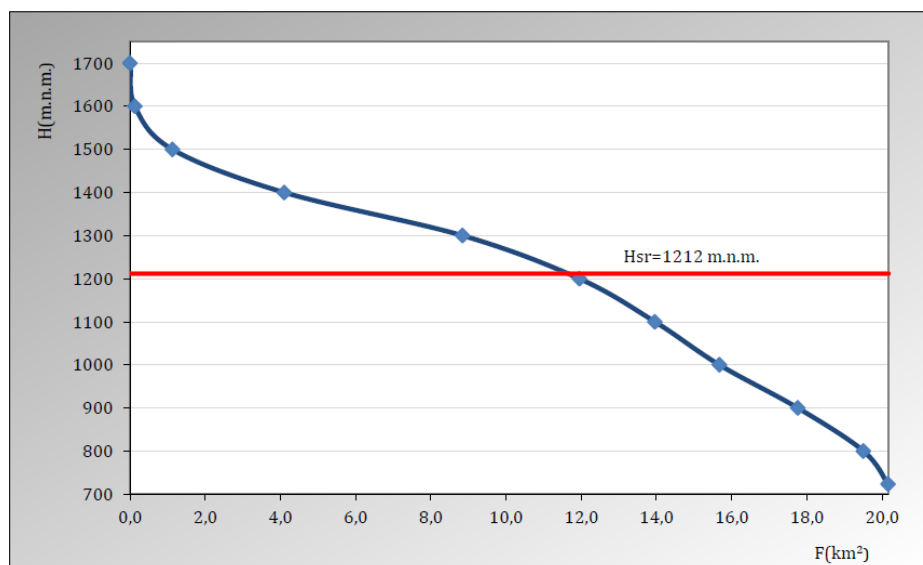


Tabela 1. Fizičko geografske karakteristike sliva i vodotoka do ušća

1.	Površina sliva	$F_{sl}=$	20,2	km ²
2.	Obim sliva	$U=$	19,9	km
3.	Dužina toka	$L_t=$	5,87 (7,48)	km
4.	Dužina sliva	$L_s=$	7,21	km
5.	Srednja širina sliva	$B=F/L_s$	2,80	km
6.	Pravolinijska udaljenost izvora od ušća	$L_i=$	4,17 (5,50)	km
7.	Pravolinijska udaljenost težišta sliva od ušća	$U_t=$	5	km
8.	Koeficijent razvijenosti vododjelnice	$K_s=U/(3,54*\sqrt{F})$	1,251	/
9.	Koeficijent izduženja sliva	$K_e=L_t^2/F$	1.706 (2.770)	/
10.	Koeficijent koncentracije sliva	$K_c=2*F/U*L_{tez}$	0,60	/
11.	Koeficijent krivudavosti toka	$K_l=L_t/L_i$	1,408 (1,360)	/
12.	Maksimalna visina sliva	$H_{max}=$	1672	m
13.	Minimalna visina sliva	$H_{min}=$	723	%
14.	Srednji pad sliva	$I_{sl}=(\sum L_{lit}*\Delta H)/F_{sl}$	34,2	%
15.	Maksimalni pad kosine doline	$I_{max}=$	49,40	%
16.	Srednja nadmorska visina sliva	$H_{sr}=\sum(H_i*F_i)/F$	1212,00	mnm
17.	Srednja visinska razlika sliva	$\Delta H_{sr}=$	489	m
18.	Uravnati pad toka	$I_{tur}=$	5,25 (6,33)	%
19.	Maksimalni pad toka	$I_{t1}=$	36,6 (36,6)	%
20.	Srednji maksimalni pad toka	$I_{t2}=$	7,60 (8,65)	%

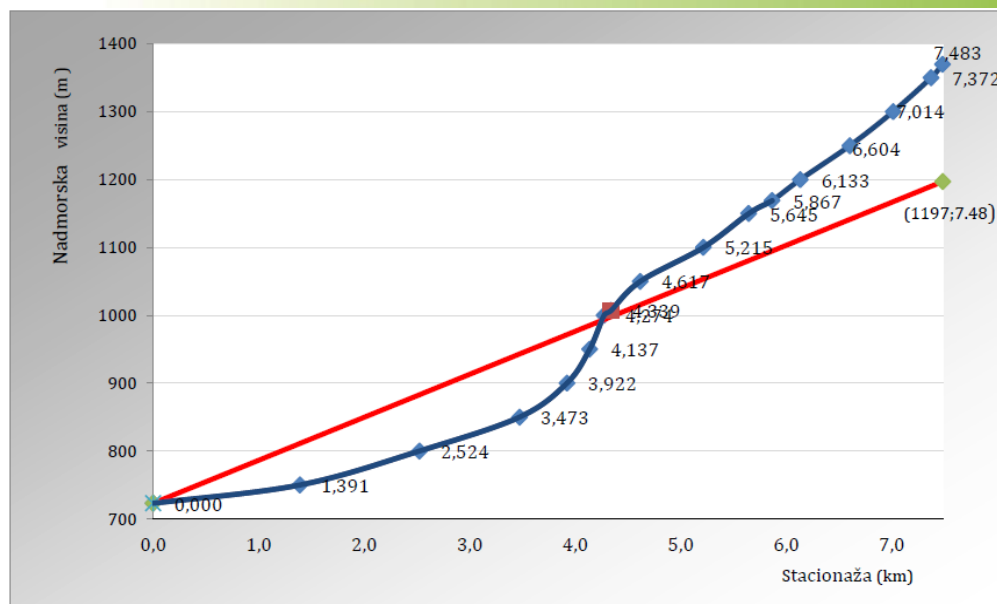
Površina sliva rijeke Lještanice, do profila na koti 1007 mnm je 20,20 km² i maksimalna kota 1672 mnm. Slivno područje i tok rijeke dati su na Slici 8. Dužina toka do posmatranog profila iznosi 5,87 km.

Hipsometrijska kriva sliva predstavlja zavisnost procentualne zastupljenosti pojedinih visina sliva u funkciji površine sliva. Srednja nadmorska visina sliva Lještanice do kote 723 mnm iznosi 1212mnm. Hipsometrijska kriva sliva do ove kote prikazana je na sljedećem dijagramu.



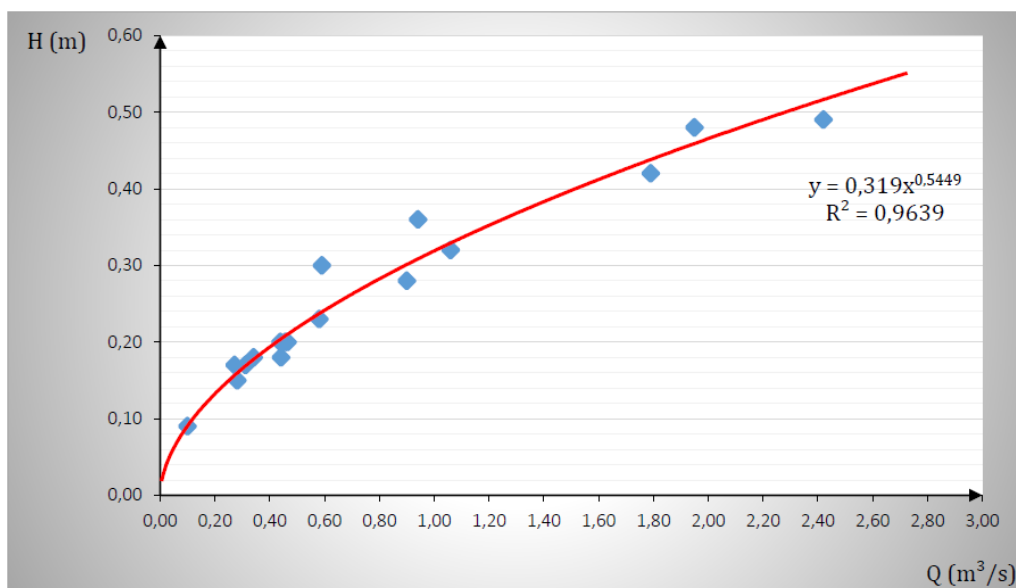
Slika 9. Hipsometriska kriva sliva Lještanice do kote 723 mnm

Podužni profil Lještanice i njen uravnati pad do profila 1007 mnm za koji računamo srednji višegodišnji protok prikazan je na grafiku koji slijedi.

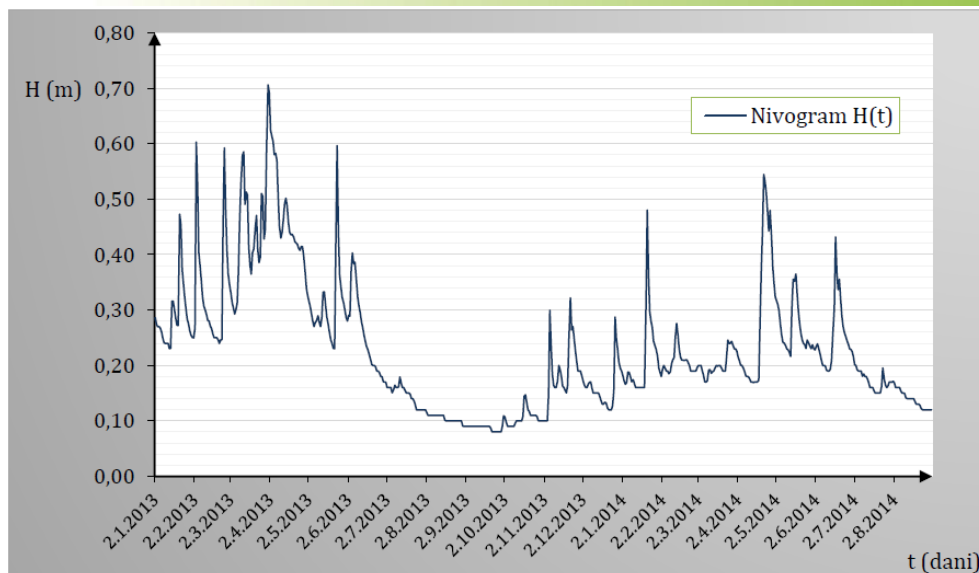


Slika 10. Podužni profil sa uravnatim padom do kote 723 mm

Na mjestu mjerne stanice izvršeno je 17 hidrometriskih mjerenja u periodu 02.01.2013. do 16.09.2014. god. i na osnovu tih vrijednosti konstruisana je kriva proticaja.

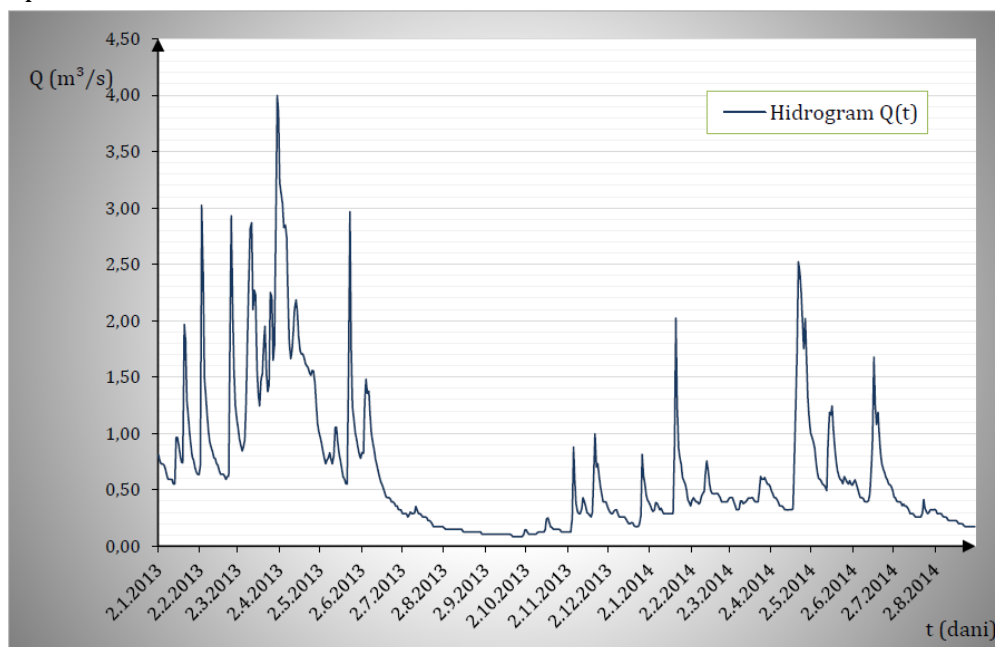


Slika 11. Kriva proticaja na mjernom profilu

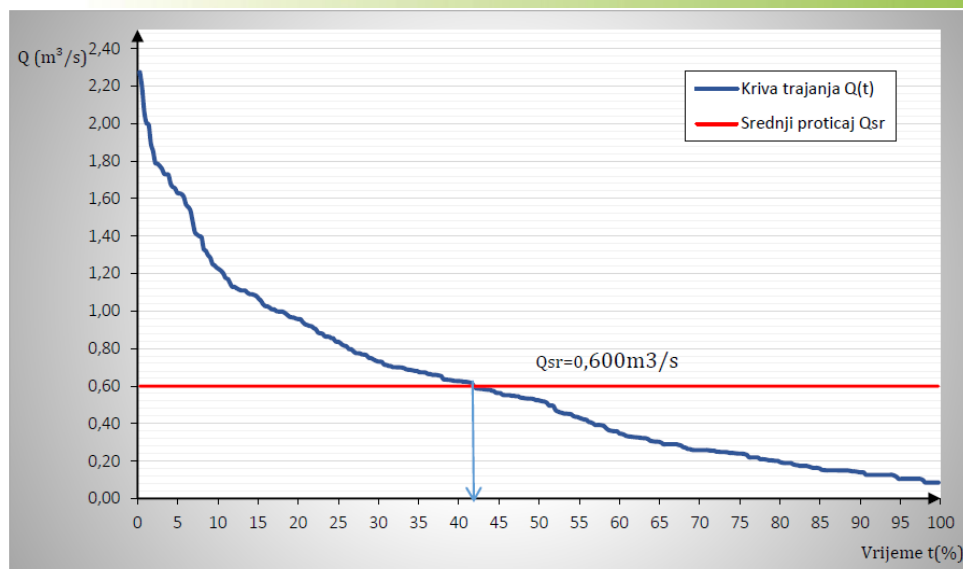


Slika 12. Opaženi nivogram za period 02.01.2013-31.09.2014.god.

Rezultati mjerenja vodostaja u periodu od 02.01.2013.-31.08.2014. god. određene krive proticaja $Q=f(H)$ i obrađenog nivograma iskorišćeni su za dobijanje hidrograma (Slika 13) vodotoka Lještanice u mjernom profilu.



Slika 13. Opaženi hidrogram za period 02.01.2013-31.08.2014.god.



Slika 14. Kriva protoka i sredni godišnji protok

Pomoću krive trajanja protoka može se iz grafika očitati koliko će vremena trajati protok Q_u određenom vremenskom intervalu. Sa krive trajanja protoka se vidi da srednji protok zaobrađeni period iznosi $Q_{sr}=0.600 \text{ m}^3/\text{s}$ koji se javlja 42% vremena u toku godine. Procentualna trajanja protoka su data u sljedećoj tabeli.

Tabela 2. Procentualno trajanje protoka za period 02.01.2013-31.08.2014 god

Vrijeme (%)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Protok (m^3/s)	1,629	1,223	1,066	0,956	0,836	0,730	0,674	0,626	0,563	0,521
Vrijeme (%)	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Protok (m^3/s)	0,429	0,346	0,302	0,258	0,239	0,194	0,160	0,139	0,105	0,080

Dakle karakteristični protoci dobijeni na mjernom profilu su za osmatrani period su:

Maksimalni protok $Q_{\max}=4.00 \text{ m}^3/\text{s}$

Srednji protok $Q_{sr}=0,60 \text{ m}^3/\text{s}$

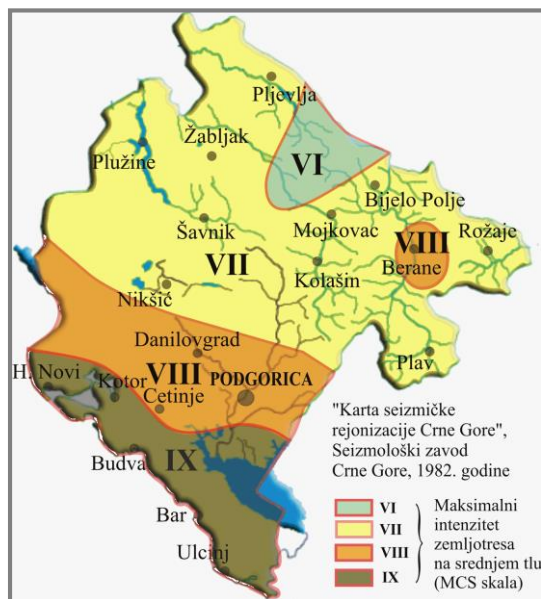
Minimalni protok $Q_{\min}=0.080 \text{ m}^3/\text{s}$

Srednji višegodišnji protok $Q_{sr} = 0.60 \text{ m}^3/\text{s}$ javlja 41% od razmatranog perioda.¹²

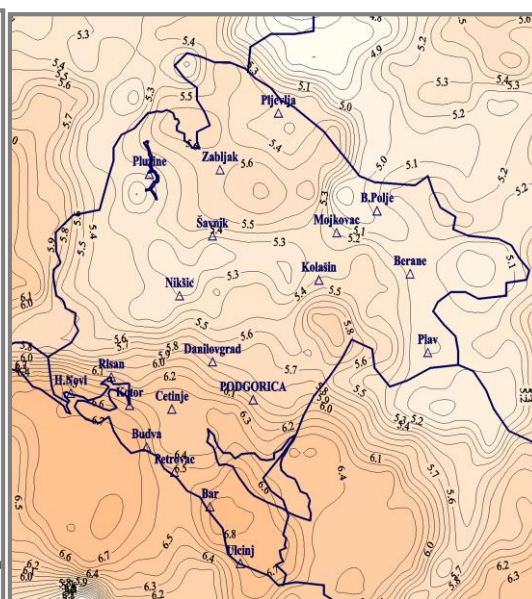
¹² Preliminarna hidrološka analiza vodotoka Lještance u profilu 1007mm

2.6. Seizmološke karakteristike

Seizmičnost Crne Gore karakterišu brojna autohtona seizmogeni žarišta, ali i veći broj seizmogenih zona na zapadnom Balkanu, posebno ona sa prostora južne Hrvatske, istočne Hercegovine, sjeverne Albanije i južne i jugoistočne Srbije. Kao izrazito seizmički aktivan prostor Crne Gore, treba svakako apostrofirati seizmogene zone oko Ulcinja i Bara, Budve i Brajića, kao i Boke Kotorske, ali i neposrednu okolinu Berana, cio region Skadarskog jezera, Maganika itd..



Slika 15. Seizmička rejonizacija CG ¹³



Slika 16. Očekivane max magnitude u 100 godina

Kartom seizmičke rejonizacije teritorije Crne Gore, koja sadrži parametar osnovnog stepena seizmičkog intenziteta, izraženi su osnovni prirodni seizmički potencijali (Slika 15.) tog prostora. Na toj karti izdvaja se nekoliko karakterističnih seizmogenih zona koje su se tokom istorije manifestovale na specifičan način: primorski region sa skadarskom depresijom, zatim Budvanska i Bokokotorska zona, koje se odlikuju vrlo visokim nivoom seizmičke aktivnosti, sa mogućim maksimalnim intenzitetom (u uslovima srednjeg tla) od devet stepeni MCS skale, zatim Podgoričko-Danilovgradska zona sa očekivanim maksimalnim intenzitetom od osam stepeni MCS skale, središnji dio Crne Gore sa sjevernim regionom, uključujući Nikšić, Kolašin, Žabljak i Pljevlja, okarakterisan je mogućim maksimalnim intenzitetom od sedam stepeni MCS skale i izolovana seizmogeni zona Berana, koja može generisati zemljotrese sa maksimalnim intenzitetom od VIII stepeni MCS skale. Maksimalne očekivane magnitude u 100 godina su date na Slici 16.

S aspekta seizmičke opasnosti u Crnoj Gori posebno se ističe njen priobalni pojas, koji u geodinamičkom smislu, predstavlja zonu neposrednog sučeljavanja južnog oboda spoljašnjih Dinarida i sjeveroistočnog oboda jadranske tektonske mikroploče. Iz tih razloga, kao izrazito seizmički aktivan prostor Crne Gore, svakako treba apostrofirati dio Crnogorskog primorja koji obuhvata seizmogene zone oko Ulcinja i Bara, Budve i Brajića, Boke Kotorske, ali i seizmogeni zonu

¹³(V. Radulović, B. Glavatović i dr.), Seizmička rejonizacija CG (1982)

u neposrednoj okolini Berana, zatim cio region Skadarskog jezera, planinski masiv Maganika i brojne druge. Seizmičnost zone u okolini Bijelog polja je procijenjena na VII stepen MSC skale.

U Crnoj Gori pored Crnogorskog primorja i Zetsko-Skadarske depresije, po seizmičkoj aktivnosti ističe se i Beranska kotlina. Jači potresi su zahvatili kotlinu krajem 1926. godine i početkom 1927. godine. Ciklus udara se odvijao u 4 faze sa ukupno 88 potresa. Prvi potres je bio štetan i intenziteta 8^o MCS skale, a ostali su bili slabiji. Hipocentar glavnog potresa je bio na dubini oko 15 km. Na osnovu seizmičke mikrorejonizacije opštine Berane 1985. godine, najnepovoljniji seizmički uslovi su u zoni sa dinamički nestabilne geotehničke sredine u uslovima zemljotresa, koja obuhvata aluvijalne sedimente.

Prema Zakonu o izgradnji investicionih objekata za ovaj prostor je obavezna primena postulata antiseizmičkog projektovanja pri izgradnji hidroenergetskih i vodoprivrednih objekata. S toga je neophodno da se za područja rezervisana za izgradnju ovih objekata uradi seizmička mikrorejonizacija, odnosno ove osnovne pokazatelje seizmičnosti dopuniti podacima o dogođenim zemljotresima i analizom seizmičkog hazarda teritorije i priraštajem osnovnog stepena seizmičnosti u funkciji lokalnih geoloških uslova na terenu i vrste objekata koji će se graditi.

2.7. Izvorište vodosnabdijevanja

Rijeka Lještanica je tipični planinski bujični vodotok kojeg karakteriše velika amplituda vodostaja i protoka na godišnjem nivou. Nivoi vodostaja i protok najviše zavise od godišnjeg doba odnosno od sezone. Maksimalni zabilježeni prosječni mjesečni proticaji su u tokom zimskih i ranih proljećnih mjeseci (mart – 1.1 m³/s i april – 1.47 m³/s) dok su minimalni prosječni mjesečni protoci zabilježeni u septembru – 0.1 m³/s i oktobru 0.14 m³/s.

Planirano je snabdijevanje tehničkom vodom direktno sa derivacionog cjevovoda mHE preko reducira pritiska i ventila koji se nalazi neposredno prije mašinske zgrade. Znači u pitanju je vodosnabdijevanje vodom iz rijeke i potrebna količina vode za sanitarne potrebe radnika u mašinskoj zgradi neće biti upitna za vrijeme rada mHE, odnosno dok ima vode u cjevovodu.

Kvalitet ove vode, na osnovu, u okviru ovog projekta sprovedenih fizičko-hemijskih i mikrobioloških analiza je ocijenjen kao veoma dobar (u okviru A1 klase) i kao takav omogućava korišćenje vode za ove potrebe.

Pitanje potrebe za pijaćom vodom, planirano je da se riješi upotrebom vodomata na način da će ista po potrebi biti dopremana u flaširanom stanju od odgovarajućeg dobavljača.

2.8. Klimatske karakteristike

Opština Bijelo Polje ima umjereno kontinentalnu klimu sa jasno izraženim sezonama, pri čemu je jesen toplija od proljeća, što svakako pogoduje sazrijevanju biljnih kultura. Planinski masivi koji okružuju bjelopoljsku kotlinu, utiču na klimu, atmosferske padavine, temperaturne razlike i maglu, naročito tokom jesenjih, zimskih i ljetnjih mjeseci.

Insolacija (količina sijanja sunca, izražena u časovima) - Srednja godišnja vrijednost insolacije-sume osunčavanja iznosi 1.635,3 časova. Srednji mjesečni maksimum je u julu mjesecu i iznosi 228,4 časova, a minimum je u decembru sa 39 časova.

Temperatura vazduha - Sa porastom nadmorske visine temperatura vazduha opada, prosječno za 0,60°C na 100 m (temperaturni ili termički gradijent). Vrijednosti termičkog gradijenta zavise od postojeće sinoptičke situacije. Najveće vrijednosti ima pri adiabatskim procesima – termičkim i dinamčkim (10°C/100m). Nadmorska visina ima uticaja i na ostale meteorološke elemente i pojave. Srednja vrijednost temperature u proljeće iznosi 8.7°C, tokom ljeta 16.9°C, jeseni 9.4°C a u zimskom periodu 0.1°C. Jeseni su toplije od proljeća što pogoduje sazrijevanju biljnih kultura. Za bjelopoljsku kotlinu u toku zime karakteristične su temperaturne inverzije, tj. niže temperature u dolini Lima i njegovih pritoka u odnosu na brdsko-planinski obod.

Vlažnost vazduha predstavlja jedan od najvažnijih klimatskih elemenata. Od njene količine direktno zavisi pojava padavina. Vlažnost vazduha izražava se u procentima. Veoma suv vazduh ima vrijednost ispod 55%, suv između 55-74%, umjereno vlažan 75-90% i veoma vlažan preko 90%. Relativna vlažnost vazduha u opštini Bijelo Polje veća je zimi nego ljeti dok na planinama ljeti raste sa visinom. Srednja godišnja vrijednost vlažnosti vazduha iznosi 77.3%, maksimum je u decembru 84.1%, dok je minimum u julu 72.6%.

Godišnji prosjek padavina iznosi 940 l/m². Nijesu evidentirana veća kolebanja u pojedinim godinama. Padavine su ravnomjerno raspoređene tokom godine, osim u vrijeme duvanja zapadnih i sjeverozapadnih vjetrova, ovo područje karakteriše povećana količina padavina. Prosječno, najviše padavina ima u novembru, a najmanje tokom maja mjeseca.

Tokom godine u prosjeku ima 109 kišnih, 21 sniježnih, 23 vedrih i 135 oblačnih dana. Maksimalna godišnja visina snježnog pokrivača, koja je izmjerena 2005 god. iznosila je 2.23 m. Snježni pokrivač traje oko pet mjeseci. Uz povećanje nadmorske visine, raste i količina padavina, tako da na obroncima Bjelasice, količina padavina iznosi i do 1.500 mm godišnje.¹⁴

¹⁴Izvještaj o Strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za Lokalnu studiju lokacije „mHE Lještanica“ u Bijelom Polju

Tabela 3. Dnevne količine padavina za 2016. godinu¹⁵

Bijelo Polje g.š.: 43°02' N g.d.: 019°45' E n.v.: 606m												
Dnevna količina padavina(mm)												2016
DAN	Jan	Feb	Mart	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
01	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	0.0	0.0	0.6	0.0	2.4	6.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0
03	2.8	0.0	0.2	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0
04	12.4	5.4	0.8	0.0	10.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	7.9	0.0
05	7.8	4.5	0.0	0.0	7.3	3.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
06	10.7	0.0	0.3	0.0	1.5	20.7	0.0	0.0	38.2	0.0	0.3	0.0
07	10.0	0.0	48.6	0.0	1.2	0.0	9.8	48.3	11.9	1.1	21.0	0.0
08	0.0	0.0	---	0.0	9.7	1.8	0.0	14.2	1.3	21.2	6.3	0.0
09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	13.6	0.0
10	2.4	0.0	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	1.0	3.2	0.0
11	2.5	13.0	21.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	0.6	0.0
12	8.9	2.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	13.0	0.3	1.4	10.9	0.0
13	2.8	0.0	2.6	0.0	3.5	39.4	0.0	0.0	0.6	3.7	31.2	0.0
14	0.0	16.2	8.1	0.0	8.5	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	3.8	0.6	1.9	0.4	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0
16	10.2	8.4	0.0	0.0	11.5	0.0	43.3	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0
17	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	4.3	6.2	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	7.3	17.6	0.0	0.0
20	0.0	0.2	0.0	5.3	19.0	0.0	0.0	1.8	0.2	0.0	0.0	0.0
21	0.0	9.6	0.0	0.0	26.8	0.0	0.0	0.0	1.3	0.7	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0
23	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.3	0.0	0.0
24	0.0	1.2	15.8	0.9	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.7	2.4	12.7	14.3	2.3	0.0	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	1.6	6.5	0.0	15.6	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
27	0.3	18.0	2.7	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	0.3	5.2	3.9
28	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	1.1	4.7	7.0
29	0.0	0.0	0.6	1.6	0.0	0.0	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
30	0.0		0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.7
suma	80.8	94.8	---	48.2	120.0	86.0	76.0	85.3	74.6	83.5	105.5	14.3
max	12.4	18.0	---	15.6	26.8	39.4	43.3	48.3	38.2	21.2	31.2	7.0
RR>=0.1	14	14	---	10	16	9	6	8	13	17	13	4
RR>=10	4	3	---	2	5	2	1	3	2	3	4	0

¹⁵Godišnjak meteoroloških i hidroloških podataka 2016, Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore

Tabela 4. Vazdušni pritisak, relativna vlažnost i padavine za 2016. godinu¹⁶

Bijelo Polje		g.š.: 43°02' N		g.d.: 019°45' E		n.v.: 606m		2016						
Mjesec	V.pritisak (mb)	Temperatura vazduha (°C)						Temp. ekstremi (°C)				T mora (°C)		
	sred.	max	min	07	14	21	sred.	max	datum	min	datum	sred.		
01	---	5.7	-3.1	-2.3	4.7	0.8	1.0	16.0	01/12	-15.4	01/20	---		
02	---	14.1	2.1	3.1	12.7	6.6	7.3	27.0	02/17	-4.4	02/06	---		
03	---	12.9	1.9	2.3	12.2	6.4	6.8	24.0	03/31	-3.0	03/26	---		
04	---	22.1	5.5	6.9	21.0	13.2	13.6	30.0	04/18	-1.4	04/21	---		
05	---	20.7	8.0	9.5	19.8	13.0	13.9	31.5	05/28	2.6	05/17	---		
06	---	27.9	13.8	15.9	26.9	19.5	20.5	34.0	06/24	8.8	06/09	---		
07	---	29.7	15.0	16.6	28.8	20.1	21.5	35.5	07/12	11.2	07/08	---		
08	---	27.8	14.2	14.8	26.7	18.8	19.8	35.0	08/05	9.0	08/14	---		
09	---	24.4	11.4	11.7	23.3	15.7	16.6	30.0	09/04	5.0	09/24	---		
10	---	16.8	7.3	7.7	15.9	10.8	11.3	26.0	10/02	-1.0	10/29	---		
11	---	12.3	1.8	2.4	11.3	5.0	5.9	21.0	11/02	-6.2	11/16	---		
12	---	5.2	-6.4	-5.8	4.2	-2.4	---	12.0	12/02	-11.0	12/14	---		
god	---	18.3	6.0	6.9	17.3	10.6	---	35.5	07/12	-15.4	01/20	---		
Mjesec	Relativna vlažnost(%)				TSS (h)	Oblacnost(0-10)				Padavine(mm)		Snijeg(cm)		
	07	14	21	sred.		07	14	21	sred.	suma	max	dan	ukupni	novi
01	---	---	---	---	---	8.5	7.6	7.4	7.8	80.8	12.4	01/04	14	11
02	---	---	---	---	---	8.0	7.0	7.3	7.4	94.8	18.0	02/27	0	0
03	---	---	---	---	---	9.3	7.7	7.1	8.0	---	48.6	03/07	4	4
04	---	---	---	---	---	7.2	6.4	4.5	6.0	48.2	15.6	04/26	0	0
05	---	---	---	---	---	8.5	6.6	6.1	7.0	120.0	26.8	05/21	0	0
06	---	---	---	---	---	6.1	6.0	5.5	5.9	86.0	39.4	06/13	0	0
07	---	---	---	---	---	7.8	4.5	4.2	5.4	76.0	43.3	07/16	0	0
08	---	---	---	---	---	9.7	4.9	4.9	6.5	85.3	48.3	08/07	0	0
09	---	---	---	---	---	10.0	5.7	6.5	7.4	74.6	38.2	09/06	0	0
10	---	---	---	---	---	9.7	7.1	7.0	7.9	83.5	21.2	10/08	0	0
11	---	---	---	---	---	9.1	5.4	6.7	7.2	105.5	31.2	11/13	1	0
12	---	---	---	---	---	4.3	4.3	3.8	4.0	14.3	7.0	12/28	4	2
god	---	---	---	---	---	8.2	6.1	5.9	6.7	---	48.6	03/07	14	11
Broj dana sa:														
Mjesec	Tn	Tx	Tn	Tx	Tx	Tn	Vjetar		Oblacnost	Oblacnost	Padavine(mm)			
	<= -10	<0	<0	>=25	>=30	>=20	>6Bft	>8Bft	<2	>8	>=0.1	>=1	>=10	
01	5	3	18	0	0	0	---	---	3	20	14	12	4	
02	0	0	9	1	0	0	---	---	3	13	14	13	3	
03	0	0	7	0	0	0	---	---	---	---	---	---	---	
04	0	0	1	11	1	0	---	---	3	9	10	7	2	
05	0	0	0	8	2	0	---	---	3	15	16	13	5	
06	0	0	0	23	11	1	---	---	3	8	9	8	2	
07	0	0	0	27	18	0	---	---	---	---	6	6	1	
08	0	0	0	23	13	0	---	---	0	9	8	7	3	
09	0	0	0	15	1	0	---	---	0	16	13	9	2	
10	0	0	1	3	0	0	---	---	0	16	17	12	3	
11	0	0	9	0	0	0	---	---	---	---	13	9	4	
12	6	1	30	0	0	0	---	---	---	---	4	3	0	
god	11	4	75	111	46	1	---	---	---	---	---	---	---	

¹⁶Godišnjak meteoroloških i hidroloških podataka 2016, Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore

2.9. Prirodni resursi na zahvaćenom području

Na osnovu podataka iz Informacije o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2018. godinu koju priprema Agencija za zaštitu prirode i životne sredine Crne Gore opština Bijelo Polje spada u sjevernu zonu kvaliteta vazduha u kojoj je vazduh u urbanim oblastima veoma opterećen suspendovanim česticama i srednja godišnja koncentracija benzo(a)pirena je višestruko veća od propisane ciljne vrijednosti.

Kako se lokacija izvođenja radova i realizacije projekta ne nalazi u gusto naseljenom području, pa samim tim ima zanemarljiv broj izvora zagađenja vazduha, kvalitet vazduha je daleko bolji nego u urbanim područjima tog regiona.

Kvalitet vode rijeke Lještance (pritoka Ljuboviđe koja se uliva u Lim je veoma dobar što potvrđuje fizičko – hemijska i mikrobiološka analiza koja je rađena od strane Zavoda za hidrometeorologiju ili seizmologiju u julu 2019. godine (rezultati dati u poglavlju 6.6.1).

Takođe je istraživanjima biodiverziteta vodotoka Lještance tokom jesenjeg perioda (oktobar) na lokalitetu u selu Lijeska pokazano da je najveći broj zabilježenih vrsta silikatnih algi oligohalobni alkalifili-cirkumneutralni oblici i polioksibionti i vrijednosti većine izračunatih dijatomnih indeksa su pokazale da je voda na oba istraživana lokaliteta visokog kvaliteta.¹⁷

U toku 2018. godine programom praćenja stanja zemljišta, odnosno utvrđivanja sadržaja opasnih i štetnih materija uzemljištu, izvršeno je uzorkovanje i analiza zemljišta sa 33 lokacije, u 10 gradskih naselja u Crnoj Gori. Sa teritorije opštine Bijelo Polje nije uzorkovano zemljište za analize na zagađenje zemljišta porijeklom iz atmosfere i iz saobraćaja već samo za analizu na zagađenje zemljišta porijeklom od odlagališta otpada i to sa lokacije u blizini deponije komunalnog otpada u Bijelom Polju. Rezultati analiza nijesu pokazali negativan uticaj odlaganja otpada na sadržaj parametara u zemljištu navedenih lokacija.¹⁸

Predmetno područje nije izloženo značajnijem antropogenom uticaju, kao rijetko naseljeno područje, pa se ne očekuje prisustvo zagađujućih materija u zemljištu preko maksimalno dozvoljenih vrijednosti.

Apsorpcioni kapacitet datih elemenata životne sredine prilično je veliki uzimajući u obzir prirodu i veličinu projekta koji se planira realizovati na datoj lokaciji.

2.10. Apsorpcioni kapacitet prirodne sredine

Kapacitet životne sredine predstavlja sposobnost životne sredine da prihvati određenu količinu zagađujućih materija po jedinici vremena i prostora tako da ne nastupi nepovratna šteta u životnoj sredini.

Na predmetnoj lokaciji nijesu vršena sistematska merenja kvaliteta vazduha, zemljišta, buke i voda ali analizom podataka, za elemente za koje postoje mjerodavni podaci, kao i na osnovu podataka uvida na terenu pri obilasku lokacije se dolazi do zaključaka da je kvalitet vazduha očuvan, a kvalitet površinskih voda je u cijelom slivnom području lokacije očuvan i zadovoljavajućeg kvaliteta.

¹⁷ Izvještaj "Analiza nultog stanja tokom jesenjeg perioda (oktobar) na vodenom ekosistemu rijeke Lještance, na lokalitetu u selu Lijeska"

¹⁸ Izvještaj o stanju životne sredine za 2018 godinu, Agencija za zaštitu prirode i životne sredine

Dosadašnje i buduće korišćenje zemljišta na onim površinama koje će biti trajno zauzete realizacijom projekta će se odvijati u skladu sa tehničkom dokumentacijom, što će omogućiti funkcionisanje u narednom period bez povećanja degradiranog ili “zauzetog” prostora. Poljoprivredno zemljište, koje se uglavnom koristi za ispašu, je u odnosu na veličinu područja kao i veličinu površine zauzete realizacijom projekta odgovarajuće dostupnosti i kvaliteta. Šumsko zemljište, koje realizacijom projekta neće biti pod velikim pritiskom je takođe na zadovoljavajućem nivou i sa zadovoljavajućem regenerativnim potencijalom.

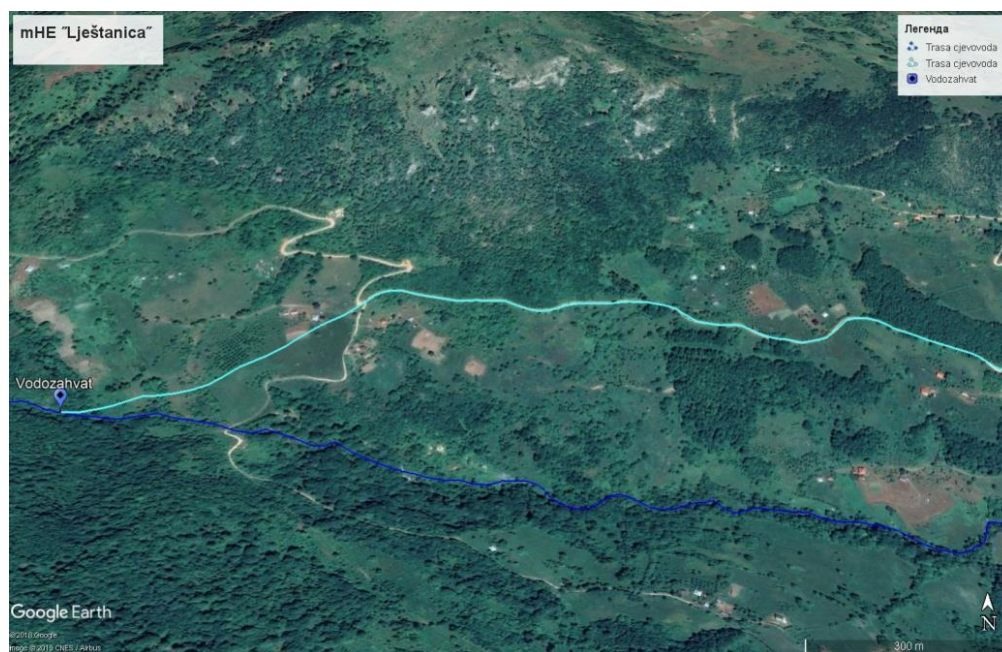
U predmetnom području nije registrovano prisustvu neke rijetke vrste, čija je populacija ugrožena u Crnoj Gori. Tako da, ukoliko pri izvođenju radova na mHE „Lještanica“, budu devastirani dijelovi područja na kojima se nalaze neke zaštićene vrste, to neće imati negativne posledice na cjelokupnu populaciju tih vrsta. Populacija visibabe (*Galanthus nivalis*) osim nacionalnog ima i međunarodni status zaštite. Ova vrsta se nalazi i na aneksu V Habitat Direktive. Potrebno je naglasiti da je ova vrsta široko rasprostranjena u Crnoj Gori i da ima veoma brojne populacije.

Nemamo podatke o prisustvu neke endemične i subendemične vrste na ciljnom lokalitetu. Promjene vodnih režima na vodotoku neće značajno remetiti strukture zajednica primarnih producenata.

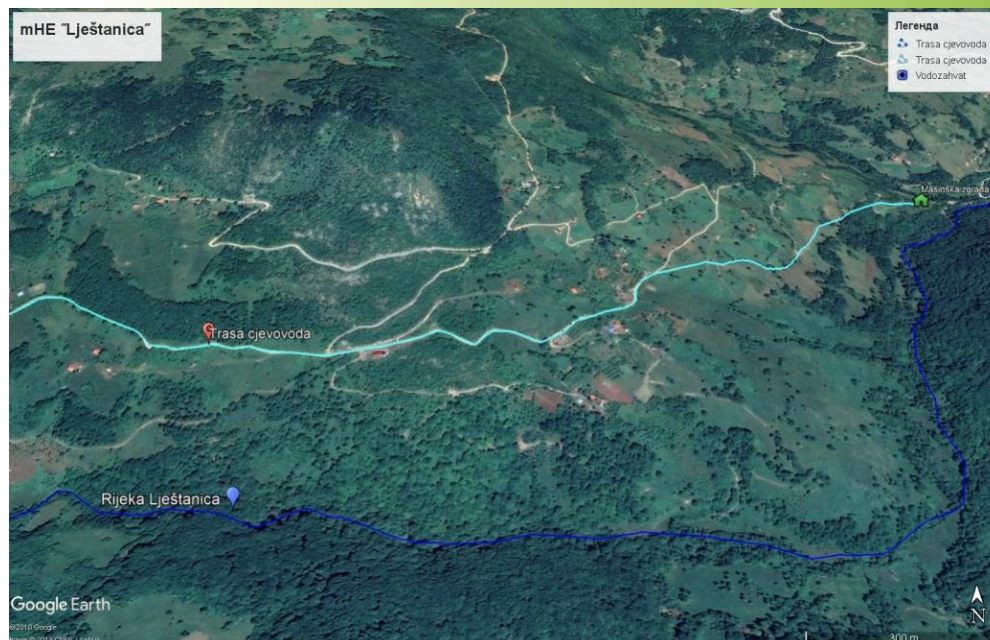
Kao što je već navedeno radi se o lokaciji na kojoj nema zaštićenih područja, a kvalitet životne sredine je, usled odsustva intenzivnijeg antropogon uticaja, veoma dobar.

Na obuhvaćenom području nema predjela i područja od istorijske, kulturne ili arheološke važnosti.

Apsorpcioni kapacitet sredine je veoma visok i prirodni resursi na samoj lokaciji realizacije projekta i u njenom širem okruženju na zadovoljavajućem nivou te ih prema tome treba koristiti racionalno.



Slika 17. Prikaz terena u gornjem dijelu trase



Slika 18. Prikaz terena u donjem dijelu trase

2.11. Flora i fauna

2.11.1 Flora

Područje Opštine Bijelo Polje, u čijem se zahvatu planira realizacija predmetnog projekta, odlikuju raznovrsne biogeografske odlike koje su uslovile razvoj bogatog biodiverziteta. Na ovom području vlada umjereno-kontinentalna klima koja sa povećanjem nadmorske visine prelazi u hladniju, planinsku klimu. Snijeg i mrazovi su česta pojava. S obzirom na ovakav temperaturni režim, biljke koje rastu na ovom prostoru imaju kratak vegetacioni period.

Flora opštine Bijelo Polje nije dovoljno istražena, a literalni podaci samo sporadično pominju ovaj region. Sistematska istraživanja ovog područja do sada nijesu rađena, a izuzetak je jedino planina Bjelasica gdje je veći broj istraživača učestvovao u ispitivanju ovog prostora.

Istraživanjima koja su u cilju izrade LEAP-a Opštine Bijelo Polje, 2018-2022, nedavno realizovana, registrovano je 513 vrsta biljaka; među njima, veliki značaj imaju zakonom zaštićene, endemične i endemo-reliktne vrste.

Prema navedenom dokumentu, na području Opštine Bijelo Polje prisutne su:

Reliktne vrste biljaka su ostaci flore ledenih doba, a rasprostranjene na najvišim padinama planinana refugijalnim i hladnim staništima gdje se snijeg dugo zadržava na šiparima i rudinama. Na području

Bjelasice rastu sledeće vrste zaštićene nacionalnim zakonodavstvom: *Achillea lingulata*, *Acer heldreichii*, *Asarum euphraticum*, *Campanula glomerata*, *Jasione orbiculata*, *Narthecium ossifragum*, *Pinus heldreichii*, *Pinus peuce*, *Pancicium serbicum*, *Silene acaulis* ssp. *balcanica*, *Taxus baccata* i *Valeriana pancicii*.

Vrste zaštićene EU regulativom (NATURA 2000) su: *Acer heldreichii*, *Pinus heldreichii*, *Pinus peuce*, *Taxus baccata* i *Valeriana pancicii*.

Od glacialnih relikata, na ovom planinskom masivu (Bjelasica) rastu sledeće vrste: *Arabis alpina*, *Androsace villosa*, *Astragalus alpinus*, *Acer heldreichii*, *Acer obtusatum*, *Acer intermedium*, *Alopecurus gerardi* sp. *pantocsekii*, *Cytisus tommasinii*, *Geum montanum*, *Gnaphalium supinum* sp. *balcanica*, *Myricaria ernstii-mayeri*, *Potentilla montenegrina*, *Pinus peuce*, *Pinus heldreichii*, *Plantago atrata* sp. *angustifolia*, *Salix retusa*, *Saxifraga sempervivum*, *Trollius europaeus*, *Vicia montenegrina*, *Viola nikolai* i *Wulfenia bleichii* i koje su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom; *Acer heldreichii*, *Acer obtusatum*, *Acer intermedium*, *Potentilla montenegrina*, *Pinus peuce* i *Pinus heldreichii* su vrste zaštićene EU regulativom (NATURA 2000).

Endemične biljke na području opštine Bijelo Polje prepoznate su kao balkanski endemi. Na lokalitetu Potrk rastu: *Genista tinctoria*, *Helleborus odorus*, *Lilium martagon*, *Sempervivum kosaninii*, *Primula veris*, *Narthecium ossifragum*, *Scilla lakusicii*, *Saturea subspicata* koje su zaštićene zakonom u Crnoj Gori; vrste zaštićene EU regulativom (NATURA 2000), na ovom lokalitetu su: *Sempervivum kosaninii*, *Primula veris*, *Narthecium ossifragum*, *Scilla lakusicii*, *Saturea subspicata* i *Lilium martagon*. U okolini Đalovića klisure, zabilježene su sledeće vrste zaštićene nacionalnim zakonodavstvom: *Acer obtusatum*, *Asperula dorfleri*, *Centaurea nikolai*, *Cardamine trifolia*, *Campanula pyramidalis*, *Dianthus nikolai*, *Edrianthus jugoslavicus*, *Euphorbia montenegrina*, *Genista tinctoria*, *Helleborus odorus* a od NATURA 2000 vrsta: *Acer obtusatum*, *Acer obtusatum*, *Asperula dorfleri*, *Centaurea nikolai*, *Cardamine trifolia*, *Campanula pyramidalis*, *Dianthus nikolai*, *Edrianthus jugoslavicus*, *Euphorbia montenegrina* i *Genista tinctoria*.

Na području Mioča, konstatovani su sledeći taksoni koje štiti nacionalno zakonodavstvo: *Lilium martagon*, *Primula veris*, *Narthecium ossifragum*, *Scilla lakusicii*, *Saturea subspicata*, *Sempervivum kosaninii*, *Verbascum ossifragum*, *Euphorbia montenegrina*, *Genista tinctoria*, *Helleborus odorus* i *Edrianthus jugoslavicus*, odnosno NATURA 2000 vrste: *Lilium martagon*, *Primula veris*, *Narthecium ossifragum*, *Scilla lakusicii*, *Saturea subspicata*, *Sempervivum kosaninii*, *Verbascum ossifragum*, *Edrianthus jugoslavicus*, *Euphorbia montenegrina* i *Genista tinctoria* (LEAP Opštine Bijelo Polje, 2018-2022).

Na predmetnoj lokaciji na kojoj je planirana gradnja evidentirana je šuma bukve (*Fagetum moesiaca* montanum Blečić & Lakakušić 1970). U spratu drveća, najveću pokrovnost (>25%) zauzima bukva (*Fagus moesiaca*). Pored bukve, mogu se naći na široj mikrolokaciji i *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Sorbus aria*. U spratu žbunja, takođe najveću pokrovnost zauzima podmladak bukve. U spratu zeljastih biljaka nalaze se: *Gallium aparine*, *Rubus hirsutus*, *Prenanthes purpurea*, *Vaccinium myrtillus*, *Sanicula europea*, *Viola reichenbachiana*, *Galeobdolon luteum*.

Slivno područje rijeke Lještanice pruža se u velikom visinskom dijapazonu. Na vertikalnom profilu ovog područja smjenjuju se različiti tipovi zonalne vegetacije. Na manjim nadmorskim visinama šumska vegetacija je predstavljena mješovitim listopadnim šumama, dok se na većim nadmorskim visinama listopadnim vrstama pridružuju četinarske. Azonalna vegetacija je predstavljena zajednicama: u pukotinama stijena, sipara, visokih zeleni, niskih cretova, sive jove, bijele vrbe...

Širi region uključuje zonu grabovih, hrastovih i bukovih šuma, na koje se sa povećavanjem nadmorske visine nadovezuju miješane šume bukve i jele.

Zona direktnog uticaja gdje je planiran vodozahvat se nalazi u zoni vegetacije širokolosnih listopadnih šuma (*Fagetum* s.l.). Ovdje se javljaju elementi karakteristični za ovaj vegetacijski pojas, pored dominantne *Fagus moesiaca*, prisutni su *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia platyphyllos*, kao i druge vrste. Zbog izraženog nagiba samog potoka, riparijska vegetacija skoro odsustvuje, dok je vegetacija visokih zeleni fragmentarno zastupljena.

Bukove šume (41.1¹⁹) (41.2) se nalaze na spisku staništa Habitat direktive i Bernske konvencije, te se u skladu sa tim na njih treba obratiti posebna pažnja.

U prvom pojasu listopadnih šuma najšire je rasprostranjena asocijacija crnog graba i jesenje šašike (*Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*).

Sledeći pojas listopadnih šuma je u najvećoj mjeri predstavljen asocijacijom jesenje šašike i bukve (*Seslerio-Fagetum sylvaticae*).

Uz vodotok Lještanice prisutni su antropogeni habitati, prije svega livade. Na niskim terenima uz samu rijeku prisutne su vlažne livade; dok su na uzdignutijim terenima uz rijeku i na većoj udaljenosti od riječnog toka prisutne livade manje vlažnosti.

Uska zona obalske vegetacije (maksimalno nekoliko metara), uz vodotok, predstavljena je ostacima ili čitavim šumama jove (crne i sive) i lučkog jasena.

Detaljan opis flore područja se nalazi u poglavlju 6.3.2 Flora i staništa.

Fitobentos

U istraživanju jesenjeg aspekta fitobentosa rijeke Lještanice (oktobar 2019. godine) zabilježeno je ukupno 38 taksona epilitičnih silikatnih algi (*Bacillariophyta*), iz 20 rodova, koji su navedeni u sljedećoj tabeli. Dominantne vrste (vrste sa relativnom brojnošću većom od 5%) su boldovane u tabeli.

¹⁹ kodovi su dati prema Bernskoj konvenciji

Tabela 5. Kvalitativno-kvantitativni sastav fitobentosa na istražnom lokalitetu rijeke Lještanice (oktobar 2019.)

Vrste	relativna brojnost
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	28.7
<i>Achnanthydium biasoletianum</i> Grunow	21.2
<i>Achnanthydium gracillimum</i> (Meister) Lange-Bertalot	2.5
<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot	1.1
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg emend Romero & Jahn	0.4
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	0.3
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	0.2
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	0.1
<i>Cymbella vulgarata</i> Krammer	5.4
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	0.6
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchner in Cohn	0.5
<i>Cymbella perparva</i> Krammer	0.4
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	1.8
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	3.2
<i>Delicata delicatula</i> var. <i>delicatula</i> (Kützing) Krammer	0.4
<i>Encyonema ventricosum</i> (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	1.1
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	0.4
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	0.6
<i>Epithemia sores</i> Kützing	0.4
<i>Eucocconeis laevis</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	0.4
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres	0.4
<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grun.) L-B & Reichardt	0.3
<i>Gomphonema lateripunctatum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	0.4
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & L-B	16.1
<i>G. pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	4.1
<i>Gomphonema hristovski</i> Levkov, Mitic-Kopanja & Reichardt	3.6
<i>Gomphonema perolivacoides</i> Levkov	0.4
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Schmidt	2.4
<i>Kolbesia ploenensis</i> (Hustedt) Kingston	0.2
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	0.4
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	0.3
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	0.2
<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	0.4
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Muller	0.4
<i>Odontidium mesodon</i> Krammer	1.9
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O.Müller	0.4
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	0.4
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams&Round	0.7
UKUPNO taksona:	38
Indeks diverziteta (H)	3.16
Indeks ujednačenosti (E)	0.63

Većina vrsta silikatnih algi registrovanih u jesenjem aspektu, predstavljaju oligohalobne alkalofile do cirkum-neutralne oblike koji su polioksibionti. Drugim riječima, upitanju su tipične slatkovodne vrste koje su prilagođene na umjeren alkalitet vode i vođuzasićenu kiseonikom, sa niskom do umjerenom količinom mineralnih soli i niskom do umjerenom količinom organskih materija. Od ukupno 38 zabilježenih vrsta, 49% su alkalofilne, 37% cirkumneutralne vrste, 46% su mezotrofne vrste, 32% su beta-mezosaprobne, a 72% su polioksibionti. Rezultati pokazuju da se florističkom raznovrsnošću najviše ističu rodovi Gomphonema (7 vrsta), Cocconeis (4 vrste) i Cymbella (4 vrste).

2.11.2 Fauna

Područje Opštine Bijelo Polje predstavlja jedno od važnijih staništa za herpetofaunu jer predstavlja region Crne Gore sa raznorodnom geografijom. U Opštini su prisutne najrazličitije reljefne formacije od planinskih masiva, visokih i srednje visokih planinskih oblasti, užih ili širih riječnih dolina, kotlina kao i kanjonskih djelova (Đalovića klisura i klisura Lima). Ovakvu reljefnu raznolikost prati i ekosistemski pa samim tim i stanišni diverzitet što su osnovni preduslovi za raznolikost same herepetofaune.

Kako uže predmetno područje i njegova okolina (riljeka Lješatanica) nijesu bile predmet detaljnih faunističkih istraživanja, za ovu studiju su korišćeni podaci sa najbliže istraživane tačke – Tomaševo, kao i za prostor od Slijepač mosta do Tomaševa koji su rađeni za potrebe uspostavljanje zaštićene mreže područja NATURA 2000 u Crnoj Gori i prema njima šire projektno područje (Teritorija Vraneške doline uz rijeku Ljuboviđu) naseljavaju sljedeće vrste gmiazavaca i vodozemaca:

1. Rana dalmatina – šumska žaba (Annex IV, Zaštićena nacionalno i LC)
2. Rana graeca – grčka žaba, Annex IV, LC
3. Rana temporaria – žaba travnjača, LC
4. Bombina variegata scabra – žutotrbi mukač, Annex II, LC
5. Salamandra salamandra – šareni daždevnjak, LC
6. Bufo bufo – obična krastača, LC
7. Bufo viridis – zelena krastača, Annex IV, LC
8. Podarcis muralis – zidni gušter, Annex IV, LC
9. Lacerta viridis – zelembać, Annex IV, LC
10. Lacerta agilis – livadski gušter, Annex IV, LC
11. Lacerta vivipara – planinski gušter, Annex IV, LC
12. Vipera ammodytes – poskok, LC
13. Vipera ursinii – šargan, Annex II, VU
14. Vipera berus – šarka, LC
15. Natrix tessellate – vodenjača, Annex IV, LC
16. Zamenis longissima – smuk, LC
17. Anguis fragilis – slepić, LC

Izvor (COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC, <https://www.iucnredlist.org/>)

Fauna sisara se odlikuje dobro uravnoteženim odnosima između svih grupa, pa će promjene i poremećaji u jednoj, dovesti do značajnih promjena i u drugim karikama lanca.

Značajne vrste sisara koje nijesu pod nekim od vidova zaštite su: jež (*Erinaceus europaeus*), obična krtica (*Talpa europaea*), zlatna rovčica (*Sorex araneus*), planinska rovčica (*Sorex alpinus*), zec (*Lepus europaeus*), vjeverica (*Sciurus vulgaris*), planinska voluharica (*Microtus alpinus*), kuna zlatica (*Martes martes*), vodena rovčica (*Neomys fodiens*), šumski miš (*Apodemus sylvaticus*), jazavac (*Meles meles*), divlje prase (*Sus scrofa*), lisica (*Vulpes vulpes*) i srna (*Capreolus capreolus*).

Vrste koje potencijalno žive na ovom području, a zaštićene su nacionalnim zakonodavstvom su: mali potkovičar (*Rhinolophus hipposideros*), veliki potkovičar (*Rhinolophus ferrum-equinum*), dugouhi slijepi miš (*Myotis beschteini*), tamni slijepi miš (*Vespertilio murinus*), obični slijepi miš (*Myotis myotis*), mali slijepi miš (*Myotis bechsteinii*), ušati slijepi miš (*Plecotus auritus*), južni potkovičar (*Rhinolophus euryale*), evropski dugokrilaš (*Miniopterus schreibersi*), tamni slijepi miš (*Vespertilio murinus*), dugoprsti slijepi miš (*Myotis capaccinii*), vidra (*Lutra lutra*), mrki medvjed (*Ursus arctos*), dok su: mali potkovičar (*Rhinolophus hipposideros*), veliki potkovičar (*Rhinolophus ferrum-equinum*), obični slijepi miš (*Myotis myotis*), dugouhi slijepi miš (*Myotis beschteini*), brkati slijepi miš (*Myotis mystacinus*), evropski dugokrilaš (*Miniopterus schreibersi*), dugoprsti slijepi miš (), južni potkovičar (*Rhinolophus euryale*), vidra (*Lutra lutra*), vuk (*Canis lupus*), mrki medvjed (*Ursus arctos*) vrste zaštićene EU regulativom (NATURA 2000)

Rijeka Lještanica je tipični planinski bujični vodotok kojega karakteriše velika amplituda vodostaja i protoka na godišnjem nivou. Nivoi vodostaja i količine protoka najviše zavise od godišnjeg doba odnosno od sezone.

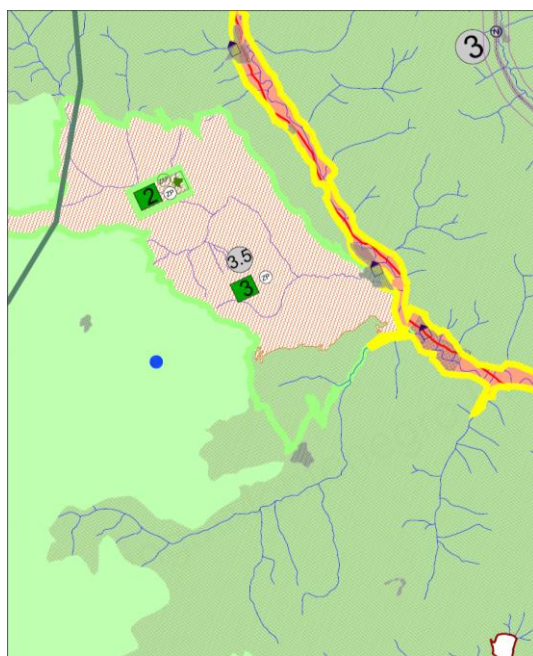
Tokom istraživanja, u cilju ocjene „nultog stanja“ tokom jesenjeg perioda, na istraživanom lokalitetu registrovana je jedna vrsta - *Salmo labrax* (Pallas.1814) – potočna pastrmka ili crnomorska pot. pastrmka.

Analiza zajednice beskičmenjaka na istraživanom lokalitetu pokazala je da u kvantitativnom pogledu u lotičkom dijelu dominira vrsta *Gammarus balcanicus* sa brojnošću od oko 2800 ind/m². Ovo je indikator da ovaj dio rijeke pripada gamaridnim tipu. Takođe su brojne i Trichoptera i to vrsta *Micrasema minima* sa abundancom od 1298 ind/m². Ostali taksoni su bili relativno manje brojni. Elmidae (vrsta *Elmis* cf. *bosniaca*) imale su brojnost od 253 ind/m², kao i Hydropsichidae (Trichoptera).

2.12. Karakteristike predjela

Predio znači određeno područje, viđeno ljudskim okom, čije su karakteristike rezultat međusobnog djelovanja prirodnih i/ili ljudskih faktora (Evropska konvencija o predjelima).

Karakterizacijom predjela Bijelog Polja prostor na kome se planira objekat mHE prepoznat je kao: Karakter predjela Tip 3: Brdsko-planinski predio zapadnog pobrđa.



20

Slika 19. Plan predjela PUP Bijelo polje

Tip 3: Brdsko-planinski predio zapadnog pogrđa - Okosnicu ovog predjela čine rijeka Ljuboviđa sa svojim pritokama uz koju se smjestila Vraneška dolina. Gotovi svi vodeni tokovi ulivaju se u rijeku Ljuboviđu, izuzev kratkog toka Čehotine i Lješnice koja se uliva u Lim. Izvori u slivu Ljuboviđe su brojni. Nižu se od izvorišta nizvodno sa obje strane rijeke do ušća u Lim. Desne pritoke Ljuboviđe nastaju od voda brojnih izvora i vrela koje se hrane atmosferskim i podzemnim vodama prostrane Baričko stožerske površi.

Na području Vraneške doline rijeka Stožernica isklesala je impresivan kanjon. Rijeka Stožernica ponire sjeverno od ruševina srednjovjekovnog manastira Sokolac, a ponovo izvire pri kraju kanjona, kod manastira Vranštica. U kanjonu se nalazi veći broj pećina i jama. Na litici iznad izvora Stožernicenalaze se četiri velike pećine: Novakovića, Žuta, Markovača i Čeočnica. U blizini Novakovića pećine postoje ostaci nekadašnje vodenice koju bi trebalo zaštititi kao obilježje prošlosti ovoga kraja, odnosno kao objekat koji je služio nekadašnjim potrebama stanovništva.

Na drugoj strani kanjona izvire snažno Novakovića vrelo koje se poslije kratkog toka spaja sa Stožernicom odakle nastaje rijeka Vranštica, koja nakon jednog kilometra utiče u rijeku Ljuboviđu. Novakovića i Žuta pećina se nalaze jedna iznad druge su u litici žućkaste boje. Izvorište rijeke Čehotine nalazi se u blizini sela Bliškovo. Nedaleko odatle su kovrenski izvori koji jednim dijelom otiču u Čehotinu, a drugim dijelom u Ljuboviđu, tako da vode sa Kovrena otiču u dva sliva i predstavljaju izvesnu prirodnu specifičnost, tzv. Kovrenske bifurkacije.

²⁰ PUP Bijelo Polje

Najzastupljenija zemljište su smeđa kisjela zemljišta na škriljcima i pješčarima, i u baričko-stožerskoj površi zastupljene su planinske crnice i renzine. Aluvijalna-deluvijalna zemljišta javljaju se u vidu uskih traka uz Ljuboviđu i Lještanicu. Ova zemljišta su predisponirana za šumsku vegetaciju i pašnjake. Podložna su erozivnim procesima usljed krčenja vegetacije.

Lokalni centri su manja naselja sa najosnovnijim snabdijevanjem stanovništva kojima se održava tradicionalni sistem naseljenosti seoskih područja (Tomaševo, Pavino Polje). Naselja u ovom području su koncentrisana u riječnim dolinama i uz saobraćajnice. Naselja su demografski ispražnjena, a jedan od razloga je i loša saobraćajna komunikacija. Odlikuju se grupacijama kuća, pored kojih je najčešće smještena i škola, ambulanta i vjerski objekat. Sela su tipično brdskoplaninska, sa kućama na obodu šume ili na većim kotama. Prednje dvorište je najčešće voćnjak, a manji dio je njivsko. Tradicionalne kuće su u osnovi kvadratne, sa krovom na četiri vode, prizemlja + sprat, od autohtonih materijala.²¹

2.13. Zaštićeni objekti i dobra kulturno-istorijske baštine

Zaštićena prirodna dobra su lokaliteti koji imaju izraženu biološku, geološku, ekosistemsku ili predionu raznovrsnost. Na teritoriji opštine Bijelo Polje nalaze se 2 zakonom zaštićena prirodna dobra, oba u kategoriji spomenik prirode, i to:

- Đalovića klisura - III kategorije upravljanja (Sl. list SRCG, br. 30/68),
- Novakovića pećina kog Tomaševa - III kategorije upravljanja (Sl. list SRCG, br. 30/68)

Prema Zakonu o zaštiti prirode spomenik prirode je područje kopna ili mora, odnosno kopna i mora u kojem se nalazi jedan ili više prirodnih ili prirodno-kulturnih oblika, koji imaju ekološku, naučnu, estetsku, kulturnu ili obrazovnu vrijednost. Spomenik prirode je zaštićeno područje kojim se upravlja pretežno radi zaštite posebnih prirodnih odlika (IUCN kategorija upravljanja zaštićenim područjima III).

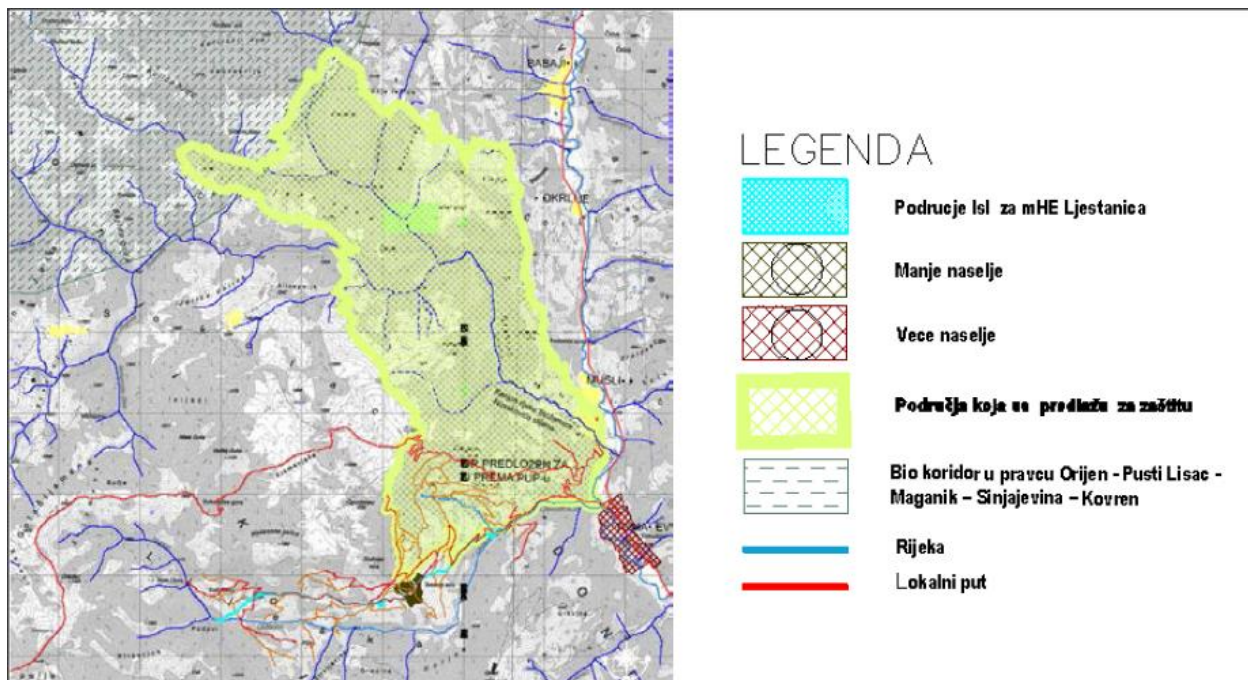
Na području Vraneške doline, u njenom kraškom dijelu, nalazi se veći broj pećina i jama. Od njih je najveća, najljepša i najprivlačnija Novakovića pećina kod Tomaševa na 26. kilometru od Bijelog Polja. Novakovićeva pećina je stavljena pod nacionalnu zaštitu kao Spomenik prirode.

Udaljenost sistema mHE od Novakovića pećine je oko 3,5 km.

Pećina je djelimično istraživana od strane domaćih i stranih speleologa i dokazano je da predstavlja posebnu prirodnu vrednost. Naime, od samog ulaza na oko 30 metara u pećini se nalaze pećinski nakiti (stalaktiti i stalagmiti) različitih boja i dimenzija. Kroz njenu unutrašnjost prolazi i vodeni tok ponornice koji izbija u neposrednoj blizini od ulaza pećine. Na površinskom dijelu toka u blizini pećine postoje ostaci nekadašnje vodenice koju bi trebalo zaštititi kao obilježje prošlosti ovoga kraja, odnosno kao objekat koji je služio nekadašnjim potrebama stanovništva. Ovo i zbog toga što su takvi objekti postali rijetki i na području čitave države. U stijenama iznad pećine u manjim otvorima i okapinama postoje ostaci nekadašnjeg korišćenja tih pećina iz daleke prošlosti. Pećina još uvijek nije do kraja istražena tako da predstavlja pravi izazov za speleologe.

²¹ Izvještaj o Strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za Lokalnu studiju lokacije „mHE Lještanica“ u Bijelom Polju

Lokacija na kojoj se planira izgradnja mHE se ne nalazi u zakonom zaštićenom području, odnosno nema zakonom zaštićenih prirodnih dobara na predmetnom prostoru. Međutim, u neposrednom okruženju nalazi se prostor koji je zbog svojih prirodnih karakteristika predložen za zaštitu prema PUP-u opštine Bijelo Polje (2014.) - Kanjon rijeke Stožernice.



Slika 20. Područje predloženo za zaštitu²²

Kanjon rijeke Stožernice - površine 1.343 ha. Predloženo je da cijeli prostor oko Novakovića pećine, kanjona rijeke Stožernice koji se zove i Novakovića stijene, bude stavljen pod zaštitu kao Spomenik prirode. Predložena granica objedinjuje zaštitu prirodnih vrijednosti i kulturno-istorijsko nasljeđe (Manastir Vranšticu) - integralna zaštita. Granice ovog područja Kanjon Stožernice - počinje na ušću Lještаницe u Ljuboviđu kod Tomaševa, odakle ide u pravcu zapada i jugozapada rijekom Lještаницom do Srednjeg sela Liješta, gdje skreće u pravcu sjeverozapada obuhvatajući istočne padine Ogorijevca do prevoja ispod kote 1213, na lokalnom puta koji ide iz Tomaševa za Sokolac, odakle nastavlja u pravcu sjeverozapada prema Alića polju nakotu 1092 sa koje se spušta na južne padine Čokrtijska brda, koja obilazi ispod kote 1284 i vodotokom. Zamrštena prelazi na njihove sjeverne padine, da bi ispod Vitkove staje skrenula u pravcu sjeveraprema Gornjoj Rečici do kote 1148, odakle skreće u pravcu Donje Rečice obilazeći Borovu glavu, Musinkrš i Veliku Panduricu, da bi potom skrenula u pravcu juga, sa istočne strane Gradine, do Muslića i daljeniz vodotok Ljuboviđe do početne tačke - ušća Lještenice.

Lokacija na kojoj se planira mHE i šire područje nije prepoznato kao EMERALD sajt, kao ni područje od međunarodnog značaja za biljke IPA (Important Plant Areas) i područje od međunarodnog značaja

²² PUP Bijelo Polje

zaboravak ptica IBA (Important Bird Areas). Takođe, na predmetnom nisu identifikovane Rijetke i zaštićene biljne vrste i Rijetke i ugrožene biljne vrste predložene za zaštitu.²³

2.14. Stanovništvo

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine Bijelo Polje ima 46.051 stanovnika, dok je broj stanovnika prema popisu iz 2003. godine bio 50.284 stanovnika. Rezultat popisa domaćinstava i stanova u Bijelom Polju u odnosu na podatke koji se odnose na cijelu Crnu Goru dat je u narednoj tabeli, dok su podaci za naselje Lijeska u kom se planira realizacija projekta dati u Tabeli 7.

Tabela 6. Stanovništvo, domaćinstva i stanovi (popis 2011)

	Stanovništvo	Domaćinstva	Stanovi
Crna Gora	625266	194795	316083
Bijelo Polje	46676	13199	17618

Tabela 7. Stanovništvo, domaćinstva i stanovi po naseljima (popis 2011)

	Stanovništvo	Domaćinstva	Stanovi
Bijelo Polje	46676	13199	17618
- gradska	23105	6619	7627
- ostala	23571	6580	9991
Lijeska	180	63	166

Najbliži stambeni objekat od vodozahvata je udaljen 300 m vazdušnom linijom, a od mašinske 270 m vazdušnom linijom.

2.15. Infrastrukturni objekti

Od komunalne infrastrukture na predmetnom području, kao i ni u široj okolini nijesu izgrađene ni vodovodna kao ni mreža fekalne i atmosferske kanalizacije.

Što se tiče saobraćajne infrastrukture ka ovom području vodi regionalni put R10 od Slijepač Mosta preko Kovrena ka Pljevljima. Ka samoj lokaciji vodi nekategorisani (djelimično asfaltirani) put Tomaševo - Lijeska.

Snabdijevanje električnom energijom na cjelokupnom području se napaja iz TS 110/35 kV Ribarevina, TS35/10 kV Medanoviće i TS35/10 kV Čokrlje.

²³ Izvještaj o Strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za Lokalnu studiju lokacije „mHE Lještanica“ u Bijelom Polju

3. OPIS PROJEKTA

3.1. Fizičke karakteristike projekta

Projekat mHE „Lještanica“ predviđa izgradnju vodozahvata (Tirolski vodozahvat sa Coanda rešetkom) na koti terena 1027 mm, odakle se planira cjevovod (izrađen od čelika S235JR) u dužini 3975 m do mašinske zgrade na koti terena 736 mm. Ukupna projektovana godišnja proizvodnja je 8.040,681,69 kWh/god.

3.2. Prethodni radovi za izvođenje projekta

Prije početka izvođenja radova na području gradilišta, mora biti obezbijeđeno, da se za vrijeme izvođenja radova spriječe sve opasnosti po bezbjednost i zdravlje radnika i opasnosti od havarija, kojim bi mogli biti izazvani štetni uticaji na okolinu. Gradilište mora biti sve vrijeme gradnje uređeno tako da je omogućeno nesmetano i bezbjedno izvođenje svih radova. Svi prolazi i pristupi na gradilištu moraju biti slobodni, dovoljno široki, redovno čišćeni i održavani, te odgovarajuće osvijetljeni. Minimalna širina transportnog puta mora biti najmanje 3 m sa potrebnim svijetlim profilom. Saobraćaj po gradilištu se mora odvijati po istim pravilima, kao i na javnim putevima.

Zahvaćena površina tokom izvođenja radova se procjenjuje cca 33.400 m². Vremenski period u kom je planirano izvođenje projekta je oko 2 godine. Gradnja se mora izvoditi u periodu kada vremenski uslovi u tom području dozvoljavaju te vrste radova.

Za definisanje mogućeg fonda radnog vremena korišćeni se podaci Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore. Uz dobru organizaciju rada, i uz primjenu relativno jeftinih sredstava higijensko- tehničke zaštite na radu, na lokaciji se mogu izvoditi radovi u većem dijelu godine.

Obzirom da klimatske karakteristike područja u znatnoj mjeri utiču na izvođenje radova na objektu izvršena je analiza njihovog uticaja na pojedine vrste radova kroz proračun godišnjeg fonda radnog vremena. Zavisno od vrste radova od posebnog interesa je analiza sledećih klimatskih karakteristika: temperatura (>30 °C, <0 °C), padavine (>10 l/m²) i vjetar (>9 m/s). U Prilogu 6 se nalazi karta procesa izgradnje.

Mehanizacija i uređaji koji su neophodni na gradilištu za samo građenje i uređenje površina nakon građenja su:

- bager (za iskop kanala za cjevovod, temelja vodozahvata i mašinske zgrade)
- automikseri za prevoz betona od centralne fabrike do gradilišta
- kamioni kiperi (za odvoz i dovoz materijala od iskopa)
- previbratori za obradu betona temelja i ostalih monolitnih armiranobetonskih elemenata
- autodizalica (za istovar materijala i opreme)
- agregat

Sva vozila i mašine za iskopavanje, premještanje i prevozi materijala moraju biti:

- odgovarajuće izrađeni, pri čemu je potrebno uzimati u obzir ergonomska načela,
- održavani u dobrom radnom i voznom stanju,
- pravilno upotrijebljeni.

Parkirališta građevinske mehanizacije su ozbiljan potencijalni izvor zagađenja, ukoliko se voda sa njih nekontrolisano spira prema rijeci. Zato je neophodno obezbijediti površine na kojima su vozila parkirana.

Vozači i upravljači vozila i mehanizacije za iskopavanje i premještanje materijala moraju biti osposobljeni za takve poslove.

Pri razmještanju materijala je potrebno uzimati u obzir dinamiku izvođenja radova i tehnologiju gradnje. Na gradilište se materijali dovoze samo u količinama, koje su potrebne za tekuće ugrađivanje i ne predstavljaju prepreku za izvođenje drugih radova i transporta. Mjesta za deponovanje moraju biti dobro određena na osnovu organizacionih šema razmještanja materijala.

Uobičajeno je i dozvoljeno da se na gradilištu privremeno deponuje:

- humus, koji će se upotrebiti za kultivisanje padina nasipa i ukopa
- materijali iz iskopa neophodnih za gradnju objekta
- betonske i plastične cijevi
- armatura
- drvo i drveni poluproizvodi
- elementi za oblaganje
- montažne skele

Prilikom izgradnje vodozahvata i ukopavanja cjevovoda neophodno je izvršiti određene zemljane radove. Pri iskopavanju zemlje neophodno se pridržavati standarda koji se odnose na način iskopavanja, dubinu, širinu i kosinu iskopa, odlaganja iskopanog materijala da bi se izbjeglo zasipanje iskopa, udaljenosti pristupnih puteva od iskopa, eventualnih prelaza preko vodotoka itd.

Kako se cjevovod od vodozahvata, do mašinske zgrade polaže djelimično preko proplanaka, a zatim uz postojeći put čelični cjevovod se pokazao kao optimalno rješenje sa stanovišta sigurnosti i dugotrajnosti. Dužina cjevovoda po terenu iznosi $L=3975$ m.

Cijela trasa cjevovoda je podzemno ukopana tako da minimalni nadsloj iznad cijevi bude cca 1 m. Trasa prolazi kroz promjenljiv teren sa blagim nagibom i karakterišu je generalno dobri uslovi za ugradnju cjevovoda.

Spajanje cijevi i fazonskih komada će se vršiti ručnim elektrolučnim zavarivanjem (REL) sa oplasćenom elektrodom sa niskim sadržajem vodonika. Provjera svakog spoja vrši se na licu mjesta ultrazvučnim ili rengenkim snimanjem šava. Tek nakon provjere spoja i prijema od nadzornog organa može se pristupiti antikorozijskoj zaštiti spoja.

Potreban prostor za iskop kanala bagerom je oko 6 m plus širina kanala (širina kanala, kojoj se dodaje prostor za odlaganje iskopanog materijala i kretanje bagera u jednom pravcu (pravcu kopanja ili u pravcu zatrpavanja kanala). Prostor zauzet iskopom kanala bi iznosio oko 24.000 m^2 . Iskop kanala, postavljanje cjevovoda, izrada ankernih blokova i zatrpavanje cjevovoda odvija se sukcesivno po segmentima kako bi se što prije teren zahvaćen građevinskim radovima vratio u prvobitno stanje. Pristupni put do vodozahvata iznosi oko 400 m, što obuhvata ukupnu površinu od oko 1200 m^2 .

Izgradnja vodozahvata za nesmetano odvijanje radova zahtijevaće privremenu gradilišnu površinu od oko 1.000 m^2 . Objekat po završetku radova zahvatati ukupnu površinu od oko 500 m^2 .

Prostor planiran za parkiranje mehanizacije i deponovanje materijala iz iskopa se nalazi pored puta na sredini trase, udaljen je od vodotoka 400 m i zahvata površinu od cca 5000 m².

Dovoljna površina za magacine alata i opreme, trpezariju, kancelariju, WC, deponiju materijala kao i parking prostor za mehanizaciju je oko 300 m².

Površina zemljišta zahvaćenog građevinskim radovima pri izradi mašinske zgrade i odvodnog kanala iznosi oko 1000 m². Prilikom izrade mašinske zgrade potrebno je formirati gradilišni prostor omeđen gradilišnom ogradom koja će obuhvatiti prostor mašinske zgrade i prostor neophodan za deponovanje opreme, materijala i mehanizacije neophodne za izvođenje radova. Površina same mašinske zgrade je oko 300 m².

Površina zahvaćena ukopavanjem podzemnog kabla kojim se vrši priključenje mHE na mrežu iznosi 900 m² (300 m x 3 m potrebna za rad mašine).

Površina na kojoj može potencijalno doći do sječe šume jeste 5500 m². To su zone u blizini vodozahvata, na početku cjevovoda, zona izlaska na lokalni put i kod mašinske zgrade. Ovo područje pripada sjevernom šumskom području šumske uprave u Bijelom Polju - Gazdinska jedinica: Ljuboviđa. Vlasništvo nad šumom je privatno.

Opis staništa: Obalne šume crne johe (*Alnus glutinosa*) i jasena (*Fraxinus excelsior*) u umjerenim nizijskim i brdskim prejdelima duž riječnih tokova. Ovi tipovi staništa se javljaju na teškim, periodično plavljenim zemljištima, koja su u vrijeme visokog vodostaja slabo aerisana, dok su naprotiv za vrijeme niskog vodostaja dobro drenirana i aerisana.

Opis sastojine: Šume vlažnih šuma sa crnom johom (*Alnus glutinosa*) u Crnoj Gori idu u rasponu od 50 m nadmorske visine i to pored rijeka i na ušću u jezera, kao i do 900 m nadmorske visine uz rijeke. U području vodozahvata oko 1030 mnm javljaju se izdanačke šume bukve, veoma lošeg kvaliteta i obraslosti.

Šumske vrste koje se javljaju sa najvećom učestalošću su: *Alnus glutinosa* (jova), *Fraxinus excelsior* (jasen); *Salix alba* (vrba), *Fagus silvatica* (bukva); *Quercus ceris* (cer) .

Dendrometriskе vrijednosti: Zapremina i prirast na predmetnim parcelama je preračunat na osnovu Programa gazdovanja za GJ Ljuboviđa (odjeljenja uz Lještanicu), 27A odeljenje.

Kao što je navedeno, a i evidentirano u području vodozahvata se planira izvršiti uklanjanje određenog broja stabala u kojima preovladava joha, i bukva, dok se u donjem dijelu dodotoka i oko mašinske zgrade planira uklanjanje isključivo mekih lišćara, jova, jasen, vrba i shodno tome, procjenjuje se da je prosječna drvna masa za tip šume - meki lišćari i to oko 10,0 m³/ha. Prosječni prirast 0,2 m³/ha. Drvna masa izdanačke šume bukve u predmetnim područjem se procjenjuje na oko 31,20 m³/ha ili prirast 0,90 m³/ha.

Shodno projektnoj dokumentaciji izvdena je ukupna površina koja je obrasla šumskom vegetacijom. Uklanjanje šumskog drveća za potrebe izgradnje mHE „Lještanica“ obuhvata tri kompleksa koja su obrasla sa šumom. Površina na kojoj može potencijalno doći do sječe stabala se sastoji od tri lokaliteta. To su lokaliteti u blizini vodozahvata ili početak cjevovoda, zona izlaska u lokalni put i prostor za izgradnju mašinske zgrade. Ukupna površina svih lokaliteta je 5500,00 m² (0,55 ha)

Uzimajući u vidu prethodno iznijete podatke preračunom dobijamo uklanjanje sledećih vrsta i količina drvene mase na ukupnoj površini projekta:

Meki lišćari (joha, vrba, jasen i sl): $0,45 \text{ ha} (4500 \text{ m}^2) \times 10,10 \text{ m}^3/\text{ha} = 4,55 \text{ m}^3$ bruto drvene mase;

Izdanačka bukva: $0,10 \text{ ha} (1000 \text{ m}^2) \times 116,60 \text{ m}^3/\text{ha} = 11,70 \text{ m}^3$ bruto drvene mase;

UKUPNO: $16,21 \text{ m}^3$ bruto drvene mase

Uzimajući u obzir gore navedeno uticaj na šumsku vegetaciju je ograničen i sveden na prihvatljiviju mjeru samim izborom lokacija objekata i definisanjem trase.

Prilikom izgradnje neophodno je planirati i voditi računa o materijalima koji se ugrađuju (materijali koji ne utiču i ne zagađuju životnu sredinu u okruženju i sa ekološkog aspekta su prihvatljivi za građenje) i površine koje se zauzimaju. Ekonomično trošiti energiju koja je neophodna u vremenu trajanja gradnje, takođe, sprovesti mjere koje umanjuju potrošnju energije za vreme trajanja koncesije.

Saobraćajna infrastruktura koja će se koristiti u toku izgradnje objekta je put Tomaševo - Lijeska koji će se koristiti za transport i dopremanje.

3.3. Detaljan opis projekta

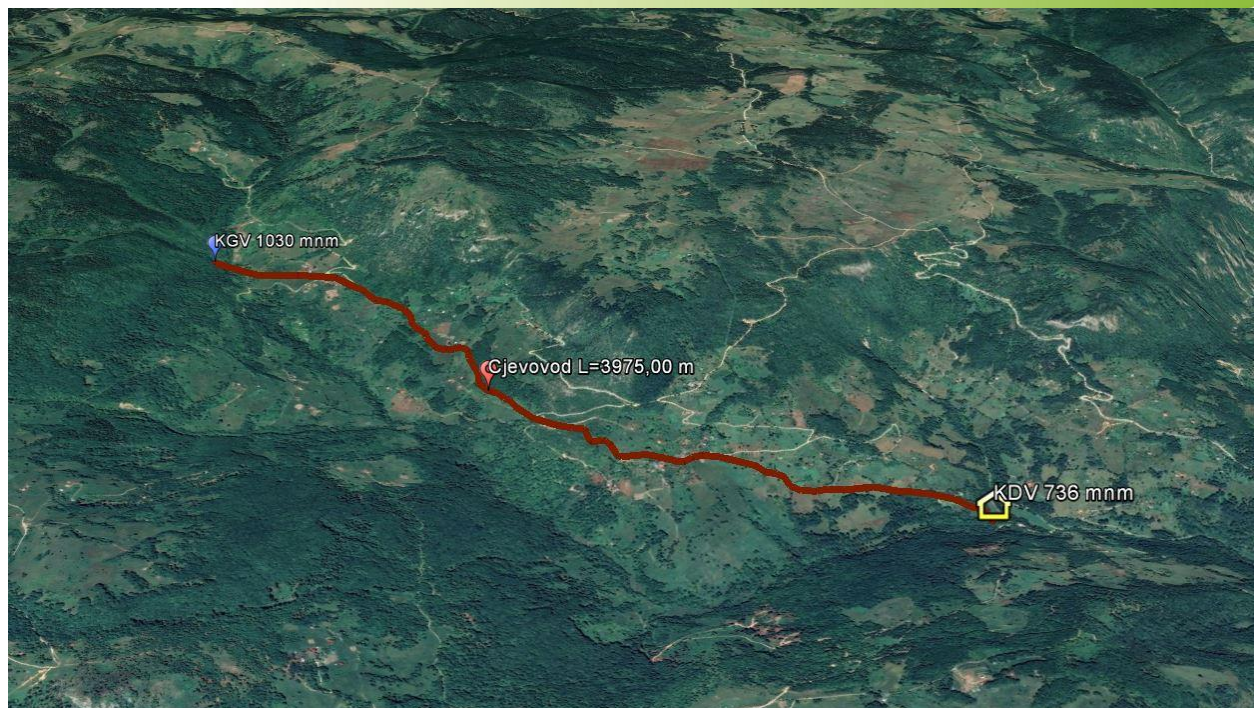
Male hidroelektrane (mHE) su hidroenergetski sistemi manjih snaga, do 10 MW, uglavnom izgrađeni na manjim vodotocima, odnosno na manjim rijekama, potocima, raznim kanalima pa čak i u sistemima vodosnabdijevanja.

Projekat iskorišćenja hidropotencijala rijeke Lještance je predvidio izgradnju vodozahvata za mHE na koti terena 1027 mm. Vodozahvatni objekat je Tirolski vodozahvat sa Coanda rešetkom, a kota gornje vode (kota vode u taložnici) je 1030 mm.

Pošto je odrađena optimizacija i usvojeni svi parametri potrebni za projektovanje cjevovoda, za instalisani protok $Q_i = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$, određen je optimalni prečnik cijevi DN1000 u dužini od 900m i DN900 ostatak cjevovoda do mašinske zgrade. Cjevovod će biti izrađen od čelika S235JR.

Mašinska zgrada mHE je locirana na lijevoj obali rijeke na koti 736 mm. Površina mašinske zgrade je oko 300 m^2 .

Planirano je da u mHE „Lještanica“ bude zaposleno 6 radnika.



Slika 21. Prikaz položaja objekata mHE „Lještanica“ sa kotama gornje i donje vode

U mašinskog zgradi je planirana jedna horizontalna Pelton turbina sa tri mlaznice sa instalisanim protokom $1,00 \text{ m}^3/\text{s}$. Prilikom prolaza vode kroz protočni dio turbine ona predaje energiju radnom kolu, odnosno vratilu turbine. Voda zatim odlazi pomoću difuzora ili sifona u kanal donje vode tj. odvodni kanal prema rijeci. Posredstvom spojnice mehanički rad sa vratila turbine prenosi se na generator u čijem se statoru proizvodi električna energija.

Instalisana snaga mHE „Lještanica“ iznosi 2.358,44 kW, a ukupna godišnja proizvodnja agregata 8.040,641,71kWh. Mjesto priključenja na 35 kV dalekovod je preko 35 kV sabirnice RP mHE „Lještanica“. Priključni vod XHE 49-A3x(1x150 mm²) dužine cca 300 m se ukopava na dubini 1,1 m.

Visokokvalitetna turbinska postrojenja i ostala oprema za mHE zahtijevaju minimalno održavanje. Redovno će se vršiti nadzor objekta mHE radi provjere količine nanosa lišća i ostalog taloga na vodozahvatu, naročito u slučaju velikih voda (pljuskova i poplava), te radi vizuelnog pregleda objekta. Takođe je potrebno praćenje stanja ugrađene opreme jer može biti korisno pri donošenju odluke o preventivnim remontima. Takođe neophodno je imati plan redovnih remonta i revizija opreme i objekata.

Vrijeme kada prestaje životni vijek nekog energetskeg bloka utvrđuje se detaljnim ispitivanjem stanja važnije energetske opreme (tzv. preostali životni vijek). To se približno poklapa sa $(250 - 300) \times 10^3$ radnih časova energetskeg bloka na mreži ili oko 45 godina životnog vijeka od uključenja energetskeg bloka u rad. Planirani vijek ovog objekta podijeljen je u nekoliko etapa. Prva etapa obuhvata period izgradnje i probnog puštanja u pogon i traje maksimalno 2 godine. Druga etapa je period osnovne eksploatacije definisan na period dužine dodijeljene koncesije. Treća etapa je period produžene eksploatacije sa rekonstrukcijom, revitalizacijom i modernizacijom objekta, čime se ukupni životni vijek može produžiti i preko 50 godina.

3.4. Opis projekta

mHE „Lještanica“ koristi vode rijeke Lještanice i u njen sastav ulaze vodozahvat koji se nalazi na koti terena 1027,00 mm, cjevovod (dužine 3975 m) i mašinska zgrada koja se nalazi na koti terena 736 mm.

Dovodni sistem je čelični cjevovod pod pritiskom dužine 3975 m. Prečnik cjevovoda je DN1000 u dužini od 900 m i DN900 ostatak dužine do mašinske zgrade.

Tabela 8. Osnovne tehničke karakteristike mHE „Lještanica“

Rijeka Lještanica:	
Kota gornje vode:	$KGV = 1030 \text{ mm}$
Kota donje vode:	$KDV = 736 \text{ mm}$
Bruto pad:	$H_b = 294,00 \text{ m}$
Srednji protok na profilu vodozahvata:	$Q_{sr} = 0,660 \text{ m}^3/\text{s}$
Instalisani protok:	$Q_i = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$
Stepen instalisanosti:	$i = 1,52$
Neto pad za instalisani protok Q_i:	$H_n = 283,73 \text{ m}$
Prečnik cjevovoda :	$D = 1000 \text{ mm}$ i $D=900 \text{ mm}$
Dužina cjevovoda :	$L = 3975 \text{ m}$
Snaga na pragu mHE:	$P_{mHE} = 2358,44 \text{ kW}$
Ocjena srednje godišnje proizvodnje agregata:	$E_{god} = 8040,61 \text{ MWh}$

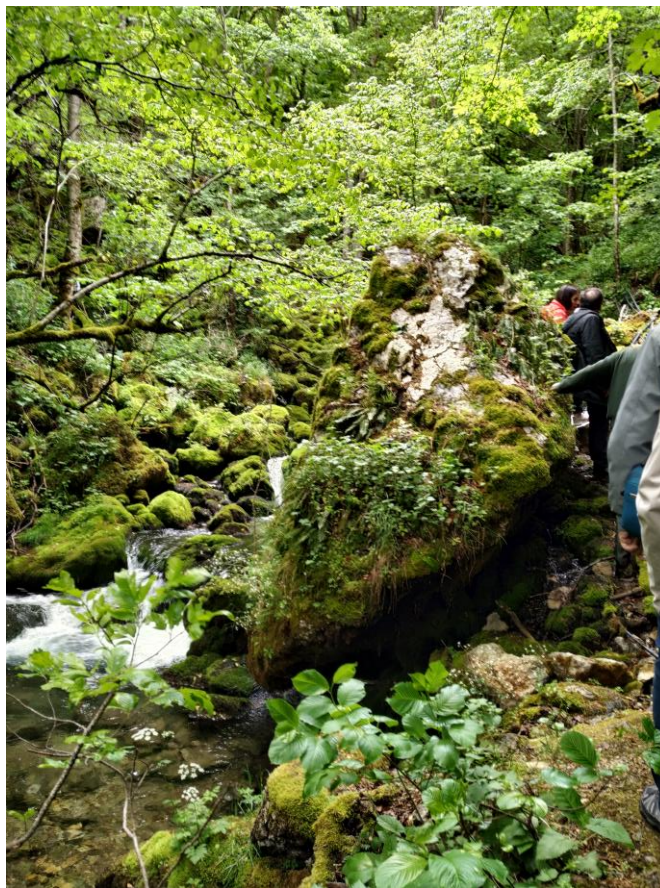
Vodozahvat

Za uspješno rješavanje izbora mjesta vodozahvata neophodno je dobro poznavanje dinamike vodotoka, jer sam izbor ovog mjesta povlači za sobom mnoge zavisnosti kao što su tip, dispozicija, konstrukcija i uslovi eksploatacije postrojenja. U konkretnom slučaju izabrane su dionice sa morfološki stabilnim koritom bez ostrva i sprudova sa obalama od čvrstih materijala koje ne erodiraju. Takođe se mora voditi računa da nedolazi do nagomilavanja vučnog nanosa kao i da ne dolazi do smanjenja poduznog padazbog nagomilavanja leda u hladnim vremenskim uslovima.

Na osnovu konfiguracije terena, geoloških parametara i prirode vodotoka, projektovan je vodozahvat u dnu (tzv. vodozahvat sa „COANDA“ rešetkom) sa kotom gornje vode 1030 mm. Sastoji se od tri dijela: zahvatni dio, dio za ispiranje i riblja staza.

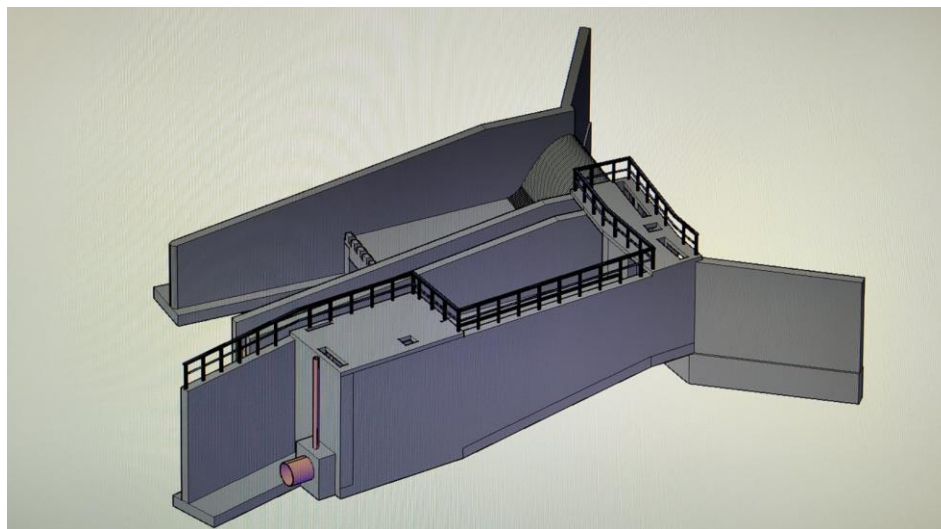
Zahvatna građevina je armiranobetonska konstrukcija koja se sastoji od prelivnog praga koji je ujedno i zahvatni dio, sabirne komore sa muljnim ispustom i izvodom na cjevovod, riblje staze za

osiguranje EPP i havarijskog otvora koji služi za evakuaciju vode tokom čišćenja sabirnog kanala i tokom velikih voda.

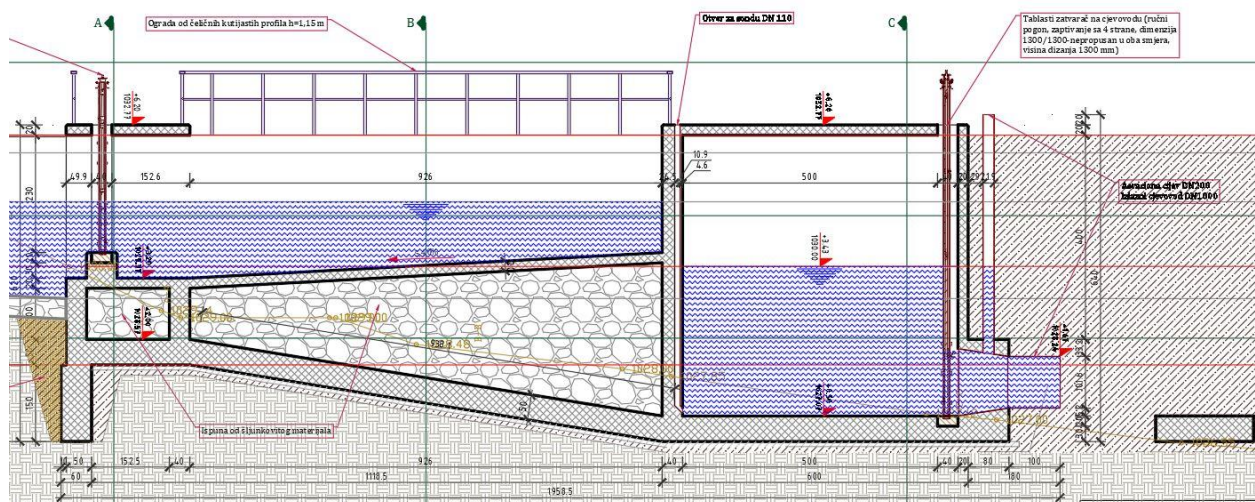


Slika 22. Dio rijeke na kom je projektovan vodozahvat

Riblja staza se nalazi na sredini toka i na njenom početku, gledajući nizvodno, postavlja se tablasti zatvarač preko koga se reguliše količina vode koja se propušta kroz riblju stazu.



Slika 23. Izgled vodozahvata



Slika 24. Presjek vodozahvata kroz taložnicu

Cjevovod

Prilikom odabira buduće trase cjevovoda pod pritiskom vodilo se računa o pristupačnosti i geološkoj građi terena, kao i već postojećoj infrastrukturi.

Cjevovod je projektovan kao čelični prečnika 1000 mm u gornjem dijelu trase dužine 900 m i prečnika 900 mm ostatak trase. Unutrašnja zaštita je epoksidna po standardu EN10289, i spoljna polietilenska troslojna zaštita po standardu EN10288. Spajanje cijevi će se vršiti varenjem „V“ ili „U“ šavom na licu mjesta i potrebno je da šavovi mogu da podnesu isti ili veći radni pritisak od samih cijevi.

Početna kota ose cjevovoda je 1027,74 mm, a završna 736 mm.

Širina rova zavisi od prečnika, tipa tla i potrebne dubine rova. Usvojena širina rova će biti jednaka prečniku cijevi plus 0,40 m na svaku stranu od spoljne ivice cijevi za dubinu ukopavanja do 3 m. Za veće dubine ukopavanja cjevovoda koje se javljaju rov mora biti dovoljno širok da omogući adekvatan prostor kako bi se osiguralo pravilno postavljanje cijevi, njihovo zatrpavanje i zbijanje, a da se pri tome ispune relevantni zdravstveni i sigurnosni zahtjevi za rad u rovovima. Minimalni nadsloj od 1 m iznad cijevi će zaštititi cijevi od mogućih mehaničkih oštećenja i od smrzavanja tla.

Bilo da se radi o kosim ili vertikalnim zidovima rova, kopanje rova je uslovljeno lokalnim uslovima tla, dubinom rova, raspoloživog prostora i sigurnosnih mjera za postojeće cijevi/kablove i druge objekte koji se pojavljuju duž trase cjevovoda.

COANDA rešetka i sabirni kanal

Na zahvatnom dijelu prelivnog praga projektom je predviđena ugradnja COANDA rešetke. Materijal izrade je nerđajući čelik. Dimenzionisana je tako da je omogućen dotok dovoljne količine vode u sabirnu komoru i dalje u cjevovod i u slučaju djelimične začepljenosti. Čišćenje se prema potrebi izvodi ručno.

Prednosti Coanda rešetki:

- Samočišćenje u većini prirodnih uslova
- Odstranjivanje svih vrsta nanosa (vučeni i suspendovani) većih od 1 mm
- Eliminisanje oštećenja od erozije na cijevima i hidro-mašinskoj opremi
- Povećanje vremena rada elektrane jer radi u najvećem opsegu protoka
- Zanemarljivo održavanje
- Ne sadrži pokretne dijelove niti potrebu za uređajima za čišćenje koji koriste električnu energiju
- Jednostavna za montažu
- Mogu da rade na niskim temperaturama bez zamrzavanja (prema nekim izvorima i do - 20°C)
- Ne ugrožavaju riblji fond

Ekološki prihvatljiv protok za mHE Lještanica

Ekološki prihvatljiv protok površinskih voda (EPP) određuje se na način utvrđen pravilnikom („Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka površinskih voda“ – „Službeni list Crne Gore“, br. 002/16 i 023/16). EPP se određuje na osnovu vrijednosti srednjeg minimalnog protoka ($_{sr}Q_{min}$) i srednjeg mjesečnog protoka ($_{sr}Q_{M(j)}$) vodotoka u profilu planiranog zahvatanja. Srednji minimalni protok se određuje na osnovu sljedeće formule:

$$_{sr}Q_{min} = \sum_{i=1}^{i=N} Q_{min,i} / N$$

gdje je $Q_{min,i}$ minimalni srednji dnevni protok u i-toj kalendarskoj godini, a N broj godina u razmatranom periodu.

Srednji mjesečni protok se određuje na osnovu sljedeće formule:

$$_{sr}Q_{M(j)} = \sum_{i=1}^{i=N} Q_{M(i)} / N$$

gdje je $_{sr}Q_{M(i)}$ i srednji mjesečni protok u i-tom mjesecu u i-toj kalendarskoj godini a N broj godina u razmatranom periodu.

Vrijednosti srednjeg minimalnog protoka i srednjeg mjesečnog protoka računaju se na osnovu hidroloških mjerenja. Vrijednosti su nakon obrade hidroloških mjerenja prikazane u Tabeli 1.

EPP dobija se proračunom vrijednosti $Q_{(EPPj)}$ za svaki mjesec u godini, koji predstavlja godišnju raspodjelu propisanih protoka.

$$Q_{(EPPj)} = \begin{cases} _{sr}Q_{min} \rightarrow _{sr}Q_{M(j)} / _{sr}Q_{min} < 10 \\ 0.20 * _{sr}Q_{M(j)} \rightarrow _{sr}Q_{M(j)} / _{sr}Q_{min} > 10 \end{cases}$$

Plavni talas se određuje u periodu kada se u prirodnim uslovima protoka javljaju viši proticaji nakon ljetnje suše.

Plavni talas se određuje na osnovu odnosa između srednjeg mjesečnog protoka i srednjeg minimalnog protoka tako da vrijednost protoka plavnog talasa iznosi 50% od srednjeg mjesečnog proticaja za prvi mjesec u kojem je odnos između srednjeg mjesečnog protoka i srednjeg minimalnog protoka jednak ili veći od 20.

$${}_{sr} Q_{\min} \rightarrow {}_{sr} Q_{M(j)} / {}_{sr} Q_{\min} > 20$$

Hidrometrijska mjerenja na vodotoku Lještance su trajala u periodu od 02.01.2013. godine do 16.09.2014. godine. Na osnovu rezultata izmjerenih vodostaja i krive proticaja $Q=f(H)$ dobijen je hidrogram vodotoka Lještance.

Osrednjavanjem srednjih dnevnih proticaja za mjesece koji se pojavljuju više puta u mjernom periodu, dobijeni su srednji dnevni proticaji na nivou jedne hidrološke godine.

Tabela 9. Prikaz srednjih dnevnih proticaja za period jedne hidrološke godine

Dan/ mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0.39	0.50	0.77	2.19	1.01	0.66	0.41	0.25	0.10	0.15	0.13	0.36
2	0.58	0.56	0.74	1.85	0.96	0.70	0.36	0.24	0.10	0.14	0.13	0.33
3	0.54	1.73	0.69	1.79	0.92	0.71	0.36	0.22	0.10	0.12	0.13	0.30
4	0.52	1.41	0.66	1.73	0.86	0.92	0.34	0.22	0.10	0.10	0.13	0.29
5	0.52	0.94	0.62	1.63	0.76	1.00	0.34	0.22	0.10	0.10	0.25	0.29
6	0.55	0.87	0.62	1.63	0.70	0.91	0.33	0.22	0.10	0.10	0.88	0.31
7	0.53	0.78	0.63	1.57	0.68	0.90	0.33	0.21	0.10	0.10	0.58	0.32
8	0.49	0.70	0.80	1.30	0.69	0.80	0.33	0.20	0.10	0.10	0.37	0.32
9	0.46	0.68	1.11	1.09	0.70	0.71	0.33	0.20	0.10	0.10	0.30	0.29
10	0.46	0.67	1.39	1.01	0.66	0.66	0.32	0.20	0.10	0.12	0.29	0.26
11	0.45	0.66	1.61	1.04	0.64	0.62	0.32	0.19	0.10	0.13	0.29	0.26
12	0.44	0.71	1.62	1.11	0.66	0.58	0.35	0.19	0.10	0.13	0.33	0.26
13	0.42	0.77	1.24	1.21	0.77	0.56	0.32	0.19	0.10	0.13	0.43	0.26
14	0.42	0.70	1.33	1.25	0.98	0.56	0.29	0.19	0.10	0.13	0.40	0.26
15	0.63	0.63	1.32	1.20	1.05	0.63	0.29	0.19	0.10	0.13	0.36	0.24
16	0.63	0.58	1.00	1.09	0.99	0.73	0.28	0.18	0.10	0.14	0.30	0.22
17	0.59	0.55	0.89	1.03	1.00	1.11	0.26	0.18	0.10	0.24	0.29	0.20
18	0.55	0.55	0.84	1.02	0.86	0.88	0.26	0.17	0.10	0.25	0.27	0.20
19	0.52	0.55	0.96	1.23	0.74	0.77	0.26	0.16	0.10	0.21	0.26	0.21
20	0.83	0.54	0.97	1.48	0.67	0.81	0.25	0.16	0.10	0.17	0.30	0.21
21	1.99	0.53	1.09	1.68	0.61	0.71	0.24	0.16	0.10	0.17	0.62	0.18
22	1.53	0.53	1.17	2.06	0.59	0.63	0.24	0.16	0.08	0.15	1.00	0.17
23	1.08	0.52	0.96	2.00	1.12	0.58	0.26	0.15	0.08	0.15	0.70	0.17

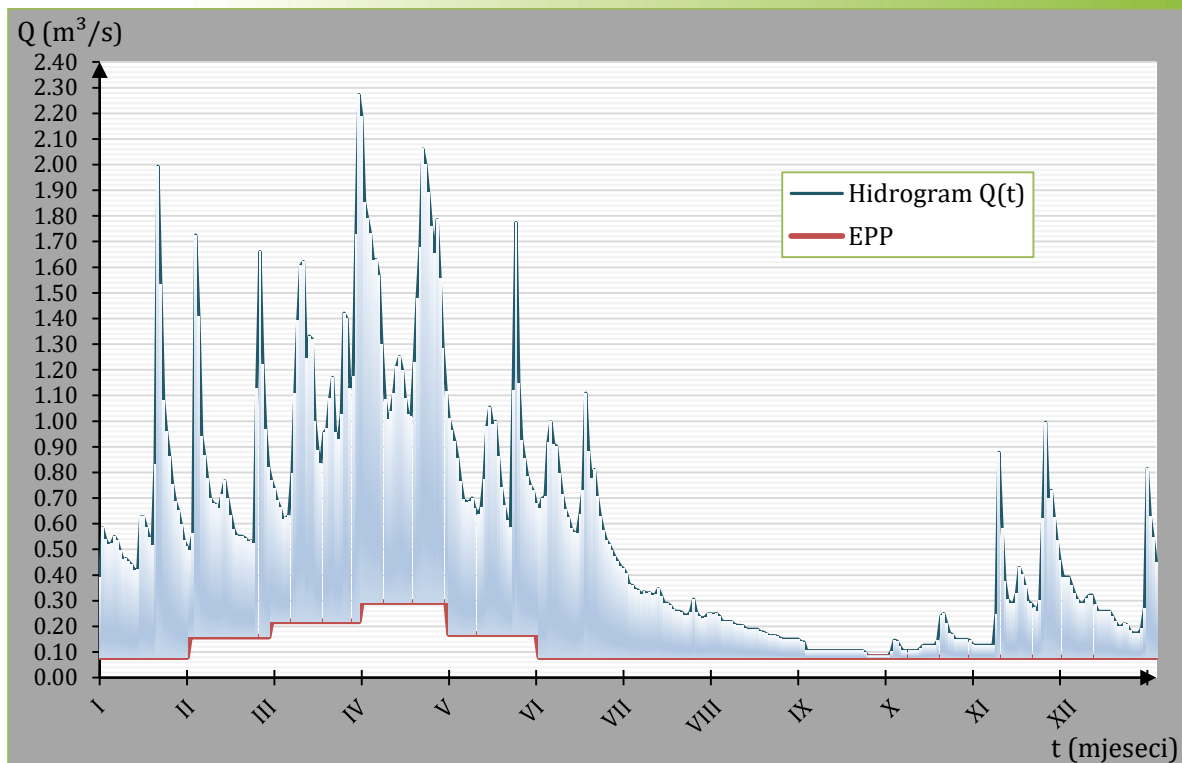
24	0.96	1.13	0.93	1.89	1.77	0.54	0.31	0.15	0.08	0.15	0.73	0.17
25	0.86	1.66	1.02	1.76	1.15	0.52	0.25	0.15	0.08	0.15	0.63	0.19
26	0.75	1.22	1.42	1.65	0.93	0.50	0.24	0.15	0.08	0.15	0.53	0.27
27	0.69	0.97	1.40	1.79	0.85	0.47	0.23	0.15	0.08	0.14	0.46	0.81
28	0.65	0.82	1.13	1.55	0.79	0.45	0.24	0.15	0.08	0.13	0.39	0.63
29	0.60		1.18	1.28	0.75	0.43	0.25	0.15	0.08	0.13	0.39	0.55
30	0.53		1.73	1.11	0.73	0.42	0.25	0.14	0.10	0.13	0.39	0.45
31	0.51		2.27		0.68		0.25	0.14		0.13		0.41
Qmin.mj [m³/s]	0.39	0.50	0.62	1.01	0.59	0.42	0.23	0.14	0.08	0.10	0.13	0.17
Qmax.mj [m³/s]	1.99	1.73	2.27	2.19	1.77	1.11	0.41	0.25	0.10	0.25	1.00	0.81
Qsr.mj [m³/s]	0.67	0.80	1.10	1.47	0.85	0.68	0.29	0.18	0.10	0.14	0.41	0.30

Tabela 10. Prikaz proračuna EPP za svaki mjesec u jednoj hidrološkoj godini

	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar
srQM(j) [m³/s]	0.67	0.80	1.10	1.47	0.85	0.68	0.29	0.18	0.10	0.14	0.41	0.30
sr Qmin [m³/s]	0.08											
srQM(j)/sr Qmin	8.34	10.03	13.75	18.42	10.59	8.53	3.67	2.27	1.24	1.76	5.10	3.79
QEPP [m³/s]	0.08	0.16	0.22	0.29	0.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

Pošto je odnos $sr Q_{M,(j)} / Q_{min,i} < 20$ tokom svih mjeseci nije potrebno obezbjeđivati protok za plavni talas.

Na Slici 25. prikazan je hidrogram na kome je naznačen ekološki prihvatljiv protok za rijeku Lještanicu.



Slika 25. Hidrogram sa označenim EPP u toku jedne hidrološke godine.

Predložena turbina ima svoj minimum na $0,10 \text{ m}^3/\text{s}$ dok je maksimum na $1,00 \text{ m}^3/\text{s}$ što bi značilo da elektrana u mjesecima kada ima malo vode može da otpočne sa radom tek kada je protok na rijeci EPP plus tehnički minimum što znači na $0,180 \text{ m}^3/\text{s}$. To drugim riječima rečeno znači da, prema srednjim mjesečnim protocima, elektrana neće raditi 55 dana tokom godine. Sa druge strane, ako posmatramo poziciju maksimalne količine vode koja se može pustiti na turbinu, svaki put kada je protok na ovoj rijeci veći od $1,08 \text{ m}^3/\text{s}$, sav višak preko toga će ići kroz korito zajedno sa garantovanih $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$. Analizom dostupne projektne dokumentacija odnosno hidroloških podataka koji su njen sastavni dio, za očekivati je da će se ovakva situacija dešavati tokom marta i aprila.

Monitoring ekološki prihvatljivog protoka (EPP) za mHE Lještanica

Monitoring zahvaćenih voda se mjeri u realnom vremenu kroz SCADA sistem upravljanja male hidroelektrane. Ovi podaci se čuvaju u nizu za period od 10 godina nakon čega mora da se izvrši presnimavanje podataka.

Monitoring ekološki prihvatljivog protoka (EPP) je obaveza investitora prema članu 54 Zakona o vodama i vršiće se u skladu sa pravilima struke i važećim propisima.

Monitoring će se vršiti formiranjem hidrološke stanice na lokaciji nizvodno od vodozahvata koja će kontinuirano mjeriti vodostaj. Najbitnija stvar za mjernu stanicu je pronalaženje ili formiranje stabilnog riječnog profila koji će omogućiti pouzdana mjerenja u dužem vremenskom periodu. Na rijeci Lještanici neposredno nizvodno od vodozahvata jedini stabilni riječni profil je lokacija mosta

uzvodno od vodopada Skakala. Na toj lokaciji će se postaviti mjerna stanica i vršiti kontrolna mjerenja. Predložena mjerna stanica jeste Limnigraf sa senzorom (piezo sandom) koji ima mogućnost telemetrijskog praćenja. Uz ovakvu mjernu stanicu potrebno je postaviti kontrolnu mjernu letvu koja će biti usklađena sa mjerenjima na limnigrafu.

Da bi mjerenja nivoa vodnog ogledala vjerno oslikavala protoke potrebno je napraviti mjerodavnu krivu proticaja koja predstavlja funkcionalnu zavisnost između vodostaja i proticaja. Da bi se formirala kvalitetna kriva protoka potrebno je odraditi više simultanih mjerenja pri različitim režimima protoka u rijeci. Preporuka je da se kriva formira sa najmanje jednom hidrološkom godinom podataka o vodostajima i najmanje deset izvršenih mjerenja protoka u tom periodu. Nakon toga bi se radila sporadična mjerenja i kriva protoka bi se modifikovala kroz vrijeme da se prilagodi klimatskim promjenama. Mjerenja protoka s obzirom na karakter rijeke je preporučljivo vršiti metodom trasera jer je to najpouzdaniji način za mjerenje planinskih rijeka.

Nakon formiranja krive protoka za koju se može reći da je lična karta vodotoka na mjernom profilu se zapisuju podaci u analognoj i digitalnoj formi da bi se sa lica mjesta moglo očitati na osnovu mjerne letve koliki je proticaj vode.

Podaci o ekološki prihvatljivom protoku se shodno članu 54 Zakona o vodama dostavljaju nadležnom organu uprave, nadležnom organu lokalne samouprave, organu uprave nadležnom za hidrometeorološke poslove i organu uprave nadležnom za životnu sredinu.

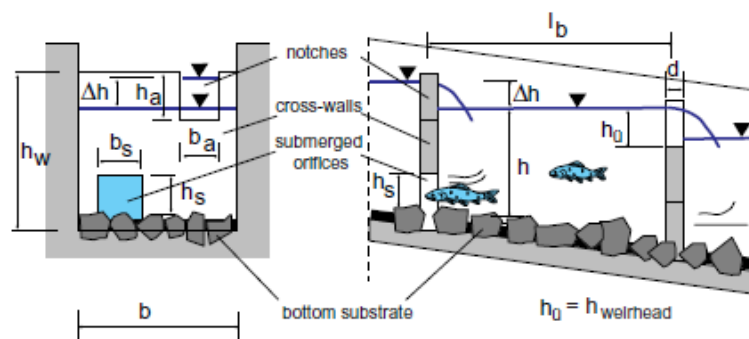
Riblja staza

Projektovani protok ribljom stazom izabran je u skladu sa važećim Pravilnikom o ekološki prihvatljivom protoku. Regulisanje protoka kroz riblju stazu biće na ručni pogon preko tablastog zatvarača, a dno je obloženo prirodnim materijalom iz rijeke kako bi se očuvao što prirodniji ambijent za živi svijet i da bi se omogućila efikasna migracija ribljih vrsta.

Ono što je bitno za proračun riblje staze jeste srednji višegodišnji proticaj koji iznosi cca $Q_{sr}=0,600\text{m}^3/\text{s}$ i minimalni zabilježeni proticaj u vodotoku $Q_{min}=0,080\text{m}^3/\text{s}$ na osnovu ovih podataka proizilazi da je riblju stazu potrebno projektovati za dijapazon protoka od Q_{min} za vrijeme malih vodostaja do Q_{sr} projektovanog protoka kroz riblju stazu. Ekološki prihvatljiv protok je određen na osnovu pravilnika o EPP („Sl. list Crne Gore“ br. 2/16, 23/16). Kada poznajemo protok na koji se mora dimenzionisati riblja staza, može se pristupiti odabiru tipa ribljih prolaza. Svi proračuni će biti urađeni po preporukama **FAO & DVWK** (Food and Agriculture Organization of the United Nation & Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.).

Tip ribljeg prolaza

Uzevši u razmatranje poziciju vodozahvata, strukture ribljih zajednica kao i ekoloških potreba migrirajućih vrsta odlučili smo se za **riblji prolaz sa bazenima** (poll passes).



Slika 26. Dimenzije i terminologija „pool passes“-a

Poll passes (bazenski tip prolaza) su veoma pogodni i garantuju uzvodni prolazak i vrsta koje su slabiji plivači ali i pastrmskih vrsta koje važe za najbolje plivače u rijekama. Princip bazenskog tipa prolaza se sastoji u podjeli kanala koji vodi od gornje vode do donje vode, postavljanjem poprečnih zidova kako bi se formirali stepenasti bazeni. Protok obično prolazi kroz otvore u poprečnim zidovima i potencijalna energija vode se rasipa korak po korak u bazenima. Ribe migriraju iz jednog bazena do drugog kroz otvore u poprečnim zidovima, koji se nalaze u dnu (potopljeni otvori) ili na vrhu (zarezi). Pri migriranju ribe susreću veliku brzinu samo tokom prolaska kroz poprečne zidove, dok je u bazenima izuzetno mala brzina vode i pružaju utočište i mogućnost ribama da se odmore. Dno u bazenima je izrađeno od riječnog kamena kako bi se ostvario što prirodniji ambijent.

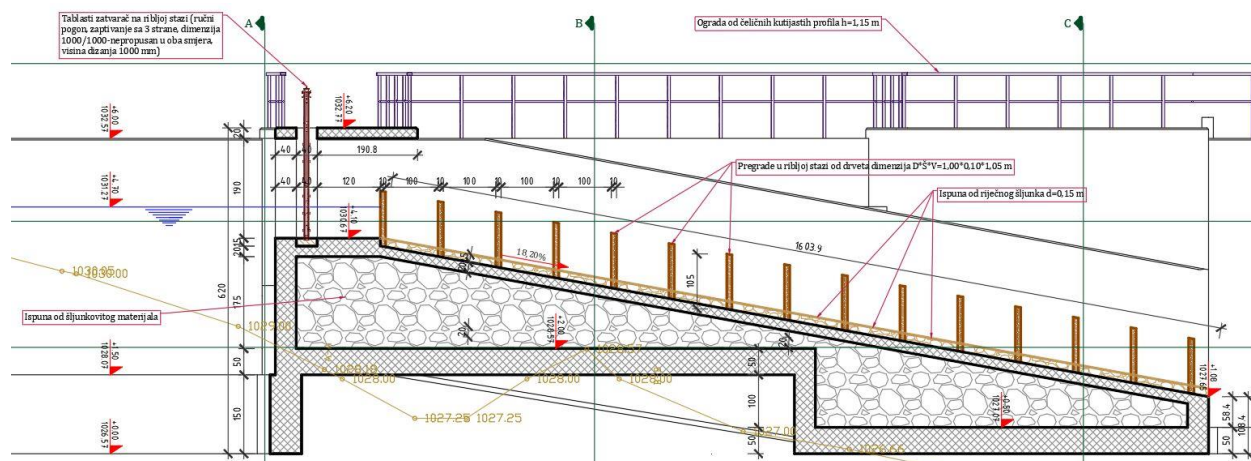
Druge prednosti su:

- Otvori u poprečnim zidovima odgovaraju i vrstama koje se kreću po dnu ali i vrstama koje se kreću kroz slobodnu vodu
- Smanjenje brzine vode pri dnu pregrade omogućava prolazak riba koje su slabiji plivači (ove performanse se poboljšavaju ukoliko se po dnu postavi šljunak i krupnije kamenje)
- Pogodne su za upotrebu i u slučaju varijabilnog nivoa vode
- Nije osjetljiv na nivo vode nakon vodozahvata (nivo „donje vode“)
- Ovaj tip ribljih prolaza je izuzetno pogodan za male rijeke sa malim protocima od samo 100 l/s pa do nekoliko m³/s

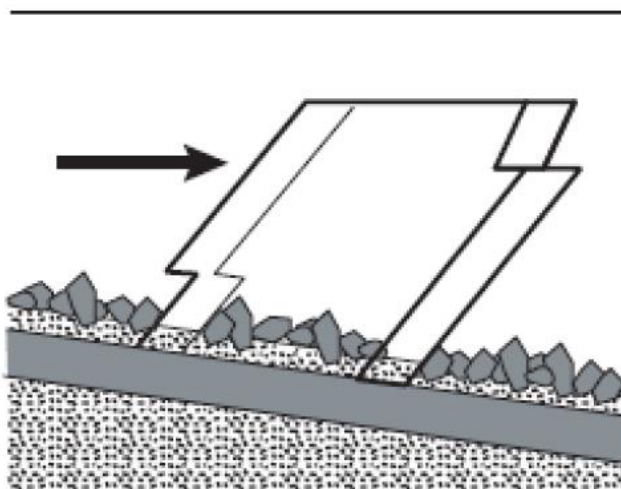
Riblje staze su uglavnom izrađene od betona ili prirodnog kamena. Pregradni elementi mogu da budu od drveta ili montažnih betonskih zidova. Dimenzije bazena moraju biti odabrane tako da ribe imaju adekvatan prostor za kretanje i da se energija sadržana u vodi rasipa sa niskim turbulencijama. Veličina bazena mora biti izabrana tako da odgovara karakteristikama potencijalnim prirodnim staništima živog svijeta koji je zastupljen u vodotoku. Dno bazena u hirdaruličkom smislu mora biti hrapavo, u cilju smanjenja brzine kroz riblju stazu. Pri izgradnji riblje staze neophodno je u sekundarnom betonu ugrađivati kamen kako bi se postigao željeni efekat.

Konvencionalne bazenske riblje prolaze odlikuju vertikalni poprečni zidovi, koji su postavljeni upravno na pravac kretanja vode. Oblik poprečnih pregrada mora biti takav da ne dozvoljava da se formira „matica“ ili direktan protok kroz bazene već da omogući da se voda uspori i da se formira i povratno kretanje vode kako bi se smanjila energija vode koja kroz njih protiče što olakšava ribama njihovo uzvodno napredovanje. Otvori koji se nalaze i dnu (potopljeni se postavljaju naizmjenično za

svaku pregradu, i služe za konstantno održavanje vode u svim bazenima i potencijalno pražnjenje istih. Značaj površinskih otvora (zareza) je obično iz razloga što će riba uvijek prvo pokušati da savlada prepreku uzvodno od plivanja. Uopšteno, potapanje poprečnih zidova treba izbegavati kad god je to moguće, tako da voda protiče samo kroz otvore. Potopljeni poprečni zidovi imaju posebno negativan efekat.



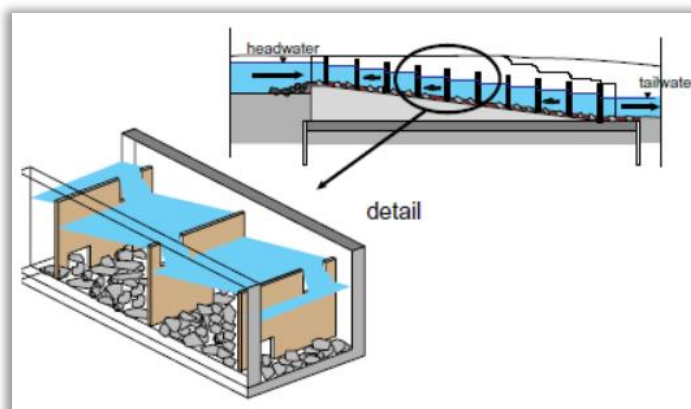
Slika 27. Presjek kroz riblju stazu iz Idejnog projekta mHE „Lještanica“



Slika 28. Šematski prikaz pregrade u zavisnosti od toka kretanja vode

Mogućnost detekcije toka, njegove jačine i smjera, je od glavnog značaja za orijentaciju riječnih organizama. Riba koje migriraju uzvodno plivaju nasuprot glavnog toka i ta pojava se naziva pozitivna reotaksija. Karakteristike vode koja se ispušta nizvodno od vodozahvata (brzina toka istepen turbulentnosti) utiče na ponašanje riba, ali i na mogućnost pronalaženja otvora ribljih prolaza. Step en „privlačnosti“ otvora ribljih staza zavisi od nagiba i brzine vode koja kroz njih prolazi, ali i odnosa između protoka same rijeke i protoka kroz riblju stazu. Protok kroz riblju stazu mora biti takav da ga ribe mogu „osjetiti“ i krenuti da plivaju uz njega. Brzina vode koja protiče kroz riblju stazu mora biti u granicama od 0,80 - 2,50 m/s. Osim u specijalnim slučajevima brzina vode kroz riblju stazu ne bi smjela biti veća od 2,50 m/s.

Održavanje riblje staze bi trebalo biti planirano od samog početka jer loše održavanje ovih struktura je glavni uzrok njihove kasnije nefunkcionalnosti. Začepljenje izlaznih ili ulaznih kanala, oštećenje same strukture kao i neodgovarajuća pozicija ulaznog i izlaznog kanala jedni su od glavnih problema u smislu buduće funkcionalnosti ribljih prolaza. Nadalje, mora postojati nesmetan pristup cijeloj strukturi što će olakšati buduće održavanje. Tipovi ribljih prolaza koji su bliski prirodnom stanju stvari su lakši za održavanje od onih koji su tehnički i tehnološki zahtjevniji. Ono što je jako bitno jeste da postoji jasan i precizan plan održavanja (šta, kako, kada i gdje) koji je napravljen na osnovu predašnjeg iskustava (ili iskustava na ovakvim sličim objektima negdje drugo), a ono što se obavezno mora raditi jeste čišćenje i pregled ove strukture nakon svakog poplavnog događaja.



Slika 29. Šematski prikaz riblje staze

Tabela 11. Minimalne dimenzije za riblje prolaze sa jednim vertikalnim otvorom (dimenzije su u metrima, a minimalni protok je računat za $\Delta h = 0,20$ m i odgovarajućim h_{min})

Dimenzije elemenata bazena	Dimenzije bazena (m)			Dimenzije potopljen otvora (m)		Dimenzije zareza (m)		Protok kroz riblju stazu (m^3/s)
	lb	b	h	b_s	h_s	b_a	h_a	
Morun	5-6	2,5-3	1,5-2	1,5	1	-	-	2,5
Lipljen, Klen	2,5-3	1,6-2	0,8-1,0	0,4-0,5	0,3-0,4	0,3	0,30	0,2-0,5
Lipljen, pastrmka	1,4-2	1-1,5	0,6-0,8	0,25-0,35	0,25-0,35	0,25	0,25	0,08-0,2
Pastrmka	>1,0	>0,8	>0,6	0,2	0,2	0,2	0,20	0,05-0,1

U sljedećoj tabeli date su minimalne dimenzije za „slot pass“ riblju stazu na mHE „Lještanica“. Dimenzije su date u metrima dok je protok računat za $\Delta h=0,20$ m, $h_{min}=1,10$ m i $\mu_r=0,41$.

Tabela 12. Projektovane dimenzije riblje staze

Minimalne dimenzije za riblju stazu na mHE „Lještanica“		
Širina bazena	b	1,00m
Dužina bazena	L_b	1,00m

Širina potopljenog otvora	b_s	0,20m
Visina potopljenog otvora	h_s	0,20 m
Širina zareza	b_a	0,20 m
Visina zareza	h_a	0,20 m
Razlika u nivou vode između susjednih bazena	Δh	0,20m
Minimalna dubina vode	h_{min}	0,60 m
Projektovani protok	Q_{EPP}	0,080 m ³ /s

Ulaz u riblji prolaz i protok koji privlači ribu

Mogućnost detekcije toka, njegove jačine i smjera, je od glavnog značaja za orijentaciju riječnih organizama. Ribe koje migriraju uzvodno plivaju nasuprot glavnog toka i ta pojava se naziva pozitivna reotaksija. Karakteristike vode koja se ispušta nizvodno od vodozahvata (brzina toka i stepen turbulentnosti) utiče na ponašanje riba ali i na mogućnost pronalaženja otvora ribljih prolaza. Stepenn „privlačnosti“ otvora ribljih staza zavisi od nagiba i brzine vode koja kroz njih prolaza ali i odnosa između protoku same rijeke i protoka kroz riblju stazu. Protok kroz riblju stazu mora biti takav da ga ribe mogu „osjetiti“ i krenuti da plivaju uz njega. Brzina vode koja protiče kroz riblju stazu mora biti u granicama od 0,80 - 2,50 m/s. Osim u specijalnim slučajevima brzina vode kroz riblju stazu ne bi smjela biti veća od 2,50 m/s. Koristeći sljedeći izraz izračunali smo brzinu vode kroz predloženi riblji prolaza na mHE „Lještanica“:

$$v_{\max} = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta h}$$

Brzina vode iznosi **1,98 m/s** što je u granicama .

Nagib i dužina ribljeg prolaza

Razlika u nivou vode između pojedinih bazena reguliše maksimalne brzine protoka. Razlika u nivou vode između dva susjedna bazena ne bi smjela da bude veća od 0,25 m. Dok je idealna visinska razlika između dva susjedna bazena 0,15-0,20 m. Idealni nagib za bazen se računa na osnovu sljedeće formule.

$$I = \Delta h / lb$$

Idealni nagib za vrijednost pada bazena se kreće od I=1:5 do 1:15, za dužine bazena od lb=1,00 m do lb=2,25 m. Strmije kosine bazena treba izbjegavati jer rezultiraju značajnim turbulencijama protoka u bazenima.

Da bi smo izračunali minimalnu dužinu predloženog ribljeg prolaza sa već određenim Δh (0,20 m) potrebno nam je da znamo razlike u visinama nivoa vode prije i posle brane (visinska razlika koju koriste turbine da bi proizvele struju). Razlika između nivoa gornje i donje vode je 2,75 m, što se vidi u priloženim crtežima. Potrebno je izračunati dužinu ribljeg prolaza kao i potreban broj bazena da bi se premostila ova visinska razlika. Broj potrebnih bazena (n) dobijen je na osnovu visinske razlike između gornje i donje vode, koju treba savladati:

$$n = \frac{h_{tot}}{\Delta h} - 1$$

što za naš model iznosi $n = 14$ bazena. Pošto nam je poznata dužina jednog bazena/komore ($l_b = 1,00$ m) jednostavno ćemo to pomnožiti sa brojem bazena što nas dovesti do totalne minimalne dužine ribljeg prolaza ovih karakteristika, $l_{tot} = 16,00$ m. Drugim riječima rečeno, riblji prolaz koji je baziran na iznešenim dimenzijama mora biti dugačak makar 16,00 m u cilju savlađivanja visinske razlike.

Tabela 13. Parametri bazena u ribljoj stazi

Pad kosine bazena	I	0,20	(-)
Visinska razlika između dva susjedna bazena	Δh	0,20	(m)
Dužina bazena	l_b	1,00	(m)
Potreban broj bazena	n	14,00	(kom)
Ukupna visinska razlika gorne i donje vode	h_{tot}	2,77	(m)

Održavanje predložene riblje staze

Održavanje riblje staze bi trebalo biti planirano od samog početka jer loše održavanje ovih struktura je glavni uzrok njihove kasnije nefunkcionalnosti. Začepljenje izlaznih ili ulaznih kanala, oštećenje same strukture kao i neodgovarajuća pozicija ulaznog i izlaznog kanala jedni su od glavnih problema u smislu buduće funkcionalnosti ribljih prolaza. Nadalje, mora postojati nesmetan pristup cijeloj strukturi što će olakšati buduće održavanje. Tipovi ribljih prolaza koji su bliski prirodnom stanju stvari su lakši za održavanje od onih koji su tehnički i tehnološki zahtjevniji. Ono što je jako bitno jeste da postoji jasan i precizan plan održavanja (šta, kako, kada i gdje) koji je napravljen na osnovu predašnjeg iskustava (ili iskustava na ovakvim sličim objektima negdje drugo), a ono što se obavezno mora raditi jeste čišćenje i pregled ove strukture nakon svakog poplavnog događaja.

Mašinska zgrada

Mikrolokacija za mašinsku zgradu mHE „Lještanica“ je odabrana na osnovu detaljne analize varijantnih rješenja, u okviru dispozicije čitave mHE. Na izbor ove lokacije su uticali sljedeći uslovi i zahtjevi:

- mogućnosti realizacije najpovoljnijeg položaja dovodnog cjevovoda, geotehnički, hidraulički, konstruktivni i bezbjedonosni uslovi koji se postavljaju u dovodnom sistemu kod derivacionih hidroelektrana;
- geološki uslovi na mjestu postavljanja, koji omogućavaju povoljno temeljenje objekta ili realizaciju podzemnog postrojenja sa najracionalnijom konstrukcijom;
- kod turbinskih postrojenja najčešće su mjerodavni geotehnički uslovi za realizaciju vodozahvata, pošto se mašinska zgrada, kao manje opterećeni objekat, lakše može realizovati; u tim uslovima su važeći svi zahtjevi koji se postavljaju pri izboru mikrolokacije vodozahvata;

- uslovi geotehničke stabilnosti šireg područja u zoni mašinske zgrade, bez ručeva, klizišta, zemljišta koje se osipa, itd.;
- mogućnosti realizacije hidraulički i konstruktivno najpovoljnijeg odvodnog kanala.

Objekat mašinske zgrade formiran je tako da smjesti različite tipove opreme: mašinsko postrojenje i priključnu opremu, transformator, srednjenaponsko postrojenje i kontrolne računare, kao i da omoguće nesmetano funkcionisanje osoblja koje rukovodi radom ili nadzire proces proizvodnje električne energije.

Objekat je planiran kao kombinacija paviljona u prirodi i hidrotehničkih objekta uz mimetički karakter – utapaju se u okruženje, a osim toga, predviđeno je da budu trajni.

Mašinska zgrada mHE „Lještanica“ je locirana na lijevoj obali rijeke. Predviđeno je da objekat bude trajnog karaktera. Predviđeno je da se objekat formira tako da najefikasnije prihvati elektro-mašinsku opremu i omogući njeno povezivanje.



Slika 30. Lokacija mašinske zgrade mHE „Lještanica“

Karakteristike odabrane turbine sa pratećom opremom:

Tabela 14. Tehnički parametri Pelton turbine - mHE „Lještanica“

Turbina	
Proizvođač	 Geppert Hydropower
Tip turbine	Pelton
Broj jedinica	1
Osa vratila	Horizontalno
Broj mlaznica	3
Prečnik tijela mlaznice	Ø 250



Snaga turbine	2456 kW
Snaga na stezaljkama generatora	2370kW
Brzina obrtanja	1000 ob/min
Brzina pobjega	1800 ob/min
Efikasnost	89,42 %
Instalisani protok	1000 l/s
Bruto pad H_{br}	283,73 m
Neto pad H_n	294,00 m
Kota ose radnog kola	736,00 mm
Prečnik radnog kola	670 mm
Materijal radnog kola	Nerđajući čelik 13-4



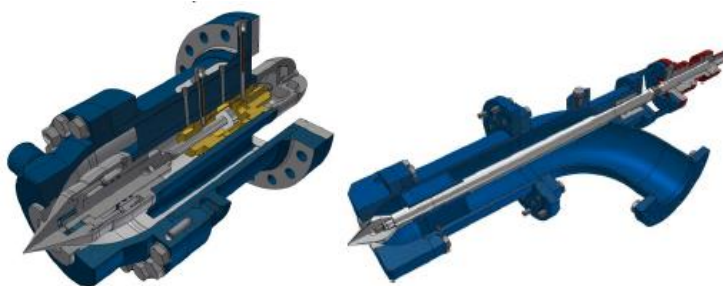
Slika 31. Primjer Pelton turbine sa horizontalnim vratilom

Mlaznica

Tri mlaznice konstruisane za rad turbine u svim uslovima, uključujući i nestacionarna strujanja. Mlaznice su opremljene sa iglama koje se pokreću pomoću hidrauličkih servomotora. Servomotori su smješteni izvan kućišta turbine.

Glavni dijelovi mlaznica:

- Tijela mlaznica su fiksirana na turbinsko kućište sa zamjenljivim ustima mlaznice. Tijelo mlaznice je prilagođeno za konekciju deflektora.
- Igle mlaznica napravljene od nerđajućeg čelika materijala 13/4Cr-Ni, uključujući i upravljačku šipku.



Slika 32. Šematski prikaz mlaznice za odabranu Pelton turbinu



Servomotori mlaznica

Tri dvostruko djelujuća linijska servomotora napravljena za kontrolisanje igle od mlaznica. Servomotori su smješteni izvan mlaznica na cjevovodu turbine koji dovodi vodu do mlaznica. Ulje pod pritiskom se snabdijeva iz hidrauličke jedinice.

Deflektori (skretači mlaza)

Pri normalnom radu turbine, deflektor se nalazi neposredno uz vodeni mlaz i spreman je da u kratkom vremenskom intervalu djeluje ako se za to ukaže potreba. Deflektor djeluje tako što se pomjeri u smjeru mlaza i jedan njegov dio skrene sa pravca lopatica turbine.

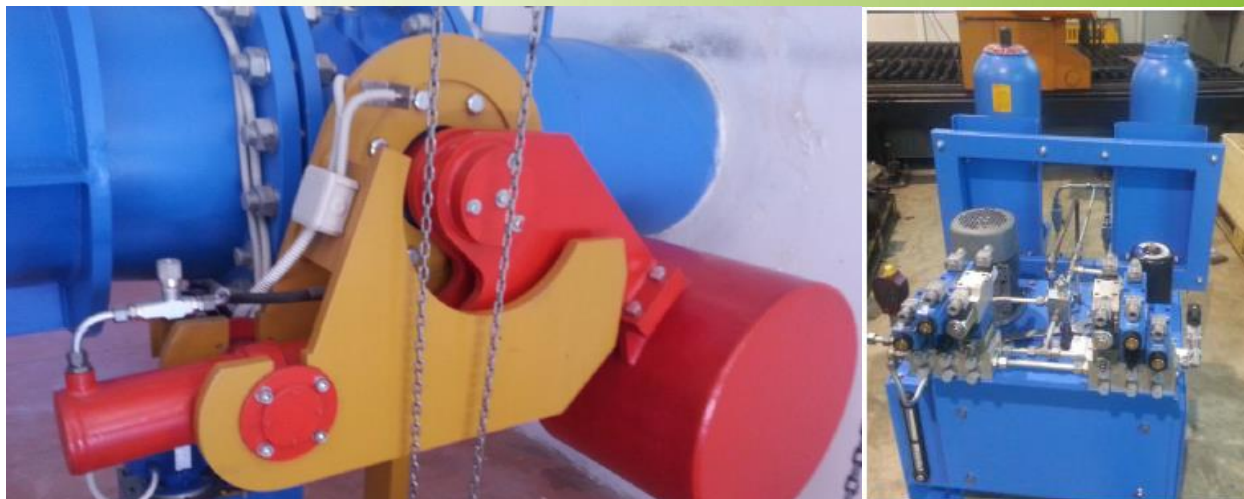
Glavni dijelovi deflektora:

- Tri deflektora fiksiranih na tijelo mlaznica, napravljenih od nerđajućeg čelika
- Jedan mehanizam za upravljanje deflektora, smješten unutar turbinskog kućišta,
- Jedan linijski hidraulički servomotor sa dvostrukim djelovanjem, fiksiran izvan turbinskog kućišta:
- Dva prekidača za signalizaciju pozicije deflektora priključenih na kontrolni sistem. Prekidači su smješteni na servomotoru.

Od hidromašinske opreme na cjevovodu ispred turbinskog agregata predviđen je **sigurnosni kuglasti predturbinski zatvarač** sa mehanizmom za manipulaciju i protivtegom. Ovaj zatvarač je predviđen za zatvaranje u mirnoj vodi, za korišćenje prilikom redovnog remonta agregata. Zatvaranje pod protokom predturbinskih zatvarača se vrši samo u slučajevima otkazivanja mehanizama mlaznica kako bi se izbjegao pobjeg agregata. Vrijeme zatvaranja predturbinskog sigurnosnog zatvarača, u tom slučaju, mora biti dovoljno dugo kako bi se izbjegao neželjeni porast pritiska u cjevovodu, a u svakom slučaju ne može biti kraće od izabranog vremena zatvaranja mlaznica Peltonove turbine. Osnovne tehničke karakteristike predturbinskog zatvarača su prikazane u Tabeli 15.

Tabela 15. Tehnički parametri predturbinskog zatvarača – mHE „Lještanica“

Predturbinski ventil	
Proizvođač	Geppert Hydropower
Tip	Kuglasti ventil
Nominalni prečnik	400 mm
Pritisak	40 bar
Metod otvaranja	Hidraulični servomotor
Metod zatvaranja	Kontra teg/gravitacija
Materijal tijela	Kovani čelik
Bypass	Ø 40 mm - Električni servomotor



Slika 33. Primjer predturbinskog kuglastog ventila i hidraulične jedinice

Hidraulična jedinica služi za kontrolisanje mlaznica, za kontrolisanje deflektora Pelton turbine, za otvaranje glavnog predturbinskog zatvarača. Hidraulična jedinica služi za kontrolu i upravljanje agregatom u svim režimima rada. Jedinica ima kapacitet za jedan proces gašenja.

Tabela 16. Tehnički parametri hidraulične jedinice – mHE „Lještanica“

Hidraulična jedinica	
Proizvođač	Haberkorn
Broj pumpi	1
Kapacitet rezervoara	100 l
Maksimalni pritisak u sistemu	$p_{max}=100\text{bar}$
Radni pritisak	$p=60-80\text{ bar}$
Snaga motora	$P=2 \times 1,5\text{ kW (380V)}$
Upravljački napon	$U=24\text{VDC}$
Tip ulja	ISO VG32

Cjevovod za ulje, je cjevovod kroz koji struji ulje pod pritiskom. Cijevi su od nerđajućeg čelika sa standardizovanim dimenzijama, uključujući spojnice, zaptivače i materijale za pričvršćivanje.

Glavni dijelovi cjevovoda za ulje:

- Jedan set nerđajućeg čeličnog cjevovoda u sklopu servomotora mlaznica, uključujući armaturu i pričvršćivače,
- Jedan set nerđajućeg čeličnog cjevovoda u sklopu deflektora servomotora, uključujući armaturu i pričvršćivače,
- Jedan set nerđajućeg čeličnog cjevovoda u sklopu servomotora od leptirastog zatvarača, uključujući armaturu i pričvršćivače.

Uređaj za mjerenje nivoa vode

Jedan senzor za mjerenje nivoa vode, smješten u gornjem rezervoaru (vodozahvatu). Isporuka uključuje zaštitne cijevi, spojnice i pričvršćivače.

Uređaj za mjerenje temperature u mašinskoj zgradi

Na vertikali ispod ventilatora predviđena je ugradnja 2 termostata, preko kojih bi se podešavala temperatura pri kojoj se pale ventilatori, kako bi uslovi ugodnosti u mašinskoj zgradi bili na što većem nivou.

Uređaj za mjerenje pritiska (manometar)

Dva manometra za mjerenje pritiska, koje je neophodno postaviti na cjevovodu ispred i iza kuglastoga zatvarača kako bi se efikasnije izvršilo podešavanje otvaranja i zatvaranja predturbinskog zatvarača.

Premazivanje

Kompletno premazivanje uključujući i završni sloj, biće urađeno na svim djelovima proizvedenim u fabrici proizvođača opreme.

Generator, glavni kuglasti zatvarač i hidraulična jedinica će biti premazani u skladu sa zahtjevima proizvođača.

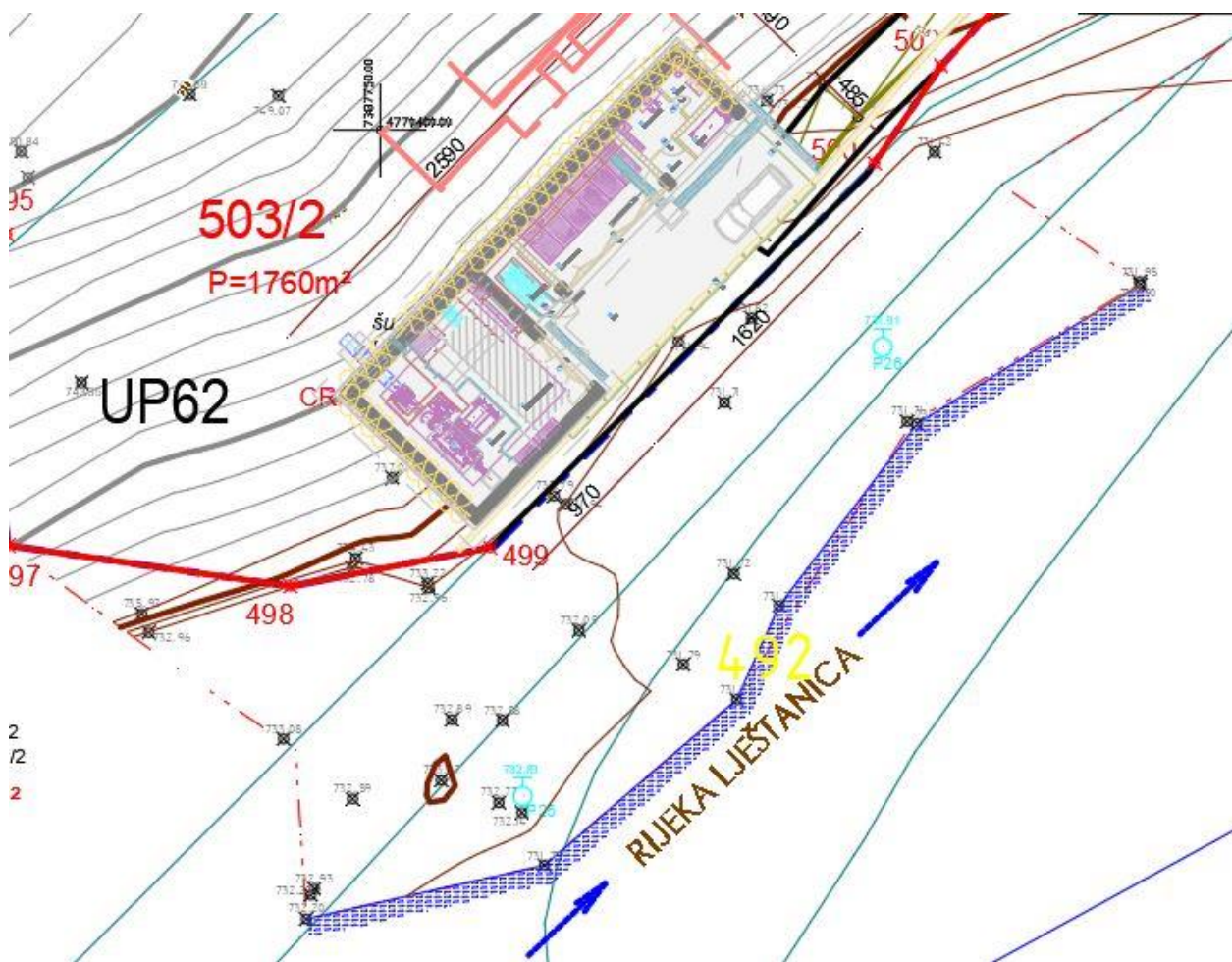
Za instalirani turbinski agregat u mHE „Lještanica” predviđen je i odgovarajući turbinski regulator za automatsko upravljanje čitavog sistema. Turbinski regulator, između ostalog, služi za brzo zatvaranje dovoda vode u slučaju greške na električnoj mreži i mora biti podešen za sigurnu zaštitu. Regulator se sastoji od električnog dijela sa sledećim funkcijama: upravljanje brzinom agregata,

- upravljanje otvaranjem igle mlaznice, podešavanjem njenog otvora i kontrolisanim zatvaranjem prilikom isključenja agregata sa mreže,
- zastoje u slučaju opasnosti i brzo zatvaranje agregata.

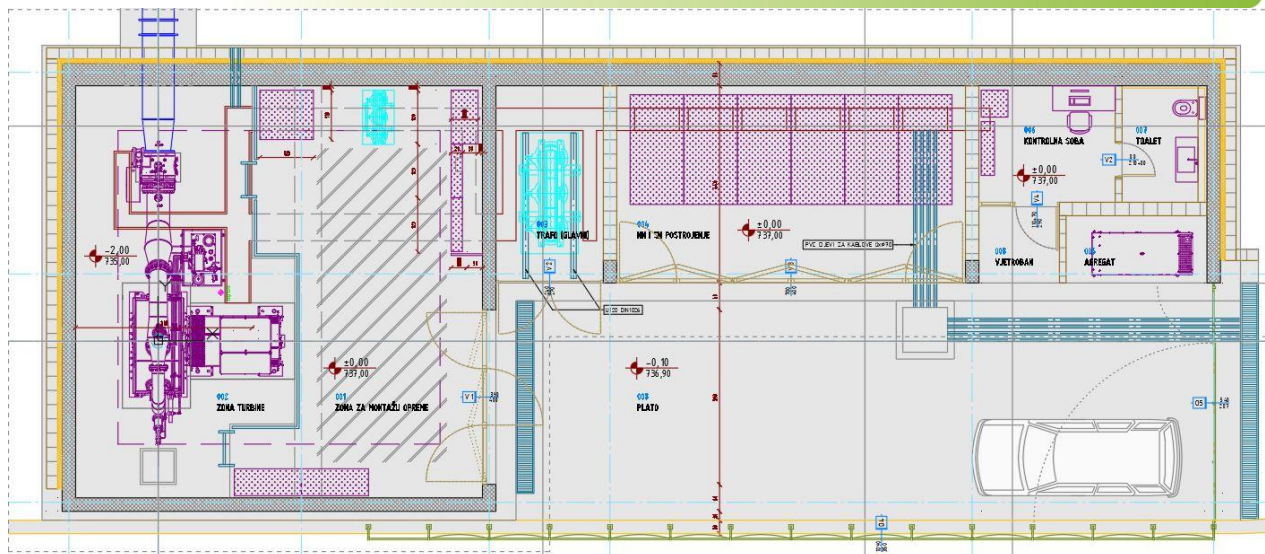
Sve turbinske komponente moraju biti projektovane i konstruisane tako da izdrže sva naprezanja izazvana naglim promjenama režima rada. Kućište turbine učvršćuje se na noseću betonsku ploču mašinske zgrade i pričvršćuje se jakom vijčanom vezom. Mašinsku opremu mHE „Lještanica” može održavati samo za to stručno osposobljena osoba. U cilju kvalitetnog održavanja potrebno je obavljati redovne preglede opreme, zbog preventivnog otklanjanja mogućih nastalih kvarova ili nepravilnosti u njenom radu. Za kvalitetno održavanje opreme predlažu se dnevni ili sedmični potrebni pregledi, mjesečni pregledi i godišnji pregledi.

Tabela 17. Proračun proizvodnje

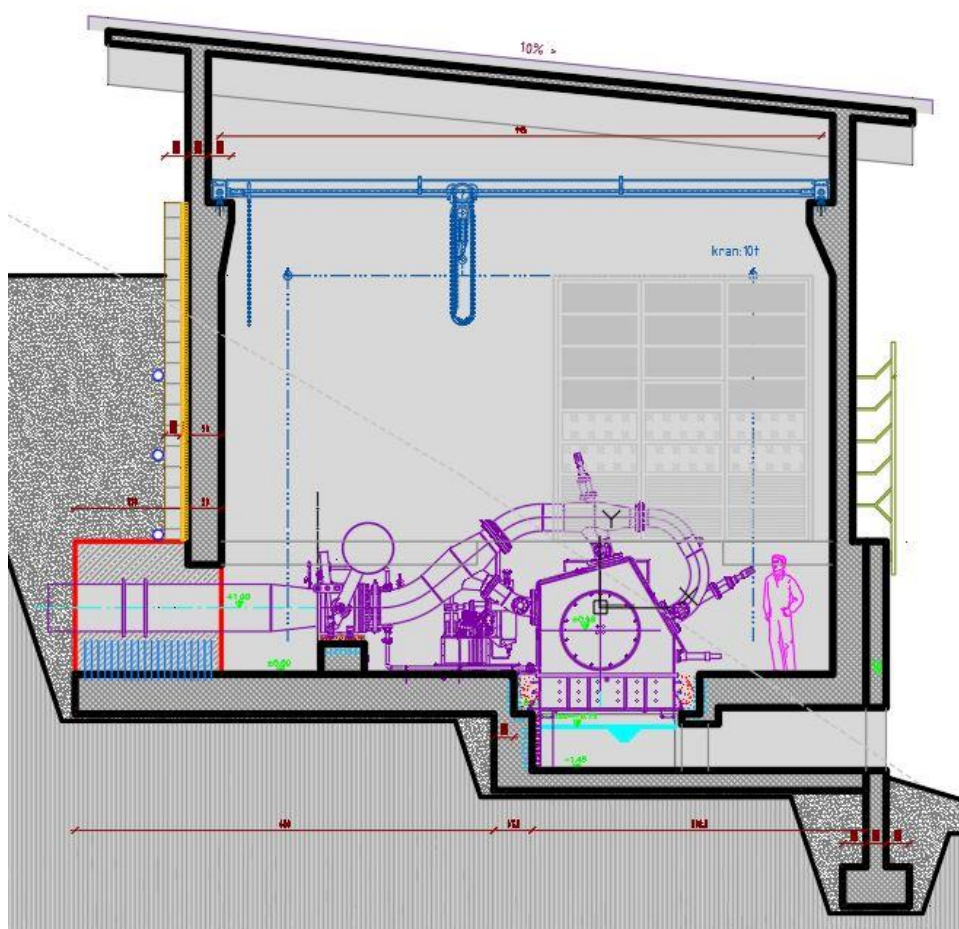
Ukupno:	mHE
Teorijska godišnja proizvodnja [kWh/god]:	8.934.090,77
Ispad i remont mHE (10 %) [kWh/god]:	893.409,08
Godišnja proizvodnja [kWh/god]:	8.040.681,69
Godišnji bruto potencijal [kWh/god]:	21.644.686,21
Godišnje iskorišćenje bruto potencijala [%]:	41,28
Ukupno vrijeme rada punom snagom [h/god]:	3788,14
Ukupno vrijeme rada punom snagom [%]:	43,24



Slika 34. Mašinska zgrada-situacija



Slika 35. Osnova sa opremom



Slika 36. Mašinska zgrada – presjek

Pristupni put se formira od postojećeg makadamskog puta koji vodi do lokacije mašinske zgrade, dok je do vodozahvata potrebno izgraditi pristupni put dužine 400m.

Priključenje na mrežu

Mjesto priključenja na 35 kV dalekovod je preko 35 kV sabirnice RP mHE „Lještanica“. Priključni vod XHE 49-A3x(1x150 mm²) dužine cca 300 m se ukopava na dubini 1,1 m.

Upravljanje elektranom će se vršiti daljinsko upravljanje, uz prisustvo posade. Predviđeni su:

- Nivo upravljanja individualnih pogona i
- Nivo upravljanja funkcionalnim grupama (agregatima, razvodnim postrojenjem i sopstvenom potrošnjom i hidromehaničkom opremom).

Upravljanje agregatom se vrši u okviru komandnih ormara agregata koji će biti u mašinskoj zgradi. Oprema omogućava direktno ručno, korak po korak i automatsko upravljanje.

Zaštita u razmatranim objektima obuhvatiće zaštitu generatora, turbine, transformatora i dalekovoda. Signalizacijom u razmatranim objektima predviđeni su svi signali neophodni za pripremu pogona, start agregata, pogon agregata i stop agregata. Za svaki od uređaja koji učestvuje u pripremi pogona i radu agregata predviđena je odgovarajuća signalizacija stanja tog uređaja. Takođe su predviđena potrebna merenja električnih i neelektričnih veličina.

Instalacija unutrašnjeg osvetljenja obuhvata opšte pomoćno i panično. Spoljašnje osvetljenje obuhvata neposrednu okolinu elektrane i deo pristupnog puta.

Predviđen je sistem zajedničkog uzemljenja koji objedinjuje:

- Pogonsko uzemljenje
- Zaštitno uzemljenje i
- Uzemljenje za zaštitu od atmosferskih pražnjenja

Sva tri sistema uzemljenja su međusobno spojena spojnim vodovima.

Projektno rješenje same elektrane, kako bi se što bolje iskoristio raspoloživi hidropotencijal, je predvidjelo jednu Pelton turbinu sa instalisanim protokom 1,00 m/s. Ukupna godišnja proizvodnja mHE je **Egod = 8040,614 kWh/god.**

3.5. Energija i energenti za potrebe tehnološkog procesa i potreba za prirodnim resursima

Što se tiče proizvodnog procesa, kao što je opisano u Poglavlju 2. Opis projekta, radi se o procesu proizvodnje električne energije uz korišćenja potencijala vodotoka Lještanice bez uticaja na ukupnu količinu i kvalitet vode. Radi se o smanjenom protoku na dionici između vodozahvata i mašinske

zgrade, nakon koje se sva količina vode vraća u vodotok Lještanice. Prilikom ovog procesa se kao sirovina ne koriste opasne materije niti se generišu tokom proizvodnje.

Ova elektrana osim što je namijenjena za rad u mrežnom režimu sistema (On grid) takođe je osposobljena za rad van mreže (off grid) odnosno ostrvski nezavisni sistem za svoje potrebe putem dizel agregata ukoliko dođe do prekida napajanja sa mreže.

3.6. Procjena vrste i količine otpadnih materija (čvrste, tečne i gasovite) nastale tokom proizvodnog procesa

Postrojenje male hidroelektrane tokom svog funkcionisanja, odnosno proizvodnje električne energije, nema štetne emisije u vazduh i vodu ili produkciju štetnih materija ili opasnog otpada koje bi zagađivale zemljište.

Uticaj funkcionisanja postrojenja na kvalitet vode je zanemarljiv. Činjenica je da je zbog tehničko tehnoloških rješenja koja su dovela funkcionisanje ovakvih sistema do nivoa potpune neškodljivosti za kvalitet vode omogućila postavljanje ovakvih sistema na vodovode. Tako da uz primjenu svih mjera zaštite, monitoringa i održavanja sistema nema mogućnosti zagađenja vode uljima ili mazivima koja se nalaze u sistemu, a služe za hlađenje transformatora ili podmazivanje ležajeva vratila.

Tokom funkcionisanja mHE i redovnog rada ne nastaje opasan otpad niti ima nus produkata ovog tipa proizvodnje koji bi mogli dospjeti u zemljište i izvršiti njegovo zagađivanje.

Tokom remonta postrojenja i eventualne zamjene ulja nastaju otpadna ulja i otpad koji će biti klasifikovan i odlagan u skladu sa propisima i predat sakupljačima otpada u skladu sa propisima, tako da će se spriječiti svako moguće dospijevanje na i u zemljište i njegova kontaminacija.

Tokom eksploatacije i rada postrojenja maksimalna buka unutar mašinske zgrade neće preći 82 dB već, tako da neće biti uticaja buke na okruženje van mašinske zgrade, koje se projektuju tako da onemoguće širenje buke u okolinu.

Tokom funkcionisanja postrojenja ne postoji opasnost od pojave jonizujućih ili nejonizujućih zračenja.

3.7. Tretman otpada

Zbog načina rada postrojenja pojava otpadnih materija će se javiti isključivo u mašinskoj zgradi i to samo pri izvođenju radova na redovnom održavanju i pri eventualnoj popravci turbine, generatora i transformatora. Otpadne materije u ovom slučaju su ulja i masti, sredstva za čišćenje pri održavanju opreme u objektu. Količina ovog otpada je relativno mala. Tokom funkcionisanja postrojenja će se proizvoditi određena količina komunalnog otpada od strane zaposlenih u mHE. Prema Pravilniku o klasifikaciji otpada i katalogu otpada ove vrste otpada se klasifikuju na sledeći način:

12 01 10*sintetička mašinska ulja, (A)

13 02 Otpadna motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje

13 02 05*mineralna nehlorovana motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje, (A)

13 02 06*sintetička motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje, (A)

13 02 08*ostala motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje, (A)

13 07 Otpad od tečnih goriva

13 07 01*lož ulje i dizel, (A)

13 07 02*benzin, (A)

15 01 10*ambalaža koja sadrži ostatke opasnih supstanci ili je kontaminirana opasnim supstancama, (M)

15 02 02*apsorbenti, materijali za filtere (uključujući filtere za ulje koji nijesu drugačije specifikovani), krpe za brisanje, zaštitna odjeća, koji su kontaminirani opasnim supstancama, (M)

20 Komunalni otpad (kućni otpad i slični komercijalni i industrijski otpad), uključujući odvojeno sakupljene frakcije.

Otpad će biti skladišten na zakonom propisan način i preuzet, zavisno od vrste otpada, od sakupljača otpada ili loklanog komunalnog preduzeća.

Tokom remonta postrojenja postoji mogućnost nastanka otpadnih ulja čija se zamjena i dalji tretman vrši od za to stručno osposobljenih lica. U skladu sa Članom 4. **Pravilnika o postupanju sa otpadnim uljima** ("Sl. list Crne Gore", br. 21/10) vlasnik otpadnog ulja predaje otpadno ulje distributerima i sakupljačima otpadnih ulja. Vlasnik otpadnog ulja, mora, prije predaje distributeru ili sakupljaču otpadnih ulja, da čuva otpadno ulje odvojeno od drugog otpada i ne može ga predati kao miješani komunalni otpad.

Mogućnosti dospijevanja transformatorskih ulja u okolinu može da se desi usljed akcidenta i sprečava se primjenom mjera zaštite pri rukovanju ovim uljima, osiguravanjem zemljišta od prodora izlivenog ulja u podzemne slojeve i vodene tokove, ugradnjom separatora u tokove otpadnih voda, izgradnjom sabirnih (uljnih) jama ispod transformatora i zaštitom zemljišta nepropusnim materijalima.

Druge vrste otpada koji nastaju tokom remonta (zamjena mašinskih ili električnih djelova) će takođe biti tretirani u skladu sa propisima i predati sakupljačima otpada sa kojima će investitor sklopiti poseban ugovor.

Kako na predmetnoj lokaciji ne postoji gradska kanalizaciona mreža, planirano je da se otpadne vode iz sanitarnog čvora kanališu u vodonepropusnu septičku jamu, koju je potrebno redovno kontrolisati i po potrebi prazniti odgovarajućim cistijernama nadležnog lokalnog preduzeća sa kojim Investitor sklopi ugovor o tim uslugama.

4. IZVJEŠTAJ O POSTOJEĆEM STANJU SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE

Izvještaj o postojećem stanju životne sredine na predmetnoj lokaciji sačinjen je na osnovu Informacije o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2018. godinu koju priprema Agencija za zaštitu prirode i životne sredine Crne Gore. Informacija je izrađena na osnovu rezultata mjerenja ostvarenih realizacijom Programa monitoringa životne sredine za 2018. godinu i prikupljenih podataka, kroz

direktnu saradnju sa institucijama nadležnim za pojedine tematske oblasti. Kako na predmetnoj lokaciji i bližem okruženju nijesu vršenja mjerenja ovdje ćemo predstaviti informacije o stanju pojedinih segmenata životne sredine sa najbližeg mjernog mjesta ili mjesta uzorkovanja.

Monitoring kvaliteta vazduha u toku 2018. godine je sproveden na mjernim mjestima u Podgorici, Nikšiću, Pljevljima, Baru, Tivtu, Golubovcima i Gradini (Pljevlja i teritorija Crne Gore podijeljena je na tri zone (Tabela 18.), koje su određene preliminarnom procjenom kvaliteta vazduha u odnosu na granice ocjenjivanja zagađujućih materija na osnovu dostupnih podataka o koncentracijama zagađujućih materija i modeliranjem postojećih podataka. Granice zona kvaliteta vazduha podudaraju se sa spoljnim administrativnim granicama opština koje se nalaze u sastavu tih zona. Opština Bijelo Polje spada u sjevernu zonu kvaliteta vazduha u kojoj je vazduh u urbanim oblastima veoma opterećen suspendovanim česticama i srednja godišnja koncentracija benzo(a)pirena je višestruko veća od propisane ciljne vrijednosti.

Tabela 18. Zone kvaliteta vazduha

Zona kvaliteta vazduha	Opštine u sastavu zone
Sjeverna zona kvaliteta vazduha	Andrijevića, Berane, Bijelo Polje, Gusinje, Pljevlja, Kolašin, Mojkovac, Petnjica, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik i Žabljak
Centralna zona kvaliteta vazduha	Podgorica, Nikšić, Danilovgrad i Cetinje
Južna zona kvaliteta vazduha	Bar, Budva, Kotor, Tivat, Ulcinj i Herceg Novi

Kako se lokacija izvođenja radova i realizacije projekta ne nalazi u gusto naseljenom području, pa samim tim ima mali broj izvora zagađenja vazduha, kvalitet vazduha je daleko bolji nego u urbanim područjima tog regiona.

Program ispitivanja kvaliteta površinskih voda je obuhvatio rijeku Lim (ispod Bijelog Polja) i rezultati su pokazali da ovaj dio vodotoka spada u one gdje su evidentirani najveći udari zagađenja u 2018. godini. Najveći izvori zagađenja površinskih (a i podzemnih) voda su komunalne otpadne vode, koje se najčešće u neprečišćenom, ili djelimično prečišćenom obliku, ispuštaju u recipijent, na koncentrisan ili difuzan način. Efekat ispuštanja komunalnih voda, u koncentrisanom ili češće u difuznom obliku, je najveći u periodu malovodnog režima i u akumulacijama. Uočljiv je i uticaj poljoprivrednih aktivnosti, industrije (prije svega prehrambene), kao i malih i srednjih preduzeća. Važno je pomenuti i sve veći uticaj saobraćajne infrastrukture i distribucije goriva, kao i građevinskih radova (izgradnja puteva) na kvalitet površinskih voda.

Kako se predmetni vodotok Lještance (pritoka Ljuboviđe koja se uliva u Lim) nalazi u rijetko naseljenom planinskom području negativni uticaji na kvalitet voda su neznatni pa se očekuje veoma dobar kvalitet vode u vodotoku.

Istraživanjem biodiverziteta vodotoka Lještance od strane tima stručnjaka sačinjen je Izvještaj "Analiza nultog stanja tokom jesenjeg perioda (oktobar) na vodenom ekosistemu rijeke Lještance, na lokalitetu u selu Lijeska".

U istraživanju jesenjeg aspekta **fitobentosa** rijeke Lještance (oktobar 2019. godine) zabilježeno je ukupno 38 taksona epilitičnih silikatnih algi (*Bacillariophyta*), iz 20 rodova, koji su navedeni u narednoj tabeli. Za svaki registrovani takson navedena je u tabeli njegova relativna brojnost tj.

procentualna zastupljenost. Dominantne vrste (vrste sa relativnom brojnošću većom od 5%) su boldovane u tabeli.

Većina vrsta silikatnih algi registrovanih u jesenjem aspektu, predstavljaju oligohalobne alkalifile do cirkum-neutralne oblike koji su polioksibionti. Drugim riječima, u pitanju su tipične slatkovodne vrste koje su prilagođene na umjeren alkalitet vode i vodu zasićenu kiseonikom, sa niskom do umjerenom količinom mineralnih soli i niskom do umjerenom količinom organskih materija. Od ukupno 38 zabilježenih vrsta, 49% su alkalifilne, 37% cirkumneutralne vrste, 46% su mezotrofne vrste, 32% su beta-mezosaprobne, a 72% su polioksibionti. Rezultati pokazuju da se florističkom raznovrsnošću najviše ističu rodovi *Gomphonema* (7 vrsta), *Cocconeis* (4 vrste) i *Cymbella* (4 vrste).

U istraživanom uzorku fitobentosa, po broju vrsta i po njihovoj brojnosti, dominiraju vrste koje su po životnoj strategiji oportunisti tj. r stratezi - sitnije vrste silikatnih algi sa velikom reproduktivnom stopom, koje su otporne na strujanje vode jer su površinom ćelije čvrsto priljubljene za supstrat (nisko-profilna gilda sa vrstama rodova *Achnanthidium* i *Cocconeis*). Njihova dominacija je uobičajena pojava u tekućicama, naročito planinskim koje karakteriše velika brzina strujanja vode koja predstavlja jedan od glavnih faktora koji utiče na sastav i strukturu zajednica. Na suprot nisko-profilnoj gildi, malu relativnu brojnost imaju kolonijalni i krupniji oblici silikatnih algi, pričvršćeni za supstrat galertnim drškama i/ili sluznim cjevčicama (visoko-profilna gilda predstavljena vrstama iz rodova *Cymbella* i *Gomphonema*), čije razviće ograničava brzina strujanja vode u rijeci. Zato su ovi oblici u zajednici značajni samo u kvalitativnom smislu. Izuzetak je *Gomphonema pumilum* koja sa 16% udjela u zajednici, predstavlja jednu od dominantnih vrsta i tipični je predstavnik hladnih i čistih voda, bogatih kiseonikom, a zbog svojih malih dimenzija, često razvija brojne populacije i u vodotocima sa izraženim strujanjem vode.

Tabela 19. Kvalitativno-kvantitativni sastav fitobentosa na istraživanom lokalitetu rijeke Lještanice (oktobar, 2019. godine)

Vrste	relativna brojnost
<i>Achnanthidium minutissimum</i> (Kützinger) Czarnecki	28.7
<i>Achnanthidium biasolettianum</i> Grunow	21.2
<i>Achnanthidium gracillimum</i> (Meister) Lange-Bertalot	2.5
<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot	1.1
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg emend Romero & Jahn	0.4
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	0.3
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	0.2
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	0.1
<i>Cymbella vulgata</i> Krammer	5.4
<i>Cymbella excisa</i> Kützinger	0.6
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchner in Cohn	0.5
<i>Cymbella perparva</i> Krammer	0.4
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützinger	1.8
<i>Denticula tenuis</i> Kützinger	3.2
<i>Delicata delicatula</i> var. <i>delicatula</i> (Kützinger) Krammer	0.4

<i>Encyonema ventricosum</i> (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	1.1
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	0.4
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	0.6
<i>Epithemia sorex</i> Kützing	0.4
<i>Eucoconeis laevis</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	0.4
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières	0.4
<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grun.) L-B & Reichardt	0.3
<i>Gomphonema lateripunctatum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	0.4
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & L-B	16.1
<i>G. pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	4.1
<i>Gomphonema hrstovski</i> Levkov, Mitic-Kopanja & Reichardt	3.6
<i>Gomphonema perolivacoides</i> Levkov	0.4
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Schmidt	2.4
<i>Kolbesia ploenensis</i> (Hustedt) Kingston	0.2
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	0.4
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	0.3
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	0.2
<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	0.4
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Clevet et Muller	0.4
<i>Odontidium mesodon</i> Krammer	1.9
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O.Müller	0.4
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	0.4
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams&Round	0.7
UKUPNO taksona:	38
Indeks diverziteta (H)	3,16
Indeks ujednačenosti (E)	0,63

Pored pomenute vrste *Gomphonema pumilum*, još tri vrste: *Achnanthidium minutissimum*, *Achnanthidium biasoletianum* i *Cymbella vulgata*, su oblici koji se smatraju dominantnim vrstama u zajednici, jer su zastupljeni sa najvećom relativnom brojnošću (>5% zajednice). *Achnanthidium minutissimum* je jedna od najraširenijih vrsta silikatnih algi na svijetu (kosmopolit) i zbog svoje široke ekološke valence karakterističan je za vrlo različite tipove voda; ima visok adaptacioni potencijal na promjene svjetlosnog inteziteta, često se srijeće u alkalnim dobro aerisanim vodama i vodama koje sadrže niske ili srednje vrijednosti koncentracija nutrijenata ili organskog opterećenja i ne reaguje na promjene brzine strujanja.

Međutim, u mnogim istraživanjima referentnih uslova (vodotoci sa neznatnim antropogenim uticajem), upravo ovaj takson je bio zastupljen sa najvećom frekvencom i često i najabundantniji u uzorcima širom Evrope (Kelly et al. 2012), što ukazuje da mu (i pored široke ekološke valence) ipak najviše odgovaraju nezagađene vode, pa se u tom smislu, njegova velika relativna brojnost, može uzeti kao dobar pokazatelj čiste vode u ovom istraživanju. Uz ovu vrstu, kao subdominantne vrste, javljaju se *Achnanthidium biasoletianum*, koji je takođe alkalifilna vrsta osjetljiva na zagađenje, kao i *Cymbella vulgata*

– indikator čistih oligotrofnih voda.

Vrijednosti svih izračunatih diatomnih indeksa pokazale su da je voda na istraživanom lokalitetu visokog kvaliteta (svi diatomni indeksi imaju vrijednosti veće od 16). Zajednicu fitobentosa u jesenjem aspektu karakteriše i visoka vrijednost indeksa diverziteta (H=3,16) i relativno visoka vrijednost indeksa ujednačenosti (E=0,63). Ove vrijednosti pomenuta dva indeksa ukazuju na čiste

oligotrofne vode tj. vode sa malom količinom mineralnih soli i niskom produkcijom i to su karakteristike rijeke Lještanica u jesenjem aspektu.

Analiza makroinvertebratske zajednice u jesenjem periodu – oktobar 2019

Analiza zajednice na istraživanom lokalitetu pokazala je da u kvantitativnom pogledu u lotičkom dijelu dominira vrsta *Gammarus balcanicus* sa brojnošću od oko 2800 ind/m². Ovo je indikator da ovaj dio rijeke pripada gamaridnim tipu. Takođe su brojne i *Trichoptera* i to vrsta *Micrasema minima* sa abundancijom od 1298 ind/m². Ostali taksoni su bili relativno manje brojni. *Elmidae* (vrsta *Elmis cf. bosniaca*) imale su brojnost od 253 ind/m², kao i *Hydropsichidae* (*Trichoptera*).

Tabela 20. Kvalitativno-kvantitativni sastav bentosa na lokalitetu Lještanica – most u oktobru 2019

Takson	ind/m ²
<i>Gammarus balcanicus</i>	2805
Oligochaeta	22
Hydrachnidia	132
Chironomidae	22
Ephemeroptera	528
Plecoptera	297
Simuliidae	33
Limonidae	44
<i>Elmis</i> sp.	253
<i>Hydraena</i> sp.	66
<i>Micrasema</i> sp. (<i>Trichoptera</i>)	1298
<i>Trichoptera</i> (<i>Hydropsichidae</i>)	253
<i>Trichoptera</i> (<i>Limnephiliidae</i>)	77
Ukupno:	5730
EPT %	41.5%
%Chironomidae	0.38%

Učešće EPT taksona u makroinvertebratskoj zajednici u oktobru 2019 bio je 41.50 %. Većina vrsta iz ove tri grupe Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera (EPT) je osjetljiva na organsko zagađenje i njihova brojnost treba da raste sa rastom kvaliteta vode (odnosno opada kako se kvalitet životne sredine pogoršava) što ih čini dobrim i pouzdanim indikatorima kvaliteta vode. Vrijednosti od 50% i više znači da je kvalitet dobar. Vrijednosti između 50% i 25% da je kvalitet vode umjeren. Ako su vrijednosti ispod 25% kvalitet vode je slab. Međutim, kao što je napomenuto gore, gornji tok koji je istraživani pripada gamaridnom tipu sa dominacijom vrste *Gammarus balcanicus* što utiče da je značajno manje učešće EPT taksona u zajednici, a time i manju vrijednost EPT indeksa. Kad se isključujući vrsta *Gammarus balcanicus* učešće EPT taksona iznosi 65% - indicirajući dobar kvalitet vode. Ovo pokazuje i vrijednost indeksa % Chironimida koji je veoma nizak (vidi Tabelu 3). Naime Chironimidae su manje osjetljivije na promjene u životnoj sredini i uzorci u kojima je više od 50% Chironomidae sugerišu eutrofne uslove.

Ihtiofauna - Kvalitativno-kvalitativni sastav (broj vrsta i abundancija)

Ovim istraživanjima, u cilju ocjene „nultog stanja“ tokom jesenjeg perioda, na istraživanom lokalitetu registrovana je jedna vrsta - *Salmo labrax* (Pallas.1814) – potočna pastrmka ili crnomorska pot. pastrmka.

Uobičajeno je da se uz pastrmke u gornjim tokovima nalazi vrsta *Cottus gobio* (peš), ali kako nije pronađen, logična je pretpostavka da ovaj dio toka (iznad vodopada) nema autohtone ribe ili pak, da postoji snažan antropogeni uticaj koji djeluje na ovaj dio toka, a isti istraživanjem nije detektovan. U koritu rijeke, nizvodno od mosta prisutno je mnogo oborenih stabala, različite veličine, koji na izvjestan način mogu da utiču na ihtiofaunu. U ovom slučaju oborena stabla su bila barijera koja je onemogućila da se istraži dio toka od oko 50 dužnih metara, tako da smo ulov obavili samo na dužini toka od 100m. Bez obzira na to za očekivati je da bi, shodno istraživanju 100m uzvodno, bilo ulovljeno još svega nekoliko primjeraka.

Kako je registrovano samo 7 jedinki, četiri ulovljene i 3 nijesu mogle biti izvađene zbog trulih grana u vodi i na obali ovo znači da je kvalitativno-kvantitativni sastav riba u rijeci Lještanici siromašan. Zabrinjavajuće je da su sve registrovane jedinke skoro istih dimenzija, odnosno da nedostaje nekoliko dužinkih grupa, posebno malih ili mladih jedinki starosti manje od jedne godine i starosti nešto mlađe od dvije godine. Iako se starost precizno određuje na osnovu krljušti mišljenja smo da su ulovljene stare 2+ ili 3+. (+ znači da bi u februaru 2020 imale tačno 3 i 4 godine). Kako nijesu nađene i krupne jedinke, tj. one koje su trebale dati potomstvo, nađena struktura je očekivana, odnosno mladih jedinki nema zato što nema krupnih polno zrelih jedinki. Dati precizan odgovor zašto nema krupnih jedinki nije moguće i moguće je samo pretpostaviti da su izlovljene ili da je uticao neki drugi faktor. Ovi drugi faktori ili faktor koji je uticao da nema krupnijih jedinki je sigurno iz grupa „nasilnih ili ekstremnih faktora“ u koje ubrajamo nepravilan lov, nezakonit lov, upotreba nedozvoljenih sredstava i sl. Bilo kako bilo, činjenica je da je nađena izuzetno mala količina ribe, da to nije prirodno stanje pa makar bilo da su djelovali samo prirodni faktori. U tom slučaju bi smo zaključili da ovaj dio toka nema dovoljno potencijala da podrži brojniju populaciju.

Tabela 21. Struktura populacije potočne pastrmke po dužinama i težini (na 100m dužnih) uzorak iz oktobra 2019

	Do 10 cm	10 – 15 cm	15-20 cm	20-25 cm	Veće od 25 cm
Broj jedinki (ukupno 7)		1	6 (10-11)		

Ova analiza ihtiofaune, pokazuje da je u ispitivanom lokalitetu (Lještanica u zahvatu minielektrana) prisutna izuzetno mala količina potočne pastrmke (*Salmo labrax*) što kada se preračuna iznosi oko 2,5 kg ili oko 70 komada po dužnom kilometru. I ovo preračunavanje ukazuje na neprirodno stanje populacije ove vrste. Ovako niske vrijednosti nijesu evidentirane u drugim vodotocima u Crnoj Gori, a da se radi o otvorenom dijelu rijeke, a ne izolovano barijerom kakav je nizvodno od ispitivanog lokaliteta vodopad, bila bi alarmantna situacija. I ova situacija je zabrinjavajuća ali kako se radi o malom dijelu riječnog toka ova populacija (i mali prostor) nema značaja na opstanak ove vrste. Takođe, istaknuto je naprijede da kako se ispitivani lokalitet nalazi iznad vodopada i da je rijeka

oligotrofnog karaktera (poglavlju o perifitonu), ista ne može da podrži značajniju količinu ribe. Očito je da je ihtiofaunu u ovakvim staništima moguće održavati samo poribljavanjem. To u ovom konkretnom slučaju je nerentabilno i nepotrebno a nađena situacija je najvjerovatnije posledica negativnog antropogenog dejstva koji se može javljati povremeno pa čak i permanentno.²⁴

U toku 2018. godine programom praćenja stanja zemljišta, odnosno utvrđivanja sadržaja opasnih i štetnih materija uzemljištu, izvršeno je uzorkovanje i analiza zemljišta sa 33 lokacije, u 10 gradskih naselja u Crnoj Gori. Sa teritorije opštine Bijelo Polje nije uzorkovano zemljište za analize na zagađenje zemljišta porijeklom iz atmosfere i iz saobraćaja već samo za analizu na zagađenje zemljišta porijeklom od odlagališta otpada i to sa lokacije u blizini deponije komunalnog otpada u Bijelom Polju. Rezultati analiza nijesu pokazali negativan uticaj odlaganja otpada na sadržaj parametara u zemljištu navedenih lokacija.²⁵

Predmetno područje nije izloženo značajnijem antropogenom uticaju, kao rijetko naseljeno područje, pa se ne očekuje prisustvo zagađujućih materija u zemljištu preko maksimalno dozvoljenih vrijednosti.

5. OPIS MOGUĆIH ALTERNATIVA

U toku projektovanja je razmotreno više rješenja sistema za iskorišćenje hidroenergetskog potencijala rijeke Lještance. Prilikom izrade projektne dokumentacije usvojeno je rješenje da se iskorišćenje hidropotencijala ovog vodotoka ostvari na način što će se zahvatiti vode rijeke Lještance i kroz izgradnju protočne mHE izvršiti najefikasnije iskorišćenje njenog hidropotencijala.

Podaci o tehničkim karakteristikama oba rješenja nalaze se u sljedećoj tabeli.

Tabela 22. Osnovne tehničke karakteristike oba rješenja mHE „Lještancia“

Rijeka Lještancia:	Idejno rješenje	Idejni projekat
Kota gornje vode:	$KG V = 1025 \text{ mnm}$	$KG V = 1030 \text{ mnm}$
Kota donje vode:	$KDV = 732 \text{ mnm}$	$KDV = 736 \text{ mnm}$
Bruto pad:	$H_b = 293,00 \text{ m}$	$H_b = 294,00 \text{ m}$
Srednji protok na profilu vodozahvata:	$Q_{sr} = 0,600 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{sr} = 0,600 \text{ m}^3/\text{s}$
Instalisani protok:	$Q_i = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_i = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$
Stepen instalisanosti:	$i = 1,52$	$i = 1,52$
Neto pad za instalisani protok Q_i:	$H_n = 280,05 \text{ m}$	$H_n = 283,73 \text{ m}$
Prečnik cjevovoda :	$D = 800 \text{ mm}$	$D = 1000 \text{ mm}$ i $D = 900 \text{ mm}$
Dužina cjevovoda :	$L = 4000,00 \text{ m}$	$L = 3975 \text{ m}$

²⁴ Izvještaj "Analiza nultog stanja tokom jesenjeg perioda (oktobar) na vodenom ekosistemu rijeke Lještance, na lokalitetu u selu Lijeska"

²⁵ Izvještaj o stanju životne sredine za 2018 godinu, Agencija za zaštitu prirode i životne sredine

Snaga na pragu mHE	$P_{mHE} = 2330,58 \text{ kW}$	$P_{mHE} = 2358,44 \text{ kW}$
Ocjena srednje godišnje proizvodnje agregata	$E_{god} = 7,592 \text{ GWh}$	$E_{god} = 8040,61 \text{ GWh}$

5.1. Rješenja u odnosu na lokaciju ili trasu

U toku projektovanja nije došlo do izmjene trase, ali je izvršena promjena pozicija objekata u sastavu mHE. Idejnim rješenjem je projektovano da vodozahvat za mHE „Lještanica“ ima kotu gornje vode 1025 mm, dok je u usvojenom rješenju vodozahrata povećana kota gornje vode, na kotu 1030 mm. Mašinska zgrada je prethodno projektovana na koti 732,00 mm, a u usvojenom rješenju je pomjerena na kotu 736 mm.

5.2 Rješenja u odnosu na uticaje na segmente životne sredine i zdravlje ljudi

Navedena razmatrana rješenja se nijesu razlikovala u odnosu na uticaj na segmente životne sredine i zdravlje ljudi.

5.3. Rješenja u vezi sa proizvodnim procesom i tehnologijom

U toku projektovanja postrojenja razmatrano je kako najbolje iskoristiti raspoloživi hidropotencijal vodotoka, ne samo izborom instalisanog protoka i prečnika cjevovoda već je analizirano na koji način se sa usvojenim instalisanim protokom dobija najveća godišnja proizvodnja električne energije.

Korekcije u rješenju su između ostalog prouzrokovane naknadnim istraživanjima i studijama koje su prethodile izradi Idejnog projekta. Tako je kao rješenje za materijal od kog se planira cjevovod umjesto prvobitnog rješenja GRP cjevovoda planiran čelični cjevovod.

Metod rada planiran tokom izvođenja projekta, kao ni način funkcionisanja projekta u toku eksploatacije, nije pretrpio značajnije izmjene.

5.4. Rješenja u vezi sa metodama rada i funkcionisanjem projekta

Metode rada ovog postrojenja i njegovo funkcionisanje nijesu promijenjene u toku izrade projektne dokumentacije.

5.5. Rješenja u vezi sa planovima lokacija i nacrtima projekta

Položaj objekata u sastavu mHE je "pomjeren" uzvodno vodozahvat sa kote gornje vode 1025 mm na kotu gornje vode 1030 mm, a mašinska zgrada sa kote 732,00 mm na kotu 736 mm. Tako da je traasa neznatno smanjena sa 4000 m na 3975 m.

5.6. Rješenja u vezi sa izborom materijala za izvođenje projekta

Predložena rješenja materijala koji će biti upotrijebljeni za izgradnju planiranog postrojenja su pretrpjela izmjene jer je i u prethodnom rješenju predviđen GRP cjevovod dok je Glavnim projektom usvojen čelični cjevovod. Razlozi zbog kojih je izabran čelični cjevovod su sledeći:

- Visok pritisak na ulasku u mašinsku zgradu (bezbjedonosni razlog),
- Lakša, i efikasnija montaža u trup puta,
- Zbog podužnog pada (GRP može se ugrađivati do 25% pada nivelete),
- Smanjenja pojave akcidenta (smanjena vjerovatnoća pucanja cijevi u slučaju zemljotresa, klizišta, poplava i sl.)
- Veća nosivost cjevovoda u svim pravcima (aksijalna, krutost na savijanje i poprečna krutost).

5.7. Rješenja u vezi sa vremenskim rasporedom za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta

Vremenski raspored izvođenja radova i period eksploatacije samog postrojenja nije pretrpio promjene tokom projektovanja. Eksploatacija od strane koncesionara će trajati koliko je preostali period koncesije, nakon čega se vrše remont postrojenja i predaje koncedentu na dalje korišćenje.

5.8. Rješenja u vezi sa datumom početka i završetka izvođenja

U toku projektovanja nije došlo do izmjena u vezi sa periodom realizacije projekta. Radovi će se izvoditi u onom periodu godine kad hidrološke i klimatske prilike budu povoljne. Radovi koji zalaze u vodotok (izgradnja vodozahvata) će se odvijati u periodu najnižeg vodostaja. Vrijeme za koje se planira završetak izgradnje je 2 godine.

5.9. Rješenja vezana za veličinu lokacije ili objekata

Veličina lokacije zahvaćene projektom nije izmijenjena. Novim tehničkim rješenjem došlo je do neznatnog smanjivanja ukupne dužine cjevovoda za 25 m usljed pomjeranja uzvodno i vodozahvata i mašinske zgrade. Nije došlo do promjena dimenzije planiranih objekata vodozahvata i mašinske zgrade. Prečnik cjevovoda je sa 800 mm povećan na 1000 mm u prvih 900m trase, a nakon toga prečnik iznosi 900 mm.

5.10. Rješenja u vezi obima proizvodnje i kontrole zagađenja

Količina proizvedene energije je povećana sa $E_{god} = 7,592$ GWh na $E_{god} = 8040,61$ GWh. S obzirom da se ne očekuje emisija zagađenja usljed proizvodnje nije se javila potreba za definisanjem dodatnih postupaka za njenu kontrolu.

5.11. Rješenja u vezi sa odlaganjem otpada uključujući reciklažu, ponovno korišćenje i konačno odlaganje

Tokom projektovanja nije bilo alternativnih rješenja za zbrinjavanje otpada. Sav otpad koji će nastati tokom izgradnje i funkcionisanja postrojenja mora biti propisno odložen i predat preduzeću koje sakuplja određenu vrstu otpada.

5.12. Rješenja u vezi sa uređenjem pristupa objektima i saobraćajnih puteva

Promjene u rješenjima pristupnih puteva gradilištu tokom izgradnje i objektima tokom eksploatacije su se ogledale u pristupnom putu do mašinske zgrade jer se za pristup mašinskoj zgradi za novu lokaciju na koti 736 mnm ne planira izgradnja pristupnog puta, dok je za prethodno rješenje bila planirana izgradnja pristupnog puta dužine 330 m.

5.13. Rješenja vezana za odgovornost i proceduru za upravljanje životnom sredinom i planirane obuke

Obim proizvodnje hidroenergetskog postrojenja zavisi od potencijala vodotoka na kome se planira, kao i od vrste turbina koje se u postrojenje ugrade.

Idejnim projektom je usvojen isti instalisani protok od 1 m³/s, a ukupna instalisana snaga je povećana sa $P_{mHE} = 2330,58$ kW na $P_{mHE} = 2358,44$ kW zahvaljujući većem prečniku cjevovoda i većem bruto padu.

S obzirom da nije bilo izmjena u projektovanju samog procesa proizvodnje, to nije bilo nekih značajnijih alternativa koje su se ticale kontrole zagađenja, odlaganja otpada, procedura za upravljanje životnom sredinom, obuka koje su za to neophodne, kao ni u slučaju monitoringa rada postrojenja ili uticaja na okolinu, ili u postupanju pri vanrednim prilikama.

Dileme koje su se javljale po ovim pitanjima u toku projektovanja bile su u dijelu kako iznaći najbolje tehničko-tehnološko rješenje i obezbijediti funkcionisanje postrojenja na najbolji način kako po postrojenje, tako po okolinu, vodeći računa da se ispoštuju zakonski propisi, koji definišu ove postupke u Crnoj Gori.

5.14. Rješenja u vezi monitoringa

Promjene u projektnim rješenjima koje su se ogledale u promjeni pozicije vodozahvata i mašinske zgrade i materijala od kojeg se gradi cjevovod nijesu iziskivale promjene u načinu i dinamici vođenja monitorinaga parametara životne sredine.

5.15. Rješenja u vezi planova za vanredne situacije

Promjene u tehničkim karakteristikama mHE su bile takve da nijesu iziskivale definisanje dodatnih rješenja u vezi sa postupanjem u vanrednim situacijama.

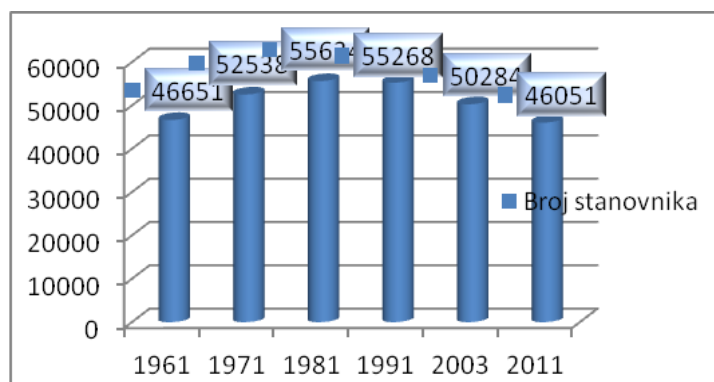
6. OPIS SEGMENTA ŽIVOTNE SREDINE

6.1. Stanovništvo

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine Bijelo polje ima 46051 stanovnika, dok je broj stanovnika prema popisu iz 2003. godine bio 50 284 stanovnika.

Nepovoljni demografski procesi, koji se ogledaju u migraciji iz ruralnih ka urbanim sredinama i praznjenju nedovoljno razvijenih područja, što potkrepljuju i podaci iz popisa stanovništva 2003. i

2011. godine, uslovala je nedovoljna valorizacija značajnih prirodnih, privrednih i humanih potencijala opština. Naime, broj stanovnika u Opštini je konstantno rastao do 1981. godine, da bi nakon toga uslijedio pad.



Slika 37. Kretanje broja stanovnika u Opštini²⁶

Prema popisu iz 2011. godine, ukupan broj stanovnika na teritoriji opštine Bijelo Polje iznosi 46.051, što čini 7,43% ukupne crnogorske populacije. Gustina naseljenosti je 49,8 stanovnika/km², što je znatno manje od crnogorskog prosjeka a, istovremeno, dva puta više od prosječne naseljenosti sjevernog regiona. Ukupan broj domaćinstava, prema istom popisu, iznosi 13.199, što je za 89 domaćinstava manje u odnosu na 2003. godinu.

Tabela 23. Osnovni demografski indikatori

Broj stanovnika	46.051
Gustina naseljenosti (st/km²)	49,8
Struktura stanovništva prema polu	
- Muškarci	23.204
- Žene	22.847
Broj domaćinstava	13.199
Prosječan broj članova domaćinstva	3,48
Prosječna starost stanovništva	36,1
Prirodni priraštaj	207
Stopa prirodnog priraštaja	4,2
Vitalni indeks	141
Indeks starenja	60,8
Rast populacije (popis 2011/2003.)	-4.233

Indikatori prirodnih kretanja stanovnika, kao što su prirodni priraštaj i vitalni indeks su, u periodu između dva posljednja popisa, bili pozitivni, ali indikatori mehaničkih (migracionih) kretanja su bili značajniji i nadmašili pozitivne efekte, tako da je rast po pozitivnim indikatorima od 1.273 izgubljen u rastu negativnog od 5.506, što je rezultiralo smanjenjem broja stanovnika za 4.233.

²⁶Zavod za statistiku CG-MONSTAT, 2011. godina

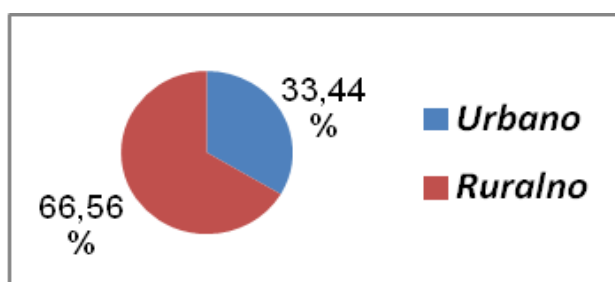
Posmatrano po opštinskim područjima, još je jače izražen problem depopulacije, a u pojedinim naseljima ovih područja poprima zabrinjavajuće dimenzije. Tako u slučaju područja Tomaševo imamo 75,3% stanovništva na zadnjem popisu u odnosu na popis iz 2003. godine

Broj stanovnika, stanova i domaćinstava dat je u Tabeli 16. Kao što vidimo u gradskoj zoni živi oko polovine broja stanovnika tj. 23.105 stanovnika. Ostatak stanovništva je raspoređen u okolnim mjestima od kojih su lokaciji izgradnje planiranog postrojenja najbliže stanovništvo naseljeno u Lijesci i Tomaševu.

Tabela 24. Stanovništvo, domaćinstva i stanovi po naseljima

	Stanovništvo	Domaćinstva	Stanovi
Bijelo Polje	46676	13199	17618
- gradska	23105	6619	7627
- ostala	23571	6580	9991
Lijeska	180	63	166
Tomaševo	244	80	131

Po ovom popisu, u Bijelom Polju ima 137 naselja, od kojih je 18 u urbanom, a 119 na seoskom području. U urbanim naseljima živi 15.400 stanovnika ili 33,44%, a u ruralnim 30.651 ili 66,56%.



Slika 38. Grafik teritorijalnog rasporeda stanovništva

6.2. Uticaj na zdravlje ljudi

Potencijalni uticaji na zdravlje ljudi uzrokovani realizacijom predmetnog projekta su ograničeni na period izgradnje s obzirom da u toku funkcionisanja postrojenja nema nus produkata proizvodnje električne energije koji bi mogli dospjeti u životnu sredinu i na taj način ugroziti kvalitet segmenata životne sredine.

Izuzetak čini emisija buke iz samog objekta mašinske zgrade koja je ograničena na sami objekat (uz primjene standarda gradnje koji umanjuju emisiju buke u okolinu) i neposredno okruženje na parceli objekta. U skladu sa Zakonom o zaštiti i zdravlju na radu ("Službeni list Crne Gore", br. 34/14) poslodavac je dužan da zaposlenima nabavi i izda na upotrebu sredstva za rad i sredstva i opremu lične zaštite na radu neophodne za njegovo radno mjesto kako bi uticaj na zaposlene tokom boravka u mašinskoj zgradi sveo na prihvatljiv nivo.

Pravilnikom o mjerama zaštite i zdravlja na radu od rizika izloženosti buci ("Službeni list Crne Gore", br. 037/16) je definisano da na radnim mjestima prosječna nedjeljna izloženost buci ne smije da



prekorači vrijednost od 87 dB(A) i pri tome treba da budu preduzete odgovarajuće mjere zaštite i zdravlja na radu u skladu sa poslovima koji se obavljaju.

Maksimalno dozvoljen ekvivalentan nivo buke za neometan rad kod pojedinih vrsta poslova

Tabela 25. Nivo buke na radnom mjestu

R. br.	Opis posla	Maksimalno dozvoljeni ekvivalentni nivoi buke $L_{A,eq}$ u dB(A)	
		(a) □	(b) □
1	Najzahtjevniji umni rad, vrlo velika usredsređenost, rad vezan za veliku odgovornost, najsloženiji poslovi upravljanja i rukovođenja	45	40
2	Pretežno umni rad koji zahtijeva usredsređenost, kreativno razmišljanje, dugoročne odluke, istraživanje, projektovanje, komuniciranje sa grupom ljudi	50	40
3	Zahtjevniji kancelarijski poslovi, doktorske ordinacije, dvorane za sastanke, školska nastava, neposredno govornu i/ili telefonsku komunikaciju	55	45
4	Manje zahtjevni kancelarijski poslovi, pretežno rutinski umni rad koji zahtijeva usredsređenost ili neposrednu govornu i/ili telefonsku komunikaciju, telefonske centrale	60	50
5	Manje zahtjevni i uglavnom mehanizovani kancelarijski poslovi, prodaja, vrlo zahtjevno upravljanje sistemima, fizički rad koji zahtijeva veliku pažnju i usredsređenost, zahtjevni poslovi montaže	65	55
6	Pretežno mehanizovani kancelarijski poslovi, zahtjevno upravljanje sistemima, upravljačke kabine, fizički rad koji zahtijeva stalnu usredsređenost, rad koji zahtijeva nadzor sluhom, rad koji se obavlja na osnovu zvučnih signala	70	60
7	Manje zahtjevni fizički poslovi koji zahtijevaju usredsređenost i oprez, manje zahtjevno upravljanje sistemima	75	65
8	Pretežno rutinski fizički rad koji zahtijeva praćenje okoline slušanjem	80	65
9	Fizički rad bez zahtjeva za umnim naprezanjem i praćenje okoline slušanjem	85	70

(a)nivo buke na radnom mjestu koja potiče od proizvodnih izvora u blizini radnog mjesta

(b)nivo buke na radnom mjestu koja potiče od neproizvodnih izvora (ventilacija, klimatizacija, saobraćajna buka i sl.).

Dopušteno vrijeme izlaganja buci u odnosu na nivo buke

Tabela 26. Dopušteno vrijeme izlaganja buci

Dnevno izlaganje u časovima	Nivo buke u dB
8	87
6	85
4	90
3	92
2	95
1.5	97
1	100
0.5	105
0.25	110
0.125	115

Utjecaji tokom izgradnje objekata koji mogu izazvati negativne posledice po zdravlje stanovnika na zahvaćenom području se odnosi na emisiju prašine, buke i izduvnih gasova iz mehanizacije koja se

koristi prilikom gradnje. Kako se radi o rijetko naseljenom području bez dodatnih izvora zagađenja, a period izgradnje je ograničen uz primijenjene mjere zaštite se ne očekuje uticaj izgradnje na zdravlje stanovnika u okruženju.

6.3. Biodiverzitet

6.3.1 Flora i staništa

Slivno područje rijeke Lještanice pruža se u velikom visinskom dijapazonu. Na vertikalnom profilu ovog područja smjenjuju se različiti tipovi zonalne vegetacije. Na manjim nadmorskim visinama šumska vegetacija je predstavljena mješovitim listopadnim šumama, dok se na većim nadmorskim visinama listopadnim vrstama pridružuju četinarske.

U prvom pojasu listopadnih šuma najšire je rasprostranjena asocijacija crnog graba i jesenje šašike (*Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*). Edifikatori i najvažniji graditelji ove zajednice su: *Ostrya carpinifolia*, *Sesleria automnalis*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Acer pseudoplatanus*... U fragmentima se u ovom pojasu sreće i zajednica hrasta kitnjaka i bjelograbića (*Querco-Carpinetum montenegrinum*). Edifikatori i najvažniji graditelji ove zajednice su: *Quercus petraea*, *Carpinus orientalis*, *Quercus cerris*, *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*... Sprat zeljastih biljaka u ovim šumama je posebno dobro razvijen u proljeće; dominantne vrste ovog sprata su: *Primula vulgaris*, *P. Veris*, *Erythronium dens canis*, *Hepatica nobilis*, *Viola sylvestris*, *Cempanula lingulata*...

Sledeći pojas listopadnih šuma je u najvećoj mjeri predstavljen asocijacijom jesenje šašike i bukve (*Seslerio-Fagetum sylvaticae*). Edifikatori i najvažniji graditelji ove zajednice su: *Fagus sylvatica*, *Sesleria automnalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer obtusatum*, *Lonicera alpigena*... Sprat zeljastih biljaka je sličan kao u predhodno navedenoj asocijaciji.

Na većim nadmorskim visinama javljaju se mješovite listopadno-četinarske šume (*Abieto-Fagetum moesiaceae*) i četinarske smrčevo-jelove šume (*Abieti-Piceetum illyricum*). U spratu drveća smrčevo-jelovih šuma javljaju se *Picea excelsa*, *Abies alba*, *Betula verrucosa*, *Populus tremula*. Od žbunja su prisutne sledeće vrste: *Picea excelsa*, *Juniperus communis*, *Rosa arvensis*... S obzirom da se radi o tamnim četinarskim šumama, sprat zeljastih biljaka je siromašan. U ovom spratu najčešće se javljaju: *Vaccinium myrtillus*, *Rosa alpina*, *Betula verrucosa*, *Galium rotundifolium*, *Veronica urticifolia*, *Daphne blagayana*...

Uz vodotok Lještanice prisutni su antropogeni habitati, prije svega livade. Na niskim terenima uz samu rijeku prisutne su vlažne livade; dok su na uzdignutijim terenima uz rijeku i na većoj udaljenosti od riječnog toka prisutne livade manje vlažnosti. Ove livade imaju izraženu sezonsku dinamiku i tokom godine se smjenjuje nekoliko aspekata, koji se značajno razlikuju po sastavu vrsta, tako da ih odlikuje znatno florističko bogatstvo. Livadski tip vegetacije je slabo istražen u cijeloj Crnoj Gori, izuzimajući mali broj lokaliteta. Za šire područje vodotoka Lještanica ne postoje podaci o florističkom sastavu livadske vegetacije. Na osnovu terenskog iskustva i podataka za okolna područja, smatramo da livadska vegetacija pripada redu *Trifolio-Hordeetalia*. Asocijacije ovoga reda imaju široku distribuciju i ne spadaju u kategoriju ekosistema prioritetnih za zaštitu. Na pomenutim livadama se u proljeće može očekivati prisustvo nekoliko vrsta iz familije orhideja (*Orchidaceae*). Sve vrste ove

familije zakonom su zaštićene u Crnoj Gori, ali ne postoje podaci da u zoni gdje će se graditi mHE Lještanica ima orhideja čije su populacije rijetke i malobrojne na teritoriji naše države. Ali, orhideje koje naseljavaju vlažne livade su ugrožene širom Evrope, pa bi trebalo izbjegnuti devastaciju ovih habitata koliko god je to moguće.

U bližoj okolini vodotoka Lještanica javljaju se i fragmenti lišćarsko-listopadnih šuma (*Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*, *Quercus-Carpinetum montenegrinum*) o čijim je edifikatorskim vrstama već bilo riječi. Iako ne postoje precizni literaturni podaci o tome, očekujemo da su konstituenti zeljastog sprata ovih sastojina i neke vrste zaštićene nacionalnom legislativom, kao što su vrste familije orhideja (*Dactylorhiza sp.*, *Cephalanthera sp.*, *Orchis sp.*, *Epipactis sp.*), jeremičak (*Daphne blagayana*). Slično kao što je navedeno za livadske orhideje, ne raspolažemo podacima da je u ciljnoj zoni prisutna neka vrsta koja je rijetka u Crnoj Gori, ili ima malobrojnu populaciju. Kao element sprata zeljastih biljaka javlja se i visibaba (*Galanthus nivalis*), koja je zaštićena nacionalnom legislativom. Ova vrsta se nalazi i na aneksu V Habitat Direktive, što podrazumjeva i međunarodni status zaštite. Ali, naglašavamo da je ova vrsta široko rasprostranjena u Crnoj Gori i da ima veoma brojne populacije.

Uska zona obalske vegetacije (maksimalno nekoliko metara), uz vodotok, predstavljena je ostacima ili čitavim šumama jove (crne i sive) i lučkog jasena. Njen kontinuitet je mjestimično prekinut uskim krčevinama, napravljenim radi lakšeg pristupa rijeci. Ova vegetacija pripada staništu koji se nalazi na Habitat Direktivi (91E0 Aluvijalne šume sa crnom johom i lučkim jasenom) i u skladu sa tim predstavlja stanište od međunarodnog značaja za zaštitu. Dominantne vrste ovog staništa su: *Alnus glutinosa*, *Alnus incana* i *Fraxinus exelsior*. Kao prateće vrste javljaju se: *Salix fragilis*, *Coryllus avellana*, *Sambucus nigra*, *Malus sylvestris*, *Evonymus europaea*, *Acer pseudoplatanus*.

Fitobentos

U okviru istraživanja na osnovu kojeg je rađen Izvještaj - "Analiza nultog stanja tokom jesenjeg perioda (oktobar) na vodenom ekosistemu rijeke Lještance, na lokalitetu u selu Ljeska" istraživanje lokalitet koji se nalazi u gornjem toku rijeke Lještance u selu Ljeska, a mjesto ili područje istraživanja je uzvodno i nizvodno od mosta preko kojeg se obavlja komunikacija mještana. Most se nalazi na oko stotinu metara uzvodno od vodopada ili oko skoro hiljadu metara od izvorišta ove rijeke. Istraživanjem je između ostalog obuhvaćen fitobentos koji predstavlja zajednicu algi koja naseljava površinu različitih tipova supstrata u vodenim ekosistemima i kao produkcionu činilac. Fitobentos predstavlja prvu kariku u bentoskom lancu ishrane. Struktura zajednice fitobentosa zavisi od niza ekoloških faktora – hidrologija, tip supstrata, količina svjetlosti, hemizam vode (naročito količina mineralnih soli – fosfata i nitrata), temperatura vode itd. Fitobentos ima kratko generacijsko vrijeme, a mnoge vrste, naročito silikatne alge, imaju veliku osjetljivost na promjene uslova sredine, na koje reaguju promjenom u sastavu i brojnosti vrsta, pa se zato na osnovu raznih aspekata njihovih zajednica procjenjuje i kvalitet vodene sredine koju naseljavaju.

U istraživanju jesenjeg aspekta fitobentosa rijeke Lještance (oktobar 2019. godine) zabilježeno je ukupno 38 taksona epilitičnih silikatnih algi (Bacillariophyta), iz 20 rodova, koji su navedeni u sljedećoj tabeli. Dominantne vrste (vrste sa relativnom brojnošću većom od 5%) su boldovane u tabeli.

Većina vrsta silikatnih algi registrovanih u jesenjem aspektu, predstavljaju oligohalobne alkalofile do cirkum-neutralne oblike koji su polioksibionti. Drugim riječima, upitanju su tipične slatkovodne vrste

koje su prilagođene na umjeren alkalitet vode i vodu zasićenu kiseonikom, sa niskom do umjerenom količinom mineralnih soli i niskom do umjerenom količinom organskih materija. Od ukupno 38 zabilježenih vrsta, 49% su alkalofilne, 37% cirkumneutralne vrste, 46% su mezotrofne vrste, 32% su beta-mezosaprobne, a 72% su polioksibionti. Rezultati pokazuju da se florističkom raznovrsnošću najviše ističu rodovi *Gomphonema* (7 vrsta), *Cocconeis* (4 vrste) i *Cymbella* (4 vrste).

U istraživanom uzorku fitobentosa, po broju vrsta i po njihovoj brojnosti, dominiraju vrste koje su po životnoj strategiji oportunisti tj. r stratezi - sitnije vrste silikatnih algi savelikom reproduktivnom stopom, koje su otporne na strujanje vode jer su površinom ćeliječvrsto priljubljene za supstrat (nisko-profilna gilda sa vrstama rodova *Achnanthes* i *Cocconeis*). Njihova dominacija je uobičajena pojava u tekućicama, naročito planinskim kojekarakteristiše velika brzina strujanja vode koja predstavlja jedan od glavnih faktora koji utiče na sastav i strukturu zajednica. Na suprot nisko-profilnoj gildi, malu relativnu brojnost imaju kolonijalni i krupniji oblici silikatnih algi, pričvršćeni za supstrat galertnim drškama i/ili sluznim cjevčicama (visoko-profilna gilda predstavljena vrstama iz rodova *Cymbella* i *Gomphonema*), čije razviće ograničava brzina strujanja vode u rijeci. Zato su ovi oblici u zajednici značajni samo u kvalitativnom smislu. Izuzetak je *Gomphonema pumilum* koja sa 16% udjela u zajednici, predstavlja jednu od dominantnih vrsta i tipični je predstavnik hladnih čistih voda, bogatih kiseonikom, a zbog svojih malih dimenzija, često razvija brojne populacije i u vodotocima sa izraženim strujanjem vode.²⁷

²⁷Izvještaj "Analiza nultog stanja tokom jesenjeg perioda (oktobar) na vodenom ekosistemu rijeke Lještance, na lokalitetu u selu Lijeska"

Tabela 27. Kvalitativno-kvantitativni sastav fitobentosa na istražnom lokalitetu rijeke Lještance (oktobar 2019.)

Vrste	relativna brojnost
<i>Achnanthes minutissimum</i> (Kützinger) Czarnecki	28.7
<i>Achnanthes biasolettianum</i> Grunow	21.2
<i>Achnanthes gracillimum</i> (Meister) Lange-Bertalot	2.5
<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot	1.1
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg emend Romero & Jahn	0.4
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	0.3
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	0.2
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	0.1
<i>Cymbella vulgaris</i> Krammer	5.4
<i>Cymbella excisa</i> Kützinger	0.6
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchner in Cohn	0.5
<i>Cymbella perparva</i> Krammer	0.4
<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützinger	1.8
<i>Denticula tenuis</i> Kützinger	3.2
<i>Delicata delicatula</i> var. <i>delicatula</i> (Kützinger) Krammer	0.4
<i>Encyonema ventricosum</i> (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	1.1
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	0.4
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	0.6
<i>Epithemia sorex</i> Kützinger	0.4
<i>Eucocconeis laevis</i> (Oestrup) Lange-Bertalot	0.4
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres	0.4
<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grun.) L-B & Reichardt	0.3
<i>Gomphonema lateripunctatum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	0.4
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & L-B	16.1
<i>G. pumilum</i> var. <i>rigidum</i> Reichardt & Lange-Bertalot	4.1
<i>Gomphonema hrstovski</i> Levkov, Mitic-Kopanja & Reichardt	3.6
<i>Gomphonema perolvacoides</i> Levkov	0.4
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Schmidt	2.4
<i>Kolbesia ploenensis</i> (Hustedt) Kingston	0.2
<i>Meridion circulare</i> (Greville) C.A. Agardh	0.4
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	0.3
<i>Navicula radiosa</i> Kützinger	0.2
<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	0.4
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Muller	0.4
<i>Odontidium mesodon</i> Krammer	1.9
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) O.Müller	0.4
<i>Sellaphora bacillum</i> (Ehrenberg) D.G.Mann	0.4
<i>Staurosirella pinnata</i> (Ehrenberg) Williams&Round	0.7
UKUPNO taksona:	38
Indeks diverziteta (H)	3.16
Indeks ujednačenosti (E)	0.63

Pored pomenute vrste *Gomphonema pumilum*, još tri vrste: *Achnanthes minutissimum*, *Achnanthes biasolettianum* i *Cymbella vulgaris*, su oblici koji se smatraju dominantnim vrstama u zajednici, jer su zastupljeni sa najvećom relativnom brojnošću (>5% zajednice). *Achnanthes minutissimum* je jedna od najraširenijih vrsta silikatnih algi na svijetu (kosmopolit) i zbog svoje široke ekološke valence karakterističan je za vrlo različite tipove voda; ima visok adaptacioni potencijal na promjene svjetlosnog intenziteta, često se srijeće u alkalnim dobro aerisanim vodama i vodama koje sadrže niske ili srednje vrijednosti koncentracija nutrijenata ili organskog opterećenja i ne reaguje na promjene brzine strujanja.

Međutim, u mnogim istraživanjima referentnih uslova (vodotoci sa neznatnim antropogenim uticajem), upravo ovaj takson je bio zastupljen sa najvećom frekvencom i često i najabundantniji u uzorcima širom Evrope (Kelly et al. 2012), što ukazuje da mu (i pored široke ekološke valence) ipak najviše odgovaraju nezagađene vode, pa se u tom smislu, njegova velika relativna brojnost, može uzeti kao dobar pokazatelj čiste vode u ovom istraživanju. Uz ovu vrstu, kao subdominantne vrste, javljaju se *Achnanthidium biasoletianum*, koji je takođe alkalifilna vrsta osjetljiva na zagađenje, kao i *Cymbella vulgata* – indikator čistih oligotrofnih voda.

Vrijednosti svih izračunatih dijatomnih indeksa (Tabela 28.) pokazale su da je voda na istraživanom lokalitetu visokog kvaliteta (svi dijatomni indeksi imaju vrijednosti veće od 16).

Tabela 28. Vrijednosti dijatomnih indeksa na istraživanom lokalitetu rijeke Lještance u oktobru 2019. godine

Indeks	Vrijednost indeksa
IBD	20.0
IPS	19.1
IDG	17.6
Descy	16.8
Sla.	16.2
IDSE	17.9
EPID	17.4
Hurl.	17.3
Rott TI	16.1
Rott SI	16.9
CEE	19.2

Zajednicu fitobentosa u jesenjem aspektu karakteriše i visoka vrijednost indeksa diverziteta ($H=3,16$) i relativno visoka vrijednost indeksa ujednačenosti ($E=0,63$). Ove vrijednosti pomenuta dva indeksa ukazuju na čiste oligotrofne vode tj. vode sa malom količinom mineralnih soli i niskom produkcijom i to su karakteristike rijeke Lještance u jesenjem aspektu.

6.3.2 Fauna

Analizom projektne dokumentaciju male hidorelektre „Lještance“ odnosno upoznavanjem sa predloženim tehničko-tehnološkim rješenjima, stvoreni su uslovi za analizu mogućih negativnih efekata po živi svijet predmetne lokacije i šireg regiona. Izgradnja, instaliranje i rad ovoga postrojenja, bez ikakve sumnje, najviše će uticati na živi svijet odnosno životinje koje su vezane za riječni tok (vodena staništa). Prema tome na koji su način životinje iz ovog područja vezane za vodne tokove, možemo ih podijeliti u nekoliko grupa:

- životinje koje su tipični vodeni organizmi i koji u potpunosti zavise od vodenih staništa za sve razvojne stadijume u toku njihovog ontogenetskog razvića (fito i zoobentos, mejopfauna, ribe)
- životinje koje su vezane za vodene tokove u toku nekih faza u svom ontogenetskom razviću (jaja i larve pojedinih grupa insekata)
- životinje koje koriste vodene tokove kao svoja hranilišta a ne žive u vodenoj sredini niti su za nju vezani u bilo kojoj fazi svog ontogenetskog razvića (vodeni kos npr.)
- životinje koje naseljavaju hiporeični intersticijal



- životinje koje koriste vodne tokove kao svoja pojilišta (uglavnom sisari).

Prema projektnoj dokumentaciji najveći uticaj će biti u djelu vodotoka Lještanice od mjesta na kojem se gradi vodozahvat pa do mašinske zgrade. U ovom dijelu, sve do spajanja odvodnog kanala iz mašinske zgrade sa koritom rijeke gdje će se voda vraćati nazad u vodotok, rijeka Lještanica će imati znatno manje vode u svome koritu.

Prema projektnoj dokumentaciji negativni uticaji, smanjen protok vode, će „pogoditi“ vodotok Lještanice u dužini od 3975 m toka (od kote 1030 mnv pa do kote 736 mnv).

6.3.3 Fauna vodotoka

U okviru istraživanja za Izvještaj "Analiza nultog stanja tokom jesenjeg perioda (oktobar) na vodenom ekosistemu rijeke Lještanice, na lokalitetu u selu Lijeska" izvršeno je istraživanje zoobentosta – makroinvertebrata.

Bentoski beskičmenjaci predstavljaju organizme koji bar deo životnog ciklusa provode na dnu akvatičnih staništa gdje žive. Akvatični beskičmenjaci vidljivi golim okom čija je veličine tijela veća od 0,5 mm označavaju se Makrozoobentos. Makrobentoski beskičmenjaci reaguju na promjene sredinskih faktora u kojoj žive i predstavljaju široko korišćene indikatore degradacije vodenih staništa.

Analiza zajednice na istraživanom lokalitetu pokazala je da u kvantitativnom pogledu u lotičkom dijelu dominira vrsta *Gammarus balcanicus* sa brojnošću od oko 2800 ind/m². Ovo je indikator da ovaj dio rijeke pripada gamaridnim tipu. Takođe su brojne i Trichoptera ito vrsta *Micrasema minima* sa abundancijom od 1298 ind/m². Ostali taksoni su bili relativno manje brojni. Elmidae (vrsta *Elmis* cf. *bosniaca*) imale su brojnost od 253 ind/m², kao i Hydropsichidae (Trichoptera).

Tabela 29. Kvalitativno-kvantitativni sastav bentosa na lokalitetu Lještanica – most

Takson	ind/m ²
<i>Gammarus balcanicus</i>	2805
Oligochaeta	22
Hydrachnidia	132
Chironomidae	22
Ephemeroptera	528
Plecoptera	297
Simuliidae	33
Limonidae	44
<i>Elmis</i> sp.	253
<i>Hydraena</i> sp.	66
<i>Micrasema</i> sp. (Trichoptera)	1298
Trichoptera (Hydropsichidae)	253
Trichoptera (Limnephiliidae)	77
Ukupno:	5730
EPT %	41.5%
%Chironomidae	0.38%

Učešće EPT taksona u makroinvertebratskoj zajednici u oktobru 2019 bio je 41.5%. Većina vrsta iz ove tri grupe Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera (EPT) je osjetljiva naorgansko zagađenje i njihova brojnost treba da raste sa rastom kvaliteta vode (odnosno opadaka se kvalitet životne sredine pogoršava) što ih čini dobrim i pouzdanim indikatorima kvaliteta vode. Vrijednosti od 50% i više znači da je kvalitet dobar. Vrijednosti između 50% i 25% da je kvalitet vode umjeren. Ako su vrijednosti ispod 25% kvalitet vode je slab.

Međutim, kao što je napomenuto gore, gornji tok koji je istraživani pripada gamaridnom tipu sa dominacijom vrste *Gammarus balcanicus* što utiče da je značajno manje učešće EPT taksona u zajednici, a time i manju vrijednost EPT indeksa. Kad se iskuljuči vrsta *Gammarus balcanicus* učešće EPT taksona iznosi 65% - indicirajući dobar kvalitet vode. Ovo pokazuje i vrijednost indeksa % Chironimida koji je veoma nizak. Naime Chironimidae su manje osjetljivije na promjene u životnoj sredini i uzorci u kojima je više od 50% Chironomidae sugerišu eutrofne uslove.

Ovim istraživanjima, u cilju ocjene „nultog stanja“ tokom jesenjeg perioda, na istraživanom lokalitetu registrovana je jedna vrsta - *Salmo labrax* (Pallas.1814) – potočna pastrmka ili crnomorska pot. pastrmka. Uobičajeno je da se uz pastrmke u gornjim tokovima nalazi vrsta *Cottus gobio* (peš), ali kako nije pronađen, logična je pretpostavka da ovaj dio toka (iznad vodopada) nema autohtone ribe ili pak, da postoji snažan antropogeni uticaj koji djeluje na ovaj dio toka, a isti istraživanjem nije detektovan. U koritu rijeke, nizvodno od mosta prisutno je mnogo oborenih stabala, različite veličine, koji na izvjestan način mogu da utiču na ihtiofaunu. U ovom slučaju oborena stabla su bila barijera koja je onemogućila da se istraži dio toka od oko 50 dužnih metara, tako da je ulov obavljen samo na dužini toka od 100m. Bez obzira na to za očekivatije da bi, shodno istraživanju 100m uzvodno, bilo ulovljeno još svega nekoliko primjeraka.

Kako je registrovano samo 7 jedinki, četiri ulovljene i 3 nijesu mogle biti izvađene zbog trulih grana u vodi i na obali ovo znači da je kvalitativno-kvantitativni sastav riba u rijeci Lještanici siromašan. Zabrinjavajuće je da su sve registrovane jedinke skoro istih dimenzija (Tabela 30.), odnosno da nedostaje nekoliko dužinskih grupa, posebno malih ili mladih jedinki starosti manje odjedne godine i starosti nešto mlađe od dvije godine. Iako se starost precizno određuje na osnovu krljušti mišljenja smo da su ulovljenestare 2+ ili 3+. (+ znači da bi u februaru 2020imale tačno 3 i 4 godine). Kako nijesu nađene i krupne jedinke, tj. one koje su trebale dati potomstvo, nađena struktura je očekivana, odnosno mladih jedinki nema zato što nema krupnih polno zrelih jedinki. Dati precizan odgovor zašto nema krupnih jedinki nije moguće i moguće je samo pretpostaviti da su izlovljene ili da je uticao neki drugi faktor. Ovi drugi faktori ili faktor koji je uticao da nema krupnijih jedinki je sigurno iz grupa „nasilnih ili ekstremnih faktora“u koje ubrajamo nepravilan lov, nezakonit lov, upotreba nedozvoljenih sredstava i sl. Bilo kako bilo, činjenica je da je nađena izuzetno mala količina ribe, da to nije prirodno stanje pa makar bilo da su djelovali samo prirodni faktori. U tom slučaju bi smo zaključili da ovaj dio toka nema dovoljno potencijala da podrži brojniju populaciju.

Tabela 30. Struktura populacije potočne pastrmke po dužinama i težini na 100m dužnih

	Do 10 cm	10 – 15 cm	15-20 cm	20-25 cm	Veće od 25 cm
Broj jedinki (ukupno 7)		1	6 (10-11)		

Ova analiza ihtiofaune, pokazuje da je u ispitivanom lokalitetu (Lještanica u zahvatu male hidroelektrane) prisutna izuzetno mala količina potočne pastrmke (*Salmo labrax*) što kada se

preračuna iznosi oko 2,5 kg ili oko 70 komada po dužnom kilometru. I ovo preračunavanje ukazuje na neprirodno stanje populacije ove vrste. Ovako niske vrijednosti nijesu evidentirane u drugim vodotocima u Crnoj Gori, a da se radi o otvorenom dijelu rijeke, a ne izolovano barijerom kakav je nizvodno od ispitivanog lokaliteta vodopad, bila bi alarmantna situacija. I ova situacija je zabrinjavajuća ali kako se radi o malom dijelu riječnog toka ova populacija (imali prostor) nema značaja na opstanak ove vrste. Takođe, istaknuto je naprijed da kako se ispitivani lokalitet nalazi iznad vodopada i da je rijeka oligotrofnog karaktera (poglavlju o perifitonu), ista ne može da podrži značajniju količinu ribe. Očito je da je ihtiofaunu u ovakvim staništima moguće održavati samo poribljavanjem. To u ovom konkretnom slučaju je nerentabilno i nepotrebno a nađena situacija je najvjerovatnije posledica negativnog antropogenog dejstva koji se može javljati povremeno pa čak i permanentno.

Ptičija fauna cijele ove regije broji veliki broj vrsta, međutim od onih koje su vezane za staništa ovoga vodotoka prisutan je samo vodenkos *Cinclus cinclus*.

I fauna sisara je veoma brojna u ovom području ali samo mali broj njih direktno zavisi od ovih vodotoka. Vidra (*Lutra lutra*) je široko prisutna uz i na hidrosistemu Lima. Međutim, vidra na ovom vodotoku ima slabe uslove sredine, virovi su mali, rijeke su bujične sa velikim padom, kaskade brojne, a brojnost ribljih populacija je vome niska tako da ona nije detektovana na ovom uskom području.

Na osnovu terenskog iskustva i literaturnih podataka za bližu okolinu, očekujemo da se na vlažnim livadama i u zeljastom spratu nekih listopadnih šuma mogu naći predstavnici porodice orhideja, koje su zaštićene nacionalnom legislativom. Ali, ne raspoložemo podacima o prisustvu neke rijetke vrste, čija je populacija ugrožena u Crnoj Gori. Tako da, ukoliko pri izvođenju radova na mHE „Lještanica“, budu uništeni dijelovi populacija zaštićenih vrsta, to neće imati negativne posledice na cjelokupne populacije tih vrsta u Crnoj Gori. Nemamo podatke o prisustvu neke endemične i subendemične vrste na ciljnom lokalitetu. Promjene vodnih režima na vodotoku neće značajno remetiti strukture zajednica primarnih producenata.

Promjena vodnog režima i pravljenje prepreke na samom vodotoku (vodozahvat odakle će se voda cijevima voditi do mašinske zgrade) imaće najveće negativne posledice po populacije faunu vodenih beskičmenjaka i potočne pastrmke u ovoj rijeci.

6.4. Zemljište

Najznačajnija geomorfoloska cjelina, ovog dijela doline Lima, je Bjelopoljska kotlina. Ona se nalazi u srednjem toku ove rijeke. Nastala je u Oligocenu, dok je u Neogenu bila ispunjena vodom koja je kasnije otekla Limom. Ova kotlina je predisponirana tektonskim rasjedom sjever-jug. Na to ukazuje i položaj mineralnih izvora u zapadnom obodu kotline. Dužina kotline je 12 km. Najveća njena širina iznosi oko tri kilometra. U kotlini postoje dvije terase na kojima je podignuto Bijelo Polje.

Dolina rijeke Lim i njenih pritoka, svojim oblicima i pravcima pružanja, predstavlja prirodnu predispoziciju za vezu sa susjednim oblastima. Ove doline omogućavaju i unutrašnju povezanost teritorije. Osnovnu morfološku karakteristiku ovom predjelu daju fluvio-glacialne terase koje se prostiru sa obje strane Lima i koje predstavljaju najplodnije tlo u Opštini. Najzastupljenija zemljište u dolini Lima je smeđe zemljište na šljunku-srednje duboko. Međutim, zbog rastresitosti terena i

bujičnih tokova zemljište je izloženo eroziji. Što se tiče vodnih osobina zemljišta one su dosta nepovoljne. Ova zemljišta se odlikuju krupnim porama, kroz koje se voda brzo cijedi i vrlo su podložna eroziji. Ova zemljišta se iskorišćavaju kao poljoprivredna i na njima se nalaze njive, livade i voćnjaci, a na najnižoj terasi Lima pašnjaci i neplodne površine.

Na pravcima silaska brojnih bujičnih potoka izmješani su aluvijalni i deluvijalni nanosi, pa i bujični grublji materijali sa aluvijumom. Ovakvi nanosi se javljaju uz Bistricu i Lješnicu, dok ih uz Lim skoro i nema. Proizvodna vrijednost pjeskovitih aluvijalnih nanosa je mala. To su lako propustljiva zemljišta, nemaju moć zadržavanja i asimilacije vode. Nedostatak vlage i hranivih materija odražava se na niske prinose.

6.4.1. Geološke karakteristike

Šire područje istraživanja izgrađuju sedimenti paleozojske i trijaskе starosti. Detaljnim inženjerskogeološkim kartiranjem registrovan je litološki sastav, svojstva zastupljenih stijenskih masa (zaližeganje, ispucalost i dr.) i izvršena procjena fizičko-mehaničkih svojstava stijenskih masa i dr. Naročita pažnja je posvećena površinskoj raspadnutosti stijenskih masa, kao i na vladajuće savremene geodinamičke procese (pojave spiranja, jaružanja, klizanja terena i sl.). U domenu identifikacionih terenskih opita, ali i iskustveno shodno poznatim vrijednostima, urađena je uspješna prognoza fizičko-mehaničkih i otporno-deformabilnih svojstva tla i stijenskih masa.

U tektonskom pogledu, područje istraživanja dijelom pripada Ćehotinsko-Bjelasičkoj tektonskoj jedinici, a dijelom Durmitorskoj tektonskoj jedinici.

Sedimenti Ćehotinsko-Bjelasičke tektonske jedinice su karbon-permske (C,P) starosti, dok su sedimenti Durmitorske tektonske jedinice predstavljeni, većinom krečnjacima trijaskе (T1-T21) starosti. Sedimenti Durmitorske tektonske jedinice su prozori u erodovanim karbon-permskim sedimentima.

Sedimenti karbon-permske (C,P) starosti i predstavljene su pločastim i listastim alevrolitima, kvarcno-liskunovitim pješčarima i metapješčarima, sa čestom uškriljenostom uškriljenošću. Uškriljenost je paralelna sa stratifikacijom. U okviru navedenih sedimenata javljaju se sočiva škriljavih krečnjaka.

Sedimenti starosti trijasa, su donjo srednjotrijaske starosti.

Sedimenti donjotrijaske (T1) starosti predstavljeni su kvarcnim i liskunovitim pješčarima i slojevitim pjeskovitim krečnjacima i laporovitim krečnjacima, dok su sedimenti srednjotrijaske (T21) starosti predstavljeni pretežno karbonatnom facijom, pjeskovitim ili laporovitim krečnjacima i dolomitičnim krečnjacima.

Vodozahvat je u izvorišnom dijelu rijeke koga grade karbonatni trijaski sedimenti, a mašinska zgrada leži na karbon-permskim sedimentima.

Cjevovod vodi manjim dijelom, uz postojeću lokalnu saobraćajnicu, a većim dijelom, van saobraćajnice, dijelom u karbon-permskim, a dijelom u karbonatnim trijaskim sedimentima.

Shodno navedenom izdvajamo sledeće inženjerskogeološke jedinice:

- alevroliti, pješčari i metapješčari (Al, PŠ);
- škriljavi krečnjaci (C,P);
- pjeskoviti i laporoviti krečnjaci i dolomitični krečnjaci (K,Lk).

Postojeća saobraćajnica ima neznatan nasip tako da nije izdvojen, kao i aluvion, sa neznatnom debljinom na izvorišnom dijelu i van uticaja na uslove fundiranja u zoni mašinske zgrade.

Paleozojski kompleks alevrolita, pješčara i metapješčara (Al,PŠ); Alevroliti omogućavaju formiranje glinovite raspadine. Raspadina je sa promenljivim sadržajem drobine. Drobina je s druge strane, različitih dimenzija, najčešće mm- dm dimenzija, gdje je dm drobina uglavnom pješčarskog porijekla.



Slika 39. Deluvijalno-eluvijalna raspadina u paleozojskom kompleksu Slika 40. Škriljavi, laporoviti krečnjaci

Inžinjerско-geološka sredina škriljavi krečnjaci (Lk) su pločasti do tankoslojeviti sa škriljavošću koja je paralelna sa stratifikacijom. Javljaju se u vidu tanjih ili debljih sočiva, a na terenu su zapažena po strmijim odsjecima lokalnih saobraćajnica. Površinska raspadina, obično je predstavljena drobinom, slabo i promenljivo zaglinjenom.

Trijaski kompleks pjeskovitih i laporovitih krečnjaka i dolomitičnih krečnjaci (K,Lk) Sedimenti su sa izraženom ispucalošću, gdje dominiraju pukotine stratifikacije i tektonskog porijekla, zbog blizine rasjeda iz zone navlačenja. U površinskoj zoni dubine do 5 m, stijene su jače su izdijeljene i izmijenjene i smanjenih parametara čvrstoća, gdje GSI pada ispod 50%.

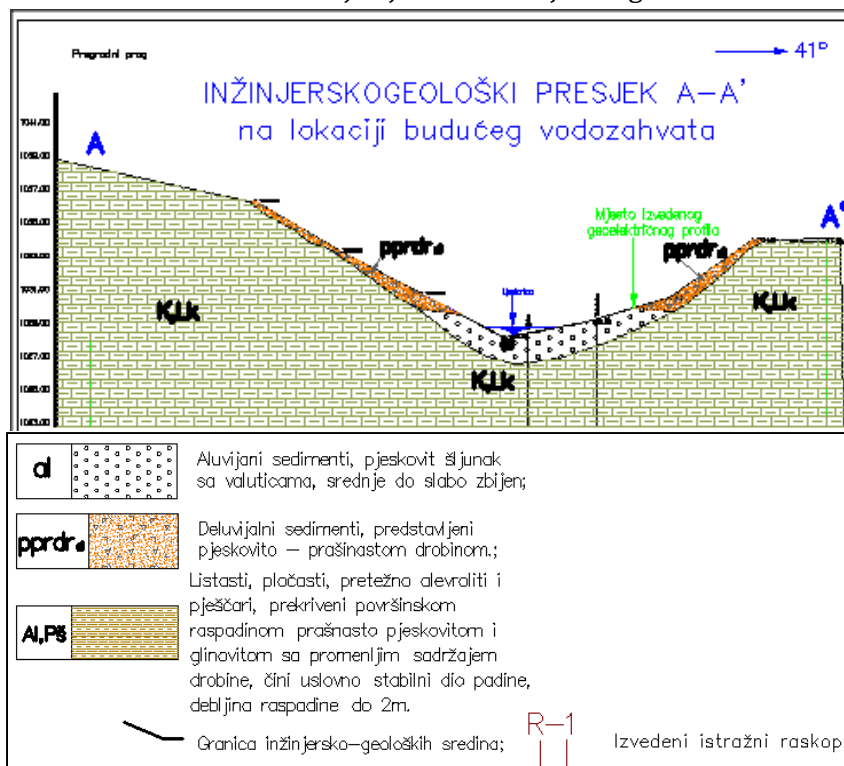


Slika 41. Blokovski izdijeljeni krečnjaci u površinskom dijelu Slika 42. Površinska raspadina krečnjaka

Sedimenti grade stabilne terene, u prirodnim uslovima, a takođe su stabilni u uslovima nasipanja i zasecanja, pri formiranju kosina do 2m visine, pri čemu se mora odraditi osiguranje drobinskih zona. Za strmije nagibe i veće dubine zasijecanja bitan je položaj pukotinskog sklopa u odnosu na kosinu zasjeka.

Vodozahvat

Teren na lokaciji budućeg vodozahvat, sa morfološkog aspekta povoljan je jer se radi o približno simetričnim dolinskim stranama. Predstavljen je sa tri inženjerskogeološke sredine.



Slika 43. Shematski IG presjek terena na lokaciji vodozahvata za sistem mHE „Lještanica“

- Aluvijalni sedimenti (al), predstavljeni valucima i šljunkovima konstatuju se u koritu rijeke, a dijelom i u podnožju male terase sa lijeve strane. Debljina ovih sedimenata na lokaciji vodozahvata se procjenjuje u rasponu od 2-3m'.
- Deluvijalni sedimenti (pprdra) prekrivaju dolinske strane preko trijaskog kompleksa krečnjaka i laporovitih krečnjaka. Predstavljeni su drobinom i blokovima mm-m dimenzija, protkana prtašinasto-pjeskovitom komponentom, a podređeno i glinom. Debljina im se procjenjuje na 1-1,5m'.
- Trijaski kompleks krečnjaka i laporovitih krečnjaka (K,Lk) predstavlja, osnovnu, intaktnu stijensku masu na kojoj će se izvršiti fundiranje vodozahvata.

Aluvijalni i deluvijalni sedimenti su dobro vodopropusni sedimenti intergranularne poroznosti. Sami krečnjaci su takođe dobro vodopropusne stijene sa pukotinskom poroznošću. Međutim prisustvo laporovite komponente značajno utiče na smanjenje vodopropusnosti ovog kompleksa.

Nepristupačnost lokaciji je onemogućila realizaciju istražnih postupaka kojima se definiše tačna dubina do osnovne stijene, ali i ispitivanje vodopropusnosti krečnjaka (raskopi, istražno bušenje, ispitivanje VDP i sl.).

Dobijanju ovih podataka se treba posvetiti kroz fazu pripreme i organizacije gradilišta za izgradnju vodozahvata, kada se odradi pristupni put i mašine uklone aluvijalni nanos, kada je neophodno izvesti dopunsko bušenje i utvrditi vodopropusnosti stijenskih masa na lokaciji vodozahvata.

Za ovu fazu spoznaje bitno je već naglašeno tj. mogućnost lokalnog gubljenja vode kroz drobinsko-blokovsku zonu krečnjaka oko i ispod budućeg vodozahvata treba shvatiti kao realnost.

Stabilnost sredina geotehničkih modela na profilnom mjestu vodozahvata

Jedan od razloga za određivanje ovog profilnog mjesta vodozahvata za sistem MHE je i činjenica da duž dolinskih strana nijesu konstatovani oblici nestabilnosti u vidu odronjavanja i osipanja drobine i blokova.

Osnovni problem po pitanju djelovanja savremenih geodinamičkih procesa, na profilnom mjestu, su bujični tokovi. Izuzetna snaga - znatna kinetička energija bujičnih voda, ima za posledicu da sa hipsometrijsko visočijih lokaliteta, sa sobom nosi valutke i šljunkove, ali i ogromne blokove i drugi materijal koji se nađe na putu toka. Ovo će uslovljavati njihovo deponovanja i na samom mikrolokalitetu, te je neophodno nakon izgradnje vodozahvata vršiti redovno uklanjanje nanešenog materijala.

Analiza geotehničkih uslova izgradnje vodozahvata

Teren na kojem se planira izgradnja vodozahvata, pripada geotehničkom modelu terena sa tri inženjerskogeološke sredine.

Shodno morfološkim odlikama pregradnog mjesta i svojstvima geotehničkih sredina, planirani vodozahvat izvesti tako da se:

- objekat fundira u inženjerskogeološkom kompleksu K,LK (krečnjak, laporoviti krečnjak), dubine min. 2m';
- bočno zalaženje objekta u dolinske strane takođe treba da je 2m, u kompleksu K,LK (krečnjak, laporoviti krečnjak);

Izvođenjem vodozahvata na ovakav način, pored toga što se obezbjeđuje njegova veća stabilnosti, znatno će se spriječiti gubljenje vode sa strana i ispod temelja, a time i bilo kakvo podlokavanje objekta.

Analiza uslova fundiranja

Po pravcu profila vodozahvata u širini neophodnoj za potrebe iskopa za temelj objekta, neophodno je ukloniti aluvijalni nanos.

Neophodno je temelj objekta vodozahvata izvesti u kompleksu K,LK (krečnjak, laporoviti krečnjak). Kriterijum dubine temeljne jame je da se u ovu sredina uđe min. 2m.

Prema kategoriji iskopa GN 200 aluvijalni i deluvijalni sedimenti na lokaciji vodozahvata pripadaju II-III kategoriji, a stijenske mase krečnjaka, laporovitih krečnjaka i spilita IV-VI kategoriju. Uslovi iskopa u krečnjacima i laporovitim krečnjacima su diktirani prvenstveno odlikama stijena koje

izgrađuju ovaj modele terena. Iskop temeljne jame vodozahvata se mora uraditi kombinovano, mašinski i uz upotrebu eksploziva.

Strane temeljne jame uraditi sa vertikalnim nagibom.

Da bi se radovi na izradili iskopa i temelja objekta izvodili na suvom, neophodno je kroz fazni prilaz radu, regulisati vode rijeke Lještanice. Količina voda koje će dolaziti vodotokom u direktnoj je zavisnosti od vremenskog doba kada će se vršiti iskop temeljnih jama.

Zbog figuriranja deformabilnih aluvijalnih i deluvijalnih sedimenata u boku vodozahvata, neophodan je obazriv pristup iskopa za bočno uvlačenje objekta u teren. Zbog mogućeg osipanja materijala, neophodno je te elemente modela osigurati ublažavanjem nagiba ili čak uklanjanjem materijala podložnog osipanju ili osigurati putarskom mrežom, gabionima i sl.

Tehnologija rada; predlaže se razrada profila u više faze:

- prva faza je uklanjanje aluvijalnih i deluvijalnih sedimenata i regulisanje voda „Lještanice“;
- druga faza je izvođenje iskopa i izgradnja objekta vodozahvata;
- treća faza je remodelacija terena oko vodozahvata, postavljanja cjevovoda i opreme za prihvatanje voda.

Zaključak

Na mjestu vodozahvata istraživanog vodotoka izdvojen je geotehnički model kojeg čine tri inženjerskogeološke sredine i to:

- aluvijalni sedimenti, deluvijalni sedimenti i kompleks krečnjaka i laporovitih krečnjaka.

Inženjerskogeološke, kvartarne sredine su nepovoljne za izvođenje objekta na njoj, pa se vodozahvat mora fundirati u podinskoj sredini, kompleksu krečnjaka i laporovitih krečnjaka.

Preporuke projektantima

- Zbog postizanja optimalne stabilnosti, vodozahvat treba fundirati na način kako je predloženo u poglavljima analiza geotehničkih uslova izvođenja objekta.
- Minimalna dubina fundiranja u podinskim stijenama treba da je min. 2m.
- Bočno zalaženje objekata vodozahvata treba izvesti da se oporci takođe fundiraju u kompleksu K,LK minimum 2m.
- Fundiranjem objekata na navedeni način postiže se veća stabilnost objekta, a ujedno maksimalno spriječiti filtracija voda oko i ispod vodozahvata.
- Zbog uslovne stabilnosti deluvijalnih sedimenata, neophodno je iskope u dolinskim stranama zaštititi od osipanja i odronjavanja materijala. Ujedno ovo podrazumijeva i izuzetno kontrolisani bočni iskop u dolinskim stranama.
- Za izvođenje radova na vodozahvatima poželjno je da se oni izvode u minimumu voda, a i tada se mora izvršiti regulisanje voda, kako bi se radilo na suvom.
- Kosine temelnih jama raditi u širokom iskopu sa nagibima u kvartarnim terenima 1:0,5, a u stijenskim masama 4:1 do 5:1.
- Materijal koji će se u vremenu taložiti u akumulaciji iza vodozahvata, treba uklanjati kako bi se max. produžio vijek trajanja akumulacije.

Cjevovod od vodozahvata „Lještanica“ do mašinske zgrade od kote gornje vode 1.030 mnm – do kote 736mnm (L=3975m')

Analizirajući geotehničke uslove duž predmetnog koridora, za potrebe tačnog trasiranja cjevovoda, prvenstveno se vodilo računa:

- da se prate potezi koji su morfološki najpovoljniji za postavljanje cjevovoda (lokalni putevi, ne plavljeni tereni i sl.).
- da cjevovod ima željeni nagib;
- da se izbjegnu lokaliteti gdje bi se zbog remodelacije terena za postizanje potrebnog nagiba cjevovoda, moralo pristupiti ogromnim zemljanim radovima. Ujedno bi se na taj način mogla ugroziti uslovna stabilnosti padina dolinskih strana.

Geotehničko modeliranje terena duž trase cjevovoda

Od vodozahvata, prvih oko 2 km koridor ide terenom predstavljenim inženjerskogeološkim kompleksom krečnjaka i laporovitih krečnjaka (K,Lk). Sljedećih 2 km koridor je postavljen na modelu izgrađenom od paleozojskog kompleksa alevrolita i pješčara (Al,PŠ).

U dijelu oko 3 km, kao i pri kraju (od 3.70 -3.95 km) koridor prolazi kroz terene predstavljeni inženjerskogeološkom sredinom škriljavi, laporoviti krečnjaci (Lk).

Stabilnost sredina geotehničkih modela na kojima i kroz koje se postavlja cjevovod

Cijelom dužinom od 4 km koridor ide terenom koji ima tretman stabilnog terena. Njegova naročita povoljnost je i u činjenici što je predviđen da dominantno prati lokalni put, duž kojeg kartiranjem nijesu konstatovane nikakve pojave manifestovanja nestabilnosti.

Analiza geotehničkih uslova izgradnje cjevovoda

Duž navedene trase cjevovod se može postavljati ukupavanjem.

U svakom slučaju predmetna trasa omogućava ili jedan ili drugi način bez ugrožavanja globalne stabilnosti terena.

Zaključak

- Duž istraživanog koridora postavljanje cjevovoda od vodozahvata do mašinske zgrade će se izvoditi u terenima ranije konstatovanih inženjerskogeoloških kompleksa i sredina: kompleksu krečnjaka i laporovitih krečnjaka (K,Lk), paleozojskom kompleksu alevrolita i pješčara (Al,PŠ) i sredini škriljavih, laporovitih krečnjaka (Lk).
- Prema klasifikaciji iskopa GN-200 to su tereni koji pripadaju od III do V kategorije iskopa. Ovdje su u V kategoriju svrstani i krečnjaci, s obzirom da se radi o pripovršinskim zonama gdje će se iskop obavljati mašinskim putem (teški rovokopači).
- Površinski, deluvijalni pokrivač, prema klasifikaciji iskopa GN-200, pripada II-III kategoriji, tako da se iskop u ovim sredinama može nesmetano obavljati mašinskim putem.
- Sa vertikalnih strana rova dolazi će do osipanja nevezanog materijala, tako da je poželjno odmah nakon iskopa, postaviti podinski sloj, cijevi i izvršiti zatrpavanje rova.

Preporuke projektantima

- Geotehnička analiza prezentiranog koridora je pokazala da je isti bez ikakvih problema u pogledu buduće stabilnosti cjevovoda.
- Iskop obaviti mašinskim putem, u sušnom periodu.

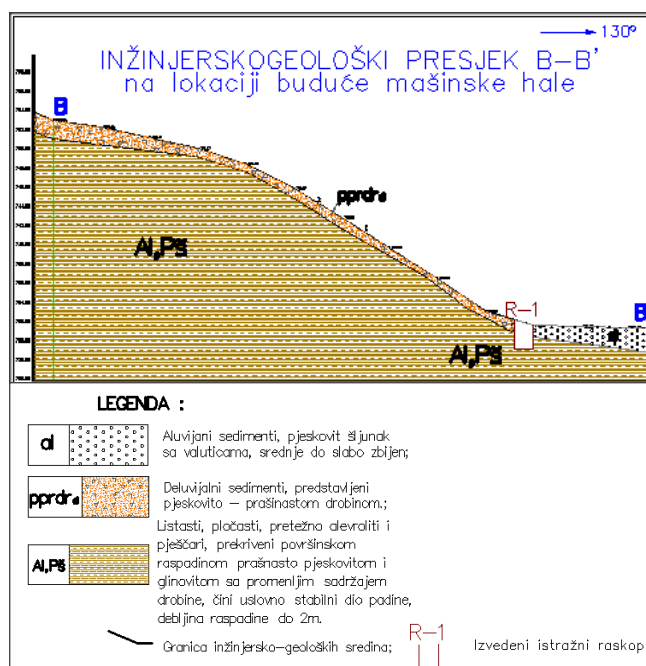
- S obzirom na vertikalnost strana iskopa rova, iste ne treba držati duži period otvorene, jer dolazi do njihovog zarušavanja. Praktično odmah nakon iskopa treba postavljati podinski pijesak i cijevi, i izvršiti zatrpavanje istih.

Mašinska zgrada mHE „Lještanica“ na koti 736 mm

Hidrauličko - energetski elementi minihidroenergetskog sistema su bili osnov da se na terenu paleozojskog kompleksa alevrolita i pješčara sa lijeve strane toka predodredi zona, koja je detaljno analizirana za lokalitet buduće mašinske hale.

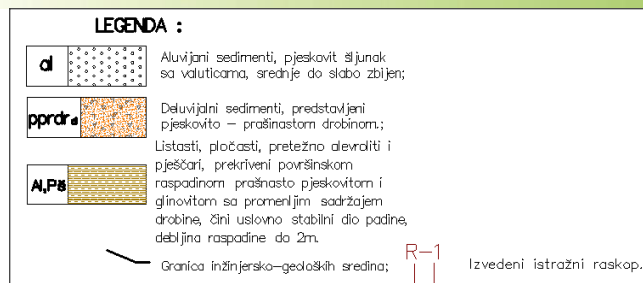
Geotehničko modeliranje terena na lokaciji mašinske hale

Teren na kojem se predviđa postavljanje mašinske zgrade predstavljen je sa tri inženjerskogeološke jedinice: aluvijalni sedimenti, deluvijalni sedimenti i paleozojski kompleks alevrolita i pješčara.



Slika 44. Shematski IG presjek br.2 terena na lokaciji mašinske zgrade za sistem mHE „Lještanica“





Slika 45. Inženjersko - geološki presjek C-C

Na lokaciji, u podnožju padine izvedena su dva istražna raskopa.



Slika 46. Istražni raskopi R1 i R2

Izvođenjem raskopa konstatovano je sljedeće:

- U podnožju padine, tj. na njenom kontaktu sa aluvijalnom ravni, debljina aluvijalnih sedimenata se kreće od 40 cm do 1,2 m.
- U oba raskopa je konstatovana voda na samom kontaktu sa osnovnom stijenom (paleozojski kompleks).
- Aluvijalni sedimenti su predstavljeni glinovito-prašinasto-pjeskovitim šljunkovima. Tlo je slabo zbijeno i zasićeno vodom.
- Sredinu aluvijalnih sedimenata treba izbjeći za fundiranje mašinske zgrade na njoj.
- Paleozojski kompleks izgrađuje padinsku stranu koja se hipsometrijski izdiže od aluvijalne zaravni.

- U površinskom dijelu paleozojski kompleks je prekriven deluvijalnim sedimentima maksimalne debljine do 1m, predstavljeni prašinasto-pjeskovitom drobinom.
- Grafitni argilošisti-alevroliti u proslojavanju sa pješčarima su osnovna stijena paleozojskog kompleksa. Uškriljeni su, dok su pješčari uglavnom tankoslojeviti.

Stabilnost sredina geotehničkih modela na lokaciji mašinske zgrade

Jedan od razloga koji svakako treba da bude osnov za definisanje mikrolokacije mašinske zgrade jeste činjenica da je aluvijalna ravan u odnosu na tok rijeke Lještanice izdignuta oko 1-2 m'.

Za padinu izviše aluvijalne ravni konstatacija je da se generalno radi o stabilnom terenu za izgradnju mašinske zgrade mHE sistema.

Analiza geotehničkih uslova izgradnje mašinske zgrade

Mašinsku zgradu treba postaviti na osnovnu stijenu, paleozojski kompleks argilošista-alevrolita i pješčara.

Ovo ne znači da se hala postavi na aluvijalnu ravan. Prisutne podzemne vode, mogućnost plavljenja terena, pogotovu u uslovima kad bi se morao ukloniti aluvijalni materijal, svakako anuliraju tu pomisao mikrolokacije.

Mašinska zgrada se mora postaviti usijecanjem u paleozojsku padinu, kako bi se izbjegla mogućnost bilo kakvog kontakta objekta sa aluvijalnom ravni, podzemnim i poplavnim vodama.

Dozvoljena nosivost stijenskih masa paleozojskog kompleksa

S obzirom da će se objekat mašinske zgrade usijecati u teren paleozojskog kompleksa, to će isti biti fundiran na svježoj, osnovnoj stijenskoj masi.

Zaključak

Mašinska zgrada će se fundirati u paleozojskom kompleksu argilošista-alevrolita i pješčara. Rezultati geostatičkih proračuna pokazuju da se radi o dobro nosivoj sredini za budući objekat.

Formirani plato usijecanjem u padinu, a na kojem se planira objekat, siguran je što se tiče djelovanja savremenih geodinamičkih procesa.

Preporuke projektantima

- Mašinsku zgradu, zbog postizanja optimalne stabilnosti, treba fundirati na način kako je predloženo u poglavljima analiza geotehničkih uslova izvođenja objekta.
- Minimalna dubina fundiranja u paleozojskom kompleksu treba da je 1,0 m'.
- Formirane kosine prilikom usijecanja u padinu izvesti sa nagibom 2:1 (bez deluvijalnog pokrivača), i obavezno zaštititi i stabilizovati.
- Radove izvesti u sušnom periodu.

Za izvođenje radova na svim objektima MHE sistema „Lještanica“ poželjno je povremeno angažovanje geotehničkog inženjera u cilju prevazilaženja eventualnih problema direktno kroz fazu izvođenja radova.²⁸

²⁸MI DOO Podgorica, Elaborat o geotehničkim odlikama terena za mini hidroenergetski sistem na vodotoku Lještanica U opštini Bijelo Polje (podloge za nivo glavnog projekta), Podgorica (2019)

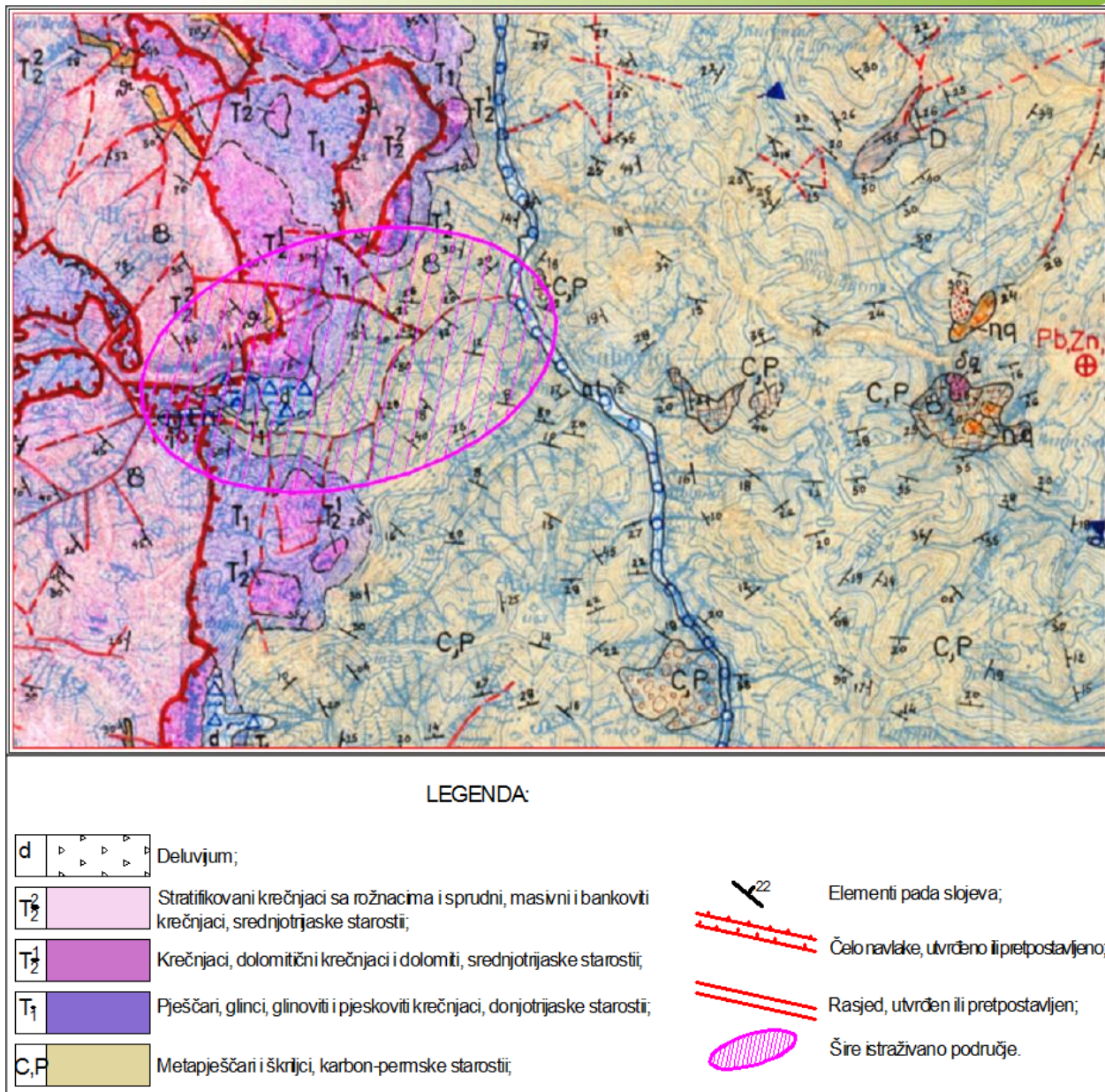
6.4.2 Geomorfološke karakteristike

Šire područje istraživanja predstavlja brdsko planinski teren, gdje su dominantni aluvijalno-proluvijalni i eluvijalno-deluvijalni procesi.

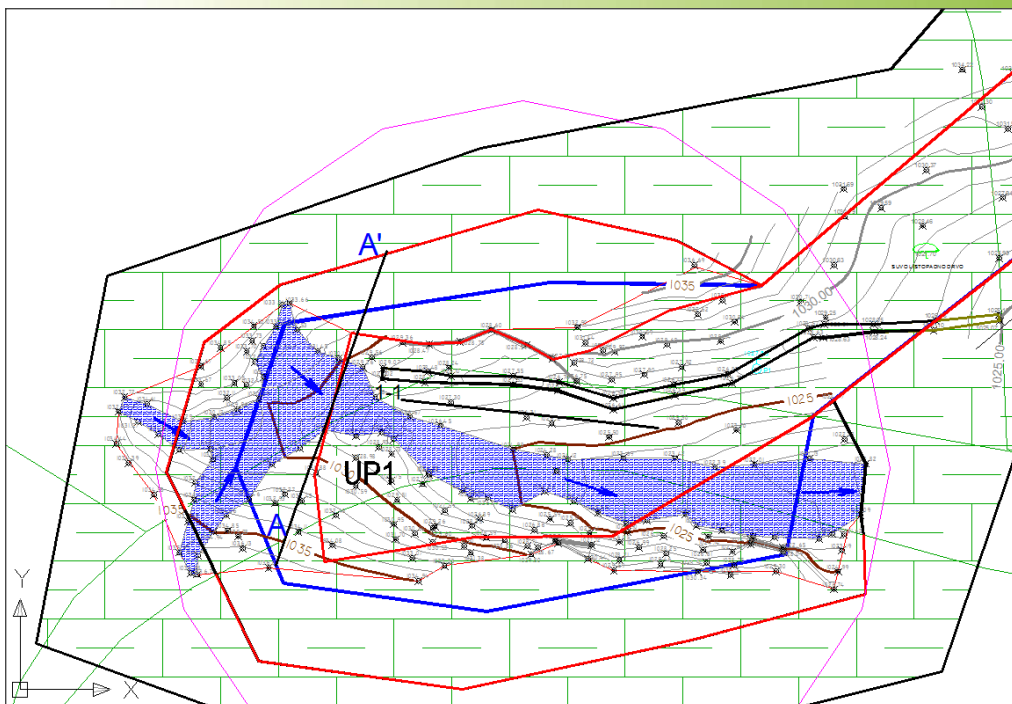
Rijeka Lještanica sa pritokama ima izraženije eroziono od akumulacionog dejstva, tako da je formirala plitak aluvijalni nanos.

Eluvijalno - deluvijalni proces je izražen kroz formiranje površinske raspadine, koja je pacijens sa sporadičnim osipanjem, ređe odronjavanjem.²⁹

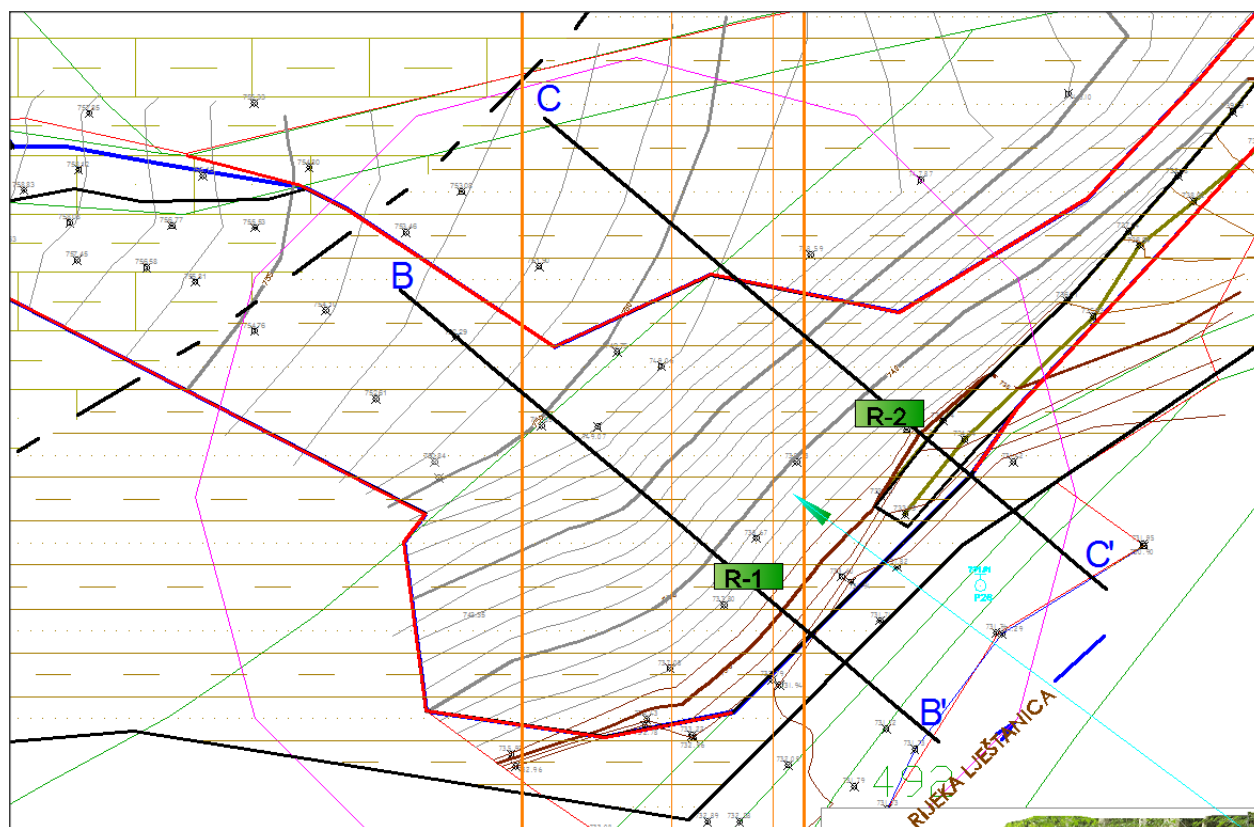
²⁹MI DOO Podgorica, Elaborat o geotehničkim odlikama terena za mini hidroenergetski sistem na vodotoku Lještanica U opštini Bijelo Polje (podloge za nivo glavnog projekta), Podgorica (2019)



Slika 47. Geološka karta šireg područja (izvod iz OIGK Bijelo Polje)



Slika 48. Prikaz profila vodozahvata mHE „Lještanica“



Slika 49. Prikaz profila mašinske zgrade

6.5. Tlo

Vodozahvat za mHE je planiran u izvorišnom dijelu rijeke koga grade karbonatni trijaski sedimenti, odakle vodi preko proplanka do lokalnog puta. Povoljnost izabrane trase je i u činjenici što je predviđen da dominantno prati lokalni put, duž kojeg kartiranjem nijesu konstatovane nikakve pojave manifestovanja nestabilnosti. Gornji dio trase je djelimično prekriven travnatim pokrivačem dok donji dio prati putni pojas.

Najzastupljenija zemljišta su smeđa kisjela zemljišta na škriljcima i pješčarima, i u baričko-stožerskoj površi zastupljene su planinske crnice i renzine. Aluvijalna-deluvijalna zemljišta javljaju se u vidu uskih traka uz Ljuboviđu. Ova zemljišta su predisponirana za šumsku vegetaciju i pašnjake. Podložna su erozivnim procesima usljed krčenja vegetacije.

Površinski pokrivač duž trase, prema klasifikaciji iskopa GN-200, pripada II-III kategoriji, tako da se iskop u ovim sredinama može nesmetano obavljati mašinskim putem. Da bi se spriječilo osipanje nevezanog materijala sa vertikalnih strana poželjno je odmah nakon iskopa vršiti postavljanje cijevi kako bi se što prije izvršilo zatrpavanje rova.

Mašinska zgrada je planirana na lokaciji pored rijeke takođe prekrivenoj travnatim pokrivačem i nižim rastinjem koje leži na karbon-permskim sedimentima. Tlo je glinovito-prašinasto-pjeskovito i šljunkovito, slabo zbijeno i zasićeno vodom.³⁰

6.6. Vodni resursi

Korišćenje vodnih snaga za proizvodnju električne energije po **Zakonu o vodama** ("Službeni list Republike Crne Gore", br. 027/07, Službeni list Crne Gore", br. 073/10, 032/11, 047/11, 048/15, 052/16, 055/16, 002/17, 080/17, 084/18) ostvaruje se na osnovu vodne dozvole i ugovora o koncesiji. Objekti i uređaji za korišćenje vodnih snaga moraju se projektovati i graditi na način koji (član 63):

- omogućava vraćanje vode istog kvaliteta poslije iskorišćene energije u vodotok ili druge površinske vode;
- ne umanjuje postojeći obim i ne sprječava korišćenje vode za vodosnabdijevanje, navodnjavanje i druge namjene u skladu sa ovim zakonom;
- ne umanjuje stepen zaštite i ne otežava sprovedene mjera zaštite od štetnog dejstva voda;
- ne pogoršava uslove sanitarne zaštite i ne utiče negativno na ekološki status voda i stanje životne sredine;
- neće dovesti do gubitka ustanovljene posebne međunarodne zaštite vodotoka, odnosno drugih površinskih voda.

Ovaj Zakon predstavlja zakonsku osnovu za zaštitu podzemnih i površinskih voda u Crnoj Gori.

Uredbom o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda ("Sl. list CG", br. 2/07) se utvrđuje klasifikacija i kategorizacija površinskih i podzemnih voda na kopnu i priobalnih morskih

³⁰MI DOO Podgorica, Elaborat o geotehničkim odlikama terena za mini hidroenergetski sistem na vodotoku Lještanica U opštini Bijelo Polje (podloge za nivo glavnog projekta), Podgorica (2019)

voda u Crnoj Gori. Na osnovu ove Uredbe vode koje se mogu koristiti za piće i prehrambenu industriju na osnovu graničnih vrijednosti 50 parametara, razvrstavaju se u četiri klase, i to:

- **klasa A** - vode koje se u prirodnom stanju, uz eventualnu dezinfekciju, mogu koristiti za piće;
- **klasu A₁** – vode koje se poslije jednostavnog fizičkog postupka prerade i dezinfekcije mogu koristiti za piće;
- **klasu A₂** - vode koje se mogu koristiti za piće nakon odgovarajućeg kondicioniranja (koagulacija, filtracija i dezinfekcija);
- **klasu A₃** - vode koje mogu koristiti za piće nakon tretmana koji zahtijeva intenzivnu fizičku, hemijsku i biološku obradu sa produženom dezinfekcijom i hlorinacijom, odnosno koagulaciju, flokulaciju, dekantaciju, filtraciju, apsorpciju na aktivnom uglju i dezinfekciju ozonom ili hlorom.

Razvrstavanje voda u klase vrši se na osnovu njihovih prirodnih svojstava, odnosno graničnih vrijednosti pokazatelja kvaliteta (Tabela 31).

Tabela 31. Pokazatelji i njihove granične vrijednosti za pojedine klase

Pokazatelji	Jedinice mjere	A	A1	A2	A3
1 pH		6,80-8,30	6,80-8,50	6,50- 8,50	5,50-9,00
2 Boja (nakon obične filtracije)	mg/l Pt skale	5	5	10	20
3 Mutnoća	NTU	1	5	5	10
4 Ukupne suspend.mat.	mg/l	0	<10	20	50
5 Temperatura	°C	8-12	9-12	30	30
6 Elektrolitička provodljivost 20°C	µs/cm pri 20°C	300	400	600	1000
7 Odnos Ca/Mg	Mol	2-3	2-3	2-4	2-6
8 Miris (pri 25°C)	Faktor razbl.	< od GD*	< od GD*	3	10
9 Nitrati - NO ₃	mg/l	10	20	25	50
10 Nitriti - NO ₂	mg/l	< od GD*	0,003	0,005	0,02
11 Fluoridi	mg/l	0,05	1	1,5	1,7
12 Rastvoreno gvožđe	mg/l	0,05	0,1	0,3	1
13 Mangan	mg/l	< od GD*	0,005	0,01	0,05
14 Bakar	mg/l	0,005	0,02	0,05	1
15 Cink	mg/l	0,01	0,05	1	5
16 Bor	mg/l	0,5	1	1	1
17 Berilijum	mg/l	0,001	0,001	0,005	0,05
18 Kobalt	mg/l	0,001	0,001	0,010	0,050
19 Nikal	mg/l	0,002	0,002	0,050	0,100
20 Vanadijum	mg/l	0,001	0,010	0,020	0,100
21 Arsen	mg/l	0,001	0,010	0,050	0,050
22 Kadmijum	mg/l	0,000	0,001	0,005	0,005
23 Ukupni hrom	mg/l	0,000	0,000	0,05	0,05
24 Olovo	mg/l	0,001	0,010	0,05	0,05
25 Selen	mg/l	0,001	0,001	0,010	0,010
26 Živa	mg/l	< od GD*	< od GD*	0,0005	0,001
27 Barijum	mg/l	0,1	0,1	0,7	1
28 Cijanidi	mg/l	< od GD*	0,001	0,005	0,005
29 Sulfati	mg/l	20	20	50	200
30 Hloridi	mg/l	10	20	40	200
31 Uran	µBq/l	0,000	0,010	0,050	0,050
32 Površinski aktivne mat.(reaguju sa metil plavim)	mg/l (lazri-sulfata)	0,001	0,001	0,02	0,5

33	Orto-fosfati	mg/l PO ₄	0,01	0,02	0,05	0,10
34	Fenolna jedinjenja	mg/l C ₆ H ₅ OH	0,0005	0,001	0,005	0,01
35	Ukupna mineralna ulja	mg/l	< od GD*	0,01	0,05	0,5
36	Policiklični aromatič. ugljovodonici	mg/l	< od GD*	0,0002	0,0002	0,001
37	Ukupni pesticidi	mg/l	< od GD*	< od GD*	0,001	0,0025
38	Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mg/l O ₂	1	2	4	8
39	Oksidabilnost	mg KMnO ₄ /l	5	5	8	8
40	Stepen saturacije rastv. kiseonika	% O ₂	75	80-110	80-120	50-120
41	Biohem. potrošnja kiseonika (BPK₅)	mg/l O ₂	2	3	4	7
42	Amonijum jon	mg/l	0,00	0,02	0,05	1
43	Materije koje se ekstrahuju hloroformom	mg/l	< od GD*	0,01	0,2	0,5
44	Ukupan organski ugljenik (C)	mg/l	1	1	2	2,5
45	Ukupni koliformi 37°C	/1ml	10	10	500	5000
46	Fekalni koliformi	/100ml	10	20	2000	20000
47	Fekalne streptokoke	/100ml	< od GD*	20	1000	10000
48	Salmonela		Nije pris.u 5000 ml	Nije pris.u 5000 ml	Nije pris.u 1000 ml	Nije pris.u 1000 ml
49	Saprobnost		kšenosaprobi	oligosaprobi	Beta-mezo saprobi	Beta mezo i alfa mezo saprobi
50	Index saprobnosti		1,0	1,5	1,8	2,0

Prilikom određivanja graničnih vrijednosti pokazatelja primjenjuje se najosetljivija metoda(*GD–granica detekcije).

Program monitoringa kvaliteta voda predlaže Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, koji u skladu sa Zakonom o vodama („Sl. list RCG“, br. 027/07 i „Sl. list CG“, br. 073/10, 032/11, 047/11, 048/15, 052/16, 055/16, 02/17, 080/17, 084/18) realizuje Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore.

Shodno Zakonu o životnoj sredini („Sl. list CG“, br. 52/16) program monitoringa kvaliteta voda za piće sprovodi organ uprave nadležan za poslove zdravlja, u skladu sa posebnim propisima.

Da bi se utvrdilo stanje površinskih i podzemnih voda vrši se praćenje kvalitativnih i kvantitativnih parametara voda od strane organa državne uprave nadležnog za hidrometeorološke poslove (Hidrometeorološki zavod Crne Gore) prema godišnjem Programu sistematskog ispitivanja kvantiteta i kvaliteta površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori. Sistematsko ispitivanje kvantiteta i kvaliteta vodnih ekosistema vodotoka, prirodnih jezera, obalnog mora, podzemnih voda prve izdani kao i izvorišta prvog ranga za regionalno i javno vodosnabdijevanje vrši se mjerenjem fizičko – hemijskih, toksikoloških, mikrobioloških, saprobioloških i radioloških parametara u vodi, sedimentu i bioti.

Na osnovu sprovedenih ispitivanja kvaliteta površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori i analize izmjerenih parametara, u vodotoke gdje su evidentirani najveći udari zagađenja u 2018. godini, zapravo djelovi njihovih tokova (tj. mjerne tačke) spada Lim (ispod Bijelog Polja dok su nešto manju zagađenost imale vode Tare (na dijelu ispod Mateševa, Mojkovca i Đurđevića Tare).

Ispitivanje sadržaja radionuklida u vodama rijeka vršeno je na uzorcima iz rijeke Tare i dobijene vrijednosti su daleko ispod maksimalnodozvoljene vrijednosti radionuklida u vodi za piće.

6.6.1 Fizičko-hemijske i mikrobiološke analize vodotoka

Ispitivanje kvaliteta vode rijeke Lještanice

Datum uzimanja uzoraka: 22.07.2019.godine

Objekat/lokacija: rijeka Lještanica, Tomaševo, Bijelo Polje

Tabela 32. Organoleptičke osobine vodotoka

Parametar	Jedinica mjere	Podatak		
		T1	T2	MDK*
Vidljive otpadne materije	vizuelno	Bez	Bez	-
Primjetna boja	Vizuelno	bezbojna	bezbojna	-
Primjetni miris	-	Bez	Bez	bez
Providnost	vizuelno	dobra	dobra	-

Fizičko hemijska ispitivanja

Tabela 33. Rezultati fizičko-hemijske analize

Parametar	Jedinica mjere	Rezultati analiza		Oznaka metode 1,2, A)	MDK*) A1SK1 Klasa	MDK*) A2SK2 Klasa	Nadena klasa
		T1 (potenc.vodozahvat)	T2 (potenc. MZ)				
Temp. vode	°C	7,8	10,2	212 ^{1,A)}	30	30	VK-A1
pH	-	7,660±0,09	7,65±0,09	424 ^{1,A)}	6,8-8,5	6,8-8,5	A-A
Elektr. Provodlj.	μS/cm	226±9	223±9	205 ^{1,A)}	400	600	A-A
Susp. materije	mg/l	0	0	P-IV-9 ²⁾	<10	20	A-A
Mutnoća	NTU	0,48	0,40	214A ¹⁾	5	5	A-A
Rastvoreni O ₂	mg/l	10,74±0,14	10,56±0,14	P-IV-12 ^{2,A)}	-	-	-
Zasićenost O ₂	%O ₂	90	94	računski	90-110	80-120	A1-A1
BPK ₅	mgO ₂ /l	0,50	1,00	14A ²⁾	3	4	A-A
HPK iz KmnO ₄	mgO ₂ /l	1,5	1,7	P-IV-9a ²⁾	2	4	A1-A1
Tvrdoća	°dH	7,0	6,7	309B ¹⁾	-	-	-
Kalcijum	mg/l	35,8	36,5	P-V-22/A ²⁾	-	-	-
Magnezijum	mg/l	8,7	7,0	P-V-22/A ²⁾	-	-	-
Natrijum	mg/l	0,89	1,54	33A ²⁾	-	-	-
Kalijum	mg/l	0,35	0,39	33A ²⁾	-	-	-
Gvožđe	mg/l	<0,01	<0,01	310A ²⁾	0,10	0,30	A-A
Bikarbonati	mg/l	184	185	403 ²⁾	-	-	-
Hloridi	mg/l	1,8	1,7	408B ¹⁾	20	30	A-A
orto-fosfati	mg/l	0,02±0,01	0,03±0,01	425E ^{1,A)}	0,02	0,05	A1-A2
Sulfati	mg/l	7,34±0,67	10,39±0,95	427C ^{1,A)}	20	50	A-A
Nitrati	mg/l	1,70±0,19	1,46±0,16	P-V-31/C ^{2,A)}	20	25	A-A
Nitriti	mgN/l	<0,001	<0,001	P-V-32/A ^{2,A)}	0,002	0,003	A-A
Amonijuk, NH ₄ ⁺	mg/l	<0,01	<0,01	12,7 ^{3,A)}	0,02	0,05	A-A
TN	mg/l	0,61	0,46	NPOC/TN	-	-	-
TOC	Mg/l	3,53	1,13	505 ¹⁾ NPOC/TN	1	2	VK-A2
Fenoli	mg/l	<0,001	0,001	510B ^{1,A)}	0,001	0,005	A-A1
Deterđžent.anjoni	mg/l	<0,001	<0,001	512A ^{1,A)}	0,010	0,020	A-A



^{*)} Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih voda u Crnoj Gori (Sl.list CG 27/07)

¹⁾ Standard methods for the examination of wastewater, 14th edition, American Health Association

²⁾ Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti, Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu (1990), Beograd

³⁾ Postupci i način osmatranja i mjerenja karakteristika kvaliteta vazduha i padavina u mreži meteoroloških stanica, Savezni hidrometeorološki zavod, Beograd 1992

Vode rijeke Lještance, kod Tomaševa - Bijelo Polje, treba da pripadaju I kategoriji, odnosno visoko zahtijevanoj A1SK1 klasi kvaliteta (Uredbe o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda ("Sl. list CG", br. 2/07)) sa aspekta korišćenja vode za piće, prehrambenu industriju i ribarstvo i rezultati analiza su tumačeni u toj skali.

Parametri koji su određivani ovom analizom su, po većini parametara na oba mjerna mjesta, pripali zahtijevanoj klasi kvaliteta, samo sadržaji fosfata (T2) i TOC (T1 i T2) imali su pomjeranje izvan propisane A1 klase.

Vode su slabo alkalne, male mineralizacije, odnosno tvrdoće, a od jona preovlađuju joni kalcijuma i bikarbonata, vode su bile bezbojne i bez prisustva suspendovanih materija, a na gornjoj tački voda je bila hladna, sa temperaturom od 7,8 °C.

Mikrobiološka analiza

Rezultati mikrobiološke analize vodotoka rijeke Lještance na lokacijama na koje su planirani vodozahvat i mašinska zgrada su pokazali da su vode zadovoljavajućeg kvaliteta (Tabela 34.).

Tabela 34. Rezultati mikrobioloških ispitivanja

Parametar	Jedinica mjere	Rezultat		Oznaka metode	MDK ^{*)} kl. A	MDK ^{*)} kl. A	Nađena klasa
		T1 (potenc. VZ)	T2 (potenc. MZ)				
Ukupne koli bakterije, 37°C	U 100 ml vode	36	68	2.2.1st.630 ¹⁾	100	1000	A1-A1
Ukupne fekalne bakterije 44°C	U 100 ml vode	0	6	2.2.1st.630 ¹⁾	10	20	A-A1
Aerobne mezofilne bakterije 37°C	U 1 ml vode	0	4	1.1.st.628 ¹⁾	-	-	-

^{*)} Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori (Sl.list CG 27/07)

¹⁾ Voda za piće - Standardne metode za ispitivanje higijenske ispravnosti vode za piće, (1990) Beograd

6.7. Kvalitet vazduha

Monitoring kvaliteta vazduha u Crnoj Gori se sprovodi u skladu sa **Zakonom o životnoj sredini** ("Službeni list Crne Gore", br. 052/16) i **Zakonom o zaštiti vazduha** ("Službeni list Crne Gore", br. 025/10, 040/11, 043/15). Cilj monitoringa vazduha je kontrola i praćenje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori. Analizom dobijenih rezultata vrši se ocjenjivanje, planiranje i upravljanje kvalitetom vazduha, uz predlog mjera za njegovo poboljšanje.

Na osnovu dostupnih podataka o koncentracijama zagađujućih materija određene su zone kvaliteta vazduha u Crnoj Gori. U skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha teritorija Crne Gore podijeljena na tri zone (Tabela 35.), koje su određene preliminarnom procjenom kvaliteta vazduha u odnosu na granice ocjenjivanja zagađujućih materija

na osnovu dostupnih podataka o koncentracijama zagađujućih materija i modeliranjem postojećih podataka. Granice zona kvaliteta vazduha podudaraju se sa spoljnim administrativnim granicama opština koje se nalaze u sastavu tih zona. Na osnovu podataka o kvalitetu vazduha dobijenih u toku 2015. Godine Opština Plav pripada **zoni održavanja** kvaliteta vazduha.

Tabela 35. Zone kvaliteta vazduha

Zona kvaliteta vazduha	Opštine u sastavu zone
Zona održavanja kvaliteta vazduha	Andrijevića, Budva, Danilovgrad, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Plav, Plužine, Rožaje, Šavnik, Tivat, Ulcinj i Žabljak
Sjeverna zona u kojoj je neophodno unaprijeđenje kvaliteta vazduha	Berane, Bijelo Polje i Pljevlja
Južna zona u kojoj je neophodno unaprijeđenje kvaliteta vazduha	Bar, Cetinje, Nikšić i Podgorica

Na kvalitet vazduha najviše su uticale emisije koje su rezultat sagorijevanja goriva u velikim i malim ložištima i u motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem, emisije iz industrije, kao i nepovoljni meteorološki uslovi. Meteorološki uslovi u velikoj mjeri utiču na kvalitet vazduha i koncentracije zagađujućih materija u prizemnom sloju atmosfere. Posebno su značajne meteorološke situacije sa visokim vazдушnim pritiskom u hladnijem dijelu godine kada dolazi do formiranja “jezera hladnog vazduha” ispunjenog gustom maglom i sa jakom temperaturnom inverzijom, gdje se magla može zadržati i po nekoliko dana sa 24 h trajanjem.

U području na kom se planira projekat kao i u njegovoj okolini, osim manjih naselja i slabo frekventnog saobraćaja, nema ovakvih izvora zagađenja pa je i kvalitet vazduha bez značajnih uticaja.

6.8 Buka

Buka se ubraja među fizičke agense štetne po zdravlje. Mjerenje buke u životnoj sredini proističe kao zakonska obaveza iz Zakona o životnoj sredini ("Službeni list Crne Gore", br. 052/16 od 09.08.2016), radi utvrđivanja stepena izloženosti stanovništva buci, dok su pitanja kontrole buke u našoj zemlji regulisana su **Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini** ("Službeni list Crne Gore", br. 028/11, 001/14, 002/18)

Zakonski propisi koji regulišu ovu oblast su:

- Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Službeni list Crne Gore", br. 028/11, 001/14, 002/18)
- Pravilnik o metodama izračunavanja i mjerenja nivoa buke u životnoj sredini ("Službeni list Crne Gore", br. 027/14 od 30.06.2014, 017/17 od 17.03.2017)
- Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ("Službeni list Crne Gore, broj 60/2011")

Buka se ubraja među fizičke agense štetne po zdravlje. Mjerenje buke u životnoj sredini proističe kao zakonska obaveza iz Zakona o životnoj sredini, radi utvrđivanja stepena izloženosti stanovništva buci, dok su pitanja kontrole buke u našoj zemlji regulisana **Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini**.

Pravilnikom o metodama i instrumentima mjerenja buke i uslovima koje moraju da ispunjavaju organizacije za mjerenje buke, propisane su metode mjerenja buke, instrumenti kojima se mjeri buka, sadržaj izvještaja o rezultatima mjerenja i uslovi koje moraju da ispunjavaju organizacije koje vrše mjerenje buke.

Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ("Službeni list Crne Gore, broj 60/2011") utvrđuju se granične vrijednosti nivoa buke u životnoj sredini izražene u decibelima dB(A). U Tabeli 36. su dati granični nivoi buke u otvorenim boravišnim prostorima.

Tabela 36. Granični vrijednosti buke u akustičnim zonama

Zona	Akustična zona	Nivo buke u dB(A)		
		L _{day}	L _{evening}	L _{night}
1	Tiha zona u prirodi	35	35	30
2	Tiha zona u aglomeraciji	40	40	35
3	Zona povišenog režima zaštite od buke	50	50	40
4	Stambena zona	55	55	45
5	Zona mješovite namjene	60	60	60
6	Zone pod jakim uticajem buke koja potiče od saobraćaja	L _{day}	L _{evening}	L _{night}
6a	Zone pod jakim uticajem buke koja potiče od vazdušnog saobraćaja	55	55	50
6b	Zone pod jakim uticajem buke koja potiče od drumskog saobraćaja	60	60	55
6c	Zone pod jakim uticajem buke koja potiče od željezničkog saobraćaja	65	65	60
7	Industrijska zona	Na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke zone sa kojom se graniči		
8	Zona eksploatacije mineralnih sirovina	Na granici ove zone buka ne smije prelaziti granične vrijednosti nivoa buke zone sa kojom se graniči		

Rezultati mjerenja nivoa buke, koje je vršeno na osnovu Programa monitoringa buke u Crnoj Gori, u gradovima ukazuju da najčešća prekoračenja vode porijeklo od motornih vozila (mjerna mjesta u blizini saobraćajnica), dok su u najvećim objektima od javnog interesa kao i u nacionalnim parkovima zadovoljavajući, odnosno ne prelaze zakonom propisane nivoe od 35 dB za dan i 30 dB za več i noć.

Buka nastaje nepravilnim vibratormim treperenjem čvrstih tijela, tečnih i gasovitih fluida, čije se oscilacije prenose do našeg uha.

Intenzitet ili jačina zvuka se određuje pomoću pritiska zvuka, maksimalni pritisak u jednoj tački umanjen za atmosferski pritisak u istoj tački naziva se pritisak zvuka i izražava se u paskalima (Pa). Pri rasprostiranj, zvucni talasi nose energiju koju su primili od izvora zvuka. Intenzitet zvuka predstavlja kolicinu energije koju zvucni talas prenese kroz jedinicu površine i izražava se u W / m² u zavisnosti od gustine sredine. Intenzitet se izražava kao:

$$I = P_o^2 / 2\rho \cdot c (W/m^2)$$

gde su:

- P_o – amplituda talasa
- ρ – gustina sredine
- c – brzina zvuka

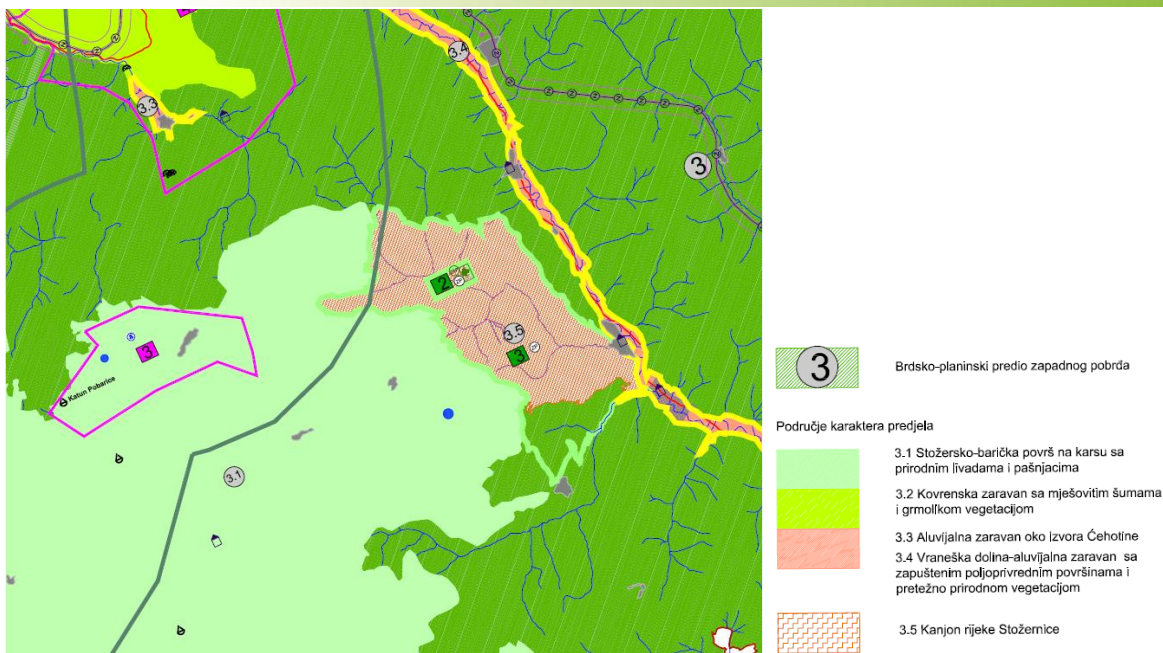
6.9. Predio i topografija

Područje na kome se planira objekat po svojim karakteristikama spada u Tip 3: Brdsko-planinski predio zapadnog pobrađa. Zona obuhvata područje: Baričko–Stožerske visoravan, Kovren, Vranešku dolinu i pobrađe planine Lise. Prostire se zapadno od saobraćajnog pravca Mojkovac – Bijelo Polje – Prijepolje (Srbija). Najveći dio teritorije nalazi se između 1.000 i 1.500 mnm, dok su najviši vrhovi na planini Lisi (Markov krš – 1.503 m) i na Burenu (vrh Rusova vlaka – 1.672 m).

Okosnicu ovog predjela čini rijeka Ljubovida sa svojim pritokama, u čiji se gornji tok smjestila Vraneška dolina. Vraneška dolina je krajolik pitomog izgleda sa prostranim livadama, pašnjacima, vocnjacima, ratarskim kulturama, hrastovim i bukovim šumama. Na dolinskim stranama Ljubovide nalaze se terase, koje su karakteristične u selu Ravnoj Rijeci. U dolini Ljubovide ima više erozivnih proširenja kao što su Pavino Polje, Tomaševo, Ravna Rijeka i dr..

U ovom području su formirana naselja: Milovo, Dobrakovo, Unevina, Mioce, Dobrinje, Kicava, Pavino Polje, Grab, Kovren, Sadici, Lekovina, Bliškovo, Stožer, Barice, Sokolac, Lijeska, Potrk, Pali, Bojišta, Cerovo, Sela, Kukulje, Orahovica, Tomaševo, Boškovići. Naselja su rijetko naseljena, karakteriše ih loša saobraćajna povezanost, čine ih grupe kuća, pored kojih je najčešće smještena i škola, ambulanta i vjerski objekat. Sela su tipično brdskoplaninska, sa kućama na obodu šume ili na većim kotama.³¹

³¹ PUP Opštine Bijelo polje do 2020



Slika 50. Tipovi karaktera predjela u predmetnom području³²

Prilikom projektovanja objekata prednost treba da imaju rješenja koja ne narušavaju predione vrijednosti i jako je važno predvidjeti mjere kojima bi se smanili vizuelni uticaji.

6.10. Klima

Bjelopoljska kotlina je okružena planinskim masivima koji utiču na klimu, pojavu temperaturnih razlika, tišine, atmosferske padavine i magle u jesenjim, zimskim i proljećnim mjesecima. Prosječna temperatura u proljeće je 8,7°C, u toku ljetnji mjeseci 16,9°C, na jesen 9,4°C i u zimskom periodu 0,1°C. ovo odgovara umjereno kontinentalnoj klimi sa jasno izraženim godišnjim dobima, pri čemu je jesen toplija od proljeća, što pogoduje sazrijevanju biljnih kultura.

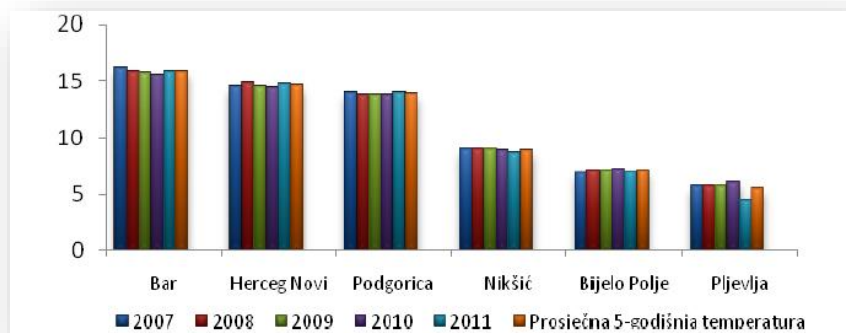
U vrijeme duvanja zapadnih i sjeverozapadnih vjetrova ima dosta padavina, sa godišnjim prosjekom 940 l/m², bez većih kolebanja u pojedinim godinama. Padavine su ravnomjerno raspoređene u toku godine, tako da nema izrazito sušnih ili izrazito vlažnih perioda. Najviše padavina ima u novembru, a najmanje u maju. Sa povećanjem nadmorske visine raste i količina padavina, tako da ogranci Bjelasice dobijaju oko 1.500 mm padavina godišnje. Godišnji prosjek je 109 kišnih, 21 sniježnih, 23 vedrih i 135 oblačnih dana.

Prosječna godišnja i petogodišnja temperatura u Bijelom Polju data je u sljedećoj tabeli.

Tabela 37. Prosječne godišnje i petogodišnja temperatura

Opština	2007	2008	2009	2010	2011	Pros. 5-god. Temp.
Bijelo polje	6.9	7.1	7.1	7.2	7	7.1

³² PUP Opštine Bijelo polje do 2020



Slika 51. Prosječne godišnje i 5-godišnje temperature

Količina padavina izmjerena u 2011. godini se kretala od 465 l/m² u Bijelom Polju do 1767 l/m² na Cetinju, u Podgorici je izmjereno 844 l/m². Odstupanje od prosječne količine padavina je bilo negativno na području cijele Crne Gore, tako da je u toku 2011. godine izmjerena najmanja količina padavina na području više opština u Crnoj Gori (Podgorice, Bara, Herceg Novog, Budve, Cetinja, Danilovgrada) pa i na području opštine Bijelo Polje.

Crna Gora je ratifikovala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) sukcesijom 2006. godine postavši tako članica Konvencije kao ne-Aneks 1 zemlja 27. januara 2007. godine. Kjoto protokol je ratifikovan 27. marta 2007. godine (Zakon o ratifikaciji Kjoto protokola uz okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o promjeni klime, „Službeni list RCG br. 17/07“) i na taj način Crna Gora je postala njegova članica kao ne-Aneks B zemlja.

Ratifikacijom UNFCCC-a i Kjoto protokola Crna Gora se pridružila zemljama koje dijele zabrinutost i igraju aktivnu ulogu u međunarodnim naporima za rješavanje problema klimatskih promjena. Savjet za mehanizam čistog razvoja (koji vrši funkciju Nacionalnog ovlašćenog tijela) osnovan je 5. februara 2008. godine. Crna Gora je takođe podržala Kopenhagenski sporazum i namjerava da na osnovu rezultata Prvog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama prema UNFCCC definiše nacionalne mjere za smanjenje emisija do 2020. godine.

6.11. Materijalna dobra i postojeći objekti

Područje u kom se planira objekat mHE je rjeđe naseljeno i trasa vodi duž makadamskog puta kojim se dolazi do seoskih naselja. Vodovodna i kanalizaciona mreža nije izgrađena na ovom području. Cjevovod se većim dijelom vodi uz postojeći put Tomaševo – Lijeska tako da realizacijom aktivnosti predviđenih projektom neće doći do značajnih uticaja na materijalna dobra kao i na postojeće objekte.

6.12. Nepokretna kulturna dobra

S obzirom da na predmetnom području nema zakonom zaštićenih kulturnih dobara, kao ni u neposrednom okruženju opis tog segmenta životne sredine u Elaboratu nije dalje razmatran.

6.13. Izgrađenost prostora lokacije i njene okolina

Parcele obuhvaćene projektom su u najvećem dijelu neizgrađene i po vrsti zemljišta su: poljoprivredno i ostalo zemljište. Na okolnom zemljištu osim individualnih stambenih objekata nema izgrađene infrastrukture. Područje je saobraćajno povezano postojećim lokalnim nekategorisanim putem.

7. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Cilj ove studije jeste da ukaže na moguće negativne posledice i da predloži mjere koje bi sa jedne strane imale za cilj da se te posledice minimalizuju kako bi budući objekti i postrojenja imali što manji uticaj na životnu sredinu (u ovom slučaju po živi svijet ovog područja).

Mogući značajni uticaji realizacije predmetnog projekta na okolinu su dati kroz prikaz uticaja na sve segmente životne sredine tokom izgradnje mHE „Lještanice“, njenog funkcionisanja i redovnog rada i za slučaj udesa ili velikih nesreća.

Metode na osnovu kojih se vršila identifikacija potencijalnih uticaja se zasnivaju na istraživanju životne sredine, prikupljenu informacija i podataka i njihovoj analizi što je predstavljalo osnov za davanje pretpostavki o mogućem uticaju projekta na životnu sredinu. Pri tome je neophodno odrediti koja projektna aktivnost će biti uzročnik uticaja i koja je vjerovatnoća pojave tog uticaja.

Prilikom razmatranja i predviđanja uticaja uzeti su u obzir osnovni uslovi na lokaciji tj. referentno stanje resursa, eko-sistema i zajednice. Uticaje možemo podijeliti na privremene koji su posljedica izgradnje i stalne koji proizilaze od uspostavljanja novog režima u vodotoku usljed skretanja dijela toka u cjevovod i funkcionisanja samog postrojenja.

7.1. Uticaj na kvalitet vazduha

7.1.1 Zakonski propisi

Zakonski propisi koji regulišu ovu oblast:

- Zakon o životnoj sredini ("Službeni list Crne Gore", br. 052/16 od 09.08.2016.)
- Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni list Crne Gore", br. 025/10 od 05.05.2010, 040/11 od 08.08.2011, 043/15 od 31.07.2015.)
- Pravilnik o emisiji zagađujućih materija u vazduh ("Sl. list RCG" br. 25/01, br. 10/11)
- Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla ("Sl. list RCG" br. 39/10, br. 43/10)
- Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja zagađujućih materija iz stacionarnih izvora ("Sl. list RCG" br. 10/11)
- Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha ("Sl. list RCG" br. 45/08)

7.1.2 Zagađenje vazduha tokom izgradnje

Na zagađenje vazduha u toku izgradnje postrojenja utiču:

- izduvni gasovi koji nastaju usled rada građevinskih mašina i vozila koji kao pogonsko gorivo koriste naftne derivate i
- prašina, kao posljedica izvođenja radova (iskop, utovar i istovar materijala).

Uticaj ovih emisija je najčešće lokalizovan samo na prostor izvođenja radova, rjeđe na neposredno uže okruženje. Negativni uticaji na neposredne izvršiće radova neutrališu se ili umanjuju korišćenjem odgovarajuće opreme (maska i aspiratori), dok se uticaj na uže okruženje umanjuje dobrom organizacijom gradilišta i izborom prikladnog vremena za takvu vrstu radova (smjer vjetrova, itd).

Za iskopavanje terena i ostalih zemljanih radova neophodno je angažovati bager, buldožer, utovarnu lopatu i kamione za odvoz otkopanog materijala. Kao pogonsko gorivo, nabrojane mašine koriste dizel gorivo, a njegova potrošnja je 0,2 kg/kWh. Usled rada mašina i transportnih sredstava, koja koriste gorivo porijeklom iz nafte, u vazduh dospijevaju izduvni gasovi motora koji sadrže oko 200 različitih materija. Od materija koje su posebno toksične za ljudski organizam, izdvajaju se sledeće: ugljen dioksid (CO₂), ugljenmonoksid (CO), nitrozni gasovi (NO_x), nesagoreli ugljovodonici (-CH), čađ, akrolein, formaldehid i ostali aldehidi, aromatični ugljovodonici (benzen, toluen, ksileni), policiklični ugljovodonici i druga jedinjenja.

Analiza dodatne saobraćajne frekvencije izazvane radovima, ukazuje da će intenzitet saobraćaja na lokaciji u toku izgradnje biti relativno mali (periodično odvoženje iskopanog materijala i dovoženje materijala za potrebe gradnje), tako da ne predstavlja značajan faktor ugrožavanja kvaliteta vazduha.

Gore pomenuti **negativni** uticaji su prisutni samo za vrijeme izgradnje (**privremenog su karaktera**) i mogu se efikasno kontrolisati kroz pravilno planiranje i striktno provođenje mjera zaštite na gradilištu, korišćenjem ispravne mehanizacije i redovnog kvašenja površina sa kojih se može podizati prašina.

Za vrijeme redovnog rada postrojenja mHE neće biti negativnih emisija u vazduh.

7.1.3 Uticaj na klimu i osjetljivost na klimatske promjene

Realizacija projekta izgradnje mHE, kao ni njeno funkcionisanje, neće uticati na meteorološke parametre, pa samim tim ni mijenjati klimatske karakteristike područja na čijoj teritoriji se nalazi.

Crna Gora je ratifikovala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o klimatskim promjenama (UNFCCC) sukcesijom 2006. godine postavši tako članica Konvencije kao ne-Aneks 1 zemlja 27. januara 2007. godine. Kjoto protokol je ratifikovan 27. marta 2007. godine (Zakon o ratifikaciji Kjoto protokola uz okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o promjeni klime, „Službeni list RCG br. 17/07) i na taj način Crna Gora je postala njegova članica kao ne-Aneks B zemlja.

Ratifikacijom UNFCCC-a i Kjoto protokola Crna Gora se pridružila zemljama koje dijele zabrinutost i igraju aktivnu ulogu u međunarodnim naporima za rješavanje problema klimatskih promjena. Savjet za mehanizam čistog razvoja (koji vrši funkciju Nacionalnog ovlaštenog tijela) osnovan je 5. februara 2008. godine. Crna Gora je takođe podržala Kopenhagenski sporazum i namjerava da na osnovu

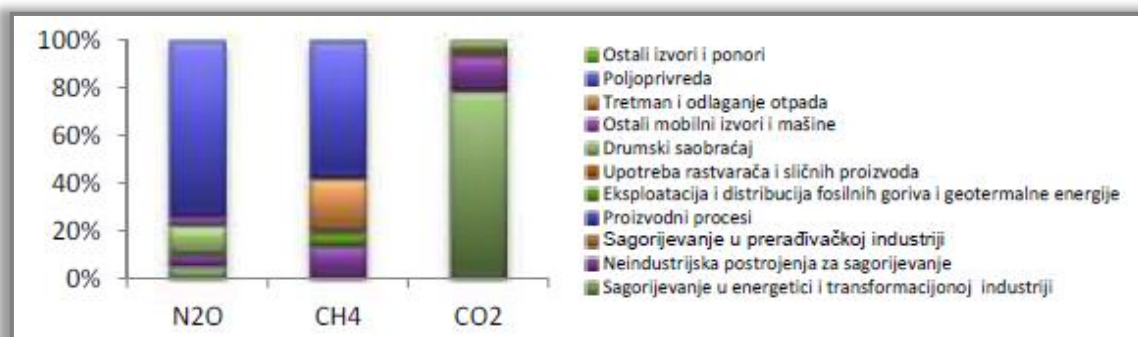
rezultata Prvog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama prema UNFCCC definiše nacionalne mjere za smanjenje emisija do 2020. godine.

Inventari GHG za 2009. godinu (Tabela 38.) urađeni su prema EMEP/EEA Uputstvu za izradu inventara emisija zagađujućih materija u vazduh, iz 2009. godine i IPCC Uputstvu za nacionalne GHG inventare, iz 2006. godine.

Tabela 38. Emisije GHG za 2009. godinu

Makrosektor	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
01 Sagorijevanje u energetici i transformacionoj industriji	2.249.719,9	15,6	22,0
02 Neindustrijska postrojenja za sagorijevanje	418.854,5	2.304,6	17,2
03 Sagorijevanje u prerađivačkoj industriji	54.110,7	0,7	0,9
04 Proizvodni procesi	12.960,5	1,3	0,5
05 Eksploatacija i distribucija fosilnih goriva i geotermalne energije	139,7	833,7	0
06 Upotreba rastvarača i sličnih proizvoda	0	0	0
07 Drumski saobraćaj	586.445,3	157,3	46,8
08 Ostali mobilni izvori i mašine	114.262,2	2	14,8
09 Tretman i odlaganje otpada	0	3.570,7	0
10 Poljoprivreda	0	9.439,8	284,6
11 Ostali izvori i ponori	15.384,6	75,6	1,2
Ukupno	3.443.196,0	16.358,8	387,4

Procentualno učešće u emisijama gasova sa efektom staklene bašte po makrosektorima je dato na sljedećem dijagramu.



Slika 52. Procentualno učešće GHG po makrosektorima za 2009. god.

Tehnologija obnovljivih izvora energije ima veoma važnu ulogu u smanjenju emisije CO₂ u atmosferu pa samim tim i doprinosi smanjenju efekta staklene bašte. Ona je čista, ima mnogo manji uticaj na okolinu od konvencionalnih energetske tehnologije i predstavlja alternativu proizvodnji energije iz fosilnih goriva, koji osim toga što imaju ograničene količine u prirodi sagorijevanjem doprinose povećanju gasova koji izazivaju efekat staklene bašte.

S obzirom da funkcionisanje projekta neće prouzrokovati emisije štetnih materija u vazduh, to neće biti negativnih uticaja na šire područje ni prekograničnih uticaja na kvalitet vazduha.

Realizacija projekta izgradnje mHE, kao ni njeno funkcionisanje, neće uticati na meteorološke parametre, pa samim tim ni mijenjati klimatske karakteristike područja na čijoj teritoriji se nalazi.

7.2. Uticaj buke i vibracija

7.2.1 Uticaji buke za vrijeme izgradnje

Istraživanja iz domena životne sredine kod izvođenja građevinskih radova koji podrazumijevaju iskop materijala, rad teških građevinskih mašina, nedvosmisleno pokazuje da i buka predstavlja jedan od prostorno izraženih uticaja.

Buka motora građevinskih mašina varira zavisno o stanju i održavanju motora, opterećenju vozila i karakteristikama puta kojom se vozilo kreće (nagib uzdužnog profila i vrsta puta), ili vrsti posla koja se njima obavlja. Navedeni ukupni izvori buke prvenstveno mogu imati uticaj na zaposlene na samom gradilištu, a uticaj ukupne buke na okolni – kontaktni prostor zavisi od niza fizičkih i meteoroloških uslova.

Uticaj ukupne buke zavisi od veličine i trajanja:

- jačine zvuka,
- zvučnog spektra,
- zvučne frekvencije,
- zvučne snage,
- smjera i jačine vjetra u odnosu na naselja u širem prostoru.

Uticaji buke u toku izgradnje mogu se razmatrati sa dva gledišta:

- Buka koju proizvodi oprema na gradilištu tokom izvođenja građevinskih radova (teške građevinske mašine), kao i radovi na pozajmištima materijala
- Buka koju izaziva saobraćaj mašina i kamiona pri izvođenju radova.

U odnosu na činjenicu da će glavni uticaj buke biti na samom gradilištu, u Tabeli 39. je dato dopušteno vrijeme izlaganja buci obzirom na nivo trajanja buke.

Tabela 39. Dopušteno vrijeme izlaganja buci u odnosu na nivoe buke

Dnevno izlaganje u satima	Nivo buke u dB
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1	105
L	115

Na samom gradilištu djelovanje buke može uticati na:

- ometanje govorne komunikacije i komunikacije putem uređaja (buka iznad 65 dB smanjuje mogućnost sporazumijevanja govorom na udaljenosti ispod jednog metra, a otežava fonsku komunikaciju),
- smanjenje radne sposobnosti, produktivnosti i koncentracije usled dužeg izlaganja jačoj buci,
- oštećenja sluha.

- U kontaktnom prostoru djelovanje buke može uticati na lokalno stanovništvo u vidu uznemiravanja i pojavu psihičkog zamora i osjećaj nelagode.

Uopšteno, uticaji buke zavise od karakteristika i složenosti aktivnosti koje se obavljaju. Da bi ograničili mogući uticaj zvučnog zagađenja na zdravlje ljudi, predlažu se sljedeće mjere:

- oprema koja radi unutar granica funkcionalnih parametara;
- uvođenje korekcionih mjera u slučaju prekomjernog zvučnog zagađenje.

Gradilište će stvarati probleme u pogledu emisije buke i vibracija, vezano bilo za radne aktivnosti, bilo za kretanje materijala. Da bi se tačno predstavili različiti aspekti buke koju stvaraju razne mašine i mehanizacija, razmatraju se tri nivoa:

- izvori buke;
- buka izbliza ;
- buka iz daljine.

U slučaju različitih izvora buke, svaki uređaj se mora prvo odvojeno razmatrati što omogućava da se razumiju inherentne karakteristike izvora odvojeno od njegove radne okoline. U Tabeli 40. je prikazan intenzitet izvora buke građevinskih mašina i transportna vozila koje se obično koriste pri izvođenju ove vrste radova.

Tabela 40. Intenzitet buke građevinskih mašina koje se obično koriste.

Naziv građevinske mašine	Nivo buke dB(A)
Bager	80 - 100
Buldozer	80 - 100
Dizalica	75 - 95
Mikser za beton	75 - 90
Valjak	75 - 90
Teški kamion	70 - 80

U slučaju buke iz blizine, činjenica je da svaka mašina može biti smještena u okruženju koje može mijenjati njene akustične osobine. Zbog toga je predmet interesovanja akustični nivo dobijen na udaljenosti od nekoliko metara pa do 10 m od izvora. Za pouzdanu analizu podataka, bi trebalo daudaljenost na kojoj se vrši mjerenje prati vrijednost posmatranog nivoa akustičnog pritiska. U slučaju uslova otvorenog prostora, ovaj nivo akustičnog pritiska može se pojačati u blizini izvora (odbijanja) ili prigušiti prirodnim i vještačkim zaslonima koji se nalaze između izvora i tačke mjerenja.

Opažanja buke na određenoj udaljenosti od mašina, u stvari predstavlja buku grupe mašina, a rijetko buku koja potiče od izolovane mašine. Ako su u slučaju opažanja iz blizine akustične karakteristike snažno zavisne od prirode i mjesta mašina, buka iz daljine (>200 m od izvora) jako zavisi od dodatnih vanjskih faktora, kao što su:

- vremenske pojave, a naročito: brzina i pravac vjetera, gradijent temperature i vjetera;
- veći ili manji stepen apsorpcije akustičnih talasa u tla, tzv. fenomen "efekat tla";
- apsorpcija vazduha u ovisnosti od pritiska, temperature, relativne vlažnosti;



- aktivnosti na terenu;
- vegetacije.

Buka predstavlja sveprisutan faktor uticaja na životnu sredinu za koji je teško uspostaviti granične tolerancije između potrebnog i štetnog nivoa, zavisno od veličine fizičkih faktora (fizička buka, osobenost prijemnika i drugi spoljašnji promjenljivi faktori).

Uticaj buke na ljudski organizam zavisi od niza faktora:

- faktori koji se odnose na buku: intenzitet, frekvencija, vrijeme djelovanja, karakteristike buke (kontinuirana ili sa prekidima);
- faktori koji se odnose na ljudski organizam: starost, aktivnost, fizičko stanje, individualna osjetljivost;
- faktori koji se odnose na mjesto djelovanja: veličina prostora, konfiguracija terena i građevinski objekti itd.

Buka manje utiče na aktivnosti koje su jednostavne, koje se ponavljaju i koje su monotone. Izlaganje buci bi moglo izazvati različite vrste refleksnih reakcija, naročito ako je buka neočekivana ili nepoznate prirode. Na ove reakcije reaguje vegetativni nervni sistem, a poznate su kao stresne reakcije.

Procjena nivoa buke se vrši na osnovu vrste radova, veličine projekta i trase duž koje se izvode radovi. U konkretnom projektu se može zaključiti da će u fazi iskopa materijala na lokaciji vodozahvata i mašinske zgrade, kao i iskopa kanala za postavljanje cjevovoda doći do povećanog nivoa buke koja nastaje usled rada mehanizacije i ručnih alata. Takođe se može očekivati povećan nivo buke i tokom pripreme terena za polaganje cjevovoda. Za izvršenje ovih operacija prema planiranom obimu rada će biti angažovani bager, utovarna lopata i kamioni za odvoz otkopanog materijala.

Važno je napomenuti da je izvođenje radova ograničeno na dnevne uslove i na predviđeni period za iskop materijala za objekte vodozahvata, cjevovoda i mašinske zgrade. Takođe je proračunom uzeto u obzir korišćenje svih navedenih mašina istovremeno, što u realnim uslovima izvođenja radova neće biti slučaj, pa je na taj način dobijen maksimalni nivo buke koji se može očekivati pri izvođenju planiranih građevinskih radova. U ostalim fazama izgradnje objekata koje podrazumijevaju dopremanje materijala za ugradnju, dopremanje i ugradnja betona automikserima može biti uključen veći broj kamiona, ali će se materijal dopremati u zavisnosti od dinamike poslova na gradilištu i u skladu sa planom zaštite gradilišta i strogo voditi računa o frekvenciji saobraćaja i nivou ostalih poslova na gradilištu kako bi se izbjegla dodatna opterećenja sredine i uticaj na okolno stanovništvo. Ukoliko se u toku izvođenja radova, naročito u blizini kuća, zbog karakteristika terena poveća nivo buke, moguće je organizovati postavljanje zvučnih barijera.

S obzirom na činjenicu da se trasa izvođenja radova većim dijelom prostire u nenaseljenom ili rijetko naseljenom prostoru, to se u neposrednoj blizini lokacije izvođenja radova nalazi mali broj stambenih objekata, pa se samim tim smanjuje mogućnost negativnog dejstva buke na zdravlje stanovnika i njihove svakodnevne aktivnosti.

Kao što je već navedeno dato područje nije pogodno stanište za krupne sisare pa u skladu sa tim ni buka i vibracije koje će se proizvoditi tokom radova neće imati značajan negativan uticaj na populacije ovih vrsta. Buka će uticati na populacije ptica tokom radova i može se očekivati da će izmjestiti mjesta

gniježđenja, ali je taj uticaj kratkog roka i nakon završetka radova one će se ponovo gnijezditi u blizini projektnog područja.

Uticaj buke će generalno biti privremenog karaktera i u potpunosti reverzibilan nakon završetka radova. Uz preduzimanje određenih mjera dodatno će se smanjiti nivo buke i dovesti na prihvatljiv nivo u odnosu na neposredno okruženje:

- Kretanje teških vozila će biti planirano u suradnji sa lokalnom saobraćajnom policijom, posebno po pitanju prolaska kroz određena naselja.
- U potpunosti će se izbjeći kretanje teških vozila u blizini škola u vrijeme nastave, bolnica ili drugih osjetljivih područja.
- Radovi koji proizvode buku na lokacijama u blizini naselja će biti obustavljeni u vrijeme predviđeno za odmor.

Uticaj buke tokom izgradnje objekta mHE je umjeren, lokalizovan na mjestu rada mašina i privremenog karaktera.

Uticaj buke u toku eksploatacije

Tokom rada postrojenja, maksimalna buka unutar mašinske zgrade koja je prouzrokovana radom turbine, generatora i ventilatora za hlađenje, može da prodre kroz konstrukciju mašinske zgrade i prouzrokuje štetan uticaj na spoljašnji svijet i okolinu. Nivo buke unutar mašinske zgrade prouzrokavan radom turbine i generatora, po podacima Evropske asocijacije za male hidroelektrane, iznosi oko 82 dB. U procjenu nivoa buke u toku rada postrojenja mora biti uključena i buka od strujanja vode u protočnom traktu turbine koja može biti veća i od 60 – 70 dB. Ova buka se umanjuje umirivanjem vode gumenom zavjesom na izlazu iz mašinske zgrade. Činjenica je da se nivo buke smanjuje sa povećanjem rastojanja od izvora, takođe važi zakonitost da u slučaju izvora sa jednakim nivoom buke, ukupni nivo buke nije dvostruko veći (jer se zvuk i buka manifestuju promjenom pritiska) već samo neznatno veći, tako da očekivani nivo buke u mašinskoj zgradi ne prelazi 85 dB.

Primjenom savremenih izolacionih materijala za zvučnu izolaciju u izgradnji mašinske zgrade ovaj nivo buke se može spustiti do nivoa neopažanja u prostoru izvan nje, tako da će uticaj buke koja nastaje u toku funkcionja postrojenja, na okolno stanovništvo i živi svijet nastanjen na ovom prostoru, uz primijenjene tehničke mjere zaštite biti minimalan i stalnog karaktera.

7.2.2 Vibracije

Vibracije su gibanja u pravilnom ponavljanju. Broj ponavljanja u jednoj sekundi zove se frekvencija vibracija. Jedan ciklus u sekundi je jedan Hertz, oznaka Hz.

Vibracije nastaju kao posljedica oscilatornih kretanja vozila kod odvijanja putnog saobraćaja, transporta materijala i izvođenja radova i intervencija na terenu tokom izgradnje objekata. Izvori vibracija mogu biti:

- mašine i postrojenja (vibracije se prenose na podlogu, a odatle na ostale mašine i objekte)
- vozila i mašine (teretna vozila, građevinske mašine)
- prenosne mašine i uređaji (motorne testere, pneumatske mašine i bušilice)

Uticaj vibracija u toku izgradnje

Po svom značaju, s obzirom na ograničenost prostornog dejstva, uticaj vibracija je manje izražen u odnosu na buku i aerozagađenje ali u određenim situacijama može predstavljati relevantnu činjenicu u smislu negativnih uticaja. S obzirom na ove činjenice problematici vibracija posvećena je odgovarajuća pažnja u smislu kvantifikacije mjerodavnih pokazatelja i procjene mogućih negativnih posljedica.

Oscilacije vozila koje nastaju kao posljedica kretanja preko neravnina na kolovozu prouzrokuju pojavu vertikalnih dinamičkih reakcija na kontaktnoj površini pneumatika i kolovoza koje su generatori vibracija u zemljištu, a koje se prostiru najviše u vidu površinskih talasa izazivajući negativne posljedice na ljude i objekte.

Generisane vibracije su u suštini posljedica vibriranja tri glavna sistema koja se mogu opisati kao:

- sistem vozila kao cjeline čije se sopstvene frekvencije, u zavisnosti od tipa vozila kreću od 1- 10Hz,
- sistem elastično obješenih masa (točkovi, osovine...) sa sopstvenim frekvencijama od 10 – 20Hz,
- sistem pojedinačnih konstruktivnih sklopova koji osciluju na mnogo višim frekvencijama.

Osnovnu prirodu vibracija generisanih od putnog saobraćaja daju vibracije nastale oscilatornim kretanjem vozila kao cjeline.

Negativne posljedice vibracija na građevinske objekte ogledaju se prvenstveno u zamoru materijala koji dovodi do skraćenja vijeka njihovog trajanja. Efekti vibracija na čovjeka ogledaju se kroz direktna mehanička dejstva promjenljivog ubrzanja na pokretne djelove čovječijeg tijela kao i kroz sekundarna biološka i psihološka dejstva usled nadražaja i oštećenja nervnih receptora. S obzirom na sve istaknute činjenice, a uvažavajući značaj predmetne lokacije, i moguće negativne posledice koje se mogu pojaviti u toku odvijanja radova, problematici emisije, transmisije i imisije posvećena je odgovarajuća pažnja srazmjerna saznanjima o ovom fenomenu i njegovom značaju u konkretnim uslovima.

Za procjenu negativnog uticaja vibracija na ljude i objekte, procjena mjerodavnih pokazatelja radi se na karakterističnim profilima na kojima je takve uticaje moguće očekivati.

U okviru procjene štetnog dejstva na radnike na gradilištu s obzirom da su vibracije titraji predmeta s kojima radnik pri radu dolazi u dodir uzima se u obzir frekvencija i amplituda vibracija. Smatra se kako najštetnije djeluju vibracije s frekvencijom između 40 i 125 Hz, naročito ako im amplituda iznosi više od 100 mikrometara. Štetno djelovanje vibracija može biti:

- štetno djelovanje na cijelo tijelo - vibracije koje se vode od nogu po tijelu (profesionalni vozači teretnih motornih vozila).
- štetno djelovanje na šake i ruke - vibracije koje se vode preko ruku u tijelo (udarne bušilice).

Svaka analiza problematike vibracija nastalih od radova građevinskih mašina i saobraćaja svoju konačnu interpretaciju mora naći u okvirima postojeće regulative kojom se definišu maksimalno dozvoljeni nivoi pojedinih pokazatelja. Problematika regulative u domenu vibracija nastalih od putnog saobraćaja pokriva se za sada opštom regulativom iz domena vibracija i njihovog uticaja na ljude i objekte.

Budući da u ovom domenu ne postoji verifikovana nacionalna regulativa za potrebe analize uobičajeno je korišćenje internacionalnog standarda ISO 2631 i DIN 4150. Standard 2631 je danas vjerovatno najprihvatljiviji dokument koji pokriva opštu problematiku vibracija.

Standard koji u smislu objektivne ocjene pruža mogućnosti valorizacije uticaja vibracija izazvanih radovima građevinskih mašina i saobraćajem kamiona i mašina na objekte i ljude je DIN 4150. U okviru ovog standarda definisane su krive dozvoljenih nivoa vibracija (ubrzanje, brzina i pomjeranje). Specifičnost ovog standarda je što pokriva široki spektar uzročnika vibracija obuhvatajući tako i vibracije nastale od putnog saobraćaja. S obzirom na prirodu ovog istraživanja i zahtjeve u pogledu procjene uticaja na ljude i objekte kao osnova za valorizaciju uzete su granične vrijednosti definisane standardom DIN 4150 definisane u Tabeli 41.

Tabela 41. Vrijednosti KB - parametra prema DIN 4150

Namjena prostora	Vrijeme	KB – vrijednosti	
		Ustaljene vibracije	Rijetke vibracije
Čisto stambeno, opšte stambeno, vikend naselja, niska gradnja	Dan	0,2 (0,15)	4
	Noć	0,15 (0,1)	0,15
Seosko područje, mješovito područje, centralne zone	Dan	0,30 (0,2)	8
	Noć	0,20	0,20
Trgovačka zona (uključeni su i biroi)	Dan	0,40	12
	Noć	0,3	0,3
Industrijska područja	Dan	0,6	12
	Noć	0,4	0,4
Ostala područja posebne namjene	Dan	0,1-0,6	4-12
	Noć	0,1-0,4	0,15-0,4

Izloženost vibracijama izaziva oštećenja krvnih sudova, mišića, tetiva, kostiju i zglobova i nerava. Veličina oštećenja zavisi od vrste i trajanja vibracija, mikroklimatskih uslova, nefiziološkog položaja tijela pri radu i osobinama zaposlenih. Ako je do oštećenja zdravlja došlo kod radnika koji je duže vrijeme bio izložen djelovanju vibracija, to se smatra profesionalnom bolešću.

Uticaj vibracija u toku eksploatacije

Vibracije u toku eksploatacije postrojenja bi mogle nastati u mašinskoj zgradi usled strujanja vode i udara na lopatice turbine, ali su kao veoma nepoželjne i opasne po postrojenje eliminisane tako što su turbine i generatori vezani grupnom vijčanom vezom za betonske blokove u podu mašinske zgrade. Na taj način je eliminisana mogućnost njihovog nastanka pa samim tim i mogućnost nastanka havarijskih oštećenja na samom postrojenju.

Na osnovu ovoga se može zaključiti da ne postoji negativan uticaj vibracija na okruženje u toku eksploatacije.

7.3. Uticaj na kvalitet voda

7.3.1 Zakonski propisi

Normativi i standardi koji regulišu upravljanje vodama i kontrolu njenog kvaliteta u Crnoj Gori su:

- ❖ Zakon o vodama ("Službeni list Republike Crne Gore", br. 027/07 od 17.05.2007, Službeni list Crne Gore", br.073/10, 032/11, 047/11, 048/15, 052/16 i 02/17, 080/17, 84/18)
- ❖ Program sistematskog ispitivanja kvaliteta vode na vodozahvatima (zone sanitarne zaštite) i javnim kupalištima ("Sl. list RCG", broj 13/00);
- ❖ Uredba o načinu kategorizacije i kategorijama vodnih objekata i njihovom davanju na upravljanje i održavanje ("Sl. list CG", broj 15/08);
- ❖ Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda ("Sl. list CG", br. 2/07);
- ❖ Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda („Službeni list CG“, br. 56/19,)
- ❖ Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka površinskih voda („Službeni list Crne Gore“, broj 2/16
- ❖ Program sistematskog ispitivanja kvantiteta i kvaliteta površinskih i podzemnih voda ("Službeni list CG", broj 25/09);
- ❖ Uredba o sadržaju i načinu pripreme plana upravljanja vodama na vodnom području riječnog sliva ili na njegovom dijelu ("Službeni list CG", br. 39/09)
- ❖ Pravilnik o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta i ograničenjima u tim zonama ("Službeni list CG", br. 66/09);
- ❖ Odluka o visini i načinu obračunavanja vodnih naknada i kriterijumima i načinu utvrđivanja stepena zagađenosti voda ("Službeni list CG", br. 29/09);

7.3.2 Uticaji na kvalitet vode u toku izgradnje

➤ Rad građevinske mehanizacije, sa motorima sa unutrašnjim sagorijevanjem potencijalni je uzročnik zagađivanja naftnim derivatima (mašinsko ulje, dizel gorivo, maziva, i sl.). Mogući uticaji na životnu sredinu koji mogu nastupiti tokom njihovog rada su:

- curenje naftnih derivata u tlo i podzemne vode;
- zagađivanje sa mazivima i drugim otpacima, koji nastaju pri održavanju mehanizacije;
- zagađenje usled sipanja goriva u rezervoare motornih vozila na lokaciji gradnje;
- nepravilno skladištenje naftnih derivata i drugih opasnih materija, te posljedice za okolinu.

Do ove vrste zagađenja dolazi na gradilištima na kojima se ne sprovode striktno mjere zaštite, na kojima se radi sa neispravnim mašinama ili sa osobljem koje nije pod kontrolom u fazama priprema i održavanja mašina. Zbog osjetljivosti lokacije na kome je planirano postrojenje, potrebno je predvidjeti sve potrebne mjere, koje obezbjeđuju zaštitu podzemnih i površinskih voda, te drugih prirodnih dobara od zagađivanja otpadnim uljima, naftnim derivatima, te otpacima, koji nastaju pri

održavanju vozila i mašina. Servisiranje i radove na održavanju vozila i mehanizacije treba izvoditi van zaštićenog područja u zato specijalizovanim radionicama.

- Parkiranje vozila, mehanizacije i mašina, sa neodgovarajućim uređenjem može da prouzrokuje zagađivanje okoline, prije svega zemljišta i podzemnih voda, kao i površinskih voda, zbog mogućnosti izlivanja naftnih derivata. Uz odgovarajuće mjere tehničke zaštite uz uputstva vozačima i upravljačima mašina može se izbjeći mogućnost zagađivanja okoline na ovaj način.
- Prilikom izvođenja zemljanih radova, na iskopu, nasipanju i odlaganju materijala, kao i u periodu gradnje objekata i prateće infrastrukture (pristupni putevi, privremene i trajne saobraćajnice), posebno pri iskopu za fundiranje, dolazi do pojave ispiranja sitnijih frakcija, koje se odnose nizvodno, stvarajući specifičan vid zagađenja suspendovanim materijama i dovode do zamućenosti vode rijeke. Prilikom izvođenja radova na vodozahvatu može doći do zamućenja površinskog toka. U skladu sa pozitivnim iskustvima na ovakvim vodozahvatima vodiće se računa da se ti efekti ublaže. Koristiće se pomoćne pregrade i raditi u periodu niskog vodostaja.
- Deponije građevinskih materijala, ukoliko su nedovoljno zaštićene, predstavljaju potencijalni izvor zagađenja, posebno u periodima kiša jakih intenziteta.
- Pristupni putevi kojima se doprema materijal na gradilišta predstavljaju potencijalne rizike za zagađenja, ukoliko nisu tako riješeni da se voda sa njih ne može neposredno spirati prema vodotoku.
- Tokom montaže mašinske i elektromašinske opreme, posebno pri manipulacijama sa raznim vrstama ulja i maziva (servouređaji, transformatorska ulja, ulje za podmazivanje turbinskih ležajeva, itd.) može da dođe do propusta koji dovode do zagađenja vode ovim opasnim materijama.
- U skladu sa Zakonom o vodama, u cilju zaštite voda od zagađivanja mineralnim uljima (u koja spadaju sirova nafta, petrolej, benzin, dizel gorivo, ulje za loženje, maziva ulja i mazut), mora se spriječiti bilo kakva mogućnost dospijevanja ovih materija u vodotoke.

Uticaj izvođenja radova na kvalitet vode u vodotoku se primjenom tehničkih mjera zaštite na gradilištu i površinama koje su pod neposrednim uticajem gradnje, s obzirom da je privremenog karaktera može okarakterisati kao prihvatljiv, jer neće imati značajnije uticaje na kvalitet vode u vodotoku pa samim tim ni na živi svijet u njoj.

7.3.3 Uticaji na kvalitet vode u toku redovnog rada postrojenja

U toku redovnog rada postrojenja ne postoji opasnost od zagađenja vodotoka, a uticaj na vodotoke se ogleda u smanjivanju protoka u dijelu rijeka obuhvaćene sistemom mHE. Ovaj uticaj je prihvatljiv uz obezbjeđenje **ekološki prihvatljivog protoka** (protok biološkog minimuma) koritom rijeke. To je minimalna količina vode koja se mora pustiti u rječno korito i koja će omogućiti vodotoku da održi zdrave, prirodne ekosisteme i njihovu upotrebljivost.

Obezbijenje prava korišćenja vodotoka je obaveza investitora definisana Zakonom o vodama, pa je neophodno stanovnicima obezbijediti pravo na korišćenje vode, kao pravo na navodnjavanje i slično. Preko monitoringa proticaja kontrolisaće se obezbjeđivanje protoka biološkog minimuma (ekološki

prihvatljiv protok) u prirodnim koritima, koji će između ostalog obezbijediti vodu neophodnu za eventualne potrebe mještana (za navodnjavanje, napajanje stoke i sl.).

Funkcionisanje planiranog zahvata neće imati značajnih uticaja na kvalitet površinskih i podzemnih voda na lokaciji, jer njegova gradnja i funkcionisanje ne dovodi do emisije zagađujućih materija.

7.3.4 Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje voda

S obzirom da se tokom izgradnje i funkcionisanja postrojenja ne očekuje zagađenje voda predmetnog vodotoka to ne postoji mogućnost prekograničnog zagađivanja voda.

7.4. Zemljište

7.4.1 Fizički uticaj na zemljište

Uticaj na zemljište tokom izgradnje ovog objekta se ogleda kroz **privremeno** zauzimanje prostora za vrijeme izgradnje mHE, za izgradnju pratećih objekata, infrastrukture za gradilište, pozajmišta i odlagališta materijala itd..

Što se tiče trajnog zauzimanja zemljišta objektima koji će biti izgrađeni kao sastavni dio mHE "Lještanica", na lokaciji vodozahvata će biti neznatno prošireno korito rijeke i na lokaciji mašinske zgrade i odvodnog kanala će biti trajno zauzeta površina za same objekte tako da je ovaj uticaj lokalni i trajan.

Nakon završetka radova sve privremeno zauzete površine će biti vraćene u prvobitno stanje tako da nema promjene lokalne topografije i uticaj na zemljište je mali i privremenog karaktera na čitavoj trasi cjevovoda.

Zemljište ugroženo erozijom, po Zakonu o vodama, je zemljište na kome, usljed dejstva vode i vjetra nastaju pojave spiranja, jaružanja, brazdanja, podrivanja i klizanja, kao i zemljište podložno tim uticajima.

Bujični tokovi, su povremeni i stalni tokovi u kojima, usljed atmosferskih padavina, dolazi do nagle izmjene vodnog režima i mogućeg ugrožavanja života i zdravlja ljudi i njihove imovine, kao i ambijentalnih vrijednosti.

Tokom građevinskih radova i uređivanja na trasi cjevovoda biće uklonjena vegetacija i gornji sloj zemljišta, pa može nastati rizik od pojavljivanja erozije zemljišta. Zbog toga je tokom te faze obavezno sprovođenje mjera za sprječavanje erozije, među kojima su najznačajnije kontrolisano odvođenje atmosferskih voda i što brža sanacija i rekultivacija otvorenih zemljišta, gdje je najveća opasnost od pojavljivanja erozije. Dakle investitoru se ostavlja kao obaveza vraćanje u prvobitno stanje zemljišta duž trase cjevovoda, time će se rizik od pojavljivanja erozijskih žarišta svesti na minimum.

S obzirom da su planirani objekti na mHE predviđeni na već opisanoj lokaciji, izgradnja i funkcionisanje postrojenja neće prouzrokovati opasnosti od eventualne pojave erozije na lokaciji ili u njoj neposrednoj blizini, ipak je neophodno primijeniti mjere preventivne zaštite, jer bi njena

eventualna pojava mogla ugroziti planirane objekte i uređaje u zoni uticaja tokom građevinskih radova i tokom rada objekta za vrijeme trajanja koncesije.

7.4.2 Uticaj emisije zagađujućih materija na kvalitet zemljišta

Na kvalitet zemljišta tokom izgradnje objekata mHE „Lještanica“ su mogući uticaji koji su povezani sa radom građevinskih mašina tokom gradnje i iskopavanja zemljišta. Ovi uticaji su istovremeno potencijalni izvori zagađivanja vodotoka pa su opisani u Poglavlju 6.3, a odnose se na mogućnost zagađivanja zemljišta naftnim derivatima i mazivima do kojih može doći usled kvarova na građevinskim mašinama, nepravilnim skladištenjem ili prilikom manipulacije ovim derivatima.

Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje ("Sl. list Crne Gore" br. 18/97) propisuje maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) opasnih i štetnih materija u zemljištu koje mogu dovesti do njegovog zagađivanja (Tabela 42.).

Tabela 42. MDK opasnih i štetnih materija

Redni broj	Element	Hemijska oznaka	MDK u zemljištu mg/kg zemlje
1.	Kadmijum	Cd	2
2.	Olovo	Pb	50
3.	Živa	Hg	1,5
4.	Arsen	As	20
5.	Hrom	Cr	50
6.	Nikal	Ni	50
7.	Fluor	F	300
8.	Bakar	Cu	100
9.	Cink	Zn	300
10.	Bor	B	5
11.	Kobalt	Co	50
12.	Molibden	Mo	10

Maksimalno dozvoljene količine (mg/kg zemlje) toksičnih i kancerogenih materija u zemljištu definisanih Pravilnikom su:

Tabela 43. Maksimalno dozvoljene količine toksičnih i kanc. materija u zemljištu

Materije	Količina (mg/kg)
policiklični aromatični ugljovodoni (PAHS)	0,6
polihlorovani bifenili i terfenili (PCBs i PTC) za svaki od kongenera (28,52, 101, 118, 138, 153 i 180)	0,004
organokalajna jedinjenja (TBT, TMT)	0,005

Uz sprovođenje mjera zaštite na gradilištu i pristupnim putevima izbjeći će se mogućnost dolaska u dodir zagađujućih materija sa zemljištem pa će uticaji gradnje na kvalitet zemljišta biti veoma mali s obzirom da su privremenog karaktera.

Funkcionisanje postrojenja neće prouzrokovati negativne uticaje na kvalitet zemljišta.

7.4.3 Uticaj na korišćenje zemljišta i prirodnih bogastava

Realizacija predmetnog projekta neće dovesti do promjene namjene površina duž trase cjevovoda pa se zemljište može koristiti u prvobitne svrhe. Nakon realizacije polaganja cijevi i zatrpavanja kanala zemljom iz iskopa očekuje se povratak u prvobitno stanje u relativno kratkom vremenskom period.

Na lokacijama vodozahvata i mašinske zgrade će izgradnjom objekta doći do trajnog zauzimanja površina. Osim korišćenja vode, kao prirodnog bogatstva, za proizvodnju električne energije neće doći do korišćenja ili uticaja na korišćenje drugih prirodnih bogastava ovog područja.

Proizvodni proces planiranog projekta neće izazvati emisiju zagađujućih materija u zemljište niti će značajno uticati na korišćenje zemljišta i prirodnih i mineralnih bogastava u okruženju.

7.4.4 Uticaj na poljoprivredno zemljište

Poljoprivredno zemljište čija namjena bi mogla biti primijenjena na određeno vrijeme, usled izgradnje ovog postrojenja, je zemljište pod pašnjacima kojim će, na pojedinim lokacijama, biti postavljen cjevovod.

Nakon izgradnje postrojenja ove površine će biti vraćene u prvobitno stanje i posle određenog vremena se mogu koristiti u iste svrhe kao i prije izgradnje, tako da neće biti trajnih promjena njihovog korišćenja.

Nijesu pronađeni podaci da na predmetnom području ima mineralnih bogastava čije bi korišćenje bilo blokirano ili ometeno funkcionisanjem mHE „Lještanica“.

7.4.5. Uticaj odlaganja otpada

Tokom izvođenja projekta otpad će biti tretiran u skladu sa **Zakonom o upravljanju otpadom** ("Službeni list Crne Gore", br. 064/11 od 29.12.2011, 039/16 od 29.06.2016).

Kad je u pitanju građevinski otpad, zemlja i kamen nastao tokom iskopavanja cjevovoda i izgradnje vodozahvata, mašinske zgrade i odvodnog kanala tretiraće se u skladu sa zakonom, kojim je zabranjeno odlaganje građevinskog otpada u vode, tlo ili zemljište osim ako je građevinski otpad prerađen i koristi se kao građevinski materijal. Građevinski materijal se može privremeno odložiti na zemljište gradilišta. Građevinski otpad koji se ne može preraditi odlaže se na deponiju za inertni otpad, a cement i azbestni građevinski otpad, odlaže se na deponiju za neopasni otpad. Sve ove vrste materijala koje se ne budu mogle iskoristiti u toku izgradnje, ili u dogovoru sa mještanima za potrebe njihovih imanja, će biti odvezene sa lokacije gradnje u skladu sa propisima i deponovane na za to određene lokacije (deponije) od strane preduzeća za sakupljanje otpada.

Tokom funkcionisanja projekta se ne očekuje proizvodnja otpada izuzev otpada tokom redovnog održavanja i remonta samog postrojenja. U pitanju su mašinski djelovi: ležajevi, zupčanici, vratila, hidraulične pumpe, osigurači (prenaponska i podnaponska zaštita), kao i ulja, maziva i sl. Ove vrste

otpada će biti tretirane u skladu sa propisima, skladišteni na za to propisan način do predaje sakupljačima otpada sa kojima će investitor sklopiti poseban ugovor o preuzimanju otpada.

Otpadna ulja čija koja bi mogla nastati tokom remonta postrojenja, se sakupljaju od za to stručno osposobljenih lica u skladu sa **Pravilnikom o postupanju sa otpadnim uljima** ("Sl. list Crne Gore", br. 21/10) i predaju se na dalji tretman za to ovlašćenim sakupljačima ulja.

7.5. Uticaj na lokalno stanovništvo

Projekat izgradnje i funkcionisanja mHE „Lještanica“, neće zahtijevati preseljenje stanovnika niti zauzimanje nekih vitalnih površina, poljoprivrednih dobara (njiva, voćnjaka, pašnjaka itd.) ili saobraćajnica, ili promjenu njihove namjene.

S obzirom da se projekat realizuje u rjeđe naseljenom području osim privremenog uticaja tokom izgradnje, neće biti značajnijeg uticaja na život stanovnika u njima.

Realizacija ovog projekta i njegovo funkcionisanje neće uticati na promjenu u broju i strukturi stanovništva.

Samo izvođenje projekta tokom kojeg je najveći uticaj na okolinu neće remetiti normalan život stanovnika niti njihove poljoprivredne aktivnosti. Smanjena količina vode u prirodnom koritu rijeke neće negativno uticati na zadovoljavanje potreba stanovnika za vodom (navodnjavanje, napajanje stoke itd.) s obzirom da će tokom ljetnih mjeseci elektrana biti van pogona 55 dana. Korišćenje vode za individualno vodosnabdijevanje kao i korišćenje vode za navodnjavanje poljoprivrednih površina i druge potrebe lokalnog stanovništva su, shodno Zakonu o vodama, prava koja ne smiju biti dovedena u pitanje realizacijom ovog, ili nekog drugog projekata.

Izvorište za vodosnabdijevanje lokalnog stanovništva se nalazi uzvodno od lokacije budućeg vodozahvata za mHE, odakle se većina mještana snabdijeva vodom za piće i navodnjavanje, preko individualnih crijeva različitih prečnika. Sa lokacije na koti 1059,20 mnm polazi 6 crijeva za mještane. Sa nizvodne lokacije koja je neposredno uzvodno od vodozahvata polazi 8 crijeva za mještane. Postoji 14 vodova ukupno i oni ni u kom slučaju neće biti ugroženi sa izgradnjom vodozahvata za malu hidroelektranu. Od lokacije vodozahvata do vodopada Skakala nije primjećen nikakav vid korišćenja vode direktno iz vodotoka. Nizvodno od vodopada postoji jedno seosko imanje sa više objekata mješovite namjene koje može da zahvata vodu iz rijeke ali nije poznato da li se to i radi i u kojoj mjeri jer ne postoje zvanični podaci. Nakon tog imanja rijeka zalazi u duboku netaknutu šumu i nema korisnika vode sve do ribnjaka Novakovića koji se nalazi nizvodno od lokacije mašinske zgrade.

S obzirom na to da se radi o rjeđe naseljenom području, količina vode koja se propušta nizvodno od vodozahvata je procijenjena kao dovoljna da zadovolji ove potrebe, pogotovu imajući u vidu činjenicu da u toku ljetnjih mjeseci, kada je potreba stanovništva za vodom najizraženija, količina vode na vodozahvatu padne ispod tehničkog minimuma turbina, odnosno dotok bude manji od $Q_{EPP} + Q_{teh}$, agregat prestaje sa radom i sva količina vode teče svojim prirodnim koritom.

Ne postoje podaci o korišćenju voda na rijeci Lještanici u bilo koje svrhe osim u svrhe vodosnabdijevanja koji su stekli neposrednim uvidom na terenu i potvrđeni geodetskim mjerenjima koja su izvršena. Na osnovu pregleda dostupnih karata i satelitskih snimaka obradiva površina na

jedinom imanju koje potencijalno može da koristi vode Lještanice nizvodno od vodopada je oko 2 ha. Uobičajeno je da se travnata površina ima hidromodul od $q=10-15$ mm/dan što bi iznosilo između 200-300 m³ vode na dan u sušnim periodima. S obzirom da je EPP oko 7000 m³/dan navodnjavanje te parcele u punoj površini nebi predstavljalo nikakav negativni uticaj. Takođe treba uzeti u obzir i pozitivan efekat desne pritoke Lještanice koja se uliva u nju neposredno nizvodno od navedenog imanja. Intezivno navodnjavanje livadskih i poljoprivrednih površina se obavlja u sušnom ljetnjem periodu kada je predviđeno da elektrana bude van funkcije.

Mjerama zaštite na gradilištu, poštovanjem ograničenja u pogledu stvaranja buke, zabrana rada noću, prskanjem površina vodom kako se ne bi širila prašina, čišćenjem guma kamionima za transport materijala kako se ne bi zemlja raznosila po kolovozu u mnogome će se smanjiti smetnje stanovnicima obližnjih kuća tokom izvođenja radova.

Gradnja objekta će trajati oko 2 godine po etapama tako da će uticaj biti privremen.

U toku redovnog rada postrojenja uz primijenjene mjere zaštite od buke, neće biti negativnih uticaja na stanovništvo u neselju.

7.5.1 Vizuelni uticaji

Projekat mHE „Lještanica“ je urađen uz uvažavanje prirodnih i pejzažnih karakteristika područja, a s obzirom na njegovu veličinu njegova realizacija neće imati značajan vizuelni uticaj na krajolik.

Vodozahvat, je protočnog tipa i uklopljen u vodotok, cjevovod je projektovan kao ukopan, a dijelom se vodi duž trase postojećeg makadamskog puta. Površine na kojima će biti rađeni zemljani radovi će biti vraćene u prvobitno stanje, tako da će vidljive promjene predstavljati samo objekat mašinske zgrade koji se nalazi na najnižoj tački cjevovoda. S obzirom da je arhitektonsko rješenje mašinske zgrade urađeno tako da se uklopi u ambijent to ona neće imati negativan vizuelni uticaj.

Smanjen protok koritom rijeke će dovesti do smanjenja atraktivnosti vodopada Skakala i moguć je uticaj na njegovu turističku valorizaciju. Najbolja pristupačnost ovog vodopada u ljetnjem periodu, ostavlja mogućnost turističkih posjeta u periodu kad mHE ne radi (oko 55 dana godišnje) tj. kada čitav protok ide prirodnim koritom rijeke odnosno niz vodopad. To ovaj uticaj čini prihvatljivim i ostavlja prostor za turističku valorizaciju.

7.5.2 Uticaji emisija na zdravlje ljudi

Tokom izgradnje postrojenja će usled rada građevinskih mašina biti određenih emisija zagađujućih materija i prašine u okolinu. Ovi uticaji uprkos primjeni mjera zaštite su negativni, ali privremenog karaktera i neće izazvati štetne posledice po zdravlje stanovnika u naselju.

Buka je nepovoljan pratilac izvođenja radova i posljedica je rada građevinskih mašina i vozila. Buka najnepovoljnije efekte ima na samom gradilištu, i tu se eliminiše upotrebom odgovarajuće opreme (zaštita antifonima i štitnicima na ušima). Buka utiče i na obližnju okolinu (ljudi u okolnim naseljima, domaće životinje), ali se taj uticaj može kontrolisati poštovanjem mjera predviđenih projektom zaštite na gradilištu.

Tokom funkcionisanja projekta neće biti emisija zagađujućih materija u okolinu, kao ni toplote i bilo kojih vrsta zračenja. Negativni uticaji na okolinu se ogledaju u emitovanju buke i vibracija iz mašinske zgrade.

Nivo buke unutar mašinske zgrade prouzrokavan radom turbine i generatora, ventilatora za hlađenje kao i usled strujanja vode u protočnom traktu turbine ne bi trebalo da bude veći od 85 dB.

Buka je značajan fizički zagađivač jer izaziva stres, rastrojstvo, gubitak sna, podiže krvni pritisak i smanjuje produktivnost. Nivo buke se smanjuje sa povećanjem rastojanja od izvora. Ako su izvori sa jednakim nivoom buke, ukupni nivo buke neće biti dvostruko veći (jer se zvuk i buka manifestuju promjenom pritiska) već samo neznatno veći; na primjer dva izvora buke sa nivoom od po 60 dB daju ukupni nivo buke od oko 63 dB. U Tabeli 44. su dati neki uticaji buke na zdravlje čovjeka.

Tabela 44. Pojedini uticaji buke na zdravlje čovjeka

Fizički činioci	Nivo	Da bi nastala akustička trauma, nivo buke mora da bude iznad kritične granice. Izlaganje buci od 80 dB prouzrokuje postepen gubitak sluha kod značajnog broja osoba, a još glasnija buka će samo ubrzati nastanak oštećenja sluha.
	Spektar	Veće traumatizirajuće dejstvo imaju tonovi visoke frekvencije, dok su duboki tonovi manje štetni nego srednji i visoki. Međutim i duboki tonovi, ako su visokog nivoa, mogu izazvati oštećenja
	Učestalost	Buka može biti po svojoj učestalosti konstantna ili promenljiva. Danas se pretpostavlja da konstanta buka izaziva veća oštećenja od promenljive
	Vreme trajanja	Za nezaštićeno uvo dozvoljeno vreme ekspozicije buci opada za jednu polovinu za svako povećanje od 5 dB(A) prosečnog nivoa. Tako je, na primer, ekspozicija limitirana na 8 sati za 85 dB(A), za 90 dB(A) iznosi 4 sata, dok je za buku od 95 dB(A) ta izloženost 2 sata. Najveća moguća ekspozicija buci za nezaštićeno uvo je 7,5 minute na 115 dB(A). Bilo kakva buka iznad 140 dB(A) nije dozvoljena. Da bi se sprečilo oštećenje unutrašnjeg uva, vreme izloženosti buci mora da se smanjuje sa porastom intenzitet
Individualni činioci	Osetljivost organizma	Postoji različita individualna osetljivost na buku
	Životno doba	Osetljivost na buku je direktno je srazmerna starosti osobe koja joj je izložena
	Ranija oboljenja	Ukoliko već postoji oboljenje unutrašnjeg i srednjeg uva lakše će nastati akustička oštećenja. U slučajevima oštećenja srednjeg uva dolazi do izostanka aktiviranja fizioloških zaštitnih mehanizama koji štite unutrašnje uvo od dejstva prejakog zvuka.

(* Prof. dr Rade Biočanin i dr, Fizički zagađivači i poremećaji radne i životne sredine.)

Vibracije imaju manji značaj i uticaj na životnu sredinu nego buka i zagađenje vazduha, pošto pogađaju ograničen prostor. Izvor vibracija na lokaciji izvođenja projekta je saobraćaj. Oscilacije vozila koje nastaju kao posledica kretanja preko neravnina na kolovozu, prouzrokuju pojavu vertikalnih dinamičkih reakcija na kontaktnoj površini pneumatika i kolovoza koje su generatori vibracija u tlu, a koje se prostiru najviše u vidu površinskih talasa izazivajući negativne posledice na ljude i objekte.

Uticaj vibracija se može uočiti kroz njihov uticaj na izgrađenu okolinu i ljude. Efekti vibracija na čoveka ogledaju se kroz direktna mehanička dejstva promenljivog ubrzanja na pokretne delove čovečjeg tela kao i kroz sekundarna biološka dejstva usled nadražaja i oštećenja nervnih receptora.

Uticaj vibracija na zdravlje ljudi, radnika i osoba neposredno izloženih vibracijama, se manifestuju na mjestu djelovanja vibracija. Kao posljedica širenja vibracija kroz tkiva organizma, kao i posljedica refleksnog reagovanja nervnog sistema, dejstvo lokalnih vibracija se svojim poslasticama može jače ili slabije odraziti i na cio organizam.

Ipak na prvom mjestu su poremećaji funkcije centralnog nervnog sistema.

Uticaj buke tokom izgradnje objekta mHE na stanovnike u naselju je umjeren, lokalizovan na mjestu rada mašina i privremenog karaktera.

Uticaj vibracija tokom izgradnje projekta će biti mali i najviše će uticati na radnike na gradilištu i rukovaoce mašinama, njihov uticaj je privremen pa samim tim neće značajnije uticati na ljude u okruženju.

Uticaj buke koje nastaju u toku funkcionja postrojenja na okolno stanovništvo uz primijenjene tehničke mjere zaštite (zvučna izolacija mašinske zgrade) će biti minimalan i stalnog karaktera.

7.6. Uticaji na ekosistem i geologiju

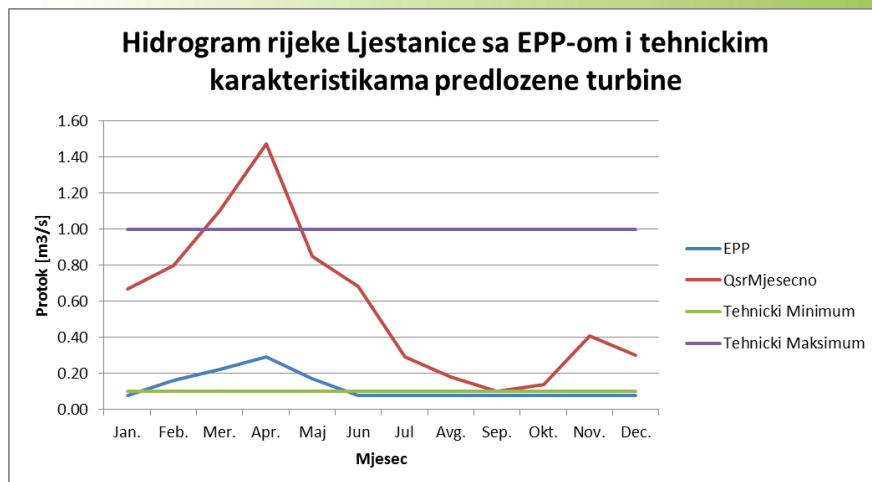
Prije nego uđemo u analizu negativnih uticaja moramo istaći jednu činjenicu, a to je da ne postoji zahvat niti intervencija u prostoru, barem kada su u pitanju objekti koji kao svoju primarnu funkciju imaju generisanje profita, koji nemaju negativne posledice po živi svijet bilo lokalno bilo regionalno posmatrano. Nadalje, cilj ove studije i jeste da ukaže na moguće negativne posledice i da predloži mjere koje bi sa jedne strane imale za cilj da se te posledice minimalizuju kako bi budući objekti i postrojenja imali što manji uticaj na životnu sredinu, dok bi sa druge strane omogućile ekonomski razvoj te regije ali i profit budućem investitoru.

Već smo spomenuli da će se najveće promjene dogoditi u životnoj sredini samog vodotoka. Da bismo sagledali nivo promjene potrebno je bilo da analiziramo proietknu dokumentaciju i garantovane minimalne protoke (EPP – ekološki prihvatljivi protok). Prema tehničkoj dokumentaciji a na osnovu mjerenja, izračunati srednji minimalni proticaj za Lještanicu je bio $0,08 \text{ m}^3/\text{s}$ te je na osnovu ove vrijednosti i vrijednosti srednjih mjesečnih proticaja izračunat i EPP za svaki mjesec u godini. Na sledećoj tabeli je dat prikaz EPP po mjesecima.

Tabela 45. EPP po mjesecima za rijeku Lještanicu

	Jan.	Feb.	Mer.	Apr.	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
QEPP [m³/s]	0.08	0.16	0.22	0.29	0.17	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

Da bi se dalje sagledao negativnu uticaj moramo uzeti u razmatranje i opseg rada predložene turbine to jeste količina vode koja je potrebna da se ona pokrene kao i gornja garnica preko koje turbina ne smije da prima vodu. Prema tehničkoj dokumentaciji ona iznosi $Q_i=1,00 \text{ m}^3/\text{s}$ (tehnički maksimum) i $Q_{\text{teh}}=0,1 \text{ m}^3/\text{s}$, (tehnički minimum). Kada se ovi podaci uporede sa srednjim meisečnim protocima kao i sa EPP-om onda se može bolje rastumačiti opseg uticaja na ovaj vodotok.



Slika 53. Uporedni prikaz srednjih mjesečnih protoka, proračunatog EPP-a i tehničkih karakteritika predložene turbine (tehnički minimum i maksimum rada)

Negativni uticaji će se desiti u dijelu toka rijeke Lještance od mjesta vodozahvata pa do mašinske zgrade gdje se voda propušta kroz turbine i vraća nazad u riječno korito. To znači da će ovi negativni efekti pogoditi ovu rijeku u dijelu njenog toka od skoro 4 km (3975 m). Sledeći negativni uticaj jeste gubitak riječnog kontinuuma usled izgradnje zahvata i brane na riječnom toku.

Ovdje moramo analizirati intezitet vog negativnog uticaja pa možemo da zaključimo sledeće:

- Kako je srednji izmjereni minimum na ovoj rijeci 80 l (0,08 m³/s) a tehnički minmum rada turbine 100l (0,1 m³/s) to nadalje znači da će se voda skretati na turbinu tek kada protok rijeke pređe 179 l (0,179 m³/s) i dostigne 180 l po sekundi.
- Imajući u vidu prethodno elektrana neće raditi u mjesecima avgust, sepembar i oktobar izuzev u nekim povodnim godinama kada protoci budu dosežali projektovanih 0,18 m³/s.
- u mjesecima martu i aprilu je za očekivati da će većinu vremena u riječnom koritu biti više vode nego što je određeno EPP-om
- u svim ostalim mjesecima (januaru, februaru, maju, junu, julu, novembmru i decembru) u riječnom koritu će se naći uglavnom proračunati EPP osim u nekim ekstremnim slučajevima bujičnih protoka koji su posledica jakih kiša)

Tokom izgradnje i izvođenja građevinskih radova jasno je da će usled rada mašina i izgradnje objekata (privremenih ili stalnih) ali i komunikacija (pristupni putevi) doći do lokalizovane devastacije okolnih ekosistema ali i samog riječnog ekosistema (izgradnja tirolskog zahvata prije svega). Ove promjene su takođe sa negativnim posledicama ali su reverzibilnog karaktera pa ukoliko investitor bude poštovao pravila i ukoliko bude imao obavezi da sve vrati u prethodno stanje (koliko je to god moguće) one će imati privremeni karakter.

Po završetku radova na postavljanju cjevovoda on će biti zatrpan zemljom posle čega se očekuje relativno brza rekultivacija površina trase i vraćanje u prvobitno stanje čime se potencijalni uticaju u najvećoj mogućoj mjeri minimiziraju.

Vodena vegetacija brzih planinskih potoka i rijeka, u koju kategoriju spada rijeka Lještanica, je oskudna. Zbog nepovoljnih uslova za zakorjenjavanje, vodene makrofite gotovo sasvim izostaju. Na nešto mirnijim dijelovima vodotoka javljaju se rijetke makrofite u obalnom području. Primarni

producenti u vodotocima su mahovine i alge, a hranljive materije se spiraju i sa okolnih terena. Ne očekujemo da će planirani radovi na bilo koji način poremetiti zajednice primarnih producenata.

Prilikom rada na projektu mora se imati u vidu da su u obalnim područjima rijeka ove zone široko rasprostranjeni erozioni procesi različitog inteziteta, koji produkuju velike količine erodiranog materijala i uzrokuju brojne negativne posledice. Velike građevinske mašine lako prave prosjeke koje su pogodne za razvijanje procesa erozije. Ukoliko se u obalnoj zoni prirodna vegetacija, koja predstavlja dobru zaštitu od erozije, devastira na većoj površini, stvaraju se povoljni uslovi za procese erozije. Važno je naglasti da su ovi procesi ireverzibilni, tako da je vraćanje u prvobitno stanje gotovo nemoguće.

Radovi koji će se izvoditi u okviru projekta izgradnje mHE „Lještanica“, uticaće najvećim dijelom na vodotok i njegovo bliže okruženje. Zauzimanjem prostora-staništa, nepovratno će biti uništena vegetacija na lokalitetima gdje je planirano pravljenje objekata. Na prostoru izvođenja radova postojaće privremen uticaj, ali ovo neće da dovede do trajne promjene florističke strukture biljnih zajednica u korist biljaka koje su tolerantne na gaženje i degradirano zemljište, uz smanjenje učešća fanerofita (drveća), kao najzahtjevnije životne forme.

Prilikom rekultivacije prostora, nakon odnošenja materijala koji je bio lagerovan tokom izvođenja radova, strogo se mora voditi računa koje se biljke upotrebljavaju! Nedopustivo je sadenje egzotičnih vrsta, koje nisu prirodni elementi flore ciljnog područja. Mnoge od ovih vrsta su invazivne (npr bagrem ili pajasen) i postojala bi realna opasnost od njihovog širenja, što bi moglo da naruši prirodni floristički sastav vegetacije na širem području.

Zbog brzog protoka vode, riječno dno brzih planinskih potoka i rijeka u koju kategoriju spada i rijeka Lještanica, je građeno od blokova stijena i krupnog kamenja. Nešto sitniji supstrat je prisutan samo mjestimično, u obalnom području. Zbog nepovoljnih uslova za zakorjenjavanje, vodene makrofite gotovo sasvim izostaju u ovakvim vodotocima. Primarni producenti u vodotocima su mahovine i alge, a hranljive materije se spiraju i sa okolnih terena. Dominantne vrste mahovina ovakvih staništa, koje su prisutne i u rijeci Lještanici i uz njene obale, su: *Platyhypnidium riparioides*, *Brachythecium rivulare*, *Cratoneuron commutatum*, *C. filicinum*, *Plagiomnium* sp. Buseni ovih mahovina su i značajna staništa sitnih beskičmenjaka. Ne očekujemo da će planirani radovi na bilo koji način poremetiti zajednice primarnih producenata. Navedene vrste mahovina široko su rasprostranjene na sličnim tipovima habitata u Crnoj Gori. Tako da uništavanje dijela njihove subpopulacije na rijeci Lještanici, što će biti neminovno tokom radova na mHE, neće ugroziti opstanak vrsta u Crnoj Gori.

Bukove šume i hrastovo-grabove šume se nalaze na spisku staništa Habitat Direktive i Bernske Konvencije. Ali, u zoni u kojoj će se izvoditi radovi ne nalaze se reprezentativne sastojine ovih šuma, već samo njihovi fragmenti. Reprezentativne sastojine se nalaze na većim nadmorskim visinama, tako da tokom izvođenja radova na mHE neće biti negativnog uticaja na iste.

Na okolnim livadama se u proljeće može očekivati prisustvo nekoliko vrsta iz familije orhideja (*Orchidaceae*). Sve vrste ove familije zakonom su zaštićene u Crnoj Gori, ali ne postoje podaci da u zoni gdje će se graditi mHE ima orhideja čije su populacije rijetke i malobrojne na teritoriji naše države.

Neosporna je činjenica da će najveće i negativne efekte mHE „Lještanica“ imati po faunu koju predstavljaju, prema kategorijama i načinu vezanosti za vodotoke koje smo prethodno istakli, tipični vodeni organizmi i koji u potpunosti zavise od vodenih staništa za sve razvojne stadijume u toku njihovog ontogenetskog razvika. Ovdje se prevashodno misli na faunu beskičmenjaka i riblju faunu. U pogledu ihtiofaune planirano postrojenje neće imati za posledicu da će biti spriječene uzvodne migracije pastrmke potočare jer se uzvodno nalazi izvor u koji pastrmke neće migrirati. Ono što predstavlja problem i najveći negativan uticaj jeste smanjenje protoka u dijelu toka od 4 km (između mašinske zgrade i vodozahvata) u kojem će zbog smanjenja životnog prostora doći i do smanjenja i onako male brojnosti potočne pastrmke.

Tokom funkcionisanja ovog postrojenja svi viškovi vode moraju biti propušteni kroz riblju stazu koja mora biti dimenzionisana tako da može da primi i da bude funkcionalna za protoke koji iznose i do 1 m³/s.

Riblja staza mora da funkcioniše tokom cijele godine kako bi se održao riječni kontinuum što je od značaja za bentosnu faunu ali i za herpetofaunu.

Što se tiče beskičmenjačke faune u studiji Nultog stanja biodiverziteta data je projekcija po kojoj će, usled izgradnje ove mini hidrocentrale, broj vrsta po svim grupama opadati dok će jedino broj vrste Oligochaeta i Chironomidae rasti. I među ovim beskičmenjacima postoje vrste koje tokom cijelog života ili tokom neke od faza svoga ontogenetskog razvika vezane za vodu pa manji vodostaj (protok) znači i manje životnog prostora ili gubitak mikrostaništa ali isto tako je nepobitna i činjenica da im mnogo više odgovaraju manje bujični vodotoci. Faktor koji će donekle kompenzovati negativan uticaj posebno kad je riječ o lenitobiontnim vrstama (u manjem stepenu i kad je riječ o ritrobiontima) kao i kad je riječ o ihtiofauni su kompenzirajuće reakcije preživjelih jedinki, do čega prije svega dolazi, zahvaljujući smanjenju intenziteta intraspecijske kompeticije (detaljno o ovom djelovanju ovog mehanizma u udzbeniku Principi Ekologije - Pešić i saradnici (2010). Očekuje se uticaj i na mejofaunu kao i gfaunu hiporeičnog intersticijala sa smanjeivanjem brojnosti lokalnih populacija. Među ovim grupama nijesu registrovane endemične vrste na istraživanom području tako da to neće dovesti do ekstinkcije ovih taksona.

Uticaj na herpetofaunu (vodozemci i gmizavci) će takođe biti malo negativan jer se radi o organizmima koji nijesu striktno vezani za vodena staništa (izuzev bjelouške koja je ovdje skoro pa odsutna). Ovo tim prije jer se prilikom izrade plana i određivanje trase budućeg cjevovoda vodilo računa da se ne ugrožavaju šumska staništa koja su, pored vodnih ekosistema, ključna za vodozemce u ovoj oblasti (75 % cjevovoda će se polagati u postojeći put i staze koje koriste mještani). U skorašnjoj publikaciji Crnobrnja-Isailović (2020.) navodi da se Rana greaca i Bombina variegata isključivo razmnožavaju u planinskim tekućim vodama ili planinskim stajaćim vodama. Smatramo da ova mala hidroelektrana neće imati viliki negativan uticaj jer će se nivo vode u ovoj rijeci ujednačiti i biti značajno niži nego prirodno a ovo naročito ako se imaju u vidu prolječni bujični vodostaji u periodu razmnožavanja ove dvije vrste vodozemaca.

Za vodozemce ova staništa su bitna za polaganje jaja i razvoj larvi čemu smanjeni protoci i niski vodostaji uveliko pogoduju (naročito ako su oni konstantni) dok adulti zavise od okolnih šumskih i livadskih ekosistema.

Za gmizavce ovaj vodotok, predstavljaju mjesto gdje traže hranu pa smanjeni protoci neće uticati na broj drugih organizama koji dolaze ovdje radi vode, a samim tim i neće imati negativnijeg uticaja na njihovu ishranu (plijen).

Za ptice vodotok rijeke Lještanice ima prije svega ulogu kao mjesto gdje ptice koje naseljavaju okolne šumske i livadske ekosisteme dolaze zbog vode, a smanjeni protok nema negativan uticaj na ovu njihovu potrebu. Jedino će voden kos, koji svojom ishranom zavisi od beskičmenjaka koji žive u ovom vodotoku, pretrpjeti izvjesne negativne posledice, ali ni po ovu vrstu uticaj neće biti poguban (ovo naročito ako se uzme u obzir konstantno nizak vodostaj i dostupnost hrane u manjoj količini i naročito ako se zna da su ovo organizmi koji sa lakoćom mogu da promijene poziciju i dođu do dijelova vodotoka koji su mnogo podesniji za ishranu). Dakle možemo zaključiti da za ptice ovaj vodotok ne predstavljaju neki poseban resurs niti je pretjerano značajan kada se uzme u obzir blizina rijeke Ljuboviđe.

Ako razmatramo sisarsku faunu koja u najvećem dijelu zavisi od ovog vodotoka kao izvora vode, smanjeni protok neće imati neke negativnije posledice. Za krupne sisare ovaj vodotok svakako ne predstavlja značajan resurs usled, i kao što smo prethodno istakli, blizine ljudskih naselja i ljudske aktivnosti utiču na to da oni izbjegavaju ovo područje. U smislu njihove glavne potrebe za vodom izmijenjeni režim neće imati negativnog efekta ukoliko oni uopšte koriste ovaj vodotok na nižim kotama od vodozahvata. Što se tiče životinjske komponente biodiverziteta, ovo postrojenje će imati različite efekte prema različitim komponentama u zavisnosti od vezanosti pojedinih grupa životinja za ove vodotoke.

Usled rada mašina doći će i do zagađenja bukom koja će imati negativan uticaj po faunu ptica, sisara i po faunu gmizavaca, ali je za očekivati da će se ovi organizmi, nakon završetka radova, ponovo vratiti u šire i uže područje ovog hidro-energetskog sistema.

Kako se na predmetnom području nalazi još jedna mHE potrebno je bilo razmotriti i njen uticaj na lokaciju i živi svijet u njoj. Vodotok Vrelo je lijeva pritoka Lještanice, a mHE „Vrelo“, (snage 610 kW) je puštena u rad 2015. godine. Dužina cjevovoda iznosi 720 m, a mašinska zgrada se nalazi na koti 734 mnm, na oko 200 m udaljenosti od mjesta ulivanja u Lještanicu. U blizini mašinske zgrade nema stambenih objekata.

Uticaj funkcionisanja mHE „Vrelo“ na područje u kojem funkcioniše mHE „Lještanica“ se ne očekuje. Kumulativni uticaj funkcionisanja obje hidroelektrane na živi svijet i stanovništvo u okruženju takođe nije izražen. Ovo tim prije što u neposrednoj blizini mašinskih zgrada nema stambenih objekata, pa ni stanovništva koje bi bilo izloženo kumulativnom uticaju buke iz postrojenja. Što se tiče kumulativnog uticaja na riblju populaciju (prvenstveno potočnu pastrmku) kao najizraženijeg uticaja zbog smanjenog protoka koritom rijeke, usled čega će biti spriječene uzvodne migracije ove riblje vrste koje ona poduzima radi mrijesta, on se takođe ne očekuje jer je Elabratom o procjeni uticaja mHE Vrelo investitoru naloženo poribljavanje sa 2000 komada mlađi autohtone pastrmke na godišnjem nivou i to sa 500 komada iznad vodozahvata i 1500 komada mlađi ispod vodozahvata što će negativne efekte na ovu populaciju svesti na najmanju moguću mjeru.

7.7. Uticaj na namjenu i korišćenje površina

S obzirom na veličinu projekta, projektno rješenje i samu lokaciju objekata neće biti značajnije promjene namjene i korišćenja površina. Površine kojima će biti ukopavan cjevovod će biti nakon završetka radova vraćene u prvobitno stanje. Lokacija na kojoj je planirana mašinska zgrada je livada (pašnjak) i ta površina će trajno promijeniti namjenu, jer će biti zauzeta objektom.

Površine na kojima se nalazi naselje neće biti pod značajnijim uticajem izgradnje ili funkcionisanja postrojenja, kao ni neizgrađene površine u blizini lokacije postrojenja jer ne postoje bilo kakva ograničenja ili opasnosti od pomenutog postrojenja za dalji razvoj i izgradnju u okruženju.

Projekat mHE „Lještanica“ je urađen uz uvažavanje prirodnih i pejzažnih karakteristika područja, a s obzirom na njegovu veličinu njegova realizacija neće imati značajan vizuelni uticaj na krajolik, pa samim tim neće imati značajnije negativne uticaje na razvoj lokalnog turizma. Poboljšanje putne infrastrukture koje će biti odrađeno u toku realizacije projekta, omogućiće bolju pristupačnost kako lokalnom stanovništvu tako i posjetiocima. Ako tome dodamo činjenicu da dobar dio ljetnje sezone, zbog niskog vodostaja, postrojenje mHE neće raditi, već će sva količina vode teći prirodnim koritom rijeke, to je uticaj na lokalni turizam prihvatljiv, dok se uticaj na poljoprivrednu proizvodnju ne očekuje.

7.8. Uticaj na komunalnu infrastrukturu

S obzirom da se predmetni projekat planira u rijetko naseljenom području, u kome nije izgrađena vodovodna i kanalizaciona mreža njegova realizacija neće imati uticaj na ovu komunalnu infrastrukturu.

7.8.1 Uticaj na saobraćaj

Izgradnja postrojenja i njegovo funkcionisanje, s obzirom na njegovu veličinu, neće značajno uticati na izgrađenost i opterećenost postojećih saobraćajnica na lokaciji.

U toku izgradnje postrojenja zbog potrebe za snabdijevanjem materijalom i opremom frekvencije saobraćaja će biti povećana, ali ne u obimu da bi to moglo izazvati zastoje ili prekid saobraćaja koji se odvija putem od Tomaševa do Lijeske.

Izgradnja postrojenja će imati umjerene negativne uticaje na putnu infrastrukturu (u smislu opterećenosti tokom izgradnje) koji su privremenog karaktera.

Što se tiče potrebe za izgradnju novih saobraćajnica projektom je predviđena izgradnja pristupnog puta do vodozahvata u dužini od cca 400 m, dok će za pristup ostalim objektima biti korišćen postojeći lokalni put.

7.8.2 Uticaj na vodosnabdijevanje

Izgradnja postrojenja je planirana u rijetko naseljenom području koje nije obuhvaćeno sistemom vodosnabdijevanja. Izgradnja i funkcionisanja sistema neće imati uticaja na vodosnabdijevanje ovog područja.

Hidroenergetska rješenja su data tako da se normalno odvijaju i nastavljaju sve prethodne aktivnosti u oblasti poljoprivrede, saobraćaja, šumarstva, lova, ribolova, turizma i dr. Individualni poljoprivrednici će i dalje moći da iz vodotoka zahvataju vodu za potrebe navodnjavanja svojih parcela u sušnom periodu godine.

Korišćenje vode za individualno vodosnabdijevanje kao i korišćenje vode za navodnjavanje poljoprivrednih površina i druge potrebe lokalnog stanovništva su, shodno Zakonu o vodama, prava koja ne smiju biti dovedena u pitanje realizacijom ovog, ili nekog drugog projekata.

Na osnovu **“Izveštaja sa terenskog obilaska rijeke Lještanice Komisije za ocjenu elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“, na vodotoku rijeke Lještanica, Opština Bijelo Polje”, (02-UPI-907/48 od 11.06.2020. godine)** koja je obišla lokaciju dana 27.05.2020 godine, utvrđeno je da stalni tok rijeke Lještanice je značajno iznad kote terena na kojoj će se graditi vodozahvat i neće imati negativan uticaj na izvore kao ni na vodosnabdijevanje mještana.

7.8.3 Uticaj na energetiku

Uticaj funkcionisanja hidroelektrane se može ocijeniti kao pozitivan jer će proizvodnja nove količine električne energije povećati udio energije iz obnovljivih izvora i na taj način povoljno djelovati na ukupnu energetska situaciju u državi kao i na međunarodne obaveze koje je država preuzela u cilju smanjivanja klimatskih uticaja.

7.8.4 Uticaj na odvođenje otpadnih voda

Sprovođenjem aktivnosti na realizaciji datog projekta neće uticati na odvođenje otpadnih voda u ovom području, jer ne postoji izgrađen kanalizacioni sistem komunalnih otpadnih voda.

Funkcionisanje ovakvog tipa postrojenja ne prouzrokuje nastajanje otpadnih voda iz procesa proizvodnje. Otpadne vode koje nastaju u ovom postrojenju su sanitarne otpadne vode iz mašinske zgrade i one se u nedostatku kanalizacione mreže priključuju na sanitarnu septičku jamu.

7.8.5. Uticaj na stvaranje otpada

Komunalni otpad koji se bude stvarao u toku funkcionisanja postrojenja će biti odlagan u kontejner koji će biti redovno pražnjen od strane lokalnog komunalnog preduzeća na osnovu ugovora za te usluge, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, na osnovu koga nadležni organ lokalne samouprave propisuje način iznošenja i odlaganja komunalnog otpada. Druge vrste otpada koje mogu povremeno nastajati tokom popravki ili remonta postrojenja će biti posebno odlagane i u skladu sa

propisima predate sakupljačima na dalji tretman. Dakle može se konstatovati da će uticaj datog projekta na stvaranje otpada biti ograničen.

7.9. Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra

Uticaj na kulturno – istorijska i zaštićena prirodna dobra, zbog udaljenosti nije moguć.

7.10. Uticaj na karakteristike pejzaža

Identifikacija pejzažnih tipova omogućava bolje razumijevanje specifičnih uticaja projekta na različite vrste pejzaža prisutnih na području pod uticajem realizacije projekta. Pejzaž šireg područja možemo razvrstati u prirodni pejzaž, kultivisani pejzaž i izgrađeni pejzaž i on je predstavljen kao tip pejzaža sa uglavnom šumskim i poljoprivrednim površinama i dolinski pejzaž koji je je presječen tokom rijeka i graniči se sa brdovitim. Uzvišenja brdovitog pejzaža pokrivena su šumom i pašnjacima sa mjestimično izgrađenim porodičnim kućama.

Najveći negativan uticaj na pejzaž i vizure očekuje se tokom perioda pripreme i gradnje mHE. U tom periodu je najviše posječene vegetacije i otvorenih iskopanih površina na svim lokacijama izgradnje objekata mHE. Iako je te negativne uticaje nemoguće spriječiti, potrebno je osigurati da radovi zauzimaju što manje površine, čime će se očuvati vegetacija u neposrednoj blizini objekata i duž trase cjevovoda.

Površine sa kojih će se uklanjati vegetacija su ograničene na onu koja je zapravo neophodna za potrebe izgradnje. Trajanje ovih aktivnosti je ograničeno. Predviđa se potpuna obnova ometanih područja i njihovo vraćanje u stvarno prvobitno stanje. Na kraju faze izgradnje, sve radne lokacije biće vraćene u prvobitno stanje, s izuzetkom površina potrebnih za održavanje, koje će biti svedene na minimum. Skladišteni gornji sloj zemlje će se koristiti za obnavljanje adekvatnog vegetativnog pokrivača. Lokacije na kojima je deponovan materijal će biti obnovljene tako da njihovi vizuelni uticaji prestaju nakon okončanja izgradnje.

Objekat vodozahvata, kao i objekat mašinske zgrade predstavljaju trajne objekte i izazivaju trajne promjene u pejzažu.

Vizuelna opstrukcija nastaje kada novi objekat predstavlja potpunu ili djelimičnu barijeru za percepciju elemenata i pejzaža u pozadini. Uticaj realizacije projekta sagledavajući sve njegove karakteristike i karakteristike pejzaža, odnosno njegove osjetljivosti, se može procijeniti na sljedeći način:

U prvih par godina nakon završetka izgradnje uticaj postavljanja cjevovoda se procjenjuje kao nizak jer on nastaje intervencijom u prostoru koja uvodi ograničene promjene koje ne mijenjaju ukupnu vizuelnu percepciju i karakteristike pejzaža. Nakon par godina i potpune obnove vegetacije ovaj uticaj nestaje.

Srednji uticaj očekujemo na lokaciji mašinske zgrade i on nastaje kada intervencija u prostoru unese promjene, ali one nijesu u suprotnosti sa glavnim karakteristikama pejzaža i ne ističu se. Dok nešto

višim procjenjujemo uticaj na pejzaž na lokaciji vodozahvata gdje intervencija u prostoru (izgradnja) uvodi vidljive promjene koje mijenjaju percepciju pejzaža, ali se ipak ne ističu kao dominantni elementi na postojećim karakteristikama pejzaža. Ovo se postiže upotrebom materijala i arhitektonskog rješenja koje omogućava uklapanje u okruženje.

8. OPIS MJERA ZA SPRJEČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJA ZNAČAJNOG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Mjere koje će se preduzeti u cilju sprječavanja smanjenja ili uklanjanja štetnog uticaja moraju biti unaprijed osmišljene i moraju se odvijati kroz sve faze realizacije projekta:

- fazu planiranja i pripreme izgradnje,
- fazu izgradnje i
- fazu redovnog funkcionisanja projekta.

8.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima i standardima

Planiranje mjera protiv uticaja na režim oticanja za vrijeme trajanja gradnje i planiranje mjera za sprečavanje negativnih uticaja na kvalitet i kvantitet podzemnih voda investitor je dužan preduzeti u skladu sa **Zakonom o vodama** koji uređuje pravni status i način integralnog upravljanja vodama, i vodnim objektima. Svaki korisnik je dužan da vodu koristi na način koji obezbjeđuje očuvanje prirodne ravnoteže voda i koji ne ugrožava prava drugih lica.

Obaveza Investitora kao korisnika objekta je da projektovana rješenja za izgradnju malih hidroelektrana moraju obezbijediti hidrološki minimum, (Zakon o vodama, Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka površinskih voda), tako da je na predmetnom vodotoku definisan tzv. **ekološki prihvatljiv protok** koji ne smije biti zahvaćen za potrebe funkcionisanja elektrane.

Ciljevi zbog kojih je jako bitno određivanje ekološki prihvatljivog protoka:

- zaštititi vodeni i obalni ekosistem od propadanja;
- poboljšati i očuvati stanište vodene flore i faune;
- ograničiti crpljenje i odvajanje vode u razdoblju niskog protoka;
- zaštititi staništa, pogotovo za endemične i ugrožene vrste.

Tokom izvođenja projekta otpad koji će se stvarati će biti tretiran u skladu sa **Zakonom o upravljanju otpadom**, kao i **Pravilnikom o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja**.

Kad je u pitanju građevinski otpad, zemlja i kamen nastao tokom iskopavanja cjevovoda i izgradnje vodozahvata, mašinske zgrade i odvodnog kanala i tretiraće se u skladu sa pomenutim zakonom i **Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cementnog azbestnog građevinskog otpada** ("Sl. list Crne Gore" br. 60/10). Pod građevinskim otpadom se podrazumijeva zemljani iskop koji nastaje prilikom izvođenja građevinskih radova, riječni nanosi koji se koriste u upravljanju vodama ukoliko nijesu izloženi opasnim materijama. Ova vrsta otpada se skladišti izdvojeno od drugog otpada uz primjenu

mjera zaštite da ne doprije u vodotok. Ukoliko postoje vrste otpada koje su kategorisane kao opasan građevinski otpad on se mora odvojiti od neopasnog građevinskog otpada.

Prema ovom pravilniku građevinski otpad se skladišti odvojeno po vrstama građevinskog otpada i odvojeno od drugog otpada na način da se na zagađuje životna sredina.

Pravilnikom o postupanju sa otpadnim uljima ("Sl. list Crne Gore", br. 21/10) predviđeno odlaganje otpadnih ulja u posebne posude donjihovog preuzimanja od strane ovlaštenog sakupljača ulja.

8.2. Mjere zaštite koje se realizuju prije izgradnje projekta

- Mjere koje treba predvidjeti tokom projektovanja, kroz iznalaženje tehničko – tehnoloških rješenja koja će smanjiti negativan uticaj na okolinu.
- Izbor materijala gradnje (odlučiti se za prirodne materijale gdje god je to moguće).
- Eksterni nivo buke može biti minimizovan ugradnjom izolacije mašinske zgrade i turbine, kontrolom vibracija sistema za ventilaciju, unapređenjem hidrodinamičkog dizajna hidrauličnih struktura i upotrebom nereflektujućih materijala i materijala koji apsorbuju zvuk kojim bi se obložili zidovi i postavljanjem isto tako zvučno izolujućih vrata. Buka koja nastaje u mašinskoj zgradi je oko 82 dB u krugu od 7m. Zidovi obloženi zvučno izolujućim materijalom smanjuje buku za 25 – 50 dB
- Sa projektom uređenja gradilišta je potrebno predvidjeti potrebne mjere za smanjenje negativnih uticaja gradnje na okolinu koje proizlaze iz upotrebljene mehanizacije i transportnih sredstava i iz privremenih građevinskih objekata.
- Takođe je neophodno organizovati i locirati gradilište, kao i mjesta za smještaj mehanizacije, kako bi njihov negativan uticaj na okolinu bio što manji.
- Osim toga unaprijed razmotriti mogućnost snabdijevanja gorivom na benzijskoj pumpi najbližoj lokaciji izvođenja radova (ukoliko je to moguće) i eventualno servisiranje i održavanje vozila u za to specijalizovanom prostoru.
- Obavezno detaljno upoznati izvođača radova o mjerama i obavezama koje su predviđene u cilju zaštite prirode (flore i faune i ekosistema) koje je dužan da sprovodi tokom gradnje.
- Kao jedna od mjera je informisanje javnosti o vrsti projekta čija se izgradnja planira, radovima koji će se obavljati tokom izgradnje i mogućim uticajima koji će se pojaviti kao posledica izvođenja radova.

8.3. Mjere zaštite u toku izgradnje postrojenja

- Prije izgradnje cjevovoda potrebno je pažljivo iskopati i privremeno premjestiti 14 crijeva za vodosnabdijevanje mještana. Nakon ugradnje derivacionog cjevovoda u zoni preklapanja trase crijeva i istog potrebno je crijeva položiti u rov iznad cjevovoda i zatrpati ih da nebi došlo do smrzavanja. Ovu proceduru je potrebno odraditi sa velikom pažnjom da nebi došlo do prekida vodosnabdijevanja.
- Poštovanje i sprovođenje mjera za smanjenje negativnih uticaja gradnje tako što će se obezbijediti i organizovati gradilište na način da ostavi što manji uticaj na okolinu.



- Mjere zaštite podrazumijevaju dobru organizaciju i primjenu tehničkih mjera koje će omogućiti bolje funkcionisanje:
- Upotreba ispravne mehanizacije i atestiranih transportnih sredstava koja su, prema evropskim standardima, klasifikovana u kategoriju sa što manjim uticajem na okolinu.

8.3.1 Mjere za zaštitu vazduha

- Upotreba sertifikovanih građevinskih mašina i poštovanje strogo definisanih normi Projektom zaštite na gradilištu, kako za građevinske mašine tako za sva ostala prevozna sredstva koja će se koristiti za transport materijala i opreme.
- Dobro organizovanje puteva na gradilištu koje će omogućiti funkcionisanje bez zastoja i negativnih uticaja na okolinu i saobraćaj u okolini gradilišta, kao i korišćenje goriva sa malim sadržajem sumpora.
- Organizovanje puteva vršiti u zavisnosti od potreba za materijalom, vrste materijala i količine unutrašnjeg transporta, transportnih sredstava i dinamike izvođenja radova.
- Realizacija gradnje mHE "Lještanica" dovešće do pojačanog intenziteta saobraćaja, prije svega na putu u neposrednoj blizini gradilišta. Taj problem se može uspješno rješavati pojačanim mjerama saobraćajne discipline, kao i dodatnom regulacijom saobraćaja na mjestima eventualnih uskih grla i zagušenja. Svi putevi u zoni gradilišta moraju biti opremljeni dodatnom saobraćajnom signalizacijom, posebno na mjestima na kojima gradilišni putevi izlaze na puteve višeg reda ili se ukrštaju sa njima. Na mjestima izlaska gradilišnih vozila sa blatnjavim točkovima na puteve višeg reda predvidjeti mjesta i obavezu za čišćenje guma, kako se blatom na kolovozu ne bi ugrozila bezbjednost saobraćaja.
- Neminovna posljedica izvođenja građevinskih radova (iskop, utovar i istovar materijala) je i disperzija lebdećih čestica i zagađenje vazduha sa njima, pa je potrebno da se tokom izvođenja tih radova primjenjuju sve mjere neophodne da bi disperzija lebdećih čestica u vazduhu bila što manja. Jedna od obaveznih zaštitnih mjera, kojima će se sprečavati, odnosno smanjivati stvaranje prašine, je redovno prskanje vodom površina sa kojih se najviše emituje prašina. Na taj način će se smanjiti onečišćenje vode, tla i atmosfere.

8.3.2 Mjere za zaštitu od buke

Mjere za zaštitu od buke se preklapaju sa dijelom mjera koji je predviđen za zaštitu vazduha od emisija izduvnih gasova tokom rada građevinskih mašina, s obzirom da je glavni izvor buke u toku izvođenja radova upravo rad ovih mašina.

- Upotreba ispravne mehanizacije i atestiranih transportnih sredstava koja su, prema evropskim standardima, klasifikovana u kategoriju sa što manjom emisijom buke.
- Radove u blizini kuća ograničiti u skladu sa zaštitom od buke.
- Ukoliko se u toku izvođenja radova, naročito u blizini naselja, zbog karakteristika terena poveća nivo buke, moguće je organizovati postavljanje zvučnih barijera.

- Kretanje teških vozila pri prolasku kroz naselja, ka lokaciji izvođenja radova, planirati u suradnji sa lokalnom saobraćajnom policijom.
- Strogo voditi računa o kretanju teških vozila u blizini škola, bolnica ili drugih osjetljivih područja i ukoliko je to moguće potpuno ih zaobići.
- Pri utovaru iskopanog materijala i istovaru materijala za gradnju voditi računa o mjerama zaštite kako bi proizvedena buka imala što manji uticaj na okolinu.

8.3.3 Mjere za zaštitu voda

- Upotreba ispravne mehanizacije koja zadovoljava standarde i njihovo redovno održavanje.
- Servisiranje i radove na održavanju vozila i mehanizacije treba izvoditi u zato specijalizovanim radionicama.
- Ispuštanje goriva i maziva u vodotok je zabranjeno, a akcidente odmah sanirati.
- Građevinska mehanizacija, vozila i druge mašine na gradilištu, zahtijevaju redovno snabdijevanje sa naftnim derivatima i mazivima za pogon i održavanje. Zbog negativnog uticaja na okolinu ovo snabdijevanje treba vršiti na najbližoj benzijskoj pumpi kako bi se izbjegla manipulacija naftnim derivatima na lokaciji izvođenja radova, a samim tim i mogućnost zagađivanja vodotoka i zemljišta u slučaju prosipanja. Ukoliko to nije moguće (zbog velike udaljenosti), sprovoditi mjere osiguranja od prosipanja na okolno zemljište osiguranjem zaštitne posude (tankvane) ispod pretakačkog mjesta.
- Parkirališta i slične površine moraju biti nepropusne za vodu i naftne derivate i te površine moraju biti ograničene ivičnjacima.
- Na parkirnim mjestima se ne smije prati, održavati ili popravljati vozila. Dozvoljeni su samo dnevni pregledi vozila.
- Potrebno je predvidjeti sve potrebne mjere, koje obezbjeđuju zaštitu podzemnih i površinskih voda, te drugih prirodnih dobara od zagađivanja sa otpadnim uljima, naftnim derivatima, te otpacima, koji nastaju pri održavanju vozila i mašina.
- Zaustaviti radove u slučaju obilnih kiša i zaštititi lokacije radova od poplavlivanja i/ili od ispiranja.

8.3.4 Mjere za zaštitu zemljišta

- Rad građevinskih mašina i transport materijala ima za posledicu mogući negativan uticaj na kvalitet zemljišta usled korišćenja i potrošnje goriva i maziva neophodnih za njihov rad, kao i potrebe za snabdijevanjem sa naftnim derivatima i mazivima za pogon i održavanje. Kako bi se izbjegla mogućnost zagađenja zemljišta, treba smanjiti manipulaciju ovim derivatima na lokaciji gradnje, a ukoliko je to moguće potpuno je izbjeci. Takođe je neophodno osigurati od prosipanja na okolno zemljište, mjesta na kojima se, zbog nemogućnosti da se obavi na drugoj lokaciji, mora izvršiti manipulacija ovim sredstvima i to obezbjeđenjem zaštitne posude (tankvane) ispod pretakačkog mjesta.
- Iskopani, a neutrošeni materijal nije dopušteno odlagati na šumske i poljoprivredne površine te "divlja" odlagališta, već odvoziti sa lokacije u dogovoru sa lokalnim komunalnim preduzećem



ili drugim preduzećima sa kojim se sklopi poseban ugovor o preuzimanju i korišćenju tog materijala.

- Umjesto deponovanja viška iskopane zemlje preporučuje se realizacija dogovora sa lokalnim stanovništvom o upotrebi tog viška zemljišta.
- Takođe se preporučuje investitoru da u razgovoru sa mještanima iskopano kvalitetno zemljište deponuje u neposrednoj blizini na lokacijama gdje je zastupljeno neplodno zemljište koje je moguće oplemeniti. Na taj način se postiže višestruk pozitivan efekat kultivisanja površina, koje mještani mogu nasipanjem sloja kvalitetnog zemljišta pretvoriti u obradivo zemljište, a sa druge strane smanjuje se broj odlazaka kamiona sa lokacije, što daje značajan doprinos smanjenju emisije toksičnih komponenti u atmosferu.
- Zaštita zemljišta od erozija i bujica u skladu sa Zakonom o vodama se vrši posebnim preventivnim mjerama uz pomoć zaštitnih objekata (pregrade, ustave i dr.) i izvođenjem zaštitnih radova (pošumljavanje, zatravnjivanje, terasiranje, čišćenje korita i dr.). Zaštitu od erozija i bujica sprovodi jedinica lokalne samouprave, ali i vlasnici i korisnici zemljišta na erozivnim područjima. Nadležni organ lokalne samouprave određuje preventivne mjere i neophodne radove koje su dužni da preduzmu vlasnici i korisnici zemljišta na erozivnim područjima.
- Radi sprečavanja i otklanjanja štetnog dejstva erozije i bujica sprovode se: posebne preventivne mjere, grade se i održavaju zaštitni objekti i izvode zaštitni radovi, kao što su: izgradnja i održavanje zaštitnih vodnih objekata (pregrade, ustave i sl.) i izvođenje zaštitnih radova (pošumljavanje, zatravljanje, terasiranje, čišćenje korita i drugi slični radovi).
- Takođe odgovarajuću pažnju posvetiti pažljivom zasijecanju i zaštiti završnih kosina na trasi cjevovoda. Kosine izvoditi pod nagibom 2:1 i iste zaštititi putarskim mrežama uz prethodno uklanjanje drobine i potencijalno nestabilnih blokova. Neophodno je predvidjeti rigole, propuste i drenaže za prihvata vode.
- Zbog smanjenja rizika od erozije potrebno je sve otkrivene površine što prije rekultivisati. Preporučuje se primjena skinutih površinskih slojeva te pošumljavanje i zatravnjivanje čistih oblasti i kosina, odmah po završetku radova.
- Preporučuje se da se izvođenje svih zemljanih radova odvija u suvom periodu godine, pri malim vodama, kada je najlakše obezbijediti stabilnost temeljnih iskopa i odgovarajuću zaštitu kosina.
- Izvođačima radova treba strogo naglasiti odgovornost čuvanja okolne vegetacije i zemljišta unutar i izvan građevinske zone. Tako će ove površine nakon postavljanja cjevovoda u potpunosti biti vraćene u prvobitno stanje i moći će da se vrate prethodnoj namjeni.
- Redovno prati točkove vozila kako bi se spriječilo raznošenje materijala na saobraćajnice van gradilišta.
- Na lokaciji gradilišta osigurati kontejnere za izdvojeno odlaganje otpada kao što komunalni otpad, ambalažni otpad, građevinski otpad, drveni otpad, koji će u dogovoru sa lokalnim komunalnim preduzećem ili drugim sakupljačima otpada biti recikliran ili odvožen na odgovarajuću deponiju.
- Ispuštanje goriva i maziva u zemljište je zabranjeno, a akcidente odmah sanirati.
- U slučaju jačeg vjetrova obavezna je zaštita lokacije prikupljanja otpada od raznošenja materijala vjetrom u okolinu.

8.4. Mjere zaštite u periodu eksploatacije

Mjere koje je neophodno primjenjivati u toku redovnog rada postrojenja ogledaju se u kontroli i upravljanju postrojenjem na način da se izbjegne nastajanje bilo kakvih kvarova ili havarija koji bi doveli, kako do velikih šteta po samo postrojenje, tako i do mogućih negativnih uticaja na sve segmente životne sredine, prije svega na sami vodotok predmetne rijeke.

8.4.1 Mjere za zaštitu vodotoka

- Pravilno održavanje objekta i strogo pridržavanje procedura u toku redovnih remonta hidrocentrale kako ne bi došlo do najmanjeg iscurivanja ulja ili maziva iz mašinskog dijela objekta u okolinu.
- Primjenom strogih mjera zaštite za prihvatanje i skladištenje otpadnih ulja nastalih tokom remonta, onemogućiti njihovo dospijevanje u vodotok i njegovo zagađivanje.
- Lokacije za odlaganje materijala iz iskopa se ne smiju nalaziti na vodnom zemljištu i moraju biti locirane na terenu sa kojeg neće biti moguće njihovo spiranje u vodotok.
- Redovno sprovođenje monitoringa kvaliteta vode prema usvojenom programu praćenja i u slučaju prekoračenja, obavijestiti nadležne institucije i izvršiti neophodne korekcije kako bi prekomjerni uticaj bio sveden na zakonom definisan nivo.

8.4.2 Mjere za zaštitu od buke

- Buka iz mašinske zgrade u toku eksploatacije se minimalizuje primjenom zvučne izolacije na zidovima i vratima mašinske zgrade, tako da ne predstavlja smetnju u neposrednom okruženju.
- Buka od strujanja vode na izlazu iz mašinske zgrade i ulazu u odvodni kanal se postiže umirivanjem vode gumenim zavjesama.

8.4.3 Mjere za zaštitu zemljišta

- Tokom redovnog održavanja okoline objekata vršiti što manje intervencije na rastinju i drugim biljnim vrstama, kako bi se izbjegao suvišan uticaj na postojeću floru.
- Komunalni otpad odlagati u određene kontejnere i na osnovu ugovora koji je potrebno sklopiti sa lokalnim komunalnim preduzećem vršiti njihovo redovno pražnjenje i odvoženje na odgovarajuću deponiju.
- Otpadna ulja i drugi otpad nastao tokom redovnog održavanja i remonta postrojenja, skladištiti u za to specijalno određene posude do preuzimanja od strane sakupljača ove vrste otpada.
- Redovno vršiti kontrolu i po potrebi prazniti septičku jamu objekta mašinske zgrade odgovarajućim cistijernama nadležnog lokalnog preduzeća sa kojim investitor sklopi ugovor o tim uslugama.

8.4.4 Mjere za zaštitu vodenog ekosistema

- Promjena vodnog režima i pravljenje prepreke na samim vodotokovima (vodozahvati odakle će se voda cjevovodom voditi do mašinske zgrade sa turbinom) imaće negativne posledice po populacije potočne pastrmke u ovim rijekama. Biće spriječene uzvodne migracije ove riblje vrste koje ona poduzima radi mrijesta što će doprinijeti smanjenu njene brojnosti u cijelom vodotoku pa samim tim i u uzvodnim djelovima. Investitor se obavezuje da na mjestuvodozahvata izgradi riblji prolaz i to na takav način da ukupna količina vode koja predstavlja garantovani minimalni protok prolazi upravo kroz njega.
- Stroga kontrola protoka biološkog minimuma vrši se na način što se otvor za biološki minimum ostavlja ispod nivoa gornje vode, odnosno kote zahvatnog dijela vodozahvata. Na taj način se uvijek obezbjeđuje protok koji se reguliše tablastim zatvaračem koji može biti mehanički ili automatski. Podizanjem odnosno otvaranjem ovog zatvarača u zavisnosti od nivoa dotoka vode iznad vodozahvata u ovaj biološki minimum može biti preusmjeren kompletan raspoloživi protok, u periodu kad postrojenje ne radi zbog dotoka vode ispod tehničkog minimuma turbine.
- Iako po pravilniku o određivanju EPP (ekološki prihvatljiv protok površinskih voda) ovaj vodotok ne zahtijeva takozvani "flash protok", u jesenjem period odnosno u Novembru mjesecu obezbijediti trodnevni "flash protok", kako bi se izvršilo spiranje riječnog korito, ukoliko se ne desi prirodnim putem.

8.4.5 Mjere ublažavanja uticaja na floru i faunu

- Upotreba ispravne mehanizacije koja zadovoljava standarde i njihovo redovno održavanje i servisiranje u zato specijalizovanim radionicama kako bi se izbjeglo ispuštanje goriva i maziva koje bi ugrozilo živi svijet.
- Iskopani, a neutrošeni materijal nije dopušteno odlagati u neposrednoj blizini vodotoka, na šumske i poljoprivredne površine te "divlja" odlagališta, već umjesto deponovanja viška iskopane zemlje preporučuje se realizacija dogovora sa lokalnim stanovništvom. Preostali material odvoziti na lokaciju koju odredi nadležni organ lokalne uprave.
- Prije početka izvođenja radova na objektima mHE „Lještanica“, da bi se izbjeglo nepotrebno narušavanje ekosistemskih cjelina u projektnom prostoru, u saradnji sa stručnim licima za biodiverzitet definisati mikrolokacije za odlaganje iskopa.
- Investitor je u obavezi da ukloni posječeni biljni materijal, drvo i drvene ostatke s trase cjevovoda na mjesto koje je udaljeno najmanje 200 m od ivice šume
- Izvođačima radova treba strogo naglasiti odgovornost čuvanja okolne vegetacije i zemljišta unutar i izvan građevinske zone. Tako će ove površine nakon postavljanje cjevovoda u potpunosti biti vraćene u prvobitno stanje i moći će da se vrate prethodnoj namjeni.

8.5. Mjere zaštite u slučaju udesa ili velikih nesreća

Pravilnikom o metodologiji za izradu planova za zaštitu i spašavanje ("Sl. list CG" br. 44/08) se utvrđuje sadržaj, usaglašavanje i ažuriranje planova za zaštitu i spašavanje od prirodnih nepogoda, požara, tehničko-tehnoloških i dr. nesreća po kojima su dužni da postupaju državni organi, jedinice lokalne samouprave, privredna društva i druga pravna lica prilikom izrade nacionalnih, opštinskih i planova za zaštitu i spašavanje privrednih društava i pravnih lica i preduzetnika. Neophodno je usaglašavanje ovih planova tako što se opštinski plan usaglasi sa nacionalnim planom, a opštine su dužne da dostave izvode iz planova privrednim društvima i drugim pravnim licima kako bi oni usaglasili svoje preduzetne planove sa njima.

U skladu sa odredbama **Zakona o vodama** Član 100. obaveza je lokalne samouprave da donese Operativni plan zaštite voda od zagađenja (za vodotoke od lokalnog značaja) koji se donosi na period od 2 godine i mora biti usklađen operativnim planom za Crnu Goru koji donosi ministarstvo. Ovaj Plan sadrži:

- osnovne podatke o odgovornim licima, organima, privrednim društvima, drugim pravnim licima, ustanovama i preduzetnicima za sprovođenje zaštite,
- postupke u cilju ublažavanja ili otkalnjavanja mogućih negativnih efekata na režim voda, vodene ekosisteme, sisteme zavisne od vodenih ekosistema i životnu okolinu.

Pod akcidentnim situacijama mogu se smatrati nepovoljni događaji nastali tokom eksploatacije sistema, bilo zbog havarija, ili zbog djelovanja više sile. Ako bi neki od tih događaja doveo do pucanja cjevovoda došlo bi do automatskog zatvaranja ventila kako bi se spiječilo dalje isticanje vode (izlila bi se količina koja se nalazi uzvodno od tačke pucanja). Šanse da do ovakvih posledica dođe u eksploatacionom periodu su minimalne jer konačno rješenje za materijal od koga će se graditi cjevovod čelik.

Kako je mala seizmičnost područja na kom se planira objekat to je mala opasnost od oštećenja objekata od zemljotresa. Objekti su projektovani na veće seizmičko opterećenje od nominalnog za ovo područje (VII stepen MSC skale).

Objekat je opremljen najnovijom tehnologijom dojava protivpožarne zaštite, klapnama za zatvaranje cjevovoda povezana sa senzorima pada pritiska koji javljaju pojavu akcidenta u cjevovodu, video-nadzorom, obučanim ljudstvom pa je pojava veće štete u vanrednoj situaciji svedena na minimum.

Razmatrajući moguće akcidente na planiranom postrojenju mHE „Lještanica“ kao bitne izdvajaju se sledeće akcidentne situacije:

- havarije vozila sa naftnim derivatima i drugim opasnim materijama uz opasnost da dospiju neposredno u vodotok ili okolno zemljište;
- proboj i procurivanje ulja za hlađenje iz transformatora na objektima mHE;
- havarije na postrojenju u slučaju zemljotresa, udara groma i sl.
- scurivanje ulja iz transformatora usled havarija, većih kvarova, udara groma i sl.

Uz odgovarajuće mjere zaštite ovakvi slučajevi mogu biti u potpunosti izbegnuti.

Mjere koje je neophodno preduzeti prije mjera i postupaka u slučaju akcidenta je odabir tehničkih rješenja koja smanjuje mogućnost događanja akcidenata u onoj mjeri u kojoj to može od njih zavisiti.

Izolacioni sistem transformatora i druge visokonaponske opreme čine izolaciono ulje i u ulju impregnisana celulozna izolacija. Dospijevanje ulja iz transformatora u vodotok se dešava usled kvarova i nepravilnog održavanja i činjenice da ulje lošeg kvaliteta pod pogonskim uslovima ubrzano stari, produkti starenja ulja ubrzavaju degradaciju celuloznih vlakana papirne izolacije aktivnog dela transformatora, nataloženi produkti starenja u kanalima sa prinudnom cirkulacijom ulja otežavaju hlađenje, transformator se pregrijeva i dolazi do mogućnosti havarija.

Ukoliko je transformator punjen uljem dobrog kvaliteta ono treba da traje koliko i sam transformator. Ulja koja se koriste kao izolacione tečnosti u našoj zemlji su mineralnog porekla koja moraju da ispune opšte tehničke uslove u skladu sa međunarodnim standardom IEC 60296/2003 god. Pored njih kao mnogo skuplje, ali najbolji izbor, je primjena izolacionih tečnosti kao što su silikonska ulja, organski estri i sl.

Mogućnosti dospijevanja transformatorskih ulja u okolinu se sprečavaju primjenom mjera zaštite pri rukovanju ovim uljima osiguravanjem zemljišta od prodora izlivenog ulja u podzemne slojeve i vodene tokove, ugradnjom separatora u tokove otpadnih voda, izgradnjom sabirnih (uljnih) jama ispod transformatora i zaštitom zemljišta nepropusnim materijalima.

Materije koje bi mogle dospjeti u životnu sredinu usled akcidenata su naftni derivati i transformatorska ulja.

Usled dospijevanja nafte i naftnih derivata u okolinu može doći do ozbiljnih negativnih uticaja na živi svijet u njoj. Slatkovodna područja kakve su rijeke su jako osjetljiva na zagađenje ovim materijama, jer s obzirom da teku kroz naselja, mogu da budu korišćena za navodnjavanje ili napajanje stoke. Svi organizmi koji su svojim staništem vezani za zagađeni vodotok su pod direktnim uticajem zagađenja (sisari, ptice, ribe nizvodno od mjesta zagađenja, insekti, mikroorganizmi i vodena vegetacija). Tekuće vode svojim tokom doprinose bržem postupku samoprečišćenja, ali zato mogu da prenesu zagađenja dalje na rijeke i jezera u koje se ulivaju i tako prošire zagađeno područje.

Ulja koja se koriste kao izolacione tečnosti u našoj zemlji su mineralnog porekla. Mineralna transformatorska ulja se proizvode iz sirove nafte i predstavljaju rafinisane vakuum destilate odgovarajuće viskoznosti. Po svom hemijskom sastavu predstavljaju smjesu naftenskih, parafinskih i aromatskih ugljovodonika povezanih u molekularne strukture različitih vrsta. U zavisnosti od toga da li je ulje proizvedeno iz naftenske ili parafinske nafte ono sadrži veći ili manji procenat naftenskih odnosno parafinskih ugljovodonika pa se u zavisnosti od toga ulja dijele na parafinska i naftenska. Sadržaj treće grupe ugljovodonika, aromatskih, koji je i najvažniji za kvalitet ulja, sličan je kod oba tipa i kreće se od 4 - 18%. Sintetičke izolacione tečnosti su silikonska ulja, organski estri i sl.. U Tabeli 46. su data osnovna toksikološka svojstva izolacijskih ulja.

Tabela 46. Toksikološka svojstva izolatorskih ulja

TOKSIKOLOŠKO SVOJSTVO	VISOKORAFINIRANA MINERALNA ULJA	SILIKONSKA ULJA	ESTERI
Unošenje gutanjem	LD ₅₀ > 2 g/kg nije štetno	LD ₅₀ > 5 g/kg nije štetno	LD ₅₀ > 5 g/kg nije štetno
Kontakt s kožom	nije klasificirano kao štetno	LD ₅₀ > 2 g/kg nije štetno	LD ₅₀ > 2 g/kg nije štetno
Udisanje para	niska toksičnost nije klasificirano kao štetno	opasno za testirane životinje nakon 15-20 min.	nema podataka testirane životinje ne nadražuje
Nadraživanje kože	nije klasificirano kao štetno	ne nadražuje	testirane životinje ne nadražuje
Nadraživanje očiju	nije klasificirano kao štetno	moгућа prolazna upala sluznice	testirane životinje ne nadražuje
Kancerogenost	ovisi o sadržaju PAH	nema podataka	nema podataka
Mutagenost	nije klasificirano kao štetno	nisu nađene smrtonosne mutacije kod životinja	nisu nađene mutacije

* BOŽENA MUSULIN dipl.ing., „Ekološki aspekti korištenja i odlaganja transformatorskih ulja,

8.6. Mjere zaštite u akcidentu

U slučaju incidentnog zagađenja potrebno je hitno izvršiti obavještanje o nastanku incidentnog zagađenja i preduzeti odgovarajuće mjere radi sprečavanja širenja, sprečavanja pojave štetnih posljedica ili njihovog minimiziranja, te uklanjanja nastalog zagađenja.

Neophodno je napraviti Operativni plan koji sadrži:

- procjenu mogućih načina nastanka i intenziteta incidentnog zagađenja;
- procjenu ugroženosti voda od akcidentnog zagađenja;
- preventivne mjere za sprečavanje nastajanja takvog zagađenja;
- organizaciju postupaka i način sprovođenja mjera u slučaju akcidentnog zagađenja voda;
- odgovorne osobe i potrebne stručnjake za sprovođenje mjera;
- liste potrebne opreme i sredstava za sprovođenje mjera;
 - plan sudjelovanja drugih fizičkih i pravnih osoba u postupcima sprovođenja potrebnih mjera i intervencija;
 - način i sredstva informisanja javnosti o incidentnom zagađenju;
 - finansijska sredstva potrebna za provođenje operativnih planova.

Počinitelac zagađenja ili vlasnici zemljišta na kojem je nastalo incidentno zagađenje dužni su preduzeti potrebne mjere u skladu sa Operativnim planom u cilju sprovođenja mjera sprečavanja širenja i uklanjanja izvora incidentnog zagađenja.

S obzirom na obavezu da se za sve akcidentne događaje moraju unaprijed predvidjeti jasne procedure djelovanja na saniranju posledica. Za navedene konkretne akcidentne situacije to podrazumijeva sljedeće aktivnosti:

- Mora se unaprijed predvidjeti procedura zaštite u slučaju havarije na vozilima i razraditi procedure za protiv-havarijsko djelovanje, zasnovano na brzom fizičkom izolovanju mjesta havarije privremenim barijerama i odstranjivanju zagađujućeg efluenta. U slučaju prodiranja

opasnih materija i zagađujućih supstanci u aluvion, mora se predvidjeti brzo uklanjanje i zamjena zagađenjem obuhvaćenog materijala.

- Vanredna, neočekivana dešavanja u postrojenju, koja nastaju zbog kvara, udara groma ili havarije, a posljedice mogu biti požar ili eksplozija treba sanirati na pravilan način. Požar trebagačiti suvim prahom ili CO₂, nikako vodom. Prilikom gorenja nastaje dim i razvijaju se gasoviugljen monoksid i ugljen dioksid, pa osoblje treba zaštititi od udisanja tih gasova. Ako dođe do izlivanja ulja treba ga mehanički ukloniti materijalima koji dobro upijaju (piljevina, krpe, pijesak), a njih posebno odložiti. Ako ulje dospije u vodu, treba zatražiti pomoć odgovarajućih službi i reagovati prema Operativnom planu za zaštitu voda od zagađenja.
- Za saniranje i lokalizaciju zagađenja koje bi nastupilo u slučaju proboja trafoa i isticanja transformatorskog ulja predviđaju se odgovarajući dispozicioni elementi na tim objektima. Oni se sastoje od sabirnih kanala ispod trafoa i bazena za sakupljanje ulja, kako isto ne bi moglo da dospije u rijeku.
- Svi objekti se projektuju po svjetski prihvaćenim kriterijumima hidrauličke, statičke i konstrukcijske stabilnosti, kojima se ostvaruje njihova maksimalna bezbjednost u slučaju zemljotresa ili sličnih havarija.
- U slučaju zemljotresa koji je izazvao oštećenja objekata u okruženju, obaviti odmah nakon toga vizuelni pregled pregradnih objekata i mehaničke opreme na njima. Istovremeno izvršiti i vanredne provjere ponašanja objekata, a po potrebi i vanredno geodetsko snimanje, ukoliko postoji indikacija da je došlo do neplaniranih pomjeranja konstrukcije pregrada.

8.7. Planovi i tehnička rješenja tretmana i dispozicije otpadnih materija

Tokom izvođenja radova na izgradnji postrojenja iskopom zemljišta i drugog materijala će se privremeno deponovati određene količine materijala na za to posebno određena privremena odlagalištima kako bi imala što manji uticaj na vodotok. Materijal će nakon postavljanja cjevovoda biti korišćen za zatrpavanje iskopanih kanala i rekultivaciju površina na kojima su izvođeni radovi. Višak materijala će biti preuzet i transportovan sa lokacije u skladu sa ugovorom koji investitor sklopi sa preduzećem koje će preuzeti materijal.

U skladu sa **Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cementnog azbestnog građevinskog otpada** ("Sl. list Crne Gore" br. 60/10) ova vrsta otpada se skladišti izdvojeno od drugog otpada uz primjenu mjera zaštite da ne dospije u vodotok.

Prema ovom pravilniku građevinski otpad se skladišti odvojeno po vrstama građevinskog otpada i odvojeno od drugog otpada na način da se na zagađuje životna sredina.

Investitor mora obezbijediti da se sa gradilišta izdvoji opasan građevinski materijal radi sprječavanja miješanja opasnog sa neopasnim građevinskim materijalom. Građevinski otpad se prema ovom pravilniku može privremeno skladištiti na gradilištu do završetka građevinskih radova, a najduže godinu dana.

Građevinski otpad (otpadni beton, keramika, opeka i građevinski materijali na bazi gipsa ili mješavina građevinskog otpada sa iskopom može se ponovo upotrijebiti za izvođenje radova na gradilištu gdje

je nastao ukoliko zapremina otpada na prelazi 50 m³). Preostali građevinski otpad, izvođač radova, ovlašten od strane investitora, predaje sakupljaču građevinskog otpada ili neposredno postrojenju za obradu građevinskog otpada.

Građevinski materijal se može privremeno odložiti na zemljištu gradilišta. Sav drugi otpad uključujući i inertan otpad biće tretiran i preuzet od preduzeća za sakupljanje otpada i odvezen sa lokacije izvođenja radova u skladu sa zakonom.

Otpad nastao tokom redovnog održavanja i remonta postrojenja biće odlagan u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, Pravilnikom o postupanju sa otpadnim uljima, i drugim propisima, odnosno posebno skladišten i preuzet od strane preduzeća koje sakuplja te vrste otpada i recikliran ili deponovan na za to predviđene deponije.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

S obzirom na tip postrojenja i način na koji može imati uticaj na lokaciju na kojoj se planira treba voditi računa o veličini tih uticaja preko parametara koji su za njih karakteristični.

Pored monitoringa koji obezbjeđuje država, koji se sprovodi sistematskim mjerenjem, ispitivanjem i ocjenjivanjem indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno promjena stanja i karakteristika životnesredine, uključujući i prekogranični monitoring, pravno lice i preduzetnik koje je korisnik postrojenja koje zagađuje ili može uzrokovati zagađenje životne sredine, dužno je prema **Zakonu o životnoj sredini** da sprovodi monitoring u skladu sa posebnim propisima. Podatke utvrđene monitoringom zagađivač je dužan da dostavi nadležnom organu jedinice lokalne samouprave na čijoj je teritoriji lociran i Agenciji za zaštitu životne sredine. Sredstva za obavljanje monitoringa obezbjeđuje zagađivač.

Program monitoringa stanja životne sredine obuhvata praćenje stanja pojedinih elemenata životne sredine i stanja objekata planiranog zahvata.

U toku praćenja promjena hidrološkog režima predlaže se **praćenje gornje vode i vodostaja uzvodno od zahvatnog praga**. Ova mjerenja se vrše u toku kontrole redovnog rada postrojenja. Kao što je već navedeno kota otvora namijenjenog za proticaj biološkog minimuma nalazi se ispod kote zahvatanja vode u vodozahvatu, pa padanjem nivoa vode u vodostaju iznad zahvatnog praga, otvor biološkog minimuma neće ostati bez proticaja čak i u trenutku kad je vodostaj toliko nizak da elektrana neće raditi. Praćenje promjena ovog režima vršiće se mjernom sondom koja je inače sastavni dio mašinske opreme, na način što je preko elektronskog kabla povezana sa centralnom upravljačkom jedinicom u mašinskoj zgradi.

Monitoring zahvaćenih voda se mjeri u realnom vremenu kroz SCADA sistem upravljanja male hidroelektrane. Ovi podaci se čuvaju u nizu za period od 10 godina nakon čega mora da se izvrši presnimavanje podataka.

Monitoring ekološki prihvatljivog protoka (EPP) je obaveza investitora prema članu 54 Zakona o vodama i vršiće se u skladu sa pravilima struke i važećim propisima.

Monitoring će se vršiti formiranjem hidrološke stanice na lokaciji nizvodno od vodozahvata koja će kontinuirano mjeriti vodostaj. Najbitnija stvar za mjernu stanicu je pronalaženje ili formiranje

stabilnog riječnog profila koji će omogućiti pouzdana mjerenja u dužem vremenskom periodu. Na rijeci Lještanci neposredno nizvodno od vodozahvata jedini stabilni riječni profil je lokacija mosta uzvodno od vodopada Skakala. Na toj lokaciji će se postaviti mjerna stanica i vršiti kontrolna mjerenja. Predložena mjerna stanica jeste Limnigraf sa senzorom (piezo sandom) koji ima mogućnost telemetrijskog praćenja. Uz ovakvu mjernu stanicu potrebno je postaviti kontrolnu mjernu letvu koja će biti usklađena sa mjerenjima na limnigrafu.

Da bi mjerenja nivoa vodnog ogledala vjerno oslikavala protoke potrebno je napraviti mjerodavnu krivu proticaja koja predstavlja funkcionalnu zavisnost između vodostaja i proticaja. Da bi se formirala kvalitetna kriva protoka potrebno je odraditi više simultanih mjerenja pri različitim režimima protoka u rijeci. Preporuka je da se kriva formira sa najmanje jednom hidrološkom godinom podataka o vodostajima i najmanje deset izvršenih mjerenja protoka u tom periodu. Nakon toga bi se radila sporadična mjerenja i kriva protoka bi se modifikovala kroz vrijeme da se prilagodi klimatskim promjenama. Mjerenja protoka s obzirom na karakter rijeke je preporučljivo vršiti metodom trasera jer je to najpouzdaniji način za mjerenje planinskih rijeka.

Nakon formiranja krive protoka za koju se može reći da je lična karta vodotoka na mjernom profilu se zapisuju podaci u analognoj i digitalnoj formi da bi se sa lica mjesta moglo očitati na osnovu mjerne letve koliki je proticaj vode.

Podaci o ekološki prihvatljivom protoku se shodno članu 54 Zakona o vodama dostavljaju nadležnom organu uprave, nadležnom organu lokalne samouprave, organu uprave nadležnom za hidrometeorološke poslove i organu uprave nadležnom za životnu sredinu.

Monitoring ihtiofaune

Monitoring izvoditi na dvije pozicije, obje u blizini budućeg ispusnog kanala, odnosno cijevi, i to jedna 100 – 200 m u dijelu riječnog toka iznad ispusne cijevi (u koritu rijeke koje će biti u biološkom minimumu ili priekološki prihvatljivom proticaju) i druga ispod ispusne cijevi u riječnom toku i na približno istoj udaljenosti kao uzvodno.

Monitoring zoobentosa

Za dugoročnu procjenu uticaja planirane mHE na rijeci Lještanci neophodno je uspostaviti godišnji monitoring makroinvertebratske zajednice jer zoobentospredstavlja dobar pokazatelj degradacije vodenih staništa.

Monitoring vrši dva puta godišnje uz istraživanja koja su rađena i za nulto stanje i sa i metodološkim pristupom (kvantitativna analiza populacija osnovnih zoobentoskih grupa). Poređenjem stanja populacije iz „nultog stanja“ i stanja iz monitoringu, precizno će se sagledati eventualni uticaji koje su se desili ili dešavaju na predmetnom lokalitetu.

Monitoring kvaliteta vode se vršiti u toku svih operacija neophodnih za realizaciju projekta. Tako da se monitoring odvija kroz sve tri faze: fazu priprema i planiranja, fazu gradnje i fazu funkcionisanja ili redovnog rada postrojenja.

- Svrha monitoringa kvaliteta voda prije izgradnje, odnosno prikaz osnovnog stanja, je da, kao prvo, da dovoljno informacija da obezbijedi precizna predviđanja potencijalnih efekata projekta

na parametre kvaliteta vode. Takođe, osnovni podaci o kvalitetu vode prije izgradnje postrojenja treba da daju osnovu za procjenu uticaja projekta na kvalitet vode.

- Monitoringa kvaliteta vode za period izgradnje planira se iz dva razloga: prvo da omogući određivanje efekata pojedinih aktivnosti tokom izgradnje elektrane na kvalitet vode i drugo dobijeni podaci služe za dalje upoređivanje i analiziranje uticaja funkcionisanja preduzeća na kvalitet vode.
- U toku treće faze realizacije projekta, funkcionisanja postrojenja, planira se monitoring kvaliteta voda kako bi podaci dobijeni njegovom realizacijom poslužili za praćenje rada postrojenja i kontrolu primijenjenih mjera zaštite. Takođe će podaci dobijeni ovim ispitivanjima poslužiti i da se registruju eventualne promjene u funkcionisanju postrojenja koje bi mogle dovesti do promjene uticaja na kvalitet vode.

Frekvencija uzimanja uzoraka i ispitivanja njihovog kvaliteta tokom izgradnje postrojenja i njegovog funkcionisanja zavisi od vrste i veličine projekta kao i od kvaliteta vode koji je ocijenjen tokom ispitivanja u toku planiranja i projektovanja predmetnog postrojenja.

Tako da je za predmetne vodotoke, neophodno vršiti **jedno ispitivanje**, u **toku trajanja izgradnje**, kvaliteta vode uzete **sa lokacija vodozahvata** i na lokaciji ispod mašinske zgrade.

U toku faze funkcionisanja postrojenja vrši se monitoring kvaliteta voda radi procjene početnih i trajnih potencijalnih uticaja na kvalite vode. **U toku prve godine** funkcionisanja postrojenja, s obzirom da se ne očekuju značajniji uticaji na kvalitet vode od ovog tipa postrojenja, dovoljno je izvršiti još **jedno ispitivajne kvaliteta vode**.

Nakon puštanja u rad postrojenja potrebno je izvršiti **mjerenje nivoa buke** (bez rada i tokom rada postrojenja) u neposrednoj blizini **mašinske zgrade** i na taj način provjeriti predviđena mjere zaštite.

9.1. Prikaz stanja životne sredine prije puštanja u rad postrojenja

Prije puštanja u pogon male hidrocentrale neophodno je izvršiti **ispitivanje kvaliteta vode** prije puštanja u rad postrojenja. Ova mjerenja će obezbijediti podatke koji će zajedno sa podacima dobijenim monitoringom prije izgradnje postrojenja omogućiti analizu uticaja na životnu sredinu planiranog postrojenja i kontrolu mjera zaštite koje su primijenjene tokom njegove izgradnje.

9.2. Parametri za utvrđivanje štetnih uticaja na životnu sredinu

Praćenje promjene kvaliteta vode u toku izgradnje će se vršiti fizičko - hemijskom analizom vode u vodotoku.

Tokom funkcionisanja postrojenja neophodno je vršiti monitoring rada postrojenja i ispitivanje kvaliteta vode.

Drugi činilac koji može imati uticaj na okolinu, a koji se mora strogo kontrolisati zbog blizine naselja je buka na lokaciji mašinske zgrade. **Pravilnikom o graničnim vrijednostima buke u životnoj**

sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke, propisane su metode mjerenja buke, instrumenti kojima se mjeri buka, sadržaj izvještaja o rezultatima mjerenja i uslovi koje moraju da ispunjavaju organizacije koje vrše mjerenje buke.

Nakon puštanja u rad postrojenja potrebno je izvršiti mjerenje nivoa buke (bez rada i tokom rada postrojenja) u neposrednoj blizini mašinske zgrade.

Godišnji monitoring zoobentosa i ihtiofaune će dati podatke o eventualnoj degradaciji ovog vodenog staništa usljed rada postrojenja. Period vršenja daljih istraživanja će zavisiti od samih rezultata istraživanja odnosno od uticaja postrojenja na živi svijet.

Analiza kvaliteta vode, sa dvije lokacije (vodozahvata i mašinske zgrade) će se vršiti neposredno prije puštanja u pogon mHE i jednom u toku prve godine funkcionisanja.

Nakon ovog perioda ukoliko rezultati analiza ne budu ukazivali na neke nepravilnosti u funkcionisanju predviđenih sistema zaštite analizu vršiti po potrebi ili nalogu nadležnih institucija.

Izvještaje o sprovedenim ispitivanjima neophodno je dostaviti organu lokalne samouprave na čijoj se teritoriji nalazi postrojenje i Agenciji za zaštitu životne sredine u obliku godišnjih izvještaja.

Na osnovu Zakona o životnoj sredini podatke dobijene monitoringom životne sredine i Izvještaje o životnoj sredini objavljuje Agencija za zaštitu životne sredine i na taj način informiše javnost o kvalitetu životne sredine na teritoriji Crne Gore.

10. NETEHNIČKI REZIME

Male hidroelektrane (mHE) su hidroenergetski sistemi manjih snaga, do 10 MW, uglavnom izgrađeni na manjim vodotocima, odnosno na manjim rijekama, potocima, raznim kanalima pa čak i u sistemima vodosnabdijevanja.

Lokacije za male hidrocentrale (kapaciteta ≤ 10 MW) su definisane detaljnijim prostorno-planskim dokumentima u skladu sa smjernicama Prostornog plana Crne Gore do 2020. i aktivnostima definisanim Strategijom razvoja energetike Crne Gore do 2025 i Strategijom razvoja malih hidroelektrana.

Na tenderu za dodjelu koncesija za tehno – ekonomsko korišćenje vodnog energetskog potencijala za proizvodnju električne energije u malim hidroelektranama Odlukom Vlade Crne Gore o davanju koncesije za izgradnju malih hidroelektrana na vodotoku rijeka Lještanica, od 20. Oktobra 2016. godine, Konzorcijumu “Hydro Lještanica”, koga čine: “SYNERGY” DOO, Podgorica i “VODNI ZDROJE” A.S., Prag, Češka Republika postaje Koncesionar.

Ugovor o koncesiji je sklopljen sa Ministarstvom ekonomije (Koncedent) dana 13.01.2017. godine. Vrijeme trajanja koncesije je 30 godina, koncesionar je dužan da po osnovu Ugovora o koncesiji u budžet Crne Gore plaća koncesionu naknadu koja iznosi 6,5 % od ostvarene godišnje proizvodnje mHE.

Na osnovu smjernica Prostornog plana Crne Gore do 2020 i LSL za izgradnju mHE „Lještanica“ Ministarstvo održivog razvoja i turizma je izdalo Urbanističko tehničke uslove broj 1062-632/13 od 04.06.2019. godine za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta male hidroelektrane mHE „Lještanica“ preduzeću Hydro Lještanica DOO Podgorica.

Za izradu Elaborata o procjeni uticaja mHE „Lještanica“ na životnu sredinu je angažovala preduzeće Eco energy consalting DOO koje je formiralo multidisciplinarni tim, sastavljen od stručnjaka iz više oblasti, za njegovu izradu.

Opis lokacije: Izgradnja mHE „Lještanica“ je planirana kao dio sistema mHE za iskorišćenje hidropotencijala rijeke Lještanice u opštini Bijelo Polje.

Bijelo Polje se nalazi na sjeveroistočnom dijelu Crne Gore, na nadmorskoj visini od 560m (kod mosta na Limu u gradu), a teritorija opštine ima površinu od 924 km². Matematičke koordinate su od 42°55' do 43°10' sjeverne geografske širine i od 19°30' do 20°05' istočne geografske dužine. Sa 6,96 % površine nalazi se na četvrtom mjestu među crnogorskim opštinama, poslije Nikšića, Podgorice i Pljevalja.

Lještanica je desna pritoka Ljuboviđe prvog reda i pripada njenom gornjem slivu. Ljuboviđa je najznačajnija i najveća pritoka rijeke Lim. Ljuboviđa je lijeva pritoka Lima. Sa desne strane u Ljuboviđu se ulivaju Bistrica (Mala Bistrica), Rakita, Lepešnica, Zekića rijeka, Lještanica i Stožernica.

U prvobitnom Elaboratu o procjeni uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“, na vodotoku rijeke Lještanice, Opština Bijelo Polje navedeno je, pozivajući se na izvod iz hidrološke analize ZHMSCG, da je izvor rijeke Lještanice na prostoru Šljemena, na oko 1370 mnm, dok stalni tok počinje od kote 1169 mnm.

Na osnovu "Izveštaja sa terenskog obilaska rijeke Lještanice Komisije za ocjenu elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“, na vodotoku rijeke Lještanica, Opština Bijelo Polje”, (02-UPI-907/48 od 11.06.2020. godine) koja je obišla lokaciju dana 27.05.2020 godine, može se zaključiti da je stalni izvor rijeke Lještanice na više tačaka od kojih je prva na koti 1059,20 mnm na desnoj obali rijeke na kome je kaptirano 6 crijeva za vodosnabdijevanje mještana. Druga grupa izvora tj. po koti terena najniža grupa izvora se nalazi nizvodno od prvog izvora na koti od 1032,30 mnm do 1033,00 mnm na lijevoj obali i tu je kaptirano 8 crijeva za snabdijevanje mještana vodom. Od tačke 1059,20 mnm pa do tačke 1131,00 mnm ustanovljeno je da postoji tok. (Grafički prilog br. 5), za koji mještani tvrde da presušuje, a da je stalni tok od kote 1059,20 mnm nizvodno.

Očigledno da rijeka Lještanica ima više izvora i nastaje od više potoka ali po **Zakonu o vodama** ("Službeni list Republike Crne Gore", br. 027/07 od 17.05.2007, "Službeni list Crne Gore", br. 073/10 od 10.12.2010, 032/11 od 01.07.2011, 047/11 od 23.09.2011, 048/15 od 21.08.2015, 052/16 od 09.08.2016, 055/16 od 17.08.2016, 002/17 od 10.01.2017, 080/17 od 01.12.2017, 084/18 od 26.12.2018) Član 5, stav 85: „**Vodotok je korito tekuće vode zajedno sa obalama, odnosno udubljenje u zemljištu koje se dobro primjećuje sa vodom koja njime stalno ili povremeno teče**". S obzirom da je uvidom na terenu primjećeno da je formirano korito i iznad kote 1131,00 može se reći da je zvanični dokument izdat od ZHMSCG u skladu sa važećim zakonom o vodama i da ovaj vodotok postoji i na kotama većim od 1131,00 mnm.

Bez obzira da li je stav ZHMSCG ili mještana tehnički i suštinski ispravan, stalni tok rijeke Lještanice je značajno iznad kote terena na kojoj će se graditi vodozahvat i neće imati negativan uticaj na izvore kao ni na vodosnabdijevanje mještana, što potvrđuje i Izveštaj Komisije za ocjenu Elaborata.

Klima: Opština Bijelo Polje ima umjereno kontinentalnu klimu sa jasno izraženim sezonama, pri čemu je jesentoplja od proljeća, što svakako pogoduje sazrijevanju biljnih kultura. Planinski masivi koji okružuju Bjelopolsku kotlinu, utiču na klimu, atmosferske padavine, temperaturne razlike i maglu, naročito tokom jesenjih, zimskih i ljetnjih mjeseci.

Insolacija (količina sijanja sunca, izražena u časovima) - Srednja godišnja vrijednost insolacije-sume osunčavanja iznosi 1.635,3 časova. Srednji mjesečni maksimum je u julu mjesecu i iznosi 228,4 časova, a minimum je u decembru sa 39 časova.

Tokom godine u prosjeku ima 109 kišnih, 21 sniježnih, 23 vedrih i 135 oblačnih dana. Maksimalna godišnja visina snježnog pokrivača, koja je izmjerena 2005.god. iznosila je 2.23 m. Snježni pokrivač traje oko pet mjeseci. Uz povećanje nadmorske visine, raste i količina padavina, tako da na obroncima Bjelasice, količina padavina iznosi i do 1.500 mm godišnje.

Stanovništvo: Prema popisu stanovništva iz 2011. godine Bijelo polje ima 46051 stanovnika, dok je broj stanovnika prema popisu iz 2003. godine bio 50 284 stanovnika. Selo Lijeska prema popisu iz 2011. godine ima 180 stanovnika koji žive u okviru 63 domaćinstva, a Tomaševo 244 stanovnika u 80 domaćinstava.

Hidrologija: Rijeka Ljuboviđa je lijeva pritoka Lima, dugačka oko 35 km, a njen sliv obuhvata površinu od oko 350 km², računajući sliv Lepešnice, desne pritoke, koja pripada opštini Mojkovac.

Druga po veličini desna pritoka Ljuboviđe je Lještanica koja se hrani vodom od Vukanića vrela i potoka sa područja Lijeske i okolnih brda, nakon toka dužine od oko 7 km uliva se u nju kod Tomaševa. Površina sliva Lještanice iznosi 20,20 km². Maksimalna visina u slivu je 1672 mm, srednji pad sliva 34,2 %.

Opis projekta: Projekat iskorišćenja hidropotencijala rijeke Lještanice je predvidio izgradnju vodozahvata za mHE na koti terena 1027 mm. Vodozahvatni objekat je Tirolski vodozahvat sa Coanda rešetkom, a kota mašinske zgrade je 736 mm.

Pošto je odrađena optimizacija i usvojeni svi parametri potrebni za projektovanje cjevovoda, za instalisani protok $Q_i = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$, određen je optimalni prečnik cijevi DN1000 u dužini od 900m i DN900 ostatak cjevovoda do mašinske zgrade. Cjevovod će biti izrađen od čelika S235JR u ukupnoj dužini od $L = 3975 \text{ m}$.

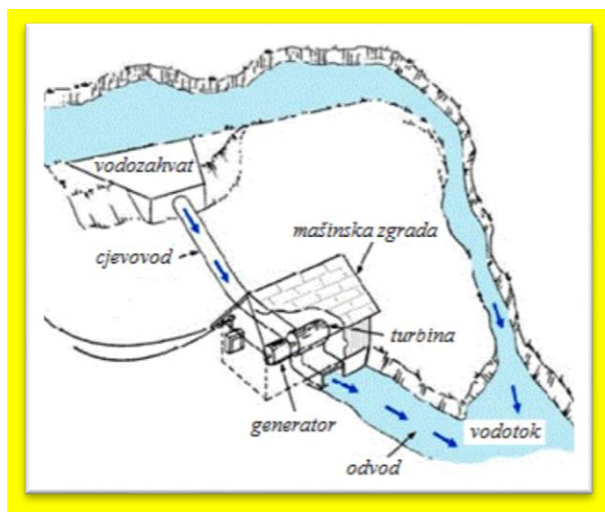
Ekološki prihvatljiv protok se određuje na osnovu **Pravilnika o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka površinskih voda** "Službeni list Crne Gore, broj 2/2016".

EPP se određuje na osnovu vrijednosti srednjeg minimalnog protoka ($_{sr}Q_{min}$) i srednjeg mjesečnog protoka ($_{sr}Q_{M(j)}$) vodotoka u profilu planiranog zahvatanja.

Vrijednosti srednjeg minimalnog protoka i srednjeg mjesečnog protoka računaju se na osnovu hidroloških mjerenja.

EPP dobija se proračunom vrijednosti $Q_{(EPP)}$ za svaki mjesec u godini, koji predstavlja godišnju raspodjelu protoka. Izračunata vrijednost minimalnog ekološki prihvatljivog protoka (EPP) je **$Q_{EPP} = 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$** s tim što je EPP varijabilan i riblja staza je dimenzionisana na način da može propustiti protoke nevedene u proračunu EPP-a.

Vrijednost instalisanog protoka agregata je $Q_i = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$



Mjesto priključenja na 35 kV dalekovod je preko 35 kV sabirnice RP mHE „Lještanica“. Priključni vod XHE 49-A3x(1x150 mm²) je dužine cca 300m.

Za obezbjeđenje ekološki prihvatljivog protoka, odnosno biološkog minimuma u vodotoku rijeke predviđena je izgradnja riblje staze. Proračun riblje staze je izvršen na osnovu srednjeg višegodišnjeg

proticaja koji iznosi i minimalni zabilježeni proticaj u vodotoku $Q_{\min}$. Na osnovu ovih podataka proizilazi da je riblju stazu potrebno projektovati za dijapazon protoka od $Q_{\min}$ za vrijeme malih vodostaja do Q_{sr} projektovanog protoka kroz riblju stazu.

Razmatrajući poziciju vodozahvata, strukturu ribljih zajednica kao i ekološke potrebe migrirajućih vrsta projektovan je riblji prolaz sa bazenima (poll passes). Poll passes (bazenski tip prolaza) su veoma pogodni i garantuju uzvodni prolazak i vrsta koje su slabiji plivači ali i pastrmskih vrsta koje važe za najbolje plivače u rijekama.

Preko monitoringa protoka kontrolisaće se obezbjeđivanje protoka biološkog minimuma (ekološki prihvatljiv protok) u prirodnom koritu, koji će između ostalog obezbijediti vodu neophodnu za eventualne potrebe mještana (za navodnjavanje, napajanje stoke i sl.). Obezbiđenje prava korišćenja vodotoka ostalim korisnicima je obaveza investitora, naime, neophodno je stanovnicima obezbijediti pravo na korišćenje vode, kao pravo na navodnjavanje i slično.

Prije početka izvođenja radova na području budućeg gradilišta, mora biti obezbijeđeno, da se za vrijeme izvođenja radova spriječe sve opasnosti za bezbjednost i zdravlje radnika i opasnosti od havarija, akcidenata kojim bi mogli biti izazvani štetni uticaji na okolinu. Gradilište mora biti sve vrijeme građenja uređeno tako, da je omogućeno njegovo nesmetano funkcionisanje, nesmetano i bezbjedno izvođenje svih radova. Svi prolazi i pristupi na gradilištu moraju biti slobodni, dovoljno široki, redovno čišćeni i održavani, te odgovarajuće osvijetljeni. Saobraćaj po gradilištu se mora odvijati po istim pravilima, kao i na javnim putevima. Zahvaćene površine uticajem gradnje smanjiti na minimum, pravilnom organizacijom gradilišta duž trase izgradnje i primjenom svih preporučenih mjera zaštite.

Nakon završetka izgradnje, uklanjanja gradilišnih elemenata i vraćanja površina, na kojima su vođeni radovi u prethodno stanje, površina koja će biti obuhvaćena objektom vodozahvata sataložnicom je oko 500 m², a objektom mašinske zgrade sa odvodnim kanalom nešto više od 300 m². Površine duž trase cjevovoda će biti vraćene u prethodno stanje (nasipanjem i poravnavanjem puta duž kojeg se ukopava i revitalizacijom površina u donjem dijelu trase koje su pod pašnjacima).

Opis razmatranih alternativa: U toku projektovanja (od Idejnog rješenja do Idejnog projekta) došlo je do neznatnog pomjeranja pozicija objekata koji ulaze u sastav mHE uzvodno od početne pozicije, kao i materijala od kog je planiran cjevovod. Usvojeno rješenje predviđa ugradnju čeličnog cjevovoda umjesto GRP cjevovoda koji je bio predviđen Idejnim rješenjem.

Opis segmenata životne sredine i mogući uticaji planiranog projekta na životnu sredinu:

Kvalitet životne sredine na lokaciji planiranog postrojenja se može ocijeniti kao veoma dobar. Na lokaciji i u njoj blizini nema značajnijih izvora zagađenja, kao što su industrijska postrojenja, prometne saobraćajnice i drugi slični izvori emisija koji bi negativno uticali na vazduh, vodu ili zemljište na lokaciji.

U toku izrade projektne dokumentacije i ispitivanja vodotoka urađena je hemijska i mikrobiološka analiza vode iz vodotoka uzete sa dvije lokacije (lokacije vodozahvata i na lokaciji mašinske zgrade) od strane Sektora za ispitivanje voda i vazduha Hidrometeorološkog zavoda Podgorica.

Parametri koji su određivani fizičko hemijskom analizom su, po većini parametara na oba mjerna mjesta, pripali zahtijevanoj klasi kvaliteta, samo sadržaji fosfata (T2) i TOC (T1 i T2) imali su

pomjeranje izvan propisane A1 klase. Vode su slabo alkalne, male mineralizacije, odnosno tvrdoće, a od jona preovlađuju joni kalcijuma i bikarbonata, vode su bile bezbojne i bez prisustva suspendovanih materija, a na gornjoj tački voda je bila hladna, sa temperaturom od 7,8 °C.

Rezultati mikrobiološke analize vodotoka rijeke Lještanice na lokacijama na kojoj su planirani vodozahvat i mašinska zgrada su pokazali da su vode zadovoljavajućeg kvaliteta

Rezultati istraživanja fito i zoobentosa ukazuju da su u pitanju čiste oligotrofne vode tj. vode sa malom količinom mineralnih soli i niskom produkcijom i to su karakteristike rijeke Lještanica u jesenjem aspektu.

Analizom uticaja predmetnog postrojenja na biljni i životinjski svijet je ustanovljeno:

Uticaji na floru i vegetaciju prvenstveno se odnose na devastaciju biljnog pokrivača duž trase cjevovoda, kao i na uništavanje biljnog pokrivača pri privremenom zauzimanju prostora prilikom izgradnje pratećih objekata i infrastruktura za gradilište. Ovaj uticaj će se manifestovati manjim promjenama u florističkom sastavu zajednica, koje se neminovno javljaju pri bilo kakvim antropogenim aktivnostima u jednom ekosistemu. Očekujemo povećanje broja korovskih vrsta, ali ne i značajno širenje istih. Asocijacije kojim je predstavljena vegetacija područja na kome će se obavljati radovi ne spadaju u zajednice osjetljive na manje promjene florističkog sastava, tako da će osnovna vegetacijska struktura ostati nepromjenjena.

Očekuje se smanjenje efikasnosti mriješta potočne pastrmke i smanjenje brojnosti populacije ove vrste u rijeci. Istraživanja su pokazala da je brojnost ove populacije na jako niskom nivou usljed dugogodišnjeg antropogenog uticaja.

Negativni uticaji postrojenja mHE

Uticaj na kvalitet vazduha: Zagađenje vazduha tokom izgradnje projekta su:

- izduvni gasovi koji nastaju usled rada građevinskih mašina i vozila koji kao pogonsko gorivo koriste naftne derivate i
- prašina, kao posljedica izvođenja radova (iskop, utovar i istovar materijala).

Ti negativni uticaji su najčešće lokalizovani samo na prostoru izvođenja radova, rjeđe na neposredno uže okruženje i uz primjenu definisanih mjera zaštite, uz napomenu da su privremenog karaktera, neće ostaviti značajniji uticaj na život stanovnika u okruženju i ekosistem na lokaciji. Efikasna kontrola nivoa ovih emisija se može ostvariti kroz pravilno planiranje i striktno provođenje mjera zaštite na gradilištu, korišćenjem ispravne mehanizacije i redovnog kvašenja površina sa kojih se može podizati prašina.

Za vrijeme redovnog rada postrojenja mHE neće biti negativnih emisija u vazduh.

Uticaj na vode: Uticaj izvođenja radova na **kvalitet vode** u vodotoku se primjenom tehničkih mjera zaštite na gradilištu i površinama koje su pod neposrednim uticajem gradnje, s obzirom da je privremenog karaktera, može okarakterisati kao prihvatljiv, jer je privremenom pa neće ostaviti značajnije uticaje na kvalitet vode u vodotoku pa samim tim ni na živi svijet u njoj.

Uticaj funkcionisanja postrojenja na kvalitet vode je zanemarljiv. Činjenica je da je zbog tehničko-tehnoloških rješenja koja su dovela funkcionisanje ovakvih sistema do nivoa potpune neškodljivosti za kvalitet vode omogućila postavljanje ovakvih sistema na vodovode. Tako da uz primjenu svih mjera

zaštite, monitoringa i održavanja sistema nema mogućnosti zagađenja vodom uljima ili mazivima koja se nalaze u sistemu, a služe za hlađenje transformatora ili podmazivanje ležajeva vratila.

Uticaj na floru i faunu:

- ❖ Izgradnja mHE „Lještanica“ ima lokalni i direktan uticaj na floru i vegetaciju lokacije na kojoj se pravi, dok posredan uticaj na biljni svijet šireg područja nije prisutan. Očekujemo povećanje broja korovskih vrsta, ali ne i značajno širenje istih. Asocijacije kojim je predstavljena vegetacija područja na kome će se obavljati radovi ne spadaju u zajednice osjetljive na manje promjene florističkog sastava, tako da će osnovna vegetacijska struktura ostati nepromijenjena.
- ❖ Na području gdje će se izvoditi radovi nema reprezentativnih habitata koji se nalaze na Habitat Direktivi, tj. potencijano čine dio NATURA 2000 mreže i u skladu sa tim predstavljaju staništa od međunarodnog značaja. Planiranim radovima neće biti ugrožena populacija neke endemične ili subendemične vrste.
- ❖ Promjena vodnog režima i pravljenje prepreke na samim imaće negativne posledice po populacije potočne pastrmke u ovim rijekama. Biće spriječene uzvodne migracije ove riblje vrste koje ona poduzima radi mrijesta što će doprinijeti smanjenu njene brojnosti u cijelom vodotoku pa samim tim i u uzvodnim djelovima.
- ❖ Investitor se obavezuje da na mjestu vodozahvata izgradi riblji prolaz i to na takav način da ukupna količina vode koja predstavlja garantovani minimalni protok prolazi upravo kroz njega. Ukoliko bude drugačije projektovan može se očekivati da pastrmke neće korisiti ovu instalaciju za svoje uzvodne migracije.

Uticaj na zemljište: Tokom izgradnje ovog objekta uticaj se ogleda kroz privremeno zauzimanje prostora za vrijeme izgradnje mHE, za izgradnju pratećih objekata, infrastrukture za gradilište, pozajmišta i odlagališta materijala itd.

Nakon završetka radova sve privremeno zauzete površine će biti vraćene u prvobitno stanje tako da nema promjene lokalne topografije i uticaj na zemljište je veoma mali i privremenog karaktera na čitavoj trasi cjevovoda.

Što se tiče trajnog zauzimanja zemljišta objektima koji će biti izgrađeni kao sastavni dio mHE "Lještanica", na lokacijama vodozahvata će biti proširena korita rijeka i na lokaciji mašinske zgrade i odvodnog kanala će biti zauzeta površina za same objekte tako da je ovaj uticaj lokalna i trajan.

Uticaj izvođenja radova na kvalitet zemljišta tokom izgradnje objekata mHE "Lještanica" je povezan sa radom građevinskih mašina tokom gradnje i iskopavanja zemljišta. Ovi uticaji se odnose na mogućnost zagađivanja zemljišta naftnim derivatima i mazivima do kojih može doći usled kvarova na građevinskim mašinama, nepravilnim skladištenjem ili prilikom manipulacije ovim derivatima.

Uz sprovođenje mjera zaštite na gradilištu i pristupnim putevima izbjeći će se mogućnost dolaska u dodir zagađujućih materija sa zemljištem pa će uticaji gradnje na kvalitet zemljišta biti mali s obzirom da su privremeni (prestaju nakon završetka gradnje).

Funkcionisanje postrojenja neće prouzrokovati negativne uticaje na kvalitet zemljišta.

Uticaj na stanovništvo: Samo izvođenje projekta tokom kojeg je najveći uticaj na okolinu neće remetiti normalan život stanovnika niti njihove poljoprivredne aktivnosti. Mjerama zaštite na

gradilištu, poštovanjem ograničenja u pogledu stvaranja buke, zabrana rada noću, prskanjem površina vodom kako se ne bi širila prašina, čišćenjem guma kamionima za transport materijala kako se ne bi zemlja raznosila po kolovozu u mnogome će se smanjiti smetnje stanovnicima tokom izvođenja radova.

Gradnja objekta će trajati oko 24 mjeseci po etapama tako da će uticaj biti privremen. Takođe, projekat će omogućiti angažovanje lokalnog stanovništva tokom gradnje.

Uticaj buke koja nastaje u toku funkcionja postrojenja na stanovništvo u području izvođenja projekta, uz primijenjene tehničke mjere zaštite (zvučna izolacija mašinske zgrade) će biti umjeren do minimalan i stalnog karaktera. Tokom eksploatacije i rada postrojenja maksimalna buka unutar mašinske zgrade neće preći 82 dB, tako da neće biti uticaja buke na okruženje van mašinske zgrade koje se projektuju tako da onemoguće širenje buke u okolinu.

Uticaj vibracija tokom izgradnje projekta će biti mali i najviše će uticati na radnike na gradilištu i rukovaoce mašinama, njihov uticaj je privremen pa samim tim neće značajnije uticati na ljude u okruženju.

S obzirom na veličinu projekta, projektno rješenje i samu lokaciju objekata neće biti značajnije **promjene namjene i korišćenja površina**. Površine kojima će biti ukopavan cjevovod će biti nakon završetka radova vraćene u prvobitno stanje. Lokacija na kojoj je planirana mašinska zgrada je pašnjak i dio njene površine će trajno promijeniti namjenu, jer će biti zauzet objektom.

Tokom funkcionisanja mHE ne nastaje opasan otpad niti ima nus produkata ovog tipa proizvodnje koji bi mogli dospjeti u zemljište i izvršiti njegovo zagađivanje.

Otpad koji nastaje tokom remonta postrojenja i zamjene biće razvrstan i odlagan na zakonom propisan način i predat sakupljačima otpada u skladu sa propisima, tako da će se spriječiti svako moguće docijevanje u okolinu i njena kontaminacija.

Za potrebe izgradnje objekata mHE "Lještanica" će biti potrebna izgradnja pristupnog puta do vodozahvata (dužine 400 m), dok će se za izvođenje radova na izgradnji ostalih objekata, kao i za transport materijala i opreme koristiti postojeće saobraćajnice uz neophodne intervencije i popravke putne infrastrukture na ovom području. Korišćenje mehanizacije u toku građevinskih radova neće dovesti do dužih prekida u saobraćaju na pristupnim putevima lokaciji gradnje.

Uticaj na zaštićena prirodna dobra se ne očekuje jer se područje nalazi na većoj udaljenosti od bilo kog zaštićenog prirodnog dobra.

Uticaj nakulturno – istorijska dobra koja se nalaze na velikoj udaljenosti od planiranog postrojenja nije moguć.

Mjere koje će se preduzeti u cilju sprječavanja smanjenja ili uklanjanja štetnog uticaja: moraju se odvijati kroz sve faze realizacije projekta: fazu planiranja i pripreme izgradnje, fazu izgradnje i fazu redovnog funkcionisanja postrojenja.

Mjere zaštite koje se realizuju prije izgradnje projekta su one koje su predviđene tokom projektovanja, kroz iznalaženje tehničko – tehnoloških rješenja koja će smanjiti negativan uticaj na okolinu.

Mjere zaštite u toku građenja postrojenja se odnose na poštovanje i sprovođenje mjera za smanjenje negativnih uticaja gradnje tako što će se locirati, obezbijediti i organizovati gradilište na način da ostavi što manji uticaj na okolinu (uticaj prašine, buke, stvaranje otpada itd.). Upotrebamehanizacije koja zadovoljava savremene standarde, sprječavanje mogućnosti zagađivanja naftom i naftnim derivatima primjenom mjera prevencije i zaštite, privremeno deponovanje materijala na bezbjednim mjestima, rekultivacija površina obuhvaćenih radovima itd.

Mjere zaštite u periodu eksploatacije se ogledaju u kontroli i upravljanju postrojenjem na način da se izbjegne nastajanje bilo kakvih kvarova ili havarija koji bi doveli, kako do velikih šteta po samo postrojenje, tako i do mogućih negativnih uticaja na životnu sredinu, prije svega na same vodotoke rijeka. Pravilno održavanje objekta i strogo pridržavanje procedura u toku redovnih remonta hidroelektrane, prikupljanje i skladištenje otpada na zakonom propisan način. Stroga kontrola protoka biološkog minimuma preko kontrole nivoa gornje vode, odnosno kote zahvatnog dijela vodozahvata. Redovno sprovođenje monitoringa segmenata životne sredine prema usvojenom programu praćenja i u slučaju prekoračenja, obavijestiti nadležne institucije i izvršiti neophodne korekcije kako bi prekomjerni uticaj bio sveden na zakonom definisani nivo.

Mjere koje je neophodno preduzeti u cilju sprečavanja (ili smanjenja mogućnosti nastajanja) akcidenta je odabir tehničkih rješenja koja smanjuje mogućnost događanja akcidenata u onoj mjeri u kojoj to može zavisiti od njih zavisiti. U slučaju incidentnog zagađenja potrebno je hitno izvršiti obavješćavanje o nastanku incidentnog zagađenja i preduzeti odgovarajuće mjere radi sprečavanja širenja, sprečavanja pojave štetnih posljedica ili njihovog minimiziranja, te uklanjanja nastalog zagađenja.

Monitoring stanja životne sredine je neophodno vršiti kroz sve faze realizacije projekta. Praćenje parametara kvaliteta vode će se, pored ispitivanja uzoraka prije početka gradnje, vršiti u toku izvođenja projekta, nakon završetka izgradnje i nakon puštanja u rad hidroelektrane. Na osnovu ovih ispitivanja moguće je izvršiti praćenje promjena kvaliteta i analiza uticaja postrojenja na kvalitet vode.

Monitoring zoobentosa i ihtiofaune će omogućiti praćenje stanja ovog staništa kroz poređenje sa nultim stanjem.

Nakon puštanja u rad postrojenja potrebno je izvršiti mjerenje nivoa buke (bez rada i tokom rada postrojenja) u neposrednoj blizini mašinske zgrade i na taj način provjeriti predviđena mjere zaštite. Na ovaj način se zaokružuje postupak planiranja projekta, procjena efikasnosti postupaka planiranja, izvođenja i eksploatacije postrojenja i praćenja njegovih uticaja na životnu sredinu.

Nakon vrednovanja pozitivnih i negativnih efekata planiranog Projekta, uz analiziranje svih pokazatelja na osnovu kojih se može procijeniti njegov uticaj na predmetnu lokaciju, od mogućih negativnih uticaja na životnu sredinu i ljude tokom izgradnje i usled smanjenja protoka prirodnim koritom rijeke, preko pozitivnih uticaja na lokalnu zajednicu u vidu koncesione naknade, mogućnosti

zapošljavanja lokalnog stanovništva i održavanja putne infrastrukture može se zaključiti da postoji opravdanost njegove izgradnje.

11. PODACI O MOGUĆIM POTEŠKOĆAMA

U toku prikupljanja podataka, terenskih obilazaka i uzimanja uzoraka za istraživanja nosilac projekta nije naišao na poteškoće.

12. REZULTATI SPROVEDENIH POSTUPAKA UTICAJA PLANIRANOG PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Analizom uticaja izgradnje i funkcionisanja predmetnog postrojenja na područje na kom se planira i stanovnike u njemu su identifikovani potencijalni uticaji, njihov intenzitet i trajanje kao i vrste koje će pretpjeti najveći uticaj.

Privremeni uticaji (za vrijeme izgradnje) su najintenzivniji na:

- na floru i vegetaciju i odnose se na devastaciju biljnog pokrivača duž trase cjevovoda, kao i na uništavanje biljnog pokrivača pri privremenom zauzimanju prostora prilikom izgradnje pratećih objekata i infrastruktura za gradilište. Ovaj uticaj će se manifestovati manjim promjenama u florističkom sastavu zajednica, koje se neminovno javljaju pri bilo kakvim antropogenim aktivnostima u jednom ekosistemu. Očekujemo povećanje broja korovskih vrsta, ali ne i značajno širenje istih. Asocijacije kojim je predstavljena vegetacija područja na kome će se obavljati radovi ne spadaju u zajednice osjetljive na manje promjene florističkog sastava, tako da će osnovna vegetacijska struktura ostati nepromijenjena.
- lokalno stanovništvo i životinjske vrste koje gravitiraju ka vodotoku usled prisustva buke, vibracija i prašine tokom rada građevinskih mašina. Ovaj uticaj na stanovništvo, nije veliki ukoliko se primjenjuju sve mjere zaštite na gradilištima i poštuju termini u toku dana u kojima se mogu izvoditi radovi. Što se životinjskih vrsta tiče ne očekuje se da ovaj uticaj utiče na smanjenje brojnosti pojedinih životinjskih vrsta (sisara, ptica i dr.) već će doći do njihovog privremenog premještanja.

Stalan i istovremeno najveći negativan uticaj će pretrpjeti vodeni organizmi među kojima su populacije vodenih beskičmenjaka i potočne pastrmke. Očekuje se smanjenje populacije ionako malobrojne potočne pastrmke kao i smanjenja brojnosti i diverzitet zoobentosa u rijeci.

Tokom izvođenja projekta i eksploatacije postrojenja neophodno je primjenjivati sve mjere zaštite definisane u Poglavlju 8. kako bi se smanjila mogućnost nastanka negativnog uticaja, a gdje taj uticaj nije moguće spriječiti u najvećoj mogućoj mjeri smanjio njegov intenzitet.

Predmetni projekat nije podložan riziku od nastanka velikih nesreća i udesa.



13. DODATNE INFORMACIJE I KARAKTERISTIKE PROJEKTA

Nije bilo potrebe za dodatnim informacijama i karakteristikama projekta za određivanje obima i sadržaja elaborata, pošto je Elaborat obuhvatio sve segmente predviđene Pravilnikom o bližoj sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. List CG“ BR. 19/19).

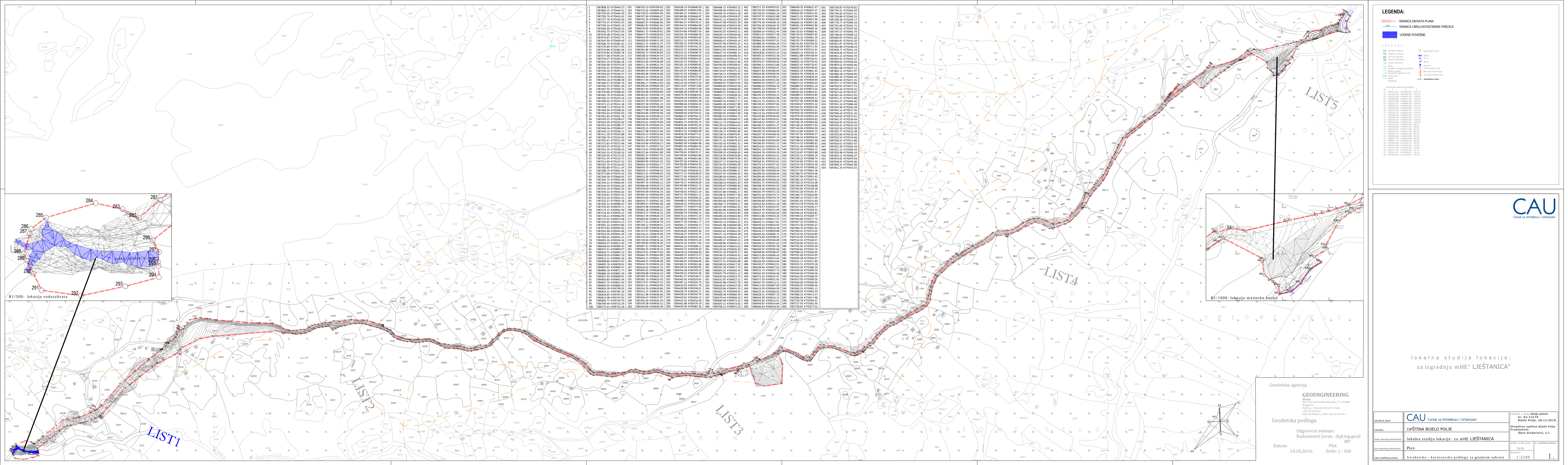
14. IZVORI PODATAKA

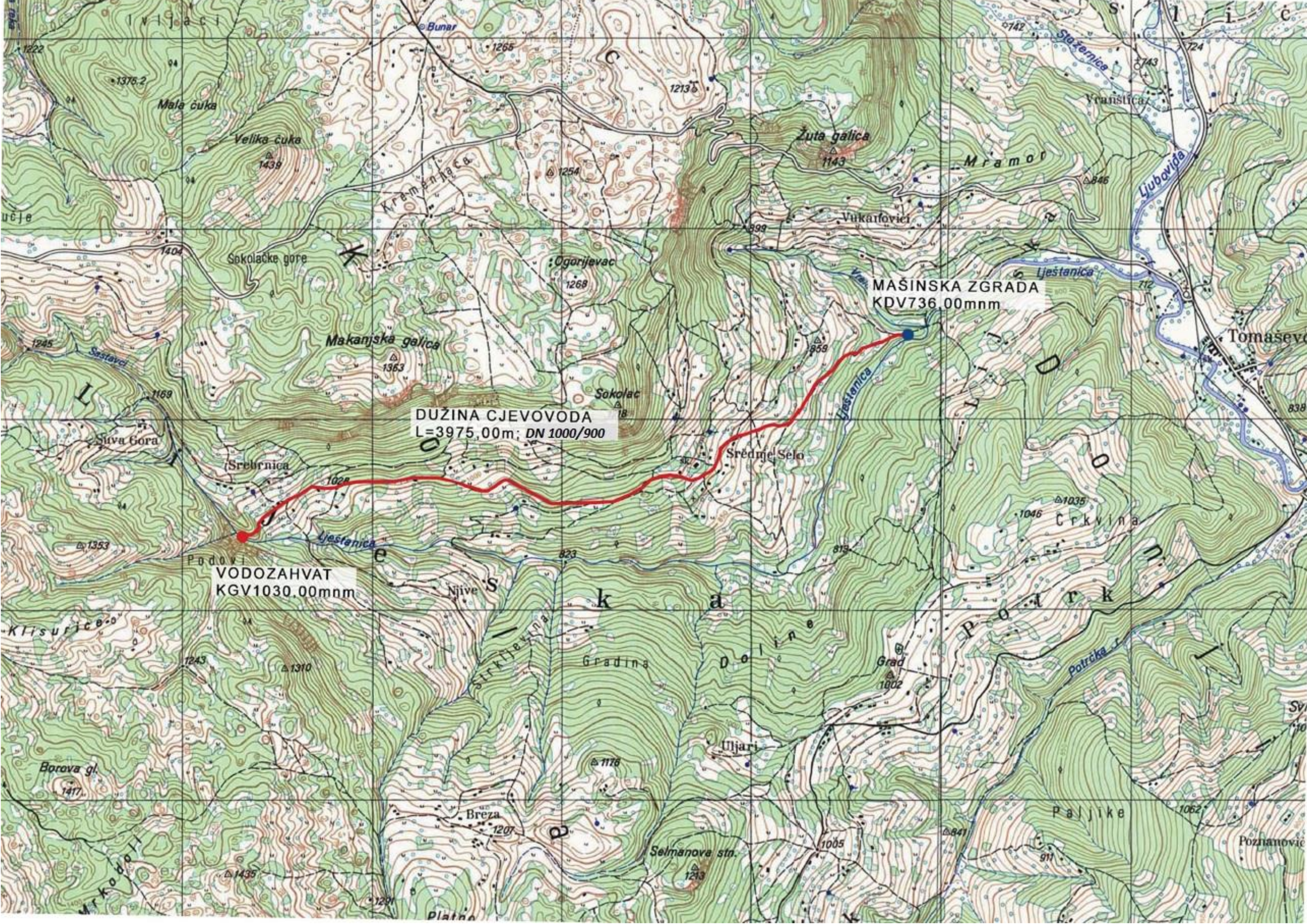
1. DOO Permonte Podgorica, Idejni projekat mHE „Lještanica“, Podgorica (2019).
2. DOO Sistem MNE Podgorica, IDEJNO RJEŠENJE Mala hidroelektrana na vodotoku rijeke Lještanice, Podgorica (2017).
3. SISTEM-MNE d.o.o. Podgorica, Preliminarna hidrološka analiza vodotoka Lještanice u profilu 1007 mm, Podgorica (2017).
4. Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore, Preliminarna hidrološka analiza oticanja rijeke Lještanice u profilu 1007 mm i proračun bruto energetskeg potencijala, Podgorica (2015).
5. MI DOO Podgorica, Elaborat o geotehničkim odlikama terena za mini hidroenergetski sistem na vodotoku Lještanica u opštini Bijelo Polje (podloge za nivo glavnog projekta), Podgorica (2019).
6. Lokalna studija lokacije za mHE „Lještanica“, (2018).
7. Prostorni plan Crne Gore do 2020. godine, Podgorica, (2008).
8. Prostorno urbanistički plan opštine Bijelo Polje, (2014).
9. Strategija regionalnog razvoja Crne Gore 2014-2020.
10. Montenegroprojekt d.o.o. Podgorica i Planet Cluster, Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu Prostorno-urbanističkog plana Bijelog Polja, Bijelo Polje (2014).
11. Prof. dr. Branislav Glavatović, dipl. ing. geofizike, Osnovne seizmotektonske karakteristike Crne Gore.
12. V. Radulović, B. Glavatović, M. Arsovski, V. Mihailov, Seizmička rejonizacija CG (1982).
13. Nacionalna Strategija održivog razvoja Crne Gore do 2030, Podgorica (2016).
14. Strategije razvoje energetike Republike Crne Gore do 2025 godine, (2007).
15. Strategija upravljanja vodama Crne Gore (2017).
16. Strategija razvoja malih hidroelektrana u Republici Crnoj Gori (2006).
17. Nacionalna Strategija održivog razvoja Crne Gore do 2030, (Podgorica), 2016.
18. Republički zavod za statistiku, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u 2011. godini, Podgorica (2011).
19. Republički zavod za statistiku, Knjiga 1, Stanovništvo, nacionalna ili etnička pripadnost, podaci po naseljima, , Podgorica, (septembar 2004).
20. Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore, Godišnjak meteoroloških i hidroloških podataka 2016.
21. STUDIO 02 d.o.o. Podgorica, Izvještaj o Strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za Lokalnu studiju lokacije „mHE Lještanica“ u Bijelom Polju, (2018).
22. Agencija za zaštitu životne sredine, Izvještaj o stanju životne sredine za 2018 godinu, Podgorica, (2019).
23. Prof. dr Drago Marić, Prof. dr Jelena Rakočević, Prof. dr Vladimir Pešić, M.Sc. Stevan Marić, dipl. biolog, Izvještaj „Analiza nultog stanja tokom jesenjeg perioda (oktobar) na vodenom ekosistemu rijeke Lještanice, na lokalitetu u selu Lijeska“ (2019).

24. Prof. dr Rade Biočanin, Prim. dr sc med Branka Amidžić, Sabina Bektašević, Buka i vibracija – Fizički zagađivači i poremećaji radne i životne sredine, IMK-14 Istraživanje i razvoj, vol 15, br 3-4, str. 153-169,(2009).
25. Dyson, M./ Bergkamp, G. / Scanlon, J. (Eds), Flow, the essentials of environmental flows (Gland: IUCN), (2003).
26. Samir Keitoue, Motrenje energetskih transformatora, Končar - Institut za elektrotehniku (2006).
27. Guidelines for environmental impact assessment for small hydropower projects, Alternate hydro energy centre Indian institute of technology, Roorkee,(2008)
28. Preventivna kontrola transformatora ispitivanjem ulja, Velinka Pejović, Ksenija Drakić, Jelena Lukić (2008).
29. Ekološki aspekti korištenja i odlaganja transformatorskih ulja, BOŽENA MUSULIN, dipl.ing., IV savjetovanje, Hrvatski komitet međunarodne konferencije za velike električne sisteme, ZAGREB, (1999).
30. Izvještaj sa terenskog obilaska rijeke Lještanice Komisije za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanice“, na vodotoku rijeke Lještanica, Opština Bijelo Polje, 02-UPI-907/48 od 11.06.2020. godine.

**SPISAK PRILOGA**

Broj priloga	Naziv priloga
1	Geodetsko – katastarska podloga
2	Topografska karta sa prikazom objekata R 1 : 25000
3	Geodetska podloga
4	Pregledna situacija vodozahvata R 1 : 150
5	Foto prikaz karakterističnih lokacija na topografskoj karti R 1 : 25000
6	Karta tehnološkog procesa
7	Izvještaj sa terenskog obilaska rijeke Lještanice Komisije za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“, na vodotoku rijeke Lještanice, Opština Bijelo Polje, 02-UPI-907/48 od 11.06.2020. godine







elektronski potpis projektanta

elektronski potpis revidenta

INVESTITOR:

“Hydro Lještanica” doo

OBJEKAT:

mHe Lještanica

LOKACIJA:

K.O. Lještanica, O. Bijelo Polje

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE – DIO
TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

Glavni projekat – Geodetske podloge

Geodeting d.o.o.

ul. 29. novembra 74, Bijelo Polje

br. licence: 02-5271/2

Branko Jovanović, dipl. inž. geod.

PROJEKTANT:

ODGOVORNO LICE:

Branko Jovanović, dipl. inž. geod.

broj licence 02-577/2

GLAVNI INŽENJER:

Branko Jovanović, dipl. inž. geod.



1. Opšta dokumentacija

1.1 Izvod iz centralnog registra

1.2 Licenca privrednog društva koje izrađuje dio tehničke dokumentacije

1.3 Rješenje o imenovanju odgovornog projektanta

1.4 Licenca odgovornog projektanta

2. Geodetska situacija terena

3. Tehnički izvještaj



IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA PORESKE UPRAVE

Registarski broj 5 - 0652999 / 002
PIB: 02917700

Datum registracije: 01.03.2013.
Datum promjene podataka: 01.11.2013.

D.O.O. "GEODETING" BIJELO POLJE

Broj važeće registracije: /002

Skraćeni naziv: GEODETING
Telefon:
eMail:
Datum zaključivanja ugovora: 27.02.2013.
Datum donošenja Statuta: 27.02.2013. Datum promjene Statuta: 31.10.2013.
Adresa glavnog mjesta poslovanja:
Adresa za prijem službene pošte: 29 NOVEMBAR BR. 74 BIJELO POLJE
Adresa sjedišta: 29 NOVEMBAR BR. 74 BIJELO POLJE
Pretežna djelatnost: 7112 Inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja: DA
Oblik svojine: Privatna
Porijeklo kapitala: Domaći
Upisani kapital: 1,00Euro (Novčani 1,00Euro, nenovčani 0,00Euro)

OSNIVAČI:

BRANKO JOVANOVIĆ 2403983710071 CRNA GORA

Uloga: Osnivač

Udio: 100% Adresa: 29 NOVEMBAR BR.74 BIJELO POLJE CRNA GORA

LICA U DRUŠTVU:

BRANKO JOVANOVIĆ 2403983710071 CRNA GORA

Adresa: 29 NOVEMBAR BR.74 BIJELO POLJE CRNA GORA

Uloga: Izvršni direktor

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

BRANKO JOVANOVIĆ 2403983710071 CRNA GORA

Adresa: 29 NOVEMBAR BR.74 BIJELO POLJE CRNA GORA

Uloga: Ovlašćeni zastupnik

Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ()

Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ()

Izdato: 16.01.2019 godine u 12:03h



JA NAČELNICA

Dušanka Vujisić
Dušan Vujisić



C R N A G O R A
UPRAVA ZA NEKRETNINE

L I C E N C A

*Kojom se potvrđuje da je
Društvo sa ograničenom odgovornošću*

”GEODETING” D.O.O. BIJELO POLJE

Ul.29 Novembra br. 74 Bijelo Polje, dana 25.09.2018. godine, ispunila uslove za

PROJEKTOVANJE GEODETSKIH RADOVA

**OSNOVNI GEODETSKI RADOVI, DRŽAVNI PREMJer
KATASTAR NEPOKRETNOSTI i VODOVA**



Broj: 02-5271/2

Podgorica, 25.09.2018.godine





Na osnovu Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata i Pravilnika o sadržini tehničke dokumentacije, donosim sljedeće:

RJEŠENJE

O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Za izradu sledeće tehničke dokumentacije:

Glavni projekat – Geodetske podloge

INVESTITOR: “Hydro Lještanica” doo

Određuje se odgovorni projektant za izradu geodetskih podloga:

- Branko Jovanović, dipl. inž. geod., 02-577/2

Imenovani projekat je dužan da navedene projekte uradi saglasno projektnom zadatku i važećim tehničkim propisima i standardima koji važe za ovu vrstu posla.

Branko Jovanović, dipl. inž. geod.

Bijelo Polje, februar 2020. god.

(mjesto i datum)

(potpis odgovornog lica)



C R N A G O R A
U P R A V A Z A N E K R E T N I N E

O V L A Š Ć E N J E

Kojim se potvrđuje da je

JOVANOVIĆ Milić BRANKO

*Dipl.ing.geodezije, rođen dana 24.03.1983.godine u Beograd-Republika Srbija ,
dana 15.03.2013.godine.*

položio stručni ispit i stekao ovlašćenje za

PROJEKTOVANJE GEODETSKIH RADOVA

u oblasti:

- 1. OSNOVNI GEODETSKI RADOVI, PREMJer I IZRADA KATASTRA
NEPOKRETNOSTI I VODOVA**
- 2. INŽENJERSKO-TEHNIČKIM OBLASTIMA**

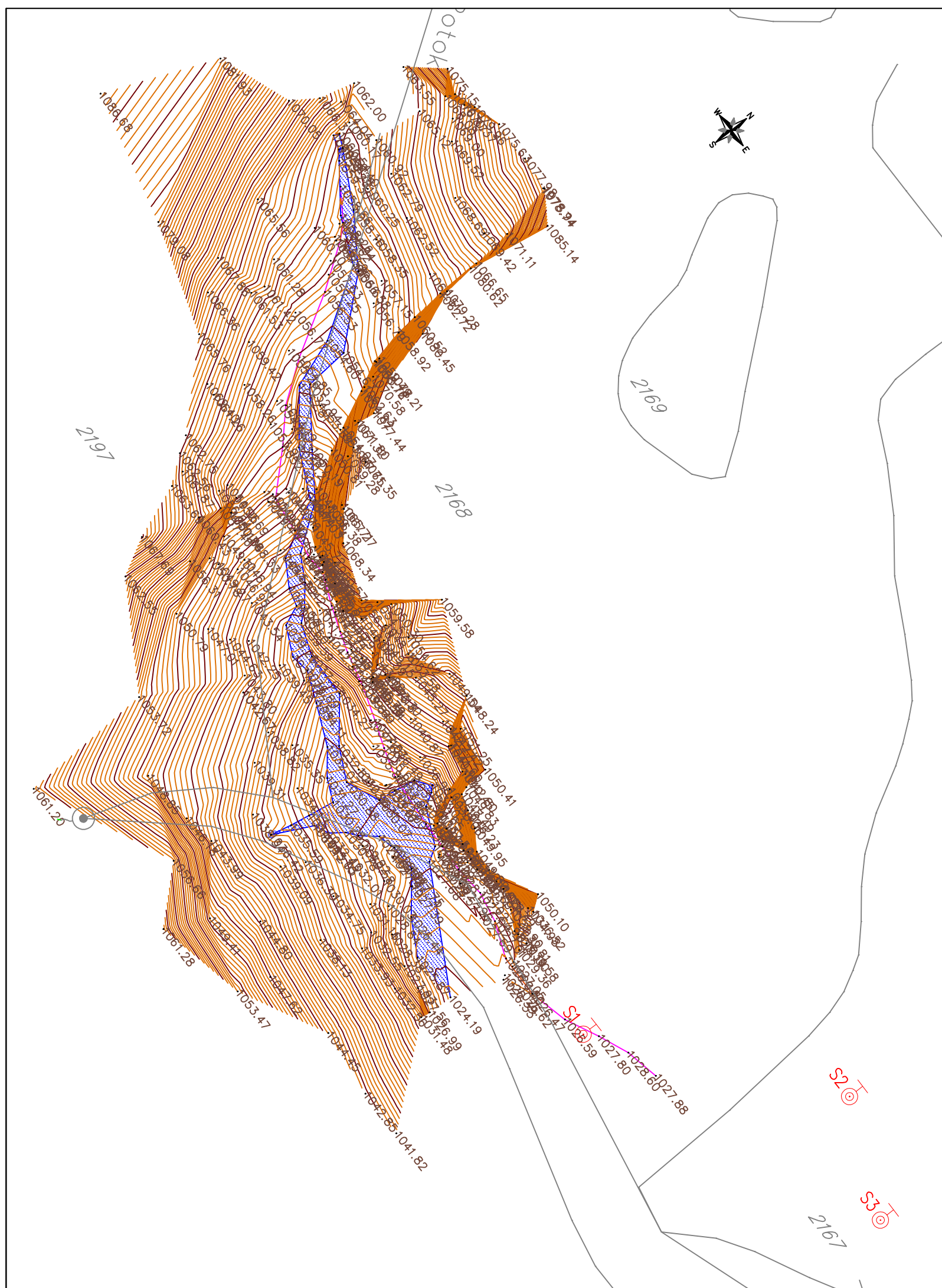


Broj: 02-577/2

Podgorica, 15.03.2013.godine



**DIREKTOR
DRAGAN KOVAČEVIĆ**



LEGENDA:

- Rijeka
- Crijeva za vodu
- Izvor
- S1 Operativni poligon

Operativni poligon			
S1	7384417.645	4769359.944	1027.55
S2	7384453.324	4769388.929	1032.373
S3	7384472.920	4769380.314	1025.945



GEODETING D.O.O.
Agencija za geodetske poslove

Investitor:
"Hydro Lještanica" doo

Objekat:
mHe Lještanica

Lokacija:
KO Ljeska, O. Bijelo Polje

Glavni inženjer:
Branko Jovanović, dipl. inž. geod.

Vrsta tehničke dokumentacije:
Glavni projekat

Odgovorni inženjer:
Branko Jovanović, dipl. inž. geod.

Dio tehničke dokumentacije:
Geodetske podloge
Razmjera:
1:750

Saradnik/ci:

Prilog:
Br. priloga:
Br. strane:
1

Datum izrade i M.P.
Februar, 2020.

Datum revizije i M.P.



Tehnički izvještaj

Na osnovu zahtjeva podnešenog od strane “Hydro Lještanica” doo izvršena su terenska geodetska mjerenja i sastavljen geodetski elaborat situacije terena za potrebe izrade Glavnog projekta mHe Lještanica u Bijelom Polju.

Mjerenja su izvršena Leica TS06 totalnom stanicom sa poligone mreže određene u sistemu permanentnih stanica (MONTEPOS mreža), prijemnikom GPSLeica sa parametrima transformacije koje propisuje Uprava za Nekretnine.

Nakon terenskih mjerenja izvršena je kancelarijska obrada podataka i sačinjen je elaborat koji sadrži:

- Opštu dokumentaciju,
- Geodetsku situaciju terena,
- Tehnički izvještaj.

U Bijelom Polju, februar 2020. godine

Izvještaj sastavio:

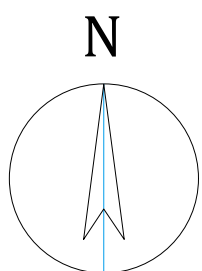
Branko Jovanović, dipl. geod. inž.



Task	X	Y
1	7384371,22	4769366,86
2	7384375,35	4769360,84
3	7384392,32	4769357,69
4	7384393,04	4769357,15
5	7384397,22	4769357,47
6	7384397,59	4769355,80
7	7384397,61	4769353,40
8	7384391,61	4769353,35
9	7384391,61	4769353,85
10	7384390,24	4769349,99
11	7384397,47	4769352,82
12	7384382,41	4769350,32
13	7384380,74	4769345,61
14	7384387,80	4769343,11
15	7384386,99	4769340,85
16	7384372,12	4769346,12
17	7384372,62	4769345,54
18	7384371,17	4769347,91
19	7384366,50	4769343,93
20	7384366,11	4769344,39
21	7384370,65	4769348,26
22	7384374,49	4769359,08
23	7384374,70	4769360,62
24	7384370,73	4769366,52
25	7384398,86	4769356,13

LEGENDA

- | | |
|---|-------------------------|
|  | Granice parcele |
|  | Stalni tok rijeke Lješt |
|  | Regulisano korito |
|  | Objekat vodozahvata |
|  | Ograda |
|  | Pristupni put |
|  | Crijeva za mještane |

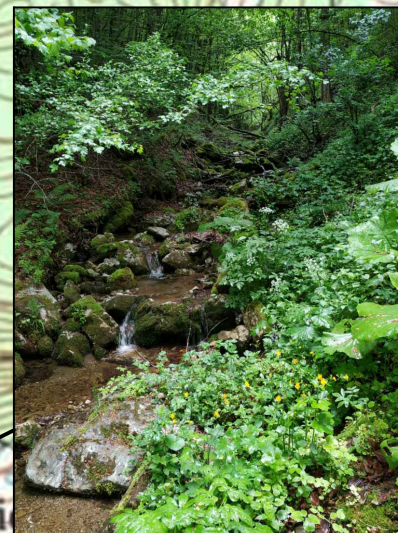


PROJEKTANT: PERMONTÉ a.s. Hlavné sídlo: Bratislava, ul. 1. mája 10 IČO: 45262653 DIČ: SK203745181 PR: 22465/2024 PRJ: 2023-07408-1 Objekt: mŕie Lještjanica - Vodozdvah Glavni inženjer: Goran Bošković, Spec. Sci grad. Odgovorni inženjer: Luka Milatić, Spec. Sci grad. Stavka: Miloš Knežević, Spec. Sci grad. Datum izrade: 1.6.2024.		INVESTITOR: HYDRO LJESTJANICA a.s. Hlavné sídlo: Bratislava, ul. 1. mája 10 IČO: 45262653 DIČ: SK203745181 PR: 22465/2024 PRJ: 2023-07408-1 Stavka: Miloš Knežević, Spec. Sci grad. Vrsta inženjerske dokumentacije: Grafički prilog Dos inženjerske dokumentacije: Projekt hidrotermičke Vodozdvah Prilog: Pregledna situacija Datum prijema: 04. Datum revízie: 1.6.2024.	
--	---	--	---

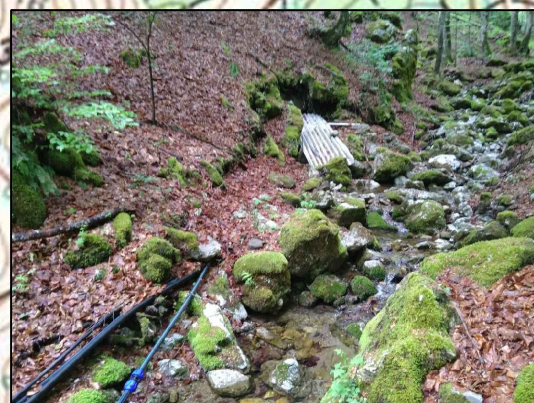
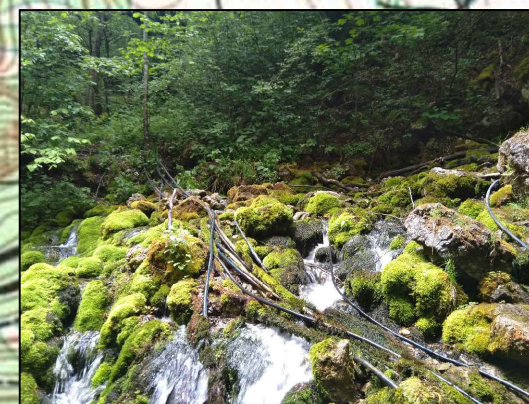
Lokacija uzvodno od vodozahvata
na koti terena cca 1131,00 mnm



Lokacija uzvodno od vodozahvata
na koti terena cca 1120,00 mnm



Lokacija uzvodno od vodozahvata
na koti terena cca 1033,00 mnm



Lokacija uzvodno od vodozahvata
na koti terena cca 1059,20 mnm

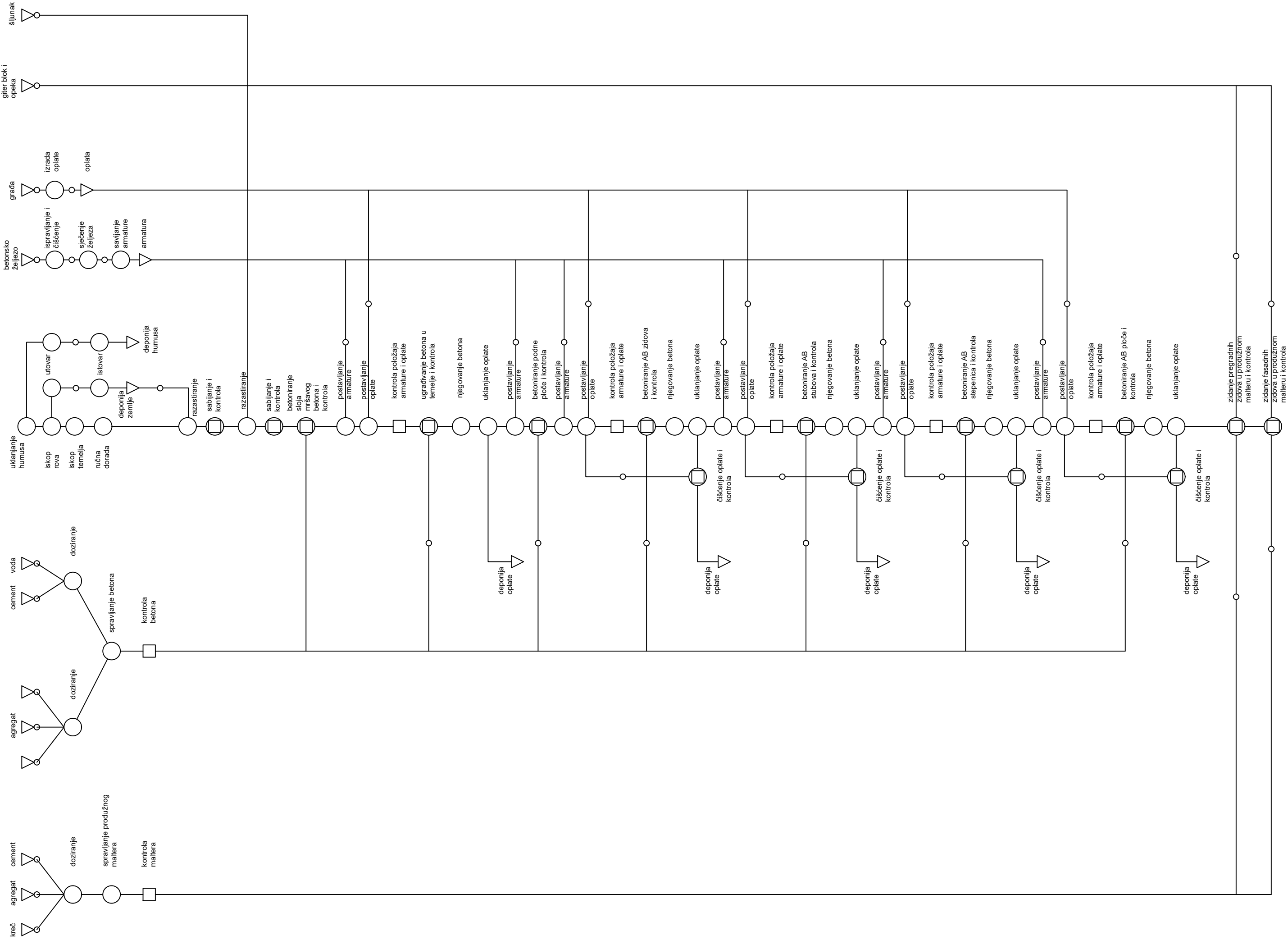


Lokacija vodozahvata na koti terena
1027,00 mnm

PRILOG 5

Foto prikaz karakterističnih lokacija
na topografskoj karti R = 1 : 25000

KARTA TEHNOLOŠKOG PROCESA



PROJEKTANT: PERMONTE d.o.o. Mila Radunovića 51/48 81000 Podgorica Tel +382 69 028 648 +382 69 182 725 PIB: 02695154 PDV: 30/31-07168-1 		
Objekat: mHE Lještanica		
Glavni inženjer: Bojan Bošković, Spec.Sci.Građ.		
Odgovorni inženjer: Bojan Bošković, Spec.Sci. građ.		
Saradnici:		
Datum izrade i M.P.  Oktobar 2019.		
INVESTITOR:	HYDRO LJEŠTANICA d.o.o. UL. Slobode 78/II, 81000 Podgorica Telefon: 069/322-092 PIB 03126242 ŽR: 550-17775-11 Podgorička banka	
Lokacija:	Vodotok rijeke Lještance, Opština Bijelo Polje, KO Lijeska.	
Vrsta tehničke dokumentacije: Idejni projekat		
Dio tehničke dokumentacije: Projekat organizacije i tehnologije građenja		Razmjera: 1:1
Prilog: Karta tehnološkog procesa	Br.priloga: IP-LJŠ-OTG-01	Br.strane:
Datum revizije i M.P.		

Izveštaj sa terenskog obilaska rijeke Lještanice Komisije za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju male hidroelektrane „Lještanica“ na vodotoku rijeke Lještanica, Opština Bijelo Polje

"HYDRO LJEŠTANICA" d.o.o.

Broj 33/20

Podgorica, 12.06. 2020 god.

„Hydro Lještanica“ d.o.o.

Primljeno: <u>11.06.2020</u>				
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost

02-UP-904/148

Podgorica
Ul.Slobode br.78

Dana 04.02.2020.godine, Komisija za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu je uradila Izveštaj kojim je predmetni Elaborat vraćen na doradu. Primjedbom pod brojem 48. naloženo je Obradivaču Elaborata da tačan prikaz (kotu) vodozahvata za planiranu mHE i vodoizvorišta sa kojeg se snabdijeva lokalno stanovništvo. U tom smislu bilo je potrebno izvršiti geodetsko snimanje lokacije vodozahvata i vodoizvorišta od strane nadležne državne institucije – Uprave za nekretnine Crne Gore, uz prisustvo Komisije za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu, predstavnika Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore, predstavnika Opštine Bijelo Polje i predstavnika MZ Lijeska.

Shodno navedenom, dana 27.05.2020.godine, Komisija za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu je izvršila terenski obilazak rijeke Lještanice u dijelu terena oko vodoizvorišta rijeke. Terenskom obilasku su prisustvovali Emir Redžepagić - predsjednik Komisije, članovi Komisije - Ranko Kankaraš, Dragan Radojević, Milo Radović, Milica Jovanović i Marinko Barjaktarović, Časlav Mašković delegiran od strane Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore, Armin Sijarić i Danijela Lazarević delegirani od strane Opštine Bijelo Polje, Zdravko Milosavljević delegiran od strane Uprave za nekretnine, koji je izvršio geodetsko snimanje lokacija, Goran Mičeta – predstavnik Obradivača Elaborata, Milutin Mićanović – predstavnik nosioca projekta, Vukoman Damjanović – predsjednik Mjesne zajednice „Lijeska“, Neđeljko Mrdak i ostali zainteresovani mještani.

Cilj terenskog obilaska je bilo da se uz prisustvo Komisije za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu kao i gore navedenih predstavnika drugih relevantnih institucija kao i lokalnih mještana utvrdi tačna kota vodoizvorišta rijeke Lještanice i vodozahvata planirane male hidroelektrane, kao i mogući uticaj izgradnje vodozahvata na vodosnabdijevanje lokalnog stanovništva.

Zdravko Milosavljević iz Uprave za nekretnine je izvršio geodetsko snimanje četiri lokacije relevantnih za dati projekat.

Prva lokacija je primitivno kaptiran izvor koji se nalazi u koritu bujičnog toka. Predpostavljamo da od njega nastaje stalan površinski tok. Mještani tvrde da se lokacija naziva izvorište potoka Sastavci koji predstavlja jedan od potoka koji čine rijeku Lještanicu

se nalazi na koti 1059,20m. Na samom lokalitetu je utvrđeno da se nalazi položenih 6 crijeva za vodu sa koje se vodom snabdijevaju lokalni stanovnici.

Druga lokacija predstavlja primitivno kaptiran izvor neposredno pored korita rijeke. Mještani tvrde da je to pravi izvor rijeke Lještanice gdje se sastavljaju nekoliko potoka i nalazi se na koti 1033.00m (tačka 1) i 1032.30m (tačka 2). Obilaskom samog lokaliteta utvrđeno je da se na njemu nalazi još 8 crijeva za vodu za snabdijevanje lokalnog stanovništva, što je ukupno 14.

Treća lokacija na kojoj je izvršeno geodetsko snimanje je lokacija planiranog vodozahvata. Nalazi se nizvodno od vodoizvorišta na koti od 1027.00m.

I četvrta lokacija na kojoj je izvršeno geodetsko snimanje se nalazi na koti 1131.00m. Kako mještani tvrde radi se o povremenom toku. Na samoj lokaciji utvrđeno je da se nalaze betonske cijevi za propust vode ispod lokalnog puta.

Zaključak:

Nakon terenskog obilaska Komisije za ocjenu Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu utvrđeno je da će se planirani vodozahvat mHE graditi na koti terena od 1027.00m, što je nizvodno od vodoizvorišta rijeke Lještanice koje se nalazi na koti 1033.00m (tačka 1) i 1032.30m (tačka 2) kao i nizvodno od položenih crijeva za vodu koje koriste lokalni stanovnici. Samim tim izgradnja budućeg vodozahvata neće potapati postojeće vodoizvorište zbog relativno velike visinske razlike (oko 6m). Posrednog uticaja može biti u toku izgradnje jer će se radovi izvoditi u blizini crijeva koja nijesu ukopana u teren već površinski prolaze pored zone izvođenja radova. U toku eksploatacije objekta ne može biti uticaja jer planirani vodozahvat ne može plaviti lokaciju primitivnog zahvata vodosnabdijevanja, te ne može uticati ni na kvantitet ni na kvalitet zahvaćene vode za vodosnabdijevanje lokalnog stanovništva uz poštovanje Zakonom propisanih prioriteta u vodosnabdijevanju.

Emir Redžepagić, dipl.biolog, Predsjednik,

Emir R
Mr. Milica Jovanović, dipl.biolog, član,

Jovanovic Milica

Milo Radović, spec.zašt.živ.sredine,član,

Milo Radovic

Ranko Kankaraš, dipl.ing.šum,član,

Ranko Kankaraš

Dragan Radojević, dipl.ing.geolog, član,

Dragan Radojevic

Marinko Barjaktarović, dipl.ing.polj,član,

Marinko Barjaktarovic

Terenski obilazak je završen oko 13,00 časova.

Podgorica, 11.06.2019.god.

Prilog: Tehnički izvještaj o izvršenom geodetskom snimanju Uprave za nekretnine

Dostavljeno:

- Naslovu
- u Javnu knjigu o sprovedenim postupcima
- a/a

AGENCIJI ZA ZAŠTITU PRIRODE I ŽIVOTNE SREDINE

PODGORICA

TEHNIČKI IZVEŠTAJ O IZVRŠENOM GEODETSKOM SNIMANJU

Na osnovu predloga broj: 02-1167/1 od 25.02.2020.g. direktora uprave za nekretnine, Dragana Kovačevića, određen sam da kao službenik Uprave za nekretnine izvršim geodetsko snimanje lokacije vodozahvata mHE Lještanica i vodoizvorišta sa kojeg se snadbijeva lokalno stanovništvo, a sve prema zahtjevu broj: 02-UPI-907/36 od 19.02.2020.g. Agencije za zaštitu prirode i životne sredine Crne Gore.

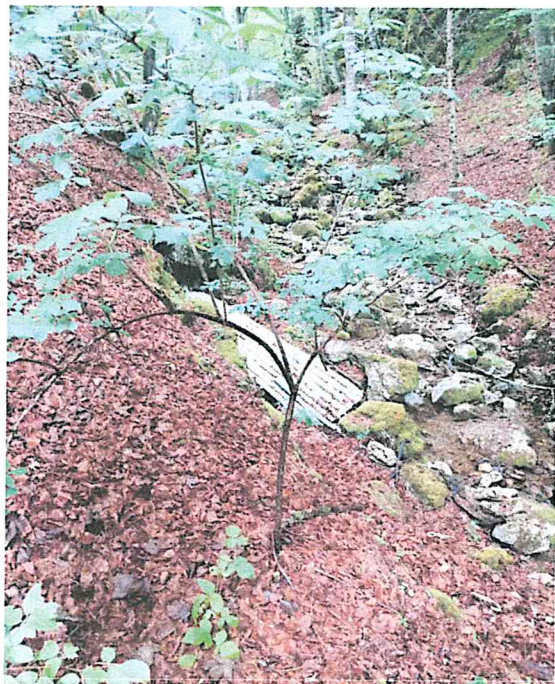
Postupajući prema gore navedenom predlogu, dana 27.05.2020.g. izašao sam na lice mjesta, u selu Lijeska, Opština Bijelo Polje, tačnije na lokalitetu vodoizvorišta rijeke Lještance, u prisustvu članova Komisije za ocjenu elaborata, predstavnika MZ i dr.

Od strane prisutnih pokazane su četiri karakteristične lokacije, za koje je potrebno odrediti nadmorsku visinu tj. kotu terena. Nakon pokazanog pristupio sam geodetskom premjeru karakterističnih lokacija. Tehničkom obradom terenskih podataka, ustanovio sam sledeće:

1. Lokacija 1

Nalazi se sjevero-zapadno, na udaljenosti od oko 110m, od glavnog izvorišta i vodozahvata, uz potok. Nadmorska visina na snimljenoj tački (vodeno ogledalo) iznosi **1059.20m** i položajno je određena u državnom kordinatnom sistemu, sledećim koordinatama: **Y = 7384275.00, X = 4769419.00.**

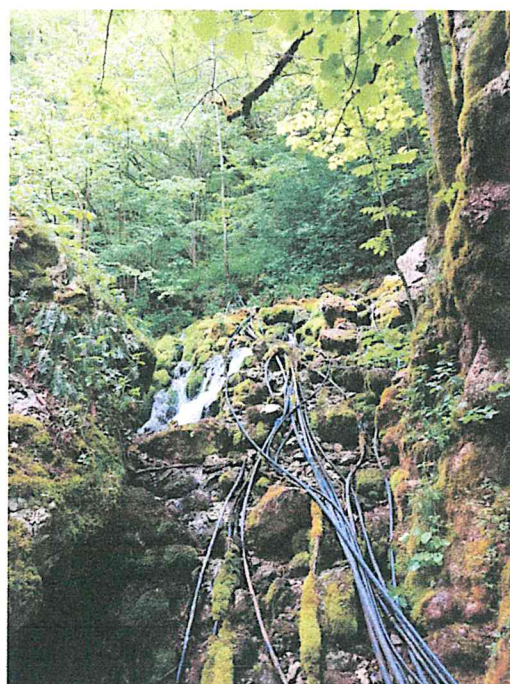
Lokacija 1



2. Lokacija 2

Predstavlja vodoizvorište. Na ovom vodoizvorištu snimljene su dvije karakteristične tačke i za iste je utvrđeno: Tačka 1 nalazi se na nadmorskoj visini od **1033.00m** i položajno je određena u državnom kordinatnom sistemu, sledećim koordinatama: **Y = 7384370.00 X = 4769364.50**; tačka 2 nalazi se na nadmorskoj visini od **1032.30m** i položajno je određena u državnom kordinatnom sistemu, sledećim koordinatama: **X = 7384368.00, Y = 4769362.00**.

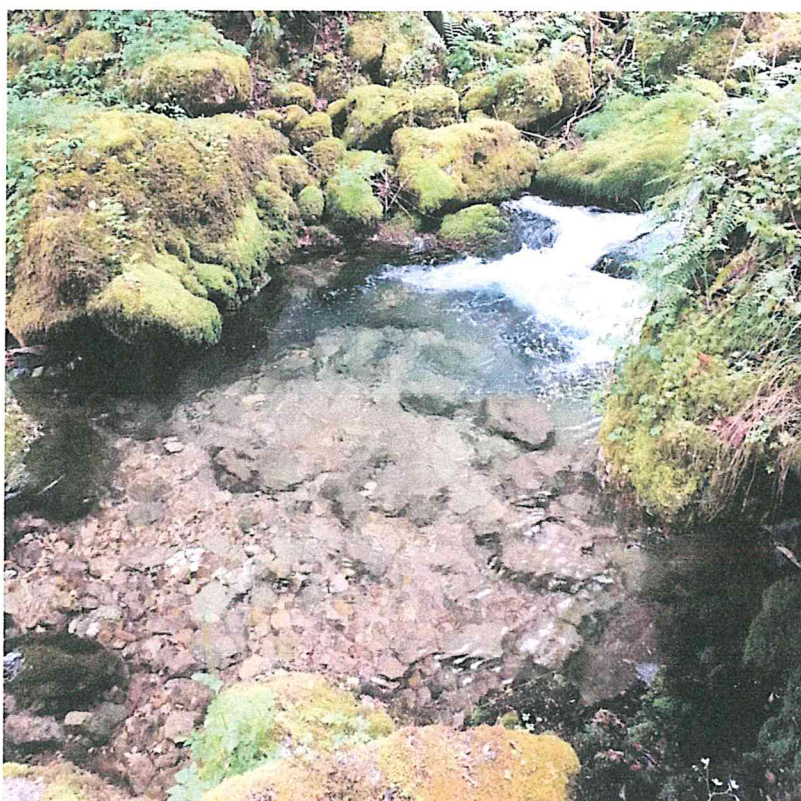
Lokacija 2



3. Lokacija 3

Predstavlja mjesto Vodozahvata. Nalazi se jugo-istočno od vodoizvorišta na udaljenosti od oko 10 metara. Nadmorska visina na tački snimanja iznosi (vodeno ogledalo) **1027.00m** i položajno je određena u državnom kordinatnom sistemu, sledećim koordinatama: **Y = 7384377.50, X = 4769357.50.**

Lokacija 3



4. Lokacija 4

Nalazi se sjevero-zapadno od vodoizvorišta i vodozahvata na udaljenosti od oko 600.00m. Nadmorska visina na tački snimanja (podnožje betonske cijevi) iznosi **1131.00m** i položajno je određena u državnom kordinatnom sistemu, sledećim koordinatama: **Y = 7384976.00, X = 4769835.00.**

Lokacija 4



Sastavni dio ovog izveštaja čini SKICA PREDMETNIH LOKACIJA.

U Bijelom Polju
01.06.2020.g.

IZRADIO,
SAMOSTALNI SAVJETNIK II

Službenik Uprave za nekretnine



Opština: Bijelo Polje
K.O. Lijeska

Približna razmjera 1:1000

Lokacija 1,2 i 3

SKICA PREDMETNIH LOKACIJA

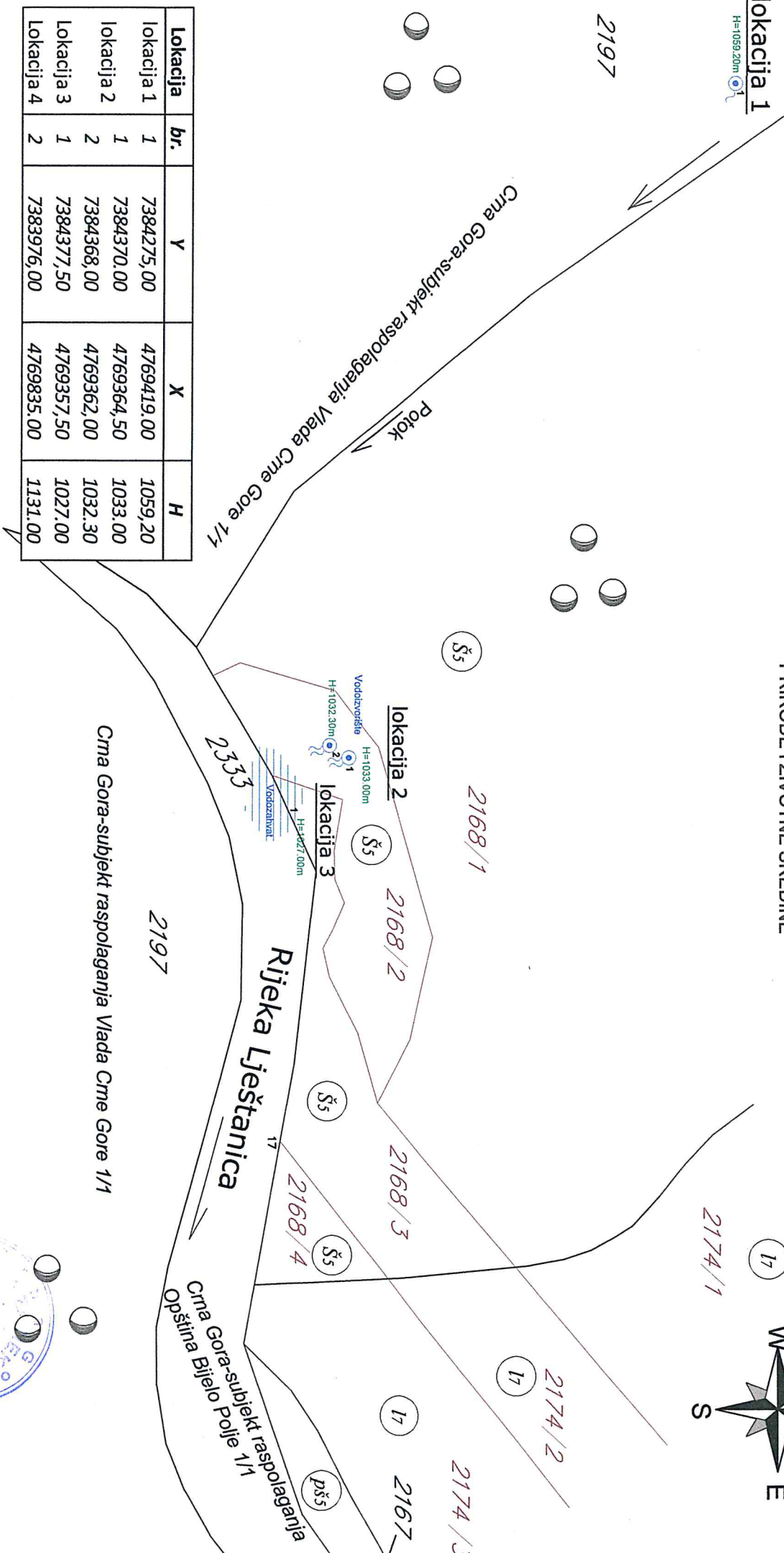
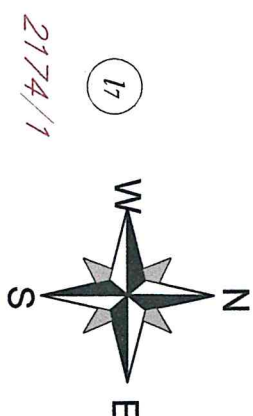
RAĐENO ZA POTREBE AGENCIJE ZA ZAŠTITU
PRIRODE I ŽIVOTNE SREDINE

Lokacija 1

H=1059,20m

2197

Lokacija	br.	Y	X	H
lokacija 1	1	7384275,00	4769419,00	1059,20
lokacija 2	1	7384370,00	4769364,50	1033,00
lokacija 3	2	7384368,00	4769362,00	1032,30
lokacija 3	1	7384377,50	4769357,50	1027,00
lokacija 4	2	7383976,00	4769835,00	1131,00



Uviđaj izvršen dana:
27.05.2020.godine

Izradio:
Zdravko Milišavljević geod.

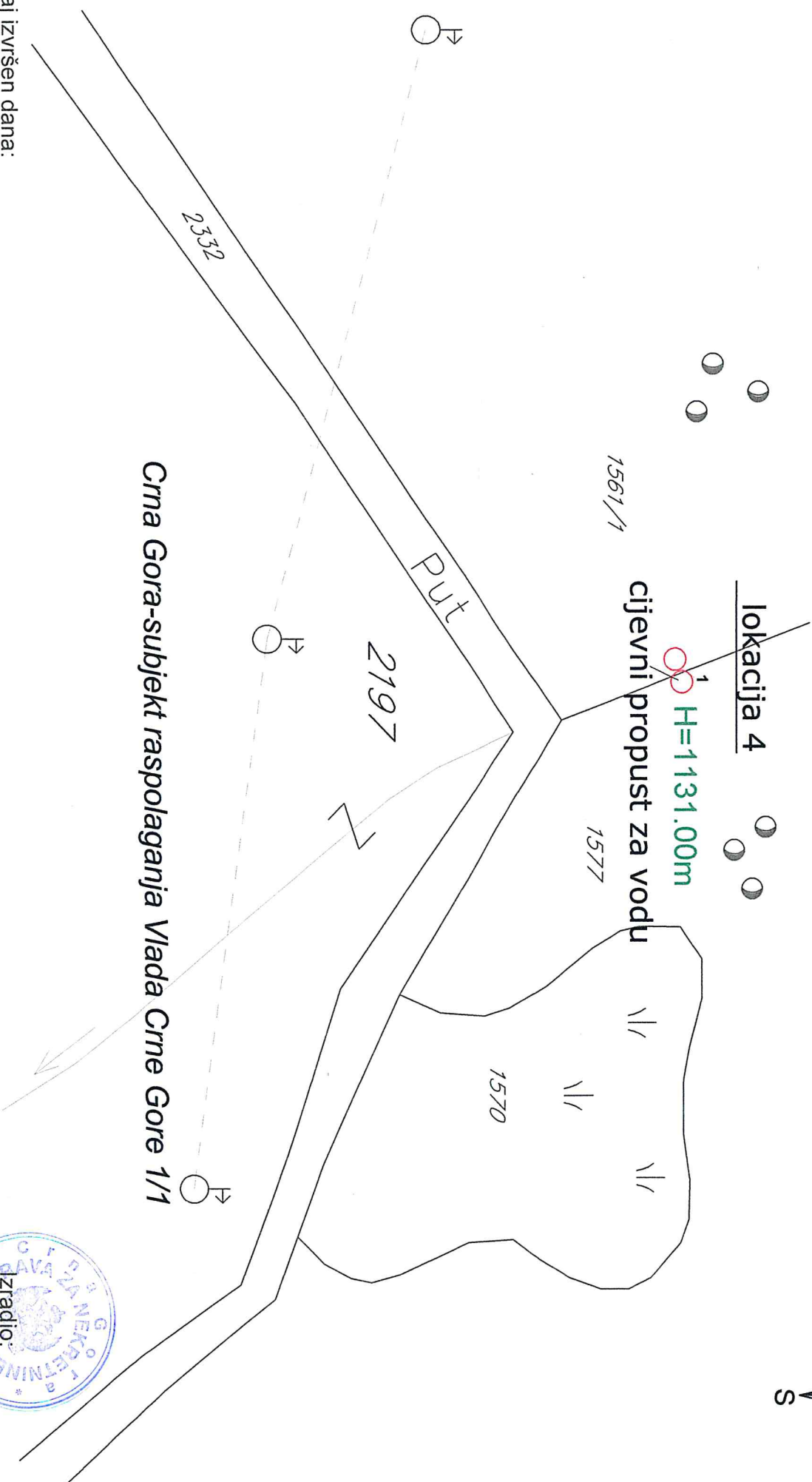
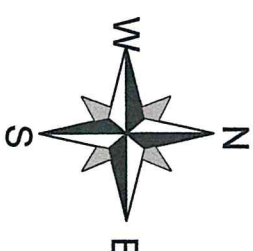
Opština: Bijelo Polje
K.O. Lijeska

Približna razmjera 1:5000

Lokacija 4

SKICA PREDMETNIH LOKACIJA

RAĐENO ZA POTREBE AGENCIJE ZA ZAŠTITU
PRIRODE I ŽIVOTNE SREDINE



Crna Gora-subjekt raspolaganja Vlada Crne Gore 1/1

Uviđaj izvršen dana:
27.05.2020.godine

zradio:
Zdravko Milosavljević geod.