

**IZVJEŠTAJ O STRATEŠKOJ PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU
SREDINU DETALJNOG PROSTORNOG PLANA ZA PROSTOR
VIŠENAMJENSKE AKUMULACIJE NA RIJECI KOMARNICI**



Podgorica, oktobar 2019. godine

**IZVJEŠTAJ O STRATEŠKOJ PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU
SREDINU DETALJNOG PROSTORNOG PLANA ZA PROSTOR
VIŠENAMJENSKE AKUMULACIJE NA RIJECI KOMARNICI**

Naručilac: Ministarstvo održivog razvoja i turizma

Radni tim:

1. Marjana Kaluđerović, dipl. ing. metalurgije
2. Dragan Radojević, dipl. ing. geologije za hidrogeologiju
3. Dr Danilo Mrdak
4. Dr Miloje Sundić
5. Mr Marina Radović
6. Vasilije Gazivode, dipl. ing. građevine

Podgorica, oktobar 2019. godine

SADRŽAJ

I UVOD	6
1. KRATAK PREGLED SADRŽAJA I GLAVNIH CILJEVA DETALJNOG URBANISTIČKOG PLANA I ODNOS PREMA DRUGIM PLANOVIMA I PROGRAMIMA	8
1.1. Pravni i planski osnov, sadržaj i ciljevi plana.....	8
1.2. Koncept plana	8
1.3. Kontaktna područja.....	17
2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA ŽIVOTNE SREDINE.....	22
2.1. Kvalitet vazduha i klimatske promjene	22
2.1.1. Kvalitet vazduha.....	22
2.1.2 Klima i klimatske promjene.....	22
2.2. Geomorfološke odlike terena	28
2.3. Geološke i hidrogeološke karakteristike.....	31
2.3.1. Geološke karakteristike	31
2.3.2. Tektonski sklop	33
2.3.3. Seizmogeološke odlike terena.....	36
2.3.4. Hidrogeološke karakteristike	38
2.4. Zemljište	41
2.5. Vode.....	43
2.5.1 Hidrologija.....	43
2.5.2. Kvalitet voda	45
2.5.3. Poplave	47
2.6. Biodiverzitet i zaštićena područja.....	48
2.6.1 Biodiverzitet	48
2.6.2 Zaštićena područja.....	68

2.7. Stanovništvo	70
2.8. Kulturna baština i predio	76
2.9. Buka i vibracije	82
2.10. Zdravlje ljudi	83
3. IDENTIFIKACIJA PODRUČJA ZA KOJA POSTOJI MOGUĆNOST DA BUDU IZLOŽENE ZNAČAJNOM RIZIKU I KARAKTERISTIKE ŽIVOTNE SREDINE U TIM PODRUČJIMA	85
4. POSTOJEĆI PROBLEMI U POGLEDU ŽIVOTNE SREDINE U PLANSKOM ZAHVATU	92
5. OPŠTI I POSEBNI CILJEVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	93
5.1. Opšti ciljevi zaštite životne sredine	93
5.2. Posebni ciljevi životne sredine	95
5.3. Metodologija, kriterijumi i indikatori	96
6. UTICAJI PO ZDRAVLJE LJUDI I ŽIVOTNU SREDINU, UKLJUČUJUĆI FAKTORE KAO ŠTO SU: BIOLOŠKA RAZNOVRSNOST, STANOVNIŠTVO, FAUNA, FLORA, ZEMLJIŠTE, VODA, VAZDUH, KLIMATSKI ČINIOCI KOJI UTIČU NA KLIMATSKE PROMJENE, MATERIJALNI RESURSI, KULTURNO NASLEĐE, UKLJUČUJUĆI ARHITEKTONSKO I ARHEOLOŠKO NASLEĐE, PEJZAŽ I MEĐUSOBNI ODNOS OVIH FAKTORA.....	98
6.1 Identifikacija očekivanih uticaja	98
6.2. Uticaji na kvalitet vazduha	111
6.3. Uticaji na kvalitet voda i hidrologiju	112
6.4. Uticaj na zemljište.....	113
6.5. Lokalno stanovništvo	114
6.6. Buka i vibracije	115
6.7. Uticaj na seizmičnost područja	115
6.9. Uticaj na biodiverzitet i zaštićena prirodne dobra	116
6.10. Uticaj na karakteristike pejzaža	117
7. MJERE PREDVIĐENE U CILJU SPRJEČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA ZNAČAJNIH NEGATIVNIH UTICAJA NA ZDRAVLJE LJUDI I ŽIVOTNU SREDINU DO KOJIH DOVODI REALIZACIJA PLANA	118
7.1. Mjere predviđene propisima i standardima	118
7.2. Mjere zaštite životne sredine i zdravlja ljudi	119

8. PREGLED RAZLOGA KOJI SU POSLUŽILI KAO OSNOVA ZA IZBOR RAZMATRANIH VARIJANTNIH RJEŠENJA	124
9. PRIKAZ MOGUĆIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	127
10. OPIS PROGRAMA PRAĆENJA STANJA ŽIVOTNE SREDINE, UKLJUČUJUĆI I ZDRAVLJE LJUDI (MONITORING)	128
11. ZAKLJUČCI DO KOJIH SE DOŠLO TOKOM IZRADE IZVEŠTAJA O STRATEŠKOJ PROCJENI PREDSTAVLJENE NA NAČIN RAZUMLJIV JAVNOSTI	130
12. REZIME	134
PRILOG	142

I UVOD

Strateška procjena uticaja na životnu sredinu (SPU) predstavlja alat vrijednovanja potencijalnih negativnih uticaja planova i programa na životnu sredinu i zdravlje ljudi, kao i definisanje seta različitih mjera zaštite (mjera prevencije, minimizacije, ublažavanja, remedijacije ili kompenzacije).

Primenom SPU u procesima planiranja različitih aktivnosti, otvara se prostor za sagledavanje nastalih promena u prostoru i uvažavanje potreba životne sredine prostora obuhvata plana ili programa. U okviru nje se sve planom predviđene aktivnosti kritički razmatraju sa stanovišta uticaja na životnu sredinu i elemente održivog razvoja, nakon čega se donosi odluka da li će se pristupiti realizaciji plana i pod kojim uslovima, ili će se odustati od planiranih aktivnosti.

Planiranje podrazumjeva razvoj, a strategija održivog razvoja zahtjeva zaštitu životne sredine. U tom kontekstu, strateška procjena uticaja predstavlja nezaobilazan instrument koji je u funkciji realizacije ciljeva održivog razvoja.

SPU integriše socijalno–ekonomske i bio–fizičke segmente životne sredine, povezuje, analizira i procjenjuje aktivnosti različitih interesnih sfera i usmjerava politiku, plan ili program ka rješenjima koja su, pre svega, od interesa za životnu sredinu. To je instrument koji pomaže da se prilikom donošenja odluka u prostornom planiranju integrišu ciljevi i principi održivog razvoja, uvažavajući pri tome potrebu da se izbjegnu ili ograniče negativni uticaji na životnu sredinu, na zdravlje stanovništva i društveno-ekonomski status stanovništva. Značaj SPU ogleda se u tome što:

- uključuje aspekt održivog razvoja baveći se uzrocima ekoloških problema na njihovom izvoru,
- obrađuje pitanja i uticaje šireg značaja, koji se ne mogu podijeliti na projekte, na primjer - kumulativni i socijalni efekti,
- pomaže da se provjeri povoljnost različitih varijanti razvojnih koncepata,
- izbjegava ograničenja koja se pojavljuju kada se vrši procjena uticaja na životnu sredinu već definisanog projekta.
- obezbjeđuje lokacionu kompatibilnost planiranih rešenja sa aspekta životne sredine,
- utvrđuje odgovarajući kontekst za analizu uticaja konkretnih projekata, uključujući i prethodnu identifikaciju problema i uticaja koji zaslužuju detaljnije istraživanje, itd.

Zakonom o strateškoj procjeni uticaja ("Službeni list RCG", br.80/05, 59/11 i 52/16) definisana je obaveza sprovođenja postupka strateške procjene uticaja na životnu sredinu za planove i programe iz oblasti urbanističkog ili prostornog planiranja.

U savremenom planiranju prostora, uvođenjem izvještaja o strateškoj procjeni uticaja, ekološka dimenzija prožima čitav proces izrade planskih dokumenata i integrisana je u planska rješenja, čime se planovi stavljaju u funkciju realizacije ciljeva održivog razvoja.

Međutim, ekološka dimenzija predstavlja važan, ali ne i jedini aspekt koji sagledava ovaj instrument. Naime, poseban doprinos strateške procjene uticaja je doprinos realizaciji ciljeva održivog razvoja. To podrazumijeva da se, pored sagledavanja ekološke dimenzije, posebna pažnja posvećuje i analizi uticaja planskih rješenja na socijalnu i ekonomsku komponentu razvoja.

Jedna od prednosti izrade ovog Izvještaja je u tome što je njegova izrada tekla paralelno sa izradom Plana, stvarajući na taj način mogućnosti za valorizaciju i evaluaciju različitih

varijantnih rješenja, što je pružilo mogućnost za izbor najpovoljnijeg varijantnog rješenja, što kroz sam planski proces, što kroz saradnju sa nadležnim institucijama i zainteresovanim organima i organizacijama.

Drugi doprinos ovakvog pristupa omogućio je usmjeravanje planskih rješenja u pravcu ostvarivanja postavljenih ciljeva u samom procesu planiranja. Na taj način preventivno se djeluje u cilju izbjegavanja potencijalnih konflikata u prostoru koliko god je to moguće.

Nosilac izrade Izvještaja o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu je firma Europrojekt d.o.o koje je za potrebe izrade predmetnog Izvještaja o strateškoj procjeni na životnu sredinu obrazovala multidisciplinarni tim eksperata za ključne oblasti kako bi se sa različitih stručnih aspekata sagledali strateški značajni uticaji i dobio što kvalitetniji planski dokument.

1. KRATAK PREGLED SADRŽAJA I GLAVNIH CILJEVA DETALJNOG PROSTORNOG PLANA I ODNOS PREMA DRUGIM PLANOVIMA I PROGRAMIMA

1.1. Pravni i planski osnov, sadržaj i ciljevi plana

Izvještaj o strateškoj procjeni sadrži podatke kojima se opisuju i procjenjuju mogući značajni uticaji na životnu sredinu do kojih može doći realizacijom plana i programa, kao i razmatrana varijantna rješenja, uz vođenje računa o ciljevima i geografskom obuhvatu plana i programa, u obimu utvrđenom odlukom iz člana 10. važećeg Zakona o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu.

1.2. Koncept plana

Višenamjensko korišćenje akumulacije na Komarnici

Hidroelektrana Komarnica se predviđa kao uzvodna stepenica HE Piva čija je osnovna funkcija proizvodnja električne energije sa procjenjenom budućom proizvodnjom 213 GWh.

Buduća HE Komarnica koristiće hidropotencijal rijeke Komarnice, između akumulacije Piva i zone naselja Šavnik, do kanjona Nevidio. Hidroakumulacija na rijeci Komarnici je predviđena kao višenamjenska, što znači da se sem osnovne funkcije proizvodnje električne energije, akumulacija može koristiti i u druge svrhe.

Višenamjenska akumulacija HE Komarnica je planirana kao pribransko hidroenergetsko postrojenje sa branom i akumulacijom.

Predviđena snaga elektrane iznosi 168 MW, a moguća godišnja proizvodnja 231,8 GWh. Ostali tehničko-ekonomski pokazatelji HE Komarnica prikazani su u tabeli.

Tabela 1.1. Tehnički i ekonomski pokazatelji HE Komarnica

Objekat	Kota norm. uspora mnm	Korisna zapremina akumul. hm ³	Instalisan protok m ³ /s	Instalisan snaga MW	God. proizvodnja GWh	Troškovi izgradnje mil. EUR	Specijalne investicije EUR/kW	Investicioni koeficijent cEUR/kWh
HE Komarnica	810	160	130	168	231,8	134,1	789	57,9

Opis lokacije

Bran HE Komarnica se planira na lokaciji - profilu Lonci, u suženom dijelu kanjona rijeke Komarnice, 45 km uzvodno od postojeće brane Mratinje (HE Piva), sa kotom normalnog uspora od 811 mnm.

Profil je uzak, kanjonskog tipa, je širine od oko 30 m na koti 650, do oko 140 m na koti 820 mnm. Kanjonske strane se pružaju strmo uvis, na lijevom boku od kote 650 mnm do 820 mnm, a na desnom do kote 720 mnm, a odatle vertikalno na gore do kote 820 mnm. Iznad kote 860 mnm kanjon se širi.

Lučno-betonska brana buduće HE Komarnica, (što će biti konačno definisano projektnom dokumentacijom), biće smještena u vrlo uskom „V“ profilu kanjona, i imaće prema “optimizacionim analizama” u Idejnom projektu, konstruktivnu visinu od 176 m, poluprečnika oko 440 m i dužine oko 980 m.

Akumulacija će biti formirana od pregradnog mjesta – brane, obuhvatiće srednji tok Komarnice, Malu Komarnicu skoro do kanjona Nevidio i rijeku Pridvoricu na oko 1 km od Šavnika. Za usvojenu kotu normalnog uspora 811mnm, zapremina akumulacije je oko 227 000 000 m³, korisne zapremine 136 000 000 m³ i površine akumulacije 3 800 000m².

Objekti neophodni za funkcionisanje hidroelektrane će biti smješteni u neposrednoj blizini brane, što omogućavaju pogodni morfološki uslovi na odabranom pregradnom mjestu (prema prethodnim analizama). Postrojenje HE Komarnica sačinjavaće:

- Lučna brana / nasuta brana,
- Prelivni objekti,
- Temeljni ispusti,
- Turbinski dovod sa objektima,
- Mašinska zgrada sa pratećim postrojenjima,
- Plato trafo polja,
- Injekciona zavjesa,
- Optočni tunel,
- Uzvodna i nizvodna predbrana.

Za potrebe pristupa HE Komarnica planira se izgradnja pristupnog puta za hidroelektranu Komarnica, koji će se odvajati na 19-tom km puta Nikšić-Foča kod sela Brezna. Čitava dužina pristupnog puta iznosiće 10,9 km, od čega se nalazi na oko 2 km puta u tunelu pred samom strojarom.

Prema optimizacionim analizama u Idejnom projektu taj put je projektovan sa putnim elementima III reda u brdovitom terenu. Kolovoz širine 6,0 m će biti asfaltiran grubim slojem već za potrebe prethodnih radova. Prilazni put na kruni brane odvajace se od pristupnog puta kraćom galerijom. Planom se daje mogućnost da se razvojem putne mreže ovaj put je nastavi preko brane u pravcu Šavnika, što bi bilo značajno sa aspekta povezivanja naselja na ovom području.

Za potrebe izgradnje HE Komarnica potrebno je obezbijediti zonu gradilišta i zonu za smještaj radnika na izgradnji brane i pratećih objekata. Planiran je i kamenolom sa propratnim postrojenjem za mljevenje kamena.

- Zona gradilišta treba da bude organizovana neposredno kod mjesta za izgradnju brane. Ona se precizno može definisati nakon sprovedenih analiza u Idejnom projektu.
- Uz zonu gradilišta je potrebno formirati fabriku betona koja treba da koristi kamen iz iskopa za proizvodnju betona.
- Organizaciju gradilišta i fabrike betona potrebno je sprovoditi uz neophodne mjere zaštite životne sredine.
- Objekat za smještaj je moguće locirati u zoni naselja Brezna, zaseok Dub, pri čemu treba voditi računa o tome da se ne narušavaju osnovne funkcije u naselju.
- Nakon završetka izgradnje prostor na kojem su bili smještajni objekti za radnike, potrebno je urediti i rekultivisati ili prenamjeniti u turističku zonu ili zonu za uslužne djelatnosti.

Opis tehničkog rješenja

Odabrana varijanta V1 HE Komarnica, predviđa izgradnju betonske lučne brane, sa pribranskom elektranom. Predviđena je ugradnja dva “veća” trofazna, vertikalna, sinhrona generatora, i jedan “manji” ekološki agregat. Instalirana snaga elektrane je do oko 160 MW.

Generatori će biti u direktnoj sprezi sa turbinama i po svojim karakteristikama odgovaraće snagama turbina, odnosno omogućavaće potpuno iskorišćenje raspoložive snage istih.

Lučna brana sa pratećom opremom

Na osnovu optimizacionih analiza, odabrana je lučna brana sa čeonim prelivom, tunelskim odvodom i pribranskom elektranom.

Pribranski objekti imaju funkciju da obezbijede pouzdanu evakuaciju poplavnih voda, ispuštanje vode i pražnjenje akumulacije, skretanje rijeke u toku gradnje, dovod vode do elektrane. Sistem za evakuaciju voda čine čeonu preliv sa tunelskim odvodom i temeljni ispusti.

Za potrebe skretanja rijeke za vrijeme izgradnje objekta biće predviđene uzvodna i nizvodna predbrana i optočni tunel.

Ulazna građevina

Svaki od agregata ima svoj dovodni cjevovod sa ulaznom građevinom. Visinski položaj ulazne građevine je postavljen tako da se omogući pražnjenje akumulacije do kote 695,00 mnm. Ulazna građevina je šahtnog tipa, kružnog oblika, visine 10 m i vezana je za uzvodno lice brane. U osnovi je šestougaonog oblika.

Ulazna građevina je opremljena sa čeličnom rešetkom, tablastim zatvaračem i aeracionom cevi. Rešetka je velike površine 210 m² i duboko potopljena u odnosu na površinu vode jer nema mogućnosti čišćenja. Šestodjelna rešetka sa panelima dimenzija 3,5 × 10 m.

Na uzvodnoj strani brane je instalisan tablasti zatvarač sa točkovima, kao pomoćni remontni zatvarač. Dimenzije svetlog otvora zatvarača su 3 × 6 m. Zatvarači su na elektrohidraulički pogon. Pogonski hidrocilindar je postavljen iznad kote normalnog uspora. Vođenje zatvarača je obezbeđeno na uzvodnom licu brane. Pogonski uljno hidraulički agregat je postavljen u kućici na kruni brane.

Aeraciona cev ima ulogu ispuštanja vazduha prilikom punjenja cevovoda te uvlačenja vazduha pri pražnjenju cevovoda. Postavljena je na uzvodnom licu brane i završava na kruni brane.

Cjevovod pod pritiskom

Nizvodno od pomoćnog tablastog zatvarača predviđeno je ugrađivanje čeličnog cevovoda u tijelo brane. Od pravougaonog preseka zatvarača čelična obloga prelazi na kružni presek. Cjevovod je ubetoniran dužine cca 65 m, sa potrebnim rebrima, i ankerima za vezu sa betonskom oblogom. Sa nizvodne strane brane predviđen je dilatacioni kompenzator na cevovodu radi kompenzacije različitog sleganja mašinske zgrade i lučne brane. Svi detalji i tehnički parametri će biti definisani tokom dalje razrade tehničke dokumentacije.

Mašinska zgrada

Mašinska zgrada je površinskog tipa, Projektovana je za dva agregata sa potrebnom pomoćnom opremom. Postavljena je u suženom delu kanjona reke Komarnice, neposredno iza lučne brane. Obzirom da je mašinska zgrada pribranska, a da je izvedena kao zaseban objekat u odnosu na branu, cevovodi su opremljeni kompenzatorom.

U mašinskoj zgradi nalaze se dva agregata. Izabrane su vertikalne Francis turbine sa čeličnom spiralom. Turbine su direktno spojene sa generatorima. Uzimajući u obzir prečnik turbine i broj obrtaja izabrana koncepcija agregata je ovešanog tipa, tj noseći ležaj se nalazi

u gornjem krstu generatora. Agregat je opremljen sa kombinovanim ležajem u gornjem krstu generatora, vodećim ležajevima u donjem krstu generatora i na turbinskom poklopcu. Svi ležajevi su segmentni klizni samopodmazujući sa kliznim površinama od belog metala. Noseći ležaj može biti opciono na bazi teflona u skladu sa praksom isporučioaca generatora.

Turbina

Tabela 1.2. Karakteristike turbine

Osnovne karakteristike turbina su sračunate na osnovu turbinskog dijagrama RO 170 raspoloživog iz literature.	
Nominalni pad [m]	135
Jedinični protok [m ³ /s]	0,9
Jedinični broj obrtaja [min ⁻¹]	71,7
Prečnik radnog kola [m]	2,5
Broj obrtaja [min ⁻¹]	333,3
Stepen korisnosti [%]	94,3
Snaga turbine na vratilu [MW]	81,15
Kritični kavitacioni broj za nominalnu tačku	0,09
Potrebno potapanje [m]	3,8
Kota postavljanja radnog kola [mn]	656,50
Kota donje vode pri instalisanom proticaju [mn]	664,30
Ostvareno potapanje pri instalisanom protoku [m]	7,8

Koristi od izgradnje hidroakumulacije

Izgradnja višenamjenske akumulacije HE Komarnica neće usloviti formiranje novih naselja, ali može pozitivno uticati na postojeća naselja u zahvatu plana i u neposrednom okruženju.

Planom se predviđa izgradnja i unapređenje infrastrukture što će podstaći razvoj područja i stimulisati zadržavanje stanovništva na ovom prostoru. Time se otvara mogućnost za razvoj privrednih aktivnosti, posebno razvoj primjerenih vidova turističkog razvoja u neposrednom okruženju buduće hidroakumulacije. Buduće jezero može ponuditi uslove za sportove na vodi, rekreaciju, za stanovništvo šireg okruženja.

Hidroakumulacija može imati značajnu ulogu u navodnjavanju zemljišta u svrhu razvoja poljoprivrede, ali i stvoriti mogućnost za snabdijevanje industrije vodom. Stvoriće se nove mogućnosti navodnjavanja naselja Duži, Dubravsko, Brezna, Bajovo polje, Pejovića, Duba, Bukovac a time intenzivnijeg poljoprivrednog razvoja područja.

Pored vodosnabdijevanja, akumulacija je pogodna za razvoj ribljeg fonda, ribarstva i sportskog ribolova.

Posebno se ističe mogućnost saobraćajnog povezivanja preko krune brane i spajanja prostora koji su prirodno razdvojeni kanjonom.

Za potrebe pristupa HE Komarnica planira se izgradnja pristupnog puta za hidroelektranu Komarnica, koji bi se odvajao na 19-tom km puta Nikšić-Foča kod sela Brezna. Čitava dužina pristupnog puta iznosiće 10,9 km, od čega se nalazi na oko 2 km puta u tunelu pred samom strojarom.

Prema Idejnom projektu taj put je projektovan sa putnim elementima III reda u brdovitom terenu. Kolovoz širine 6,0 m bi bio asfaltiran grubim slojem već za potrebe prethodnih

radova. Prilazni put na kruni brane odvajajući se od pristupnog puta kraćom galerijom. Eventualnim kasnijim razvojem putne mreže ovaj put je moguće nastaviti preko brane u pravcu Šavnika.

Planiranim privrednim razvojem, osim energetske benefita moguće je obezbijediti razvoj privrede, infrastrukture i društvenih servisa, što bi pozitivno uticalo na stvaranje boljih uslova za život i zaustavljanje trenda demografskog praznjenja područja.

Ekonomski benefiti u energetske smislu treba da dovedu do pozitivnih efekata u svim nevedenim segmentima, što ujedno podrazumjeva neophodne planske aktivnosti u cilju ukupnog razvoja prostora, a ne samo kratkoročno obezbjeđivanje uslova za samu izgradnju HE Komarnica.

Naglašava se da se radi o višenamjenskoj akumulaciji, koja uz osnovnu funkciju treba da obezbijedi ostvarivanje integralnog razvojnog scenarija.

Priključenje HE Komarnica na mrežu

U scenariju izgradnje HE Komarnica dodatno treba izgraditi:

- DV 2x110 kV HE Komarnica – Brezna,

Prema Planu razvoja prenosnog Sistema Crne Gore od 2020-2029 godine za hidroelektranu Komarnica usvojena je varijanta priključenja na novu TS Brezna 400/110kV sa dva jednosistemska voda 110kV, presjeka 2x240 mm².

Izgradnjom ove transformatorske stanice koja bi se povezala na 400kV dalekovod Lastva Grbaljska - Pljevlja po principu ulaz/izlaz omogućila bi se evakuacija snage od oko 290MW sa HE Komarnica (uključujući VE Krnovo i VE Gvozd).

Konačan način priključenja će biti određen kada Investitor podnese zahtjev za priključak i kada se uradi Elaborat o priključenju objekta na prenosnu mrežu CGES-a.

Bez obzira na način priključenja, neophodno je obezbijediti da se proizvedena energija plasira u 400 kV mrežu, čime se omogućava siguran plasman snage u EES Crne Gore, bez zagušenja u 110 kV mreži, kao i direktan pristup DC kablo Crna Gora – Italija (ka TS 400/110 kV Lastva Grbaljska).

Neophodno je istaći da je planom realizacije TS 400/110kV Brezna predviđeno da se transformator 110 /35kV preko koga se napaja region Pive i 110kV dalekovod Kličevo - Brezna moraju odvojiti na posebni sistem 110kV sabirnica kako bi se odvojio potrošački dio mreže od proizvodnih čvorova i na taj način omogućila maksimalna evakuacija snage na 400kV naponski nivo. Takvim načinom realizacije predmetne transformatorske stanice rješavaju se problemi sa zagušenošću 110kV pravca HE Perućica - TS Podgorica 1 prilikom maksimalnog angažovanja generatora u VE Gvozd, VE Krnovo i HE Perućica.

Ipak, isplativost predmetne TS je vezana za realizaciju projekta HE Komarnica.

Obim radova:

Detaljni prostorni plan za prostor višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici,

– izgradnja dva sistema sabirnica 400kV i dva sistema sabirnica 110kV, bez pomoćnih sistema sabirnica,

– tri dalekovodna polja za povezivanje na postojeću 400kV mrežu, dva transformatorska polja, spojno polje i dva rezervna polja (transformatorsko i dalekovodno polje) na 400kV strani,

– četiri dalekovodna polja, dva transformatorska polja, spojno polje, i dva do četiri rezervna polja na 110kV strani,

– ugradnja dva transformatora 400/110kV (2×300 MVA).

PRIVREMENO NAPAJANJE GRADILIŠTA

Privremeno napajanje gradilišta u toku izgradnje elektrane predviđa se sa TS 110/35kV „Brezna“, 35kV dalekovodima za potrebe napajanja: - gradilišta, - kamenoloma, - fabrike za proizvodnju betona.

POSTOJEĆA I PLANIRANA ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA NA PODRUČJU PLANA

Objekti CGES-a koji se nalaze na području Plana su sledeći:

- TS 110/35kV „Brezna“ – planirano proširenje na TS 400/110/35kV „Brezna“,
- DV 400kV Lastva – Pljevlja, - DV 110kV Kličevo – Brezna,
- DV 2x110kV Krnovo – Brezna,
- Planirani DV 110kV Žabljak – Brezna;

Hidrotehnička infrastruktura

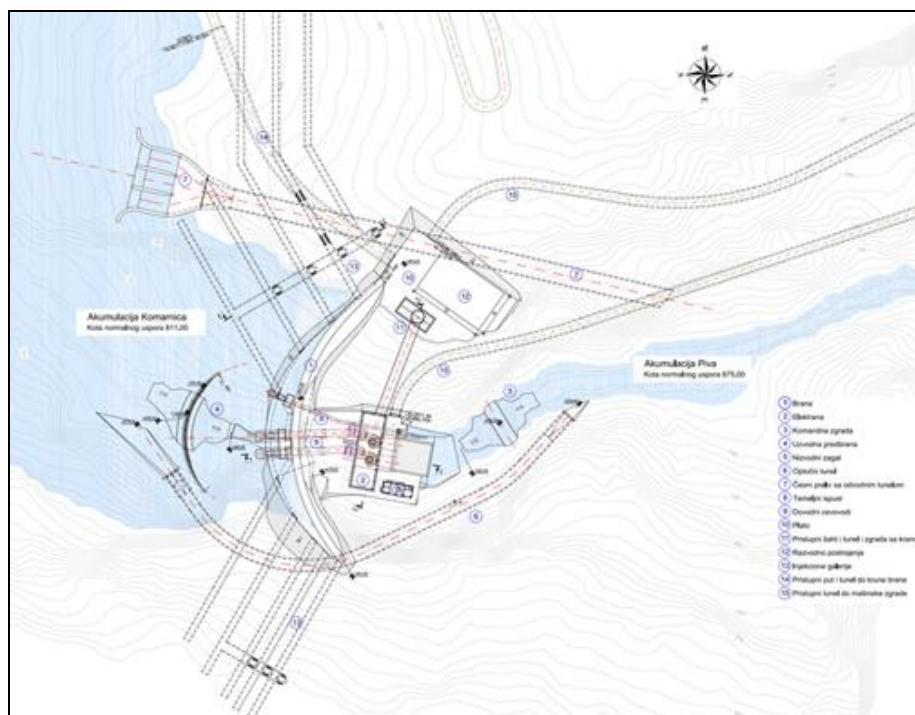
Bran HE Komarnica se planira na lokaciji profilu Lonci, u suženom dijelu kanjona rijeke Komarnice, sa kotom normalnog uspora od 811 mnm.

Pregradni profil HE "Komarnica" (profil "Lonci") je poluprečnika oko 440 m, i dužine oko 980 m..

Profil je uzak, kanjonskog tipa, širine od oko 30 m na koti 650 , do oko 140 m na koti 820 mnm. Kanjonske strane se pružaju strmo uvis, na lijevom boku od kote 650 mnm do 820 mnm pod uglom od oko 65 stepeni u odnosu na horizontalu, a na desnom oko 70 stepeni do kote 720 mnm, a odatle vertikalno na gore do kote 820 mnm. Iznad kote 860 mnm kanjon se širi.

Lučno-betonska brana buduće HE Komarnica, (što će biti definisano projektnom dokumentacijom), bila bi smještena u vrlo uskom „V“ profilu kanjona, i imala bi prema Idejnom projektu konstruktivnu visinu od 176 m.

Postrojenje „HE Komarnica“ – profil Lonci sačinjavaju sljedeći objekti: lučna brana, prelivni objekti, temeljni ispusti, turbinski dovod sa objektima, mašinska zgrada sa pratećim prostorijama, plato trafo polja, Injekciona zavjesa, optočni tunel, uzvodna i nizvodna predbrana.



Slika 1.1. *Primjer brane sa pratećim objektima*

Lučna brana je smještena u suženom dijelu kanjona rijeke Komarnice. Profil brane je nesimetričan sa otvaranjem prema lijevom brijegu rijeke.

Mašinska zgrada površinskog tipa sa komandnim prostorijama u zasebnoj zgradi nalaziće se nizvodno od brane poprečno na korito i od nje će biti udaljena za toliko, da su u međuprostoru smještena trafo polja agregata.

Rasklopno postrojenje je smješteno u prostorijama ispod transformatorskih postrojenja iz strojare.

Ulazne građevine smještene su na uzvodnom licu brane. Dovodni cjevovodi prolaze kroz tijelo brane i ispod platoa trafopolja. Prelivni objekat i temeljni ispust locirani su na lijevom brijegu kanjona.

Optočni tunel predviđa se u desnom boku kanjona. Uzvodna pomoćna brana je u donjem dijelu masivna, a u gornjem lučna konstrukcija. Nizvodna brana je slična armiranobetonska konstrukcija. Dispoziciju postrojenja karakteriše izrazita koncentracija objekata i male dužine dovoda.

Saobraćajna infrastruktura

Formirani koncept razvoja saobraćaja, u zoni zahvata plana, oslanja se na koncept razvoja saobraćaja na širem prostoru (regiona severne Crne Gore, prostor Države), kao i na planirani koncept razvoja stanovništva, naselja, privrede i dr.

U pogledu putne mreže, razvoj primarne mreže drumskog saobraćajnog Sistema, biće zasnovan na sljedećim državnim putevima, koji prolaze kroz zonu zahvata:

- “Brzoj saobraćajnici” koja od Šćepan Polje (granica sa Bosnom i Hercegovinom), preko Plužina, prolazi kroz zapadni dio zone zahvata, pa produžava, preko Nikšića i Podgorice, do granice sa Albanijom. U PUP-u Plužina je navedeno: “Rezerviše se prostor za koridor magistrale za brzi motorni saobraćaj (brze saobraćajnice) dužine

oko 57,0 km na teritoriji Plana. Širina koridora je 55 m, od čega je 25 m za pojas regulacije, i po 15 m za obostrane neposredne pojaseve zaštite.

Konačno definisanje položaja koridora i trase magistrale, sa stacionažama raskrsnica, denivelisanih ukrštaja (ukoliko su potrebni) i pratećih sadržaja, utvrdiće se kroz izradu odgovarajuće Studijske i Planske dokumentacije (Plan detaljne regulacije saobraćajnice, Studija opravdanosti, Idejni i Glavni projekat, Studija javno – privatnog partnerstva, Studija uticaja na životnu sredinu i dr)”;

- Magistralnom putu, koji se od “brze” saobraćajnice odvaja južno od Donjih Brezana, pa novom trasom, središnjim dijelom plana, prolazi mostom preko kanjona Komarnice, zatim kroz rejon Duži pa se sjeverno od Šavnika spaja sa postojećim magistralnim putem M-6, koji od Šavnika vodi prema Žabljaku;
- Regionalnom putu koji, najvećim dijelom, predstavlja dio postojećeg magistralnog puta M-6 a koji, izgradnjom nove dionice magistralnog puta preko kanjona Komarnice i Duži, gubi rang i prema PP Crne Gore postaje saobraćajnica regionalnog ranga. Ta dionica je: Jasenovo Polje (raskrsnica sa “brzom” saobraćajnicom) - Kruševica - Šavnik - veza sa planiranim magistralnim putem sjeverno od Šavnika. Kako je navedeno ovo je najvećim dijelom ali, prema PUP-u Šavnika na jednom potezu je predviđeno napuštanje postojeće trase. Ta nova trasa, počinje u rejonu Mokrog pa preko Lazina i mostom preko rijeke Pridvorice, spaja se, opet, iznad gradskog dijela Šavnika sa državnim putem. Izgradnjom ove dionice, koja dobija regionalni rang, dionica Mokro-Šavnik postaje lokalni put;
- Regionalnom putu koji od Šavnika, preko Tušine, vodi prema Žabljaku.

Kod lokalnih puteva se ne očekuje značajnije povećanje saobraćajnog opterećenja u planskom periodu, što ih svrstava u peti razred sa PGDS do 1.000 vozila na dan. Kod njihovog projektovanja predvidjeti da je najmanja računsa brzina $V_r = 40$ km/h. Na osnovu usvojene računsa brzine, utvrđuju se minimalni tehnički elementi za rekonstrukciju lokalnih puteva. Preporuka je da budu dvije saobraćajne trake, po 2,75m, da širina bankine bude 1,0m a maksimalni podužni nagib 12%.

Kod oštih terenskih ograničenja ove vrijednosti se mogu i smanjiti. da je urađena kompletno projektno – tehnička dokumentacija za cijelu trasu puta.

Za lokalne puteve II reda možemo reći da su putevi sa malim saobraćajnim opterećenjem. Ne treba ograničavati njihovu izgradnju ali je ekonomski racionalnije da se prilikom njihovog projektovanja i izgradnje primijene tehnički elementi prema standardima JUS U.C4. 301-310, umjesto važećeg Pravilnika za projektovanje vangradskih puteva. U pitanju su standardi za projektovanje puteva za povezivanje, prilaznih puteva i drugih puteva sa malim saobraćajem. Prema standardima dozvoljena je primjena blažih elemenata, u odnosu na Pravilnik, što smanjuje cijenu izgradnje. Tako na primjer, zavisno od brzine, dozvoljeni su podužni nagibi i do 16% (na kratkim potezima dužine do 100 m, dozvoljen je izuzetno i nagib od 18%), profil kolovoza širine 3m (sa mjestimičnim proširenjima za mimoilaženje vozila), radijus horizontalne krivine $R=15m$, radijus verikalne krivine $R_v=50m$,... Svi navedeni elementi su minimalni i poželjno je da se koriste veće vrijednosti ali u slučaju znatnih prostornih ograničenja mogu se koristiti i navedeni minimalni elementi.

Za HE Komarnica je potrebno obezbjediti pristupni put, što se detaljno analizira Idejnim projektom. Zavisno od odabira varijante brane definišaće se i svi prateći objekti i pristupni put budućoj hidroelektrani.

Posebno se ističe mogućnost planiranja puta sa mostom preko akumulacije, koja će imati integrativni karakter između lijevog i desnog priobalja Komarnice, koji je sada kanjonom fizički razdvojen.

Odgovarajuća putna komunikacija za izgradnju i eksploataciju hidroelektrane, pozicionirana od pravca Plužina odnosno magistralnog puta Nikšić – Sarajevo, preko krune brane,

povezaće desno priobalje Komarnice, do uključanja u magistralni put Risan – Žabljak (poziciji Pošćenje).

Stepen i vrsta ove saobraćajne komunikacije preko krune brane, zavisiće od usvojenog tehničkog rješenja za samu branu. Na ovaj način će se uz obezbjeđivanje pristupa i funkcionisanja HE Komarnica, stvoriti i uslovi za povezivanje sa širim okruženjem.

1.3. Kontaktna područja

Namjena prostora

Planirana višenamjenska akumulacija na rijeci Komarnici usloviće novu organizaciju prostora u zahvatu plana. Riječni tok Komarnice će biti promjenjen i formiraće se jezero - hidroakumulacija. U tom smislu se promjene u namjeni prostora u odnosu na postojeću, u najvećoj mjeri očekuju u dijelu postojećeg kanjona, tj. buduće akumulacije, kao i u dijelu potrebnog prostora za neophodne objekte i pristupne puteve na lokalitetu Lonci. Ostali dio prostora će ostati u postojećoj namjeni i režimu korišćenja. (poljoprivredne površine, šumske i ostale prirodne površine). U kontaktnoj zoni HE Komarnica se ne očekuju promjene u odnosu na namjenu površina definisanu važećom planskom dokumentacijom. Realizacija DPP-a za HE Komarnica treba da se sprovodi paralelno i u skladu sa sprovođenjem PUP-a Šavnik i PUP-a Pložine, kao i PPPPN za Durmitorsko područje i DPP- om za koridor dalekovoda od crnogorskog primorja do Pljevalja. Nove namjene mogu se formirati i na osnovu smjernica ovog plana na manjim lokacijama na kojima budući energetska i infrastrukturni razvoj može stimulirati i formiranje manjih turističkih lokacije. (prema važećim planovima i novim detaljnim razradama ili direktnim smjernicama iz plana).

Planom su definisane sljedeće kategorije namjene površina:

1. Površine naselja,
2. Poljoprivredne površine,
3. Šumske površine,
4. Vodne površine,
5. Ostale prirodne površine,
6. Zone za razvoj turizma,
7. Površine tehničke infrastrukture,
8. Površine za posebne namjene i specijalne režime korišćenja;

1. Površine naselja

U zahvatu DPP nalazi se dio gradskog naselja Šavnik i dijelovi ruralnih naselja, koja su većim dijelom u kontaktnoj zoni plana i pripadaju opštinama Šavnik i Plužine. Ta naselja su: Dubravsko, Duži, Mokro, Petnjica, Pošćenje , Pridvorica, Gornja Brezna i Donja Brezna, Bukovac.

2. Poljoprivredne površine

Poljoprivredne površine, u skladu sa posebnim propisom, obuhvataju obradivo zemljište, drugo poljoprivredno zemljište i rasadnike.

Poljoprivredne površine locirane su u djelovima atara sela Bukovac, Dub, Donja i Gornja Brezna, Pridvorica, Pošćenje Duži i Dubrovsko, gdje su zastupljene livade i pašnjaci, na kojima je osnovna djelatnost ekstenzivno stočarstvo.

Planira se očuvanje i unaprijeđivanje poljoprivrednih površina. Na ovom području će se i dalje razvijati stočarstvo, koje uz infrastrukturnu opremljenost i adekvatne stimulativne mjere za unaprijeđenje farmerske proizvodnje može da se unaprijedi. Predviđa se i razvoj pčelarstva. Plan daje mogućnost i smjernice organizovanja ribarstva na budućoj hidroakumulaciji.

Prema Rješenju o određivanju zaštićenih ribolovnih područja u opštini Šavnik je zaštićeno ribolovno područje na rijeci Komarnici od mosta Nevidio nizvodno do ušća u rijeku Bukovicu. U ribolovne vode spadaju i vještačka jezera i akumulacije.

3. Šumske površine

Šumske površine obuhvataju sve površine obrasle šumskim drvećem, kao i površine koje su u neposrednoj prostornoj i ekonomskoj vezi sa šumom i čijem korišćenju služe.

Dijele se na:

- Privredne šume su šume u kojima je naglašena proizvodna funkcija. Prioritetni cilj u privrednim šumama je ostvarivanje maksimalne i trajne proizvodnje drveta odgovarajućeg kvaliteta i ostalih šumskih proizvoda. Ovo podrazumijeva očuvanje proizvodne snage staništa i stalno očuvanje sklopa i obraslosti, uz istovremeno zadovoljenje i ostalih opštekorisnih funkcija.
- Zaštitne šume koje su zastupljene u zahvatu plana su šume u kojima je naglašena ekološka i zaštitna funkcija. U zaštitne šume spadaju one čija je funkcija zaštita zemljišta, vodotoka, izvorišta, zaštitni pojasevi pored puteva i šume na gornjoj granici šumske vegetacije. Zaštitne šume određuju se na osnovu elaborata o uspostavljanju i očuvanju zaštitnih šuma koji priprema Uprava za šume. Sve šume i šumska zemljišta u zahvatu plana su zaštitnog karaktera i štitiće hidroakumulaciju od erozije.

U zoni buduće akumulacije nalazi se oko 116 ha privrednih i 189 ha zaštitnih šuma koje će pri formiranju akumulacionog jezera biti potopljene.

Lovišta

Na teritoriji opštine Šavnik postoje dva lovišta. To su:

- Lovište „Šavnik“ (granice ovog lovišta se poklapaju sa granicom Opštine Šavnik, osim u dijelu koji zahvata N.P. "Durmitor")
- Lovište sa posebnom namjenom „Dragišnica“

4. Vodne površine

- Vodne površine u zahvatu plana čine:
- Rijeke u zahvatu plana buhvataju vodotoke slivnog područja Komarnice: Bukovica, Tušinja, Bijela, Rijeka Pridvorica i Komarnica.
- Jezera – Malo i Veliko Pošćensko jezero
- Budića akumulacija na rijeci Komarnici.

5. Ostale prirodne površine

Ostale prirodne površine su šikare, makija, garig, površine stjenovitih planinskih padina, siparosa, stjenovitih obala, pješćanih i šljunkovitih plaža i druge slične neplodne površine.

6. Turizam

Površine za turizam su površine koje su planskim dokumentom namijenjene prvenstveno za razvoj turizma. U zahvatu plana i okruženju postoje pogodnosti za razvoj manjih turističkih zona, koje se mogu u narednom periodu, paralelno sa razvojem infrastrukture mogu valorizirati:

- Kanjon Nevidio, vodopad Skakavac, kamp naselje u selu Komarnica na ulasku u kanjon Nevidio, kanjon Grabovice, Pošćenska jezera sa okolinom.
- Na ovom prostoru se nalazi nelovni rezervat za programski uzgoj krupne divljači na lokalitetu Pošćenski Zavrh (razgledanje životinja i ptica, naučni turizam, foto-safari), lovište posebne namjene Dragišnica (lov), etno sela u zonama postojećih naselja (Brezna, Duži, Pošćenje);
- Buduća hidroakumulacija na rijeci Komarnici je dodatna mogućnost za razvoj turizma.
- Plato (zaravan) iznad kanjona Komarnice je zona na kojoj se mogu organizovati dodatni turistički sadržaji (etno sela i restorani, vidikovci, planinske konobe, kampovi, avanturistički sadržaji, izletnički turizam, jahanje konja i drugi sadržaji primjereni planinskom turizmu.
- U selu Petnjica se mogu organizovati kulturne manifestacije.

7. Površine tehničke infrastrukture

A. Saobraćajna infrastruktura

Površine saobraćajne infrastrukture namijenjene su za objekte i koridore infrastrukture drumskog, željezničkog, vazdušnog i vodnog saobraćaja. Ovim planom su određeni:

- "Brza saobraćajnica" koja od Šćepan Polje (granica sa Bosnom i Hercegovinom), preko Plužina, prolazi kroz zapadni dio zone zahvata, pa produžava, preko Nikšića i Podgorice, do granice sa Albanijom.
- Magistralni put, koji se od "brze" saobraćajnice odvaja južno od Done Brezne, i spaja sa postojećim magistralnim putem M-6, koji od Šavnika vodi prema Žabljaku;
- Regionalni putevi: – Regionalni put koji, najvećim dijelom, predstavlja dio postojećeg magistralnog puta M6 a koji, izgradnjom nove dionice magistralnog puta preko kanjona Komarnice i Duži, gubi rang i prema PP Crne Gore postaje saobraćajnica regionalnog ranga. – Regionalnom putu koji od Šavnika, preko Tušine, vodi prema Žabljaku.
- Mreža lokalnih puteva,
- Javni saobraćaj
- Parkiranje
- Prateći objekti
- Pješački i biciklistički saobraćaj
- Željeznički saobraćaj
- Vazdušni saobraćaj

B. Elektroenergetska infrastruktura

- Objekti za proizvodnju električne energije- hidroelektrana

- Brana - pregradno mjesto
- Prateći objekti HE

Postojeća i planirana elektroenergetska mreža:

- TS svih nivoa transformacija,
- Nadzemni i podzemni dalekovodi
- Niskonaponska mreža;

Za branu i prateće objekte HE rezerviše se prostor od 500 na lokalitetu Lonci, širine po 250 m od ivica kanjona Komarnice, sve do konačnog određivanja tipa, tj. varijante brane, od čega zavisi i dispozicija ostalih pratećih objekata neophodnih za funkcionisanje hidroelektrane Komarnica. Usvijenim Idejnim projektom će se definisati preciznija pozicija brane i pratećih objekata, a njihova konačna pozicija, Glavnim projektom.

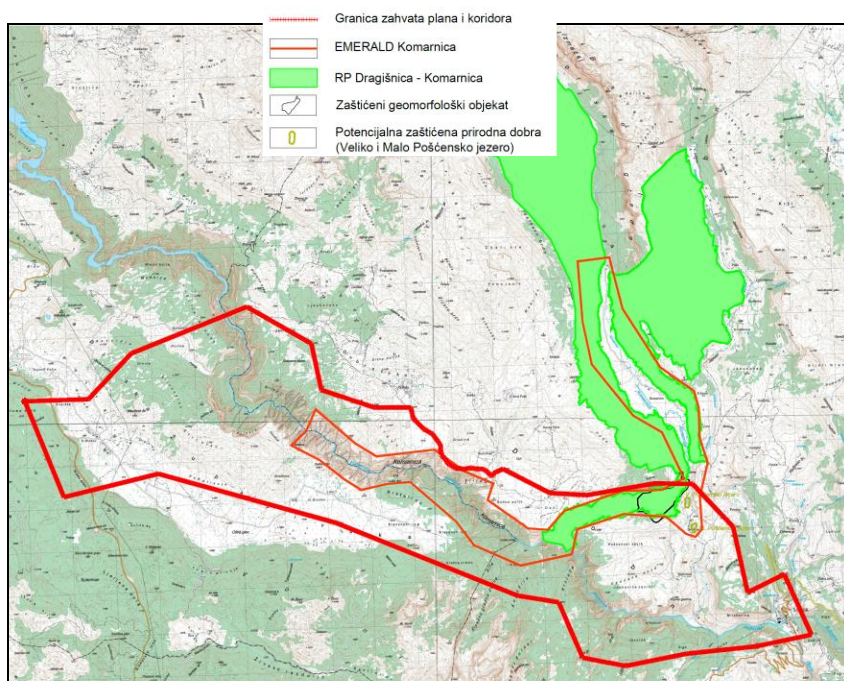
Tabela 1.3. Uporedni bilans postojeće i planirane namjene površina.

UPOREDNI BILANS POSTOJEĆE I PLANIRANE NAMJENE POVRŠINA - ha		
NAMJENA	POSTOJEĆE STANJE	PLAN
Površine naselja	123	539
Poljoprivredne površine	2042	1739
Šumske površine	3221	2865
Ostale prirodne površine	148	50
Vodne površine	43	384
Ukupno	5577	5577

Zaštićena prirodna dobra i ekološki značajni lokaliteti

Zahvat plana obuhvata :

- Dio Parka prirode "Dragišnica i Komarnica" na području Kanjona Nevidio sa okolinom (II zona zaštite) i
- Veći dio EMERALD područja Komarnica.



Slika 1.2. Prirodna dobra i ekološki značajni lokaliteti u zahvatu Plana

U skladu sa odredbama Zakona o zaštiti prirode (Sl. list CG, br. 54/16), zona zaštite II - aktivni režim zaštite, sprovodi se na zaštićenom području u kome su djelimično izmijenjene osobine prirodnih staništa, ali ne do nivoa da ugrožavaju njihov ekološki značaj, uključujući vrijedne predjele i objekte geonasljeđa. U ovoj zoni je dozvoljeno:

- Sprovoditi intervencije u cilju restauracije, revitalizacije i ukupnog unaprjeđenja zaštićenog područja;
- Vršiti kontrolisano korišćenje prirodnih resursa, bez posljedica po primarne vrijednosti njihovih prirodnih staništa, populacija, ekosistema, obilježja predjela i objekata geonasljeđa.

Nizvodno od ulaza u kanjon Nevidio sve do Pistalina zahvat plana prolazi kroz EMERALD sajt Komarnica. To je područje od velike ekološke važnosti za identifikovane ugrožene vrste i tipove staništa koji su zaštićeni Bernskom konvencijom:

Staništa:

41.7. Termofilne i supramediterranske hrastove šume

41.8. Mješovite termofilne šume

44.1. Obalne vrbove formacije

Vrste:

- Biljne vrste: 2303 *Narcissus angustifolius*
- Ostale značajne vrste: *Corylus colurna*, *Acer intermedium*, *Acer heldraichii*.

Za ovaj dio zahvata primjenjuju se opšte mjere zaštite prirode propisane zakonom kao i obaveze zaštite i očuvanja staništa i vrsta koje proističu iz Bernske konvencije.

2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA ŽIVOTNE SREDINE

2.1. Kvalitet vazduha i klimatske promjene

2.1.1. Kvalitet vazduha¹

Uži i širi prostorni obuhvat, na bliskom odstojanju, prakticno nema aero zagađivaca. Termo elektrane Pljevlja i Gacko, kao i željezara Nikšić, mogući zagađivaci su na dovoljnoj distanci da bi značajnije mogli uticati na kvalitet vazduha u slivu Komarnice.

Pored toga, učestalost i intezitet vjetrova (južnih i sjevernih u prvom redu), na ovom prostoru, moguća aerozagađenja okolnih industrija svode na veoma malu mjeru. Frekvencija motornih vozila, magistralnim putevima: Nikšić – Plužine – Sarajevo i Risan – Nikšić – Šavnik – Pljevlja nije velika, pa ne predstavlja veću opasnost za čistocu vazduha prostornog obuhvata.

2.1.2 Klima i klimatske promjene

2.1.2.1 Klimatske karakteristike

Klimatski elementi koji utiču na vodne resurse su:

- količina padavina,
- sniježni pokrivač,
- temperatura vazduha,
- vlažnost vazduha.

Podaci klimatskih uslova za područje akumulacije na rijeci Komarnici su dati na osnovu mjerenja sa glavnih klimatoloških stanica Nikšić, Žabljak i Kolašin, običnih klimatoloških stanica Šavnik i Plužine i padavinskih stanica Bistrica, Boan, Gornja Bukovica, Goransko, Grabovica, Njegovuđe, Stabna i Štitarice. Isticane su vrijednosti mjerene na klimatološkoj stanici Šavnik, koje karakterišu klimu tog područja.

ANALIZA KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA

Padavine

Za analizu režima padavina na području HE Komarnica korišćeni su podaci o količini padavina izmjereni na 13 meteoroloških stanica koje su najbliže posmatranoj oblasti.

Prosječna godišnja količina padavina se kreće od 1198 mm na području Nikšića do 2074 mm na području Kolašina, dok je na području Šavnika, koji je najbliži akumulaciji 1913 mm.

Najkišnji je novembar sa prosječnom količinom od 165 do 296 mm, na području Šavnika u novembru je prosječno 272 mm, dok su najsušniji letnji mjeseci jul i avgust sa prosječnom količinom od 52 do 89 mm.

¹ Informacije prezentovane u ovom poglavlju su preuzete iz Informacije oo stanju životne sredine za 2017 godinu koju objavljuje Agencija za zaštitu prirode i životne sredine

Na području Šavnika najsušniji je avgust sa prosječnom količinom od 67 mm. Blizina mora utiče na režim padavina u ovoj oblasti i na raspodjelu padavina u toku godine, što potvrđuje i sekundarni maksimum padavina u proljeće u većem dijelu posmatranog područja.

Novembar daje najveći doprinos u ukupnoj godišnjoj količini padavina od 11 – 15 % dok najmanje učešće imaju jul i avgust od 3 – 6 %. U Šavniku novembar i decembar u godišnjoj količini učestvuju sa 14 % a najmanje avgust sa 3 %.

Prosječan godišnji broj dana sa padavinama se kreće od 97 do 168 dana, a na području Šavnika prosječno 147 dana.

Sniježni pokrivač

Visina sniježnog pokrivača obrađena je za 5 meteoroloških stanica za raspoloživi niz podataka.

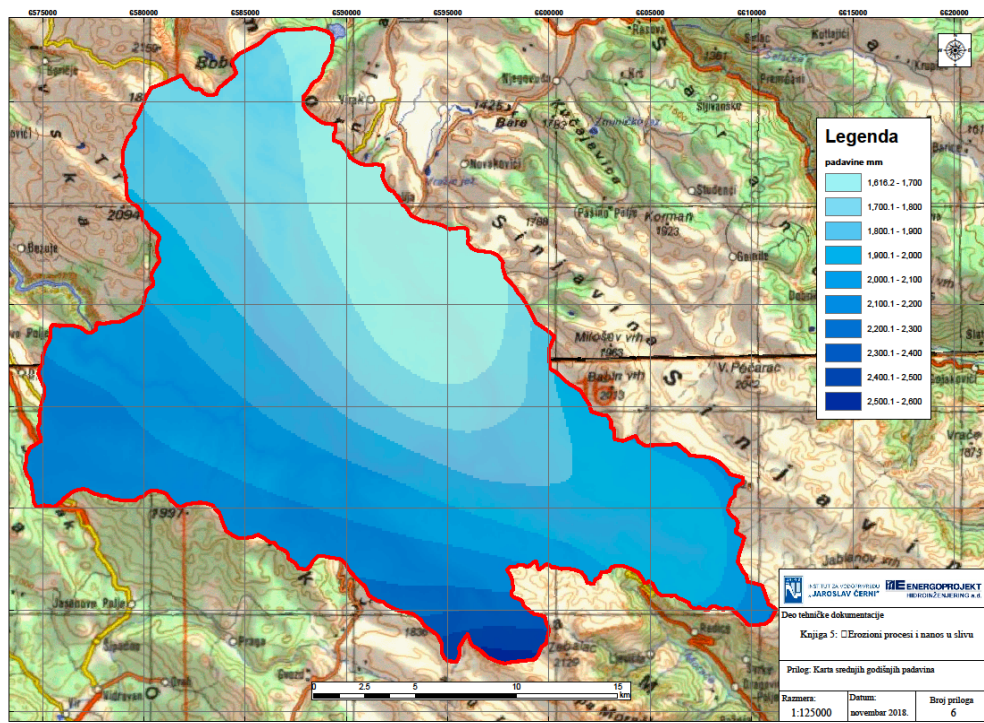
Maksimalna visina sniježnog pokrivača kreće se od 90 cm u Plužinama do 230 cm na Žabljaku, a u Šavniku je izmjerena maksimalna visina od 170 cm u februaru.

Sniježni pokrivač je prisutan u hladnoj polovini godine, na Žabljaku i duže, dok se na visokim planinskim vrhovim može zadržati i tokom cijele godine.

Prosječan datum prve pojave sniježnog pokrivača se kreće od 23.10. na Žabljaku do 25.12. u Nikšiću dok se prosječan zadnji datum sa sniježnim pokrivačem kreće od 11.03. u Nikšiću do 8.05. na Žabljaku.

U Šavniku srednji prvi datum sa sniježnim pokrivačem je 07. novembar a srednji zadnji datum 1.april.

Prosječan godišnji broj dana sa sniježnim pokrivačem > 1 cm se kreće od 30 dana u Nikšiću do 146 dana na Žabljaku, a u Šavniku prosječno godišnje bude 59 dana sa sniježnim pokrivačem, odnosno prosječno 2/3 zime je pod sniježnim pokrivačem koji u periodu proleća, kada dolazi do porasta temperature vazduha, daje doprinos vodnosti rijeke Komarnice.



Slika 2.1. Karta srednjih godišnjih padavina analiziranog slivnog područja buduće HE Komarnica – izvor IP HE Komarnica, knjiga 5 - Erozioni procesi i nanos u slivu.

Temperatura vazduha

Temperatura vazduha obrađena je za 5 meteoroloških stanica za raspoloživi niz mjerenja.

Prosječna godišnja temperatura vazduha se kreće od 5.2°C na Žabljaku (met. stanica se nalazi na 1450 mnm) do 11°C na području Nikšića, u Šavniku je 9.5°C. Najtopliji mjesec je juli sa prosječnom temperaturom vazduha od 14.8°C do 21.3 oC, a najhladniji januar sa prosječnom temperaturom od -3.9°C do 1.7°C

Tabela 2.1. Srednja višegodišnja temperatura vazduha u °C

	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	Avg	Sep	Okt	nov	Dec	god
Kolašin	-1,6	-0,4	2,4	6,7	11,3	14,6	16,5	16,0	12,3	8,1	3,9	-0,1	7,5
Nikšić	1,7	2,6	5,6	9,8	14,5	18,3	21,3	21,0	16,4	11,5	6,9	3,2	11,0
Plužine	-0,1	0,7	4,7	9,0	14,3	17,4	19,6	19,6	14,3	10,6	5,7	0,9	9,6
Šavnik	-0,7	1,0	4,6	9,0	13,3	17,0	19,3	19,3	14,7	10,3	5,3	0,3	9,5

Žabljak	-	-	-0,5	3,5	8,9	12,7	14,8	14,5	10,4	6,1	1,7	-2,3	5,2
	3,9	3,3											

Apsolutno maksimalna dnevna temperatura vazduha kreće se od 32.4°C do 40.8°C i zabilježena je u avgustu.

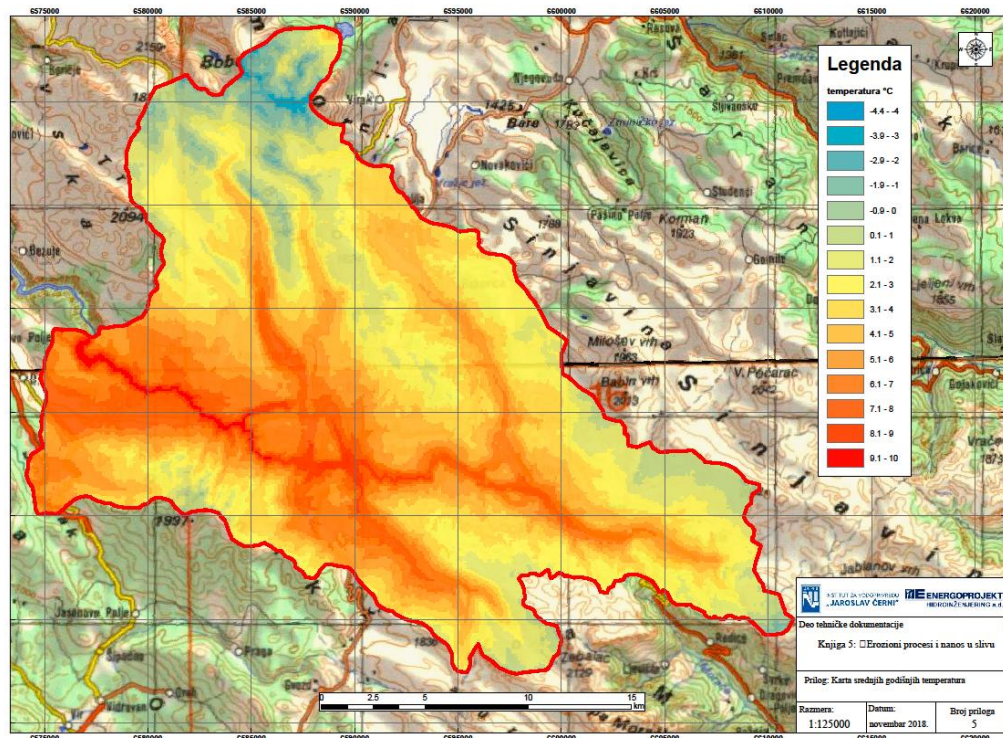
Temperatura vazduha $\geq 30^{\circ}\text{C}$, tropski dani, javljaju se u ljetnjim mjesecima i na Žabljaku, iako je na toj visini rijetka pojava (najviše je bilo 6 dana 2007.godine).

Apsolutno minimalna dnevna temperatura vazduha je od -20°C do -30°C i zabilježena je u januaru, na području Šavnika iznosi -24.3°C .

Prosječan broj mraznih dana, kada se javljaju negativne temperature vazduha, kreće se od 69 do 160 dana, na području Šavnika oko 99 dana.

Prosječan broj dana sa dnevnom temperaturom vazduha $> 35^{\circ}\text{C}$ se kreće od 2 do 4 dana, a na visinama iznad 1000 mnm nije zabilježena ovako visoka dnevna temperatura vazduha.

Temperatura vazduha iznad 35°C javlja se od aprila do septembra, najčešće u julu i avgustu. Maksimalan godišnji broj se kreće od 6 do 12 dana, u Šavniku je zabilježeno maksimalno 10 dana sa dnevnom temperaturom vazduha $> 35^{\circ}\text{C}$, 2007 godine.



Slika 2.2. Karta srednjih godišnjih temperatura analiziranog slivnog područja buduće HE Komarnica – izvor IP HE Komarnica, knjiga 5 - Erozioni procesi i nanos u slivu.

Relativna vlažnost vazduha

Prosječna godišnja relativna vlažnost vazduha kreće se od 69 do 81 % i ravnomjerno je raspoređena u toku godine.

Zaključak:

- Na osnovu analiziranih podataka o vrijednostima klimatoloških parametara sa najbližih meteoroloških stanica akumulaciji HE Komarnica, može se zaključiti da na tom području vlada umjerena klima sa umjereno toplim ljetima i hladnim zimama.
- Srednja temperatura vazduha se kreće od 8 - 10°C, može biti i niža zbog uticaja akumulirane vode i isparavanja u toku ljeta. Prosječna količina padavina se kreće od 1500 - 2000 l/m² raspoređena u prosječno 100 - 150 padavinskih dana.
- Prosječna maksimalna visina sniježnog pokrivača se kreće od 50 - 100 cm, a u pojedinim djelovima može biti i veća usled sniježnih nanosa.
- Na klimatske karakteristike u oblasti akumulacije treba uzeti u obzir i uticaj klimatskih promjena koje se dešavaju na globalnom nivou. Prema uslovima projektovane klime očekuju se više temperature, intenzivnije padavine raspoređene u manji broj dana sa padavinama, smanjenje visine sniježnog pokrivača. Projektovane promjene u budućnosti imaće uticaj na bilans i režim površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori.

2.1.2.2. Klimatske promjene

Klimatska svojstva pojedinog područja su definsana srednjim stanjem atmosfere i srednjim odstupanjem od tog stanja tzv. varijancom. U slučaju da pojedini atmosferski ili okeanografski parametar posjeduje izrazito višu ili nižu vrijednost od uobičajene (srednje) vrijednosti u višedecenijskom (najčešće 30-godišnjem) razdoblju, govorimo o klimatskoj anomaliji odnosno klimatskom odstupanju/promjeni. Klimatske promjene mogu se odvijati u kraćim i dužim vremenskim periodima. Najvjerovatnija projekcija klimatskih promjena u sljedećih stotinjak godina uključuje istovremenu promjenu srednjeg stanja (npr. povećanje temperature) i srednjeg odstupanja (varijance). Klimatske promjene za posljedicu imaju prostornu preraspodjelu biljnog i životinjskog svijeta, kao i migracije ljudi prema područjima manje zahvaćenim klimatskim promjenama.

Meteorološki podaci potvrđuju da globalna temperatura Zemlje raste od početka 20. vijeka. Prirodno zagrijavanje atmosfere osim direktnog zagrijavanja od Sunca odvija se na način da atmosfera, uključujući oblake, apsorbuje dugotrajno zračenje sa površine Zemlje te ga emituje u svim smjerovima. Dio tog zračenja koji je usmjeren prema površini Zemlje, uzrokuje daljnje zagrijavanje donjeg sloja atmosfere, što se naziva efektom staklene bašte. Među najvažnijim gasovima koji se prirodno nalaze u atmosferi i koji apsorbuju dugotrajno zračenje Zemlje su vodena para i ugljendioksid (CO₂), a zatim metan (CH₄), azotdioksid (N₂O) i ozon (O₃). Mnoga istraživanja potvrdila su ubrzani rast koncentracija gasova staklene bašte u atmosferi od početka industrijske revolucije. Sagorijevanje fosilnih goriva, urbanizacija, sječa šuma i razvoj poljoprivrede samo su neki od antropogenih uticaja koji mijenjaju sastav atmosfere, što uključuje povećanje koncentracije gasova staklene bašte.

Ranjivost i adaptacija na klimatske promjene²

Na atmosfersku i klimatsku varijabilnost u Crnoj Gori obično utiču:

- sjeverna atlantska oscilacija (NAO);

² Izvod iz Drugog nacionalnog izveštaja Crne Gore o klimatskim promjenama, 2015

- Dnevni ciklon i Sibirski anticiklon;
- vazdušne depresije na Jadranu, ciklon s putanjom preko Jadranskog ili Sredozemnog mora uz istovremeno prisustvo visokog vazdušnog pritiska iznad Sjeverne Afrike;
- uticaj El Nina u situacijama kada je jako razvijen; i
- uticaj atmosferskih *bloking* sistema.

Promjena klime u Crnoj Gori javlja se kao posljedica globalnih klimatskih promjena, kao i varijabilnosti. Najjasniji pokazatelji su: značajan porast temperature vazduha, porast površinske temperature mora i srednjeg nivoa mora, promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja.

Do 2010. godine identifikovane su sljedeće promjene ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja:

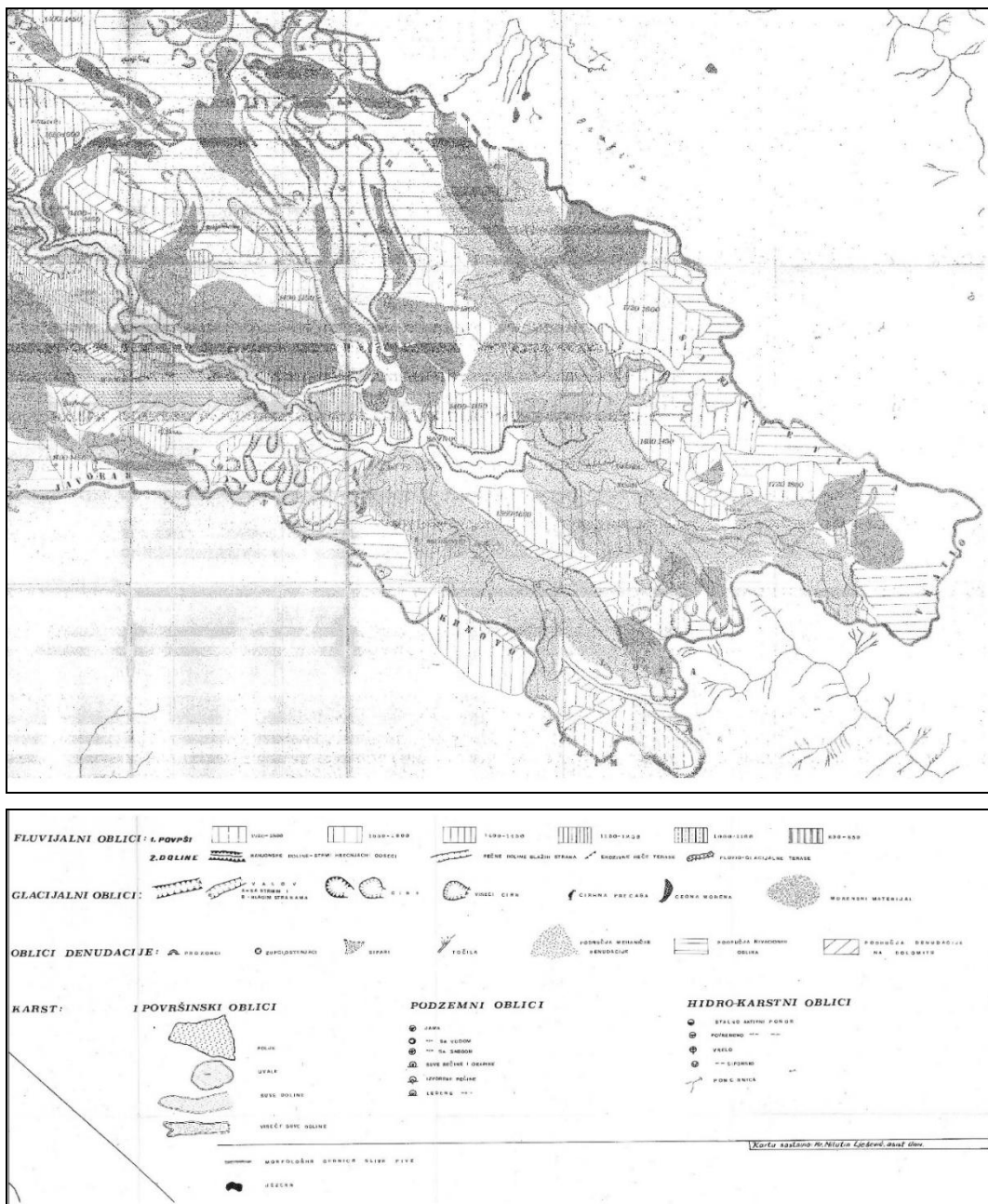
1. učestalije ekstremno visoke maksimalne i minimalne temperature;
2. češći i duži toplotni talasi;
3. veći broj vrlo toplih dana i noći;
4. manji broj mraznih dana i vrlo hladnih dana i noći;
5. češća pojava suša;
6. veći broj šumskih požara;
7. prekid sušnog perioda praćen jakim padavinama;
8. češće pojavljivanje oluja (ciklona) tokom hladnije polovine godine;
9. smanjenje broja uzastopnih dana s kišom;
10. smanjenje broja dana s jakim padavinama;
11. povećanje intenziteta padavina;
12. smanjenje ukupne godišnje količine snijega.

Očekuje se da će klimatske promjene povećati frekvenciju i jačinu raznih tipova ekstremnih događaja, uključujući poplave, suše, šumske požare, oluje (tj. jako razvijene ciklone), olujne vjetrove, itd., i uticati na prirodu mnogih drugih hazarda koji nijesu direktno povezani s vremenskim uslovima (npr. klizišta).

Preporučene su adaptivne mjere po sektorima:

1. Vodni resursi – efikasno upravljanje vodama i vodni informacioni sistem.
2. Poljoprivreda – uspostaviti fleksibilniji poljoprivredni sistem.
3. Šumarstvo – sprovesti određene mjere u gazdovanju šumama.
4. Obala i obalno područje – preporuke u vezi sa veličinom zone plavljenja i ranjivošću crnogorske obale.
5. Zdravlje – neophodna je implementacija biometeorološke prognoze, koja omogućava ranu najavu povoljnog ili nepovoljnog uticaja određenih vremenskih prilika na ljude, naročito na hronične bolesnike.

Područje sliva Komarnice obuhvaćeno je ranijim geomorfološkim istraživanjima za potrebe projektovanja i izgradnje hidroenergetskih objekata Pive. Obuhvaćeno je Geomorfološkom kartom sliva Pive razmere 1:50000, autora Milutina Lješevica (slika 2.3).



Slika 2.3. *Isječak geomorfološke karte sliva Pive (M.Lješević)*

Morfološke odlike istraživanog terena u direktnoj su zavisnosti od litofacijskog sastava terena, a posljedica su tektonskih pokreta kao i intenzivne erozije i naročito intenzivnog procesa karstifikacije. Kao posljedica djelovanja navedenih endogenih i egzogenih sila razvijeni su brojni geomorfološki procesi, koji su usloveli formiranje specifičnih tipova reljefa. Od geomorfoloških procesa koji su formirali sadašnji izgled terena najznačajniji su: proces karstifikacije, fluvijalne erozije, glacijalna erozija, odronjavanje i denudacija.

Karstifikacija je razvijena na djelovima terena izgrađenim od karbonatnih stijena, krečnjaka i dolomitičnih krečnjaka. Smatra se da istraživani djelovi terena pripada hlokarstu, tj. ljutom karstu. Kao posljedica karstne erozije na predmetnom terenu zastupljeni su brojni površinski i podzemni karstni oblici: čebelji, muzgi, škrape, škripove, klance, vrtače, uvale, slijepe i viseće doline, karstne površi, ponore, jame, pećine, kaverne, a duž erozionih bazisa povremena i stalna karstna vrela.

Dejstvom fluvijalne erozije na predmetnom terenu su formirani duboki kanjoni: kanjon Komarnice, kanjon Bukovice i kanjon Tušine.

Glacijalnom erozijom su formirane debele morenske naslage, kao i glacijalna jezera.

Procesom odronjavanja i osipanja u podnožjima strmih krečnjačkih odsjeka su formirani brojni sipari.

Procesom denudacije je izražen na brdskim padinama i sastoji se u planarnom spiranju zaglinjene drobine različitog petrografskog sastava.

Navedenim geomorfološkim procesima formirano je nekoliko genetskih tipova reljefa.

Fluvio-denudacioni reljef

Geneza fluviodenudacionog reljefa je vezana za proces fluvijalne erozije, fizičkog razaranja i denudacije. To je teren sa strmim odsjecima, brojnim jarugama i vododerinama u gornjim tokovima Komarnice, Pridvorice, Bukovice u durmitorskom flišu, u dolinama, uskim ostrim grebenima i u vidu odrona sipara i sl.

Rijeka Komarnica je usjekla duboki kanjon, a na dva mjesta u gornjem toku je očuvano napušteno rječno korito dužine oko 200 m (iznad kanjona Nevidio).

Rijeka Bukovica, koja je usjekla dolinu kanjonskog tipa, je na jedan kilometar od ušća u Pridvoricu, zbog piraterije, promjenila korito. Na dolinskim stranama su karakteristični sipari i klizišta duž dva diskontinuiteta na dužini od po 100 m.

Osnovna obilježja fluviodenudacionog reljefa durmitorskog fliša, gornjeg toka Komarnice, dijela Bukovice, gornjeg toka Pridvorice, su strme dolinske strane, jaruge i rijetka drenažna mreža. Iznad kanjona su na mnogim mjestima sačuvane fluvijalne površi (Duži, Dubrovskog) vezane za promjene erozione baze (J. Cvijić, 1923), odnosno snižavanje jer je bila dominantna vertikalna erozija. U stvari, ovdje je rječna erozija bila brža od karstifikacije. Zbog toga je relativno mali broj pećina i jama u kanjonu.

Fluvio kraški reljef

Ovaj tip reljefa se javlja u čistim karbonatnim stijenama na područjima gdje je jače izražena tektonska aktivnost. To su u prvom redu, duboki i strmi kanjoni rijeka, usječeni u jursko-krednim karbonatnim stijenama. U predjelu Dube, Brezana i šire evidentna je velika gustoća vrtača, obično u dugačkom nizu duž rasjeda, gdje su konstatovane podzemne prostorije kroz koje cirkuliše voda (Duba). Na širem terenu u karbonatnim stijenama se pojavljuju karstni oblici u

vidu uvala, vrtača raznih oblika i dimenzija, škrapa, jama, pećina i sl, a na planinskim vrhovima (Vojnik i dr.) je goli visokoplaninski karst.

Glacijalni reljef

Fosilni lednički centar Durmitora ima veliki broj cirkova i ramena. Od njega su radijalno tekli lednici na sve strane. Prema jugu i jugoistoku ledničke mase su išle u glavni lednik, približno, paralelan toku Komarnice. Tog porijekla je morenski materijal sjeverno i sjeveroistočno od Šavnika. Kod Šavnika je jasno izražena čeona morena. Zatim područje Pošćenja gdje su formirana dva lednička jezera. S planine Treskavca odnosno cirkova Djedovog dola kretali su se lednici i zasipali morenama Dubrovsko polje, Duži i Bezuje na karstnoj podlozi. Sa Vojnika su lednici dopirali do Mokrog i Brezana.

Jezerski reljef

Od jezerskih sedimenata očuvan je fosilni akumulativni reljef na Breznima u vidu zaravni, gdje su istražnim bušenjem otkrivene manje naslage uglja i drugog limničkog materijala. To zanči da je u neogenu, na tom malom prostoru, postajalo jezero, u pleistocenu prihranjivano lednicima, a sa nestankom lednika nestalo je i ono. Kao recentni jezerski reljef možemo smatrati dva Poščenska jezera koja su takođe ledničkog porijekla.

Geomorfološke odlike pregradnog mjesta i akumulacionog prostora HE Komarnica

Planirano pregradno mjesto i akumulacioni prostor HE Komarnica smješteni su u kanjonu Komarnice. U zoni pregradnog mjesta "Lonci" kanjon je najuži i ima dubinu preko 450 m. Dubina kanjona u zoni akumulacionog prostora je uglavnom preko 200 m.



Slika 2.4. Kanjon uzvodno od brane

Desna dolinska strana u zoni planiranog pregradnog mjesta je subvertikalna a u pojedinim zonama i sa kontranagibom koji je formiran duž subvertikalnih pukotina. Na lijevoj dolinskoj strani nagib je, takođe, stm od 45° do 85°. Na većem dijelu doline formirani su strmi, subvertikalni odseci. Padina je delimično formirana i po ravnima slojevitosti i na tom delu je manjeg nagiba.

Na blažim padinama iznad akumulacionog prostora, mjestimično su formirana siparska tijela male debljine (2-3.0 m).

2.3. Geološke i hidrogeološke karakteristike

2.3.1. Geološke karakteristike

Geološka građa šireg područja istraživanja prikazana je u okviru Osnovne geološke karte SFRJ 1 : 100 000, i to na listovima Gacko, Nikšić, Šavnik i Žabljak sa odgovarajućim tumačima.

U stratigrafskom pogledu, najveće rasprostranjenje imaju stijenske mase formirane u mezozoiku, odnosno tokom trijasa, jure i krede. Na širem području istraživanja u manjoj mjeri su zastupljene starije stijenske mase formirane u paleozoiku, odnosno tokom donjeg perma (P_1), kao i mlađe formirane tokom neogena (N). Takođe stijenske mase su mjestimično prekrivene kvaternim sedimentima glacialnog, glaciofluvijalnog, aluvijalnog i deluvijalnog porijekla.

LITOLOŠKI SASTAV

Paleozoik

Gornji perm (P_3)- Paleozoik je zastupljen u vidu sedimenata gornjeg perma, na manjem području istočno od Šavnika. Predstavljen je listastim škriljcim, filitima, slojevitim pešcarima, kvarcnim konglomeratima i ređe krečnjacima. Ovi sedimenti predstavljaju najstarije stijenske mase u okviru Durmitorske tektonske jedinice. Debljina permskih sedimenata prema OGK iznosi 50-200 m.

Mezozoik

Trijas - Stijenske mase trijaskе starosti su najviše zastupljeni na sjeveroistočnom dijelu slivnog područja Komarnice, u okviru Durmitorske tektonske jedinice. Formirane su kroz sve tri epohe trijasa, a predstavljeni su stijenskim masama različitog lito-facijalnog sastava. Razvijene su kroz glinovito-škriljavu faciju (T_1), karbonatnu faciju koja ima najveće rasprostranjenje i magmatsku faciju.

Gornje-trijaski sedimenti (T_3) zastupljeni su u uskom pojasu južno od Brezana, u okviru tektonske jedinice Kučka kraljušt, gdje predstavljaju najstarije sedimente.

Donji trijas (T_1) - Sedimenti donjeg trijasa su na OGK prikazani kroz tri jedinice:

- neraščlanjeni sedimenti donjeg trijasa (T_1), predstavljeni kvarcno-liskunovitim, kvarcnim i liskunovitim pešcarima, škriljcima, alevrolitima, laporcima, krečnjacima i laporovitim dolomitima;
- sajski slojevi (T_1^1) predstavljeni liskunovitim pješcarima, laporcima i glincima;
- kampilski slojevi (T_1^2) slojevitim pjeskovitim i laporovitim krečnjacima sa proslojcima pješcara.

Debljina sedimenata donjeg trijasa iznosi oko 250 m.

Srednji trijas (T_2) - Sedimenti srednjeg trijasa počinju sa krecnjacima, dolomitnim krecnjacima i dolomitima - anizijski kat (T_2^1). Za srednji trijas najznacajnije su pojave vulkanskih stena, andezita (α), dacita ($\alpha\alpha$), riolita (x), spilita ($\beta\beta ab$), dijabaza ($\beta\beta$) i keratofira (η). Izlivanje ovih vulkanskih stijena počelo je u srednjem trijasu i to u srednjem dijelu anizijskog kata a završeno je početkom ladinskog kata (T_2^2). Za ladinski kat (T_2^2) karakteristična je vulkanogeno-sedimentna formacija koja se sastoji od tufova, tufita, tufoznih pešcara, rožnaca, tufoznih rožnaca i krecnjaka.

Srednji i gornji trijas ($T_{2,3}$) - Na mjestima gde na osnovu faune nije bilo moguće jasno odrediti pripadnost stijena srednjem ili gornjem trijasu izdvojena je jedinica $T_{2,3}$. Ovu stratigrafsku jedinicu izgrađuju bankoviti sivobeličasti dolomitni krecnjaci i krecnjaci, debljine do 350 m.

Gornji trijas (T_3) - Gornji trijas je razvijen u faciji krecnjaka i dolomita. Na granici srednjetrijaskih (T_2) i karnijskih slojeva (T_3^1) karakteristične su pojave crvenog boksita čija je debljina do 2,5 m. Sedimenti gornjeg trijasa su na OGK prikazani kroz nekoliko stratigrafskih jedinica:

- (T_3) - slojeviti i laporoviti krecnjaci, dolomitni krecnjaci i dolomiti;
- (T_3^1) - Rabeljski slojevi- krecnjaci i laporci sa proslojcima uglja (karnijski kat);
- (T_3^2) - Bankoviti i slojeviti sivi krecnjaci norickog kata;
- ($^1T_3^2$) - Dolomiti i dolomitni krecnjaci sa megalodonima - noricki kat;
- ($^2T_3^2$) - Bijeli prekrystalisani krecnjaci sa megalodonima (noricki kat);
- (T_3^{2+3}) - Dolomiti sa megalodonskim krecnjacima u višim djelovima – noricki i retski kat.

Jura - Stijenske mase jurske starosti su u manjoj mjeri zastupljene u okviru slivnog područja Komarnice. Formirane su kroz sve tri epohe jure i to u karbonatnoj faciji u vidu krecnjaka, dolomitičnih krecnjaka i dolomita. Na OGK su prikazane kroz sledeće stratigrafske jedinice:

- (J_1) - Donja jura – Lijas, predstavljen raznorodnim krecnjacima i dolomitima sa litotisima;
- (J_2) - Srednja jura – Dodger, predstavljen detritičnim krecnjacima sa muglama rožnaca;
- ($J_{2,3}$) - Srednja i Gornja jura – neraščlanjeni Dodger i Malm, predstavljen organogeno-oolitični, organogeno-detritični i mikrobrecasti krecnjaci i dolomiti;
- (J_3) Gornja jura – Malm, predstavljen sprudni krecnjaci sa elipsaktinijama i algama;

Jura - kreda (J,K) - Na pojedinim djelovima karte nisu odvojeni katovi titon, valend i otriv. Ova jedinica obuhvata krecnjake, dolomite i dolomitne krecnjake, koji se javljaju kao masivni i bankoviti.

Kreda- Sedimenti kredne starosti dominantno su zastupljeni na slivnom području Komarnice, u okviru tektonske jedinice Kučka kraljušt. Formirani su u okviru karbonatne facije koju izgrađuju krecnjaci, dolomitični krecnjaci i dolomiti, i flišne facije koju izgrađuju glinci, laporci, alevroliti, pješčari, krecnjaci i prelazni varijeteti ovih litoloških članova. Karbonatna facija kredne starosti je najviše zastupljena na istraživanom prostoru, i obuhvata šire područje kanjona Komarnice u okviru kojeg je planirana izgradnja HE Komarnica.

Donja kreda (K_1) - Sedimenti donje krede slivnog područja Komarnice, na OGK izdvojene su kroz nekoliko stratigrafskih jedinica i predstavljeni su krecnjacima i rjeđe dolomitima. Krecnjaci su bankoviti do slojeviti. U donjem dijelu kompleksa javljaju se krecnjaci sa rjeđim proslojcima svjetlosivih dolomita. Krecnjaci su oolitične, pseudoolitične i mikrokristalaste strukture. U gornjem kompleksu donje krede su uglavnom slojeviti do bankoviti, žućkastosivi mikrokristalasti krecnjaci. Po površinama slojevitosti mestimicno mogu biti kvrgavi. Dolomiti su rijetki. Na prelazu barema i apta mogu se naći pojave prekida u sedimentaciji u vidu pojave crvenih boksita.

Područje buduće brane HE Komarnica kao i najveći dio akumulacionog prostora izgrađen je od donjokrednih krečnjaka i dolomita.

Donja kreda – gornja kreda ($K_{1,2}$) - Barem, apt, alb i cenoman ($K_{1,2}$) je paket u čijem donjem delu suba se javljaju slojeviti, bankoviti ili masivni krečnjaci, rjeđe dolomitični krečnjaci mikrokristalaste strukture.

Gornja kreda (K_2) - Sedimenti gornje krede su razvijeni kroz odeljke cenoman (K_2^1), turon (K_2^2) i senon (K_2^3). Sedimenti cenomana i turona formirani su u okviru karbonatne facije i predstavljeni su uglavnom krečnjacima i rjeđe dolomitima. Sedimenti senona formirani su u okviru karbonatne facije ali i u okviru flišne (laprovito-pjeskovite) facije.

„Durmitorski fliš“ je prema OGK list Žabljak senonske starosti (K_2^3), dok je prema OGK list Šavnik kredno-paleogene starosti (K,Pg). Izgrađuje istočni i jugoistočni dio slivnog područja Komarnice, odnosno velike djelove slivova Bijele i Bukovice. Najniži djelovi pjeskovito-laprovite facije izgrađuju bazalne breče i konglomerati ($^1K_2^3$ ili 1K,Pg), zatim bankoviti i slojeviti pješčari, pjeskoviti krečnjaci, listasti laporci i liskunoviti pješčari ($^2K_2^3$ ili 2K,Pg) dok su najviši djelovi izgrađeni od bankovitih, slojevitih i pločastih krečnjaka, krečnjaka sa rožnacima, kalkarenita i breča i laporovitih krečnjaka. Navedni slojevi su ubrani u brojne kose, polegle i prevrnutе dekametarske nabore.

Kenozoik

Neogen (N) - Neogen je izdvojen na području Brezna. Ispod humusa nalaze se heterogene gline i glinoviti pjeskovi, mulj i treset, i šljunkovi, sa pojavama lignitičnog mrkog uglja. Debljina ovih slojeva je 8-43 m.

Kvartar - Kartarne tvorevine su u značajnoj mjeri zastupljene u okviru slivnog područja Komarnice. Predstavljene su morenama, fluvioglacijalnim, aluvijalnim i deluvijalnim sedimentima. Glacijalni materijal u obliku morena (gl) sastoji se od blokova i odlomaka krečnjaka sa odsustvom sortiranosti. Debljina morena je i preko 80 m. Glaciofluvijalne sedimente (fgl) čini drobinsko-šljunkoviti nanos, pjeskovi i gline. Ovaj nanos je morenskog porijekla, a u području Brezana u nanosu su i odlomci porfiriti koji ukazuju i da je taj materijal i sa vecih udaljenosti. Aluvion (al), čini uglavnom šljunak srednjeg i krupnog zrna, pjeskovi i gline. Debljina ovih sedimenata je od 5-50 m. Deluvijum (dl) se sastoji od gline i drobine i uglavnom je zastupljen u podnožju padina. Sipari (s) se nalaze u podnožju strmih krečnjackih odsjeka. Materijal tijela sipara čini drobina nesortirana po krupnoći zrna.

2.3.2. Tektonski sklop

U geotektonskom pogledu slivno područje Komarnice zahvata djelove regionalnih geotektonskih zona, zone Visokog krša i Durmitorske tektonske zone. Karakteristično je da Durmitorsku tektonsku zonu izgrađuju starije stijenske mase formirane od gornjeg perma do gornje jure, dok zonu Visokog krša izgrađuju mlađe stijenske mase formirane od gornjeg trijasa do neogena.

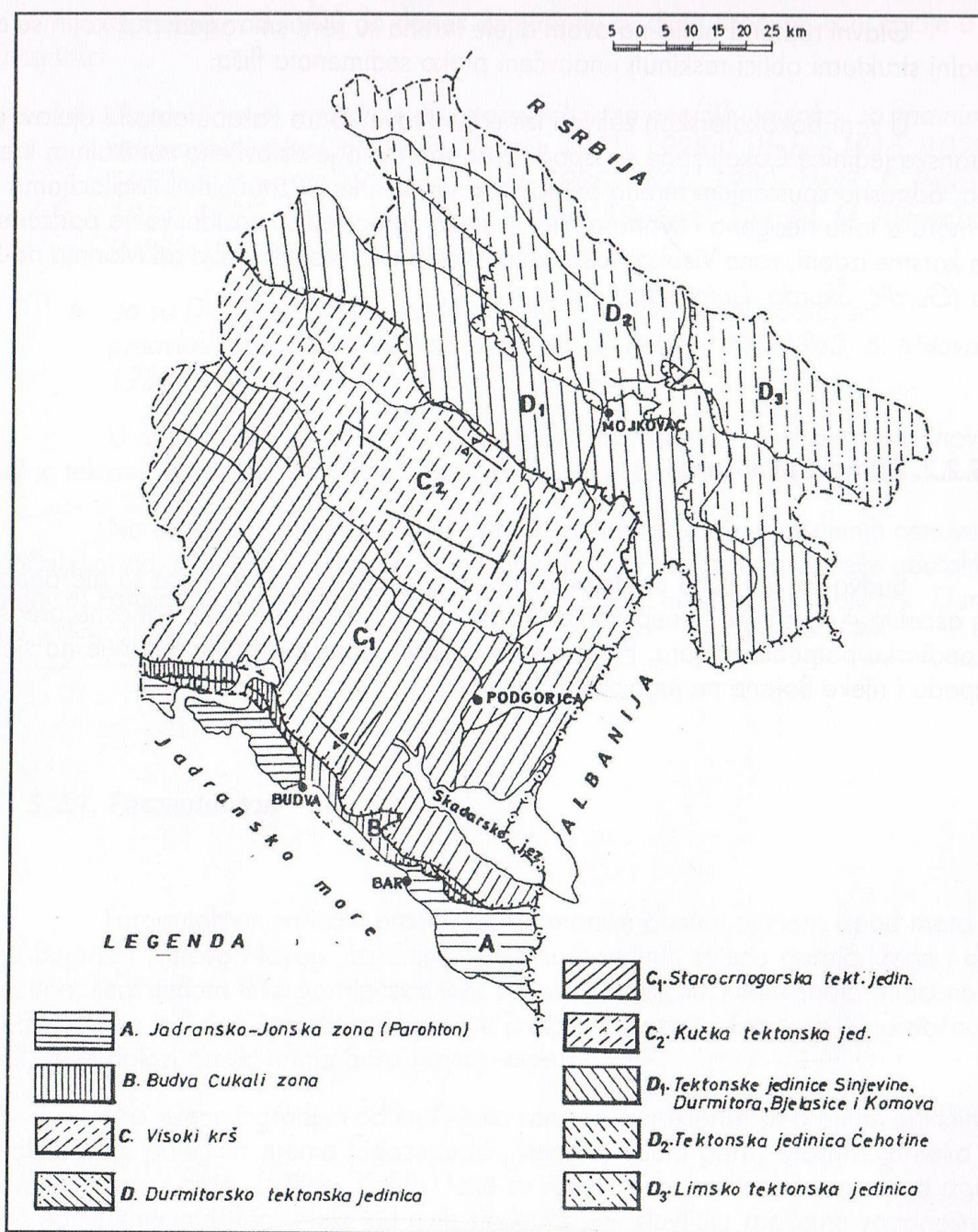
U okviru zone Visokog krša, istraživani teren pripada Kučkoj tektonskoj jedinici. Preko zone Visokog krša, odnosno preko Kučke tektonske jedinice, sa sjeveroistoka je navučena Durmitorska tektonska jedinica. Zona navlačenja predstavlja regionalnu geotektonsku razlomnu strukturu Durmitorsku navlaku i prostire se u pravcu sjeverozapad-jugoistok.

U okviru zone Visokog krša registrovane su brojne sinklinalne i antiklinalne strukture, koje najčešće imaju dinarski pravac pružanja sjeverozapad – jugoistok. Od njih će se posebno izdvojiti antiklinala Komarnice i Treskavice,

U okviru durmitorskog fliša veoma su izražene naborne strukture.

U neposrednoj blizini buduće HE Komarnica, na lijevoj dolinskoj strani, registrovan je rasjed Dube, koji se pruža od Lonaca prema vrelima Dube, po pravcu sjeverozapad-jugoistok. Markiran je nizom vrtača na potezu od 4 km. Po relativnom kretanju krila, rasjed pripada grupi normalnih gravitacionih rasjeda, gdje je spuštено sjeveroistočno krilo, jer su sedimenti donje krede - (Duba) dospjeli u nivo jurskih tvorevina (M.Radulović,Z.Ivanović, 1994).

U zoni planiranog pregradnog mjesta, registrovani su rasjedi koji su posebno opisani u poglavlju koje se odnosi na inženjerskogeološke odlike pregradnog mjesta.



Slika 2.5. Prikaz karte tektonske rejonizacije Crne Gore (*Hidrogeologija karsta Crne Gore, Dr Mićko Radulović, Podgorica, 2000. god.*)

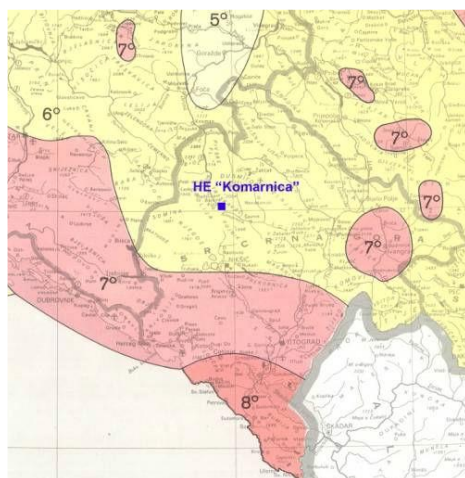
2.3.3. Seizmogeološke odlike terena

Prema Karti seizmičke regionalizacije Crne Gore iz 1972. (slika 2.6.) šire područje obuhvaćeno DPP Komarnica spada u 7^o MCS osnovnog seizmičkog inteziteta.

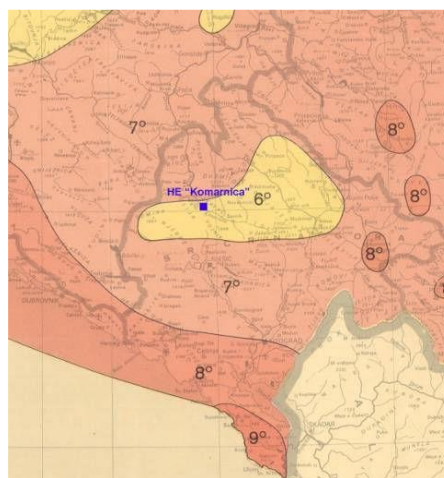


Slika 2.6. Karta seizmičke rejonizacije Crne Gore (prema Glavatović, 2005)

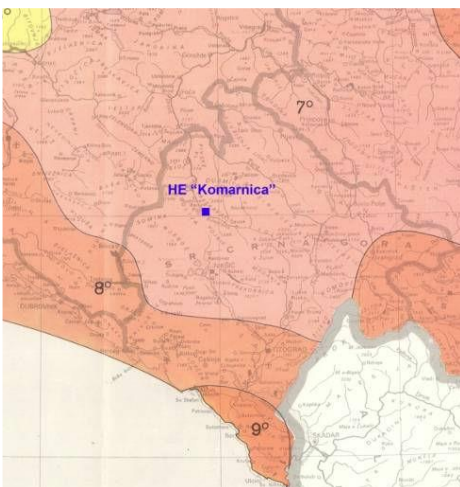
Prema seizmološkoj karti SFRJ (1987) lokacija pregradnog mjesta HE Komarnica se nalazi u zoni 60 MCS, za povratni period od 50 godina. Za povratni period od 100 godina, takođe se nalazi u zoni 60 MCS, ali veoma blizu granice sa 70 MCS. Za povratne periode od 200 i 500 godina lokacija brane je u zoni 70MCS, dok je za povratne periode od 1000 i 10000 godina u zoni 80 MCS (slike 2.7. a - f).



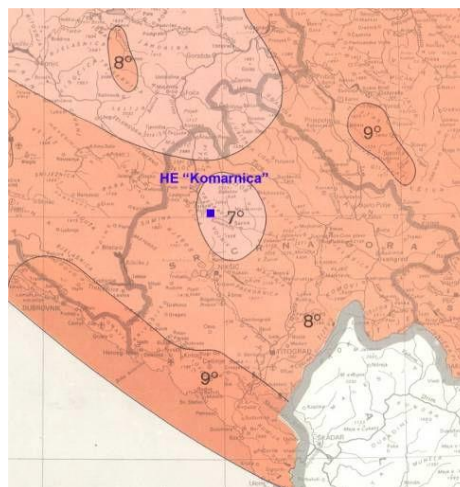
a) povratni period od 50 god.



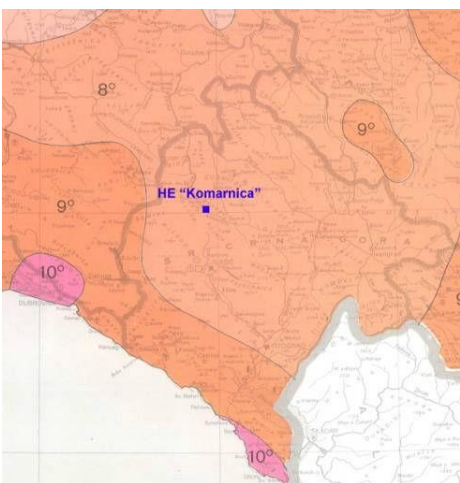
b) povratni period od 100 god.



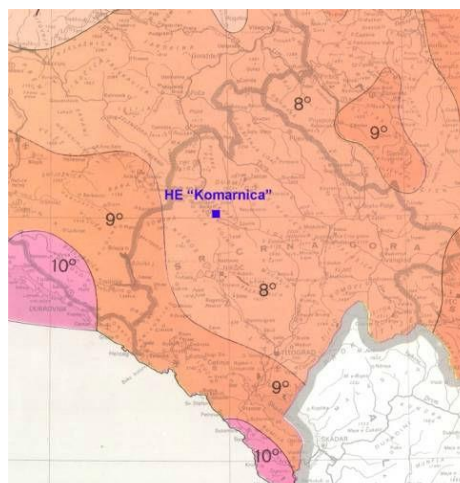
c) povratni period od 200 god.



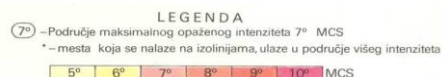
d) povratni period od 500 god.



e) povratni period od 1 000 god.



f) povratni period od 10 000 god.



Slika 2.7. Seizmološka karti SFRJ za povratne periode od 50 do 10 000 godina (1987)

Izgradnja akumulacionih jezera na ovakvim terenima praćena je pojavom indukovane seizmičnosti, kao što je to slučaj sa "HE Piva".

Prema B. Glavatoviću, 2008: "Intenzivnim istraživanjem u zonama velikih akumulacija, kao i na osnovu obimnih laboratorijskih ispitivanja, konstatovano je da se fenomen indukovane seizmičnosti gotovo redovno javlja kod velikih akumulacija u tektonski aktivnim regionima, pri čemu ta aktivnost može biti uslovljena nekim od brojnih uzroka, kao što su na primer: ugibanje basena rezervoara i uspostavljanje novog ravnotežnog stanja stenskih masa osnove basena, uslijed punjenja akumulacije, zatim punjenje akumulacije može izazvati nova aktiviranja već postojećih rasjeda u zoni akumulacije; takođe povećanje pornog pritiska u stijenama uslijed

punjenja akumulacije vodom ima značajnu ulogu u stvaranju uslova za aktiviranje već predisponiranih seizmogениh zona“.

Pojave indukovane seizmičnosti povezane su sa promjenama mehaničkih svojstava stijenskih masa, kao i promjenama naponskog stanja.

Prema dosadašnjim istraživanjima kao i na osnovu iskustva sa akumulacije „Piva“ postoje realni uslovi za nastanak indukovanih zemljotresa po formiranju akumulacije „Komarnica“.

2.3.4. Hidrogeološke karakteristike

Hidrogeološke odlike terena

Hidrogeološka svojstva i funkcija stijenskih masa

Na osnovu hidrogeoloških svojstava i funkcija stijenskih masa, strukturnog tipa poroznosti i prostornog položaja hidrogeoloških pojava na istraživanom terenu slivnog područja Komarnice mogu se izdvojiti:

- slabo do dobro propusne stijene intergranularne poroznosti u okviru kojih je zastupljen zbijeni tip izdani (glacijalni, glaciofluvijalni, deluvijalni i aluvijalni sedimenti),
- slabo do dobro propusne stijene pukotinsko- kavernozne poroznosti u okviru kojih je zastupljen pukotinski, karstno-pukotinski i karstni tip izdani (slojeviti, bankoviti i masivni krečnjaci pretežno trijaskе, jurske i kredne starosti),
- slabo propusne stijene pukotinske poroznosti u okviru kojih je zastupljen pukotinski tip izdani (eruptivi trijaskе starosti, slojeviti krečnjaci sa rožnacima trijaskе i jurske starosti);
- pretežno nepropusne stijene (verfenski sedimenti donjotrijaskе i sedimenti flišа kredno paleogene starosti).

Karstni tip izdani koji je formiran u okviru karbonatnih stijenskih masa koje izgrađuju najveći dio terena južnih padina Durmitora, dijela Sinjajevine, planine Ivice, pивske i drobnjačke zaravni prazni se preko brojnih karstnih vrelа, koja ističu na kontaktu propustnih i nepropustnih stijena, odnosno najčešće duž lokalnih erozionih bazisa u kanjonu rijeke Komarnice i njenih pritoka: Bukovice, Pridvorice, Grabovice, Bijele i Tušnje.

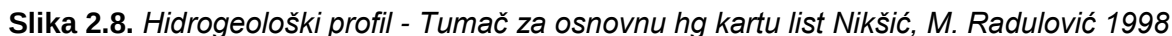
U kanjonu Komarnice uzvodno od brane najizdašnija su Dubrovska vrelа (Q_{min} 500 l/s), Sto metara nizvodno nalazi se i Stupsko vrelo. Neposredno nizvodno od projektovane brane u profilu „Lonci“, vrelа Dube (Q_{min} = 500 l/s). Uzvodno od Dubrovskih vrelа je i zona izviranja na dužini od 200 m, sa desetak stalnih izvora na dužini lijevoj obali na kojima je bio Brezanski mlin. Minimalna izdašnost je oko 100 l/s. Primarno mjesto isticanja je često pokriveno siparima.

Od ostalih izdašnijih izvora u slivu Komarnice uzvodno od brane treba pomenuti: Šavničku glavu (Q_{min} = 100 l/s), izvor Bukovice (Q_{min} = 50 l/s), oko Bijele, izvore na višim kotama u terenu, koji ističu na kontaktu nepropusnih i propusnih stijena.

Dubrovska vrelа, koja se nalaze na desnoj obali Komarnice ispod sela Dubrovska, predstavljaju razbijeno karstno izvorište, koje drenira karstne terene padina Durmitora i pивske zaravni izgrađene od krečnjaka donjo kredne starosti. Minimalna izdašnost vrelа je oko 0,5 m³/s, a maksimalna preko 3,0 m³/s. Primarno mjesto isticanja maskirano je moćnim siparom. Radi se o malomineralizovanim kvalitetnim izdanskim vodama, hidrokarbonatne klase, kalcijske grupe sa temperaturom oko 6°C.

- Bojenjem ponora Malog Crnog jezera (5.09.1963) utvrđena je veza sa Dubrovskim vrelima u kanjonu Komarnice, na koti oko 685 mnm.

Slivno područje Komarnice uzvodno od brane označeno je podzemnom i površinskom vododelnicom. Prema jugu vododelnica je označena antiklinalnom strukturom planine Vojnika, sa dolomitima gornjotrijaske starosti u jezgru (slika 2.8.). Vododelnica između Komarnice i Tare je u području Crnog jezera na Žabljaku, koja je na kotama oko 1410 m, što je utvrđeno bojenjem ponirućih voda. Sjeveroistočni dio slivnog područja je u kontaktu sa slivom Tare, gdje granična linija obuhvata slivnu zonu rijeke Bukovice. Prema istoku, vododelnica između vodotoka Morače i pritoka Komarnice je površinska i označena je nepropusnim sedimentima kredno-paleogenog fliša. Geološka građa, geomorfološke i hidrogeološke odlike terena kanjona Komarnice i planinskih masiva koji okružuju kanjon, onemogućuju gubljenje vode iz projektovane akumulacije prema drugim slivnim cjelinama, izvan sliva Pive.



Hidrogeološki uslovi terena pregradnog mjesta dati su na osnovu analize raspoložive dokumentacije, odnosno rezultata dosada izvođenih istražnih radova (istražno-piezometarske bušotine, geofizička ispitivanja, opiti VDP-a). Isti su analizirani za akumulaciju sa kotom normalnog uspora 818 m.n.m. Međutim, poznato je da je usvojena kota normalnog uspora

811m.n.m, kako bi se sačuvao od potapanja kanjon Nevidio, što je svakako povoljnije sa hidrogeološkog aspekta.

Hidrogeološki uslovi pregradnog mjesta brane uslovljeni su geološkom građom terena, gdje dominantno učešće i u desnom i lijevom boku imaju bankoviti do masivni krečnjaci, koji se karakterišu pukotinskom i kavernožnom poroznošću. Sa hidrogeološkog aspekta je znatno povoljniji desni bok, gdje izdanski tokovi gravitiraju prema kanjonu i prazne se preko povremenih i stalnih izvora. Naime u desnom boku kanjona registrovani su u više hipsometrijskih nivoa na presjeku ruptura i trasa slojevitosti skoro sve do korita Komarnice, podzemni karstni oblici- manje pećine. U kišovitom periodu godine to su zone isticanja povremenih karstnih vrela koja prihranjuju vodotok Komarnice.

To nije slučaj sa lijevim bokom, gdje su tokom izvođenja istražnih galerija registrovane markantne rasjedne zone, među kojima je najkarakterističnija rasjedna struktura „Jarac“.

Karakteristična je asimetričnost nivoa podzemnih voda u piezometrima lijevog i desnog boka brane, što ukazuje na različitu strujnu sliku u bokovima uzrokovanu karakteristikama vodopropusnosti.

U lijevom boku, sobzirom na veoma izraženu vodopropusnost pojedinih zona nivo podzemnih voda je u direktnoj zavisnosti od nivoa vode u akumulaciji Piva.

U desnom boku gdje je vodopropusnost slabija a cirkulacija podzemnih voda se odvija duž privilegovanih pravaca, režim oscilacija ukazuje na dominantan uticaj padavina, dok akumulacija Piva nema značajniji uticaj na oscilacije nivoa. Na to ukazuje i velika razlika u nivoima piezometara i kote akumulacije Piva.

Rezultati ranijih ispitivanja VDP-a bušotina u desnom boku (BD-1; BD-2; BD-3 i BD-4) ukazuju na relativno niske vrijednosti vodopropusnosti, koje ne prelaze 5 Lu, izuzev u pojedinim etažama, gdje je tokom bušenja dolazilo do propadanja pribora ili se radi o kontaktu rasjedne strukture i zdrave stijene.

To nije slučaj sa lijevim bokom, gdje su tokom izvođenja istražnih galerija registrovane markantne rasjedne zone, među kojima je najkarakterističnija rasjedna struktura „Jarac“.

Vodopropusnost stijenske mase u zoni pregradnog mjesta u lijevom boku je jače izražena u više hipsometrijskih nivoa. Na to su ukazali rezultati VDP-a u bušotinama BL-2, BL-4, BL-5 i BL-3. U bušotini BL-2 (150m) u rasjednoj strukturi „Jarac“ izdvojene su dvije zone sa povećanim vrijednostima vodopropusnosti, što se posebno odnosi na etaže 89,7-94,8 m i 129,7-131,5 m, gdje nije postignut pritisak i pored skraćivanja etaža. Slični rezultati su dobijeni i na pojedinim etažama bušotine BL-5 koja se nalazi na kraju galerije GL-2, takođe u rasjednoj zoni. Tamo gdje je stijenska masa kompaktnija (BL-1; BL-4; BL-3) u većini etaža specifična vodopropusnost ne prelazi 5 Lu, izuzev u zonama otvorenih pukotina, gdje takođe nije postignut pritisak.

Što se tiče zone ispod korita rijeke iz rezultata ispitivanja (BK-1, BK-2, BK-3) može se zaključiti da su skoro sve etaže pokazale slabu vodopropusnost, što je povoljno sa aspekta vododrživosti u ovoj zoni.

Kao nepovoljan sa hidrogeološkog aspekta označen je rasjed Dube, s lijeve strane kanjona, generalnog pravca pružanja jugoistok-sjeverozapad. Označen je nizom vrtača, koje se završavaju dubokim jamama (jama Đurov do i dr). Postoje realne pretpostavke da rasjed Dube na potezu: Previja-Koštanica-Duba ima značajnu hidrološku funkciju, odnosno da se duž ovog rasjeda mogu gubiti vode iz akumulacije za HE Komarnica, prema jakim vrelima Dube, (oko 500l/s). Hidrogeološku funkciju rasjeda Dube treba provjeriti kroz naredne faze istraživanja,

2.4. Zemljište

Legenda

Pedološka jedinice

- Aluvijno-dekuvljano karbonatno pjeskovito zemljište
- Aluvijno-dekuvljano karbonatno klijunkovito zemljište
- Dekuvljen beskarbonatni pomešci
- Jesno
- Mušvenno gljavo beskarbonatno humusno zemljište
- Rendzina na karbonatnoj drobiti (bučica)
- Rendzina na tordri karbonatna (bučica)
- Rendzina pomešana na tordri karbonatna (bučica)
- Rendzina pomešana na tordri karbonatna (bučica)
- Smeđe tlo humusno zemljište na rubovima
- Smeđe tlo zemljište na tlu erodirano pilko
- Smeđe tlo zemljište na tlu pilko
- Smeđe tlo zemljište na tlu erodirano duboko
- Smeđe tlo zemljište na tlu kumsko
- Smeđe zemljište na bazalnim vulkanima
- Smeđe zemljište na bazalnim vulkanima kumsko
- Smeđe zemljište na karbonatno-alkalnoj podlogi
- Smeđe zemljište na karbonatno-alkalnoj podlogi
- Smeđe zemljište na srednjim kumskim
- Smeđe zemljište na tlu pilko
- Lidigato tresetno zemljište (Kirohlimski)

Dono izdručke dokumentacije
Knjiga 5: Erozioni procesi i nanos u stivu

Prilog:
Pedološka karta

Razmjer:
1:125000

Datum:
novembar 2018.

Fotografija:
+

Aluvijalno deluvijalno zemljište

Erozioni materijal se nagomilavao u podnožju padina bujicama, a takodje i slabijim površinskim vodama. Generalno malo ima sortiranja materijala, koji je ispremiještan sa izuzetkom širih dolona tokova gde ima aluvijalnih sedimenata.

Ova zemljišta se nalaze u dolinama glavnih tokova i izraženijih pritoka. Mjestimično se na ovim zemljištima nalaze više sitnijih čestica ali uglavnom preovlađuju krupnije.

Ova zemljišta su nerazvijena i nisu prikladna za obradu. Oskudijevaju hranjivim materijalima i vodom.

Mogu da posluže kao siromašni pašnjaci i šumsko zemljište.

Eutrično smeđe zemljište

Najprisutniji je u gornjem toku Tušnje. Kod ovih zemljišta stepen zasićenosti bazama je veći od 50 %, a PH vrijednosti mjerene u vodi iznad 5.5. Ova vrsta zemljišta su jedna od manje zastupljenih zemljišta u slivu koji gravitira HE „Komarnica“. Eutrična zemljišta imaju građu A – (B) v – C ili R. A horizont je dubine 20-30 i postepeno prelazi u (B) horizont koji je različite debljine – od 30 cm pa i do preko 1 m . Prelaz u C horizont nije oštar.

Fizičko-hemijsko-biološke karakteristike su vrlo dobre.

Struktura ovih zemljišta je dobra, graškasta do brašasta u A horizontu i orašasta u (B) horizontu, stabilna, posjeduje dobru prirodnu drenažu i poroznost po cijeloj dubini. Poroznost je oko 50 %, a vodni kapacitet osrednji (35-40 %).

Generalno se može reći da su ova zemljišta duboka. Biološka aktivnost ovih zemljišta je velika, a hemijska svojstva su vrlo dobra. Edafski faktori za biljke na ovim zemljištima su vrlo dobri.

Ovo zemljište omogućuje duboko zakorovljavanje. Dobra aeracija, dosta hranljivih materija dobro raspoređenih po dubini, dobar vodni kapacitet i povoljna dubina i fizička svojstva omogućuju normalan razvoj korenovog sistema i kontinuirano snabdijevanje biljaka edafskim vegetacijskim faktorima.

Ova zemljišta su odlična šumska zemljišta i vrlo dobra poljoprivredna zemljišta. Od šumskih drveća zemljište pogoduje svim listopadnim vrstama u ekološkom pogledu.

Na nekim lokalitetima uništenjem prirodne vegetacije narušava se prirodna ravnoteža i neki procesi u zemljištu se ubrzavaju, što se različito odražava na plodnost to jest svojstva zemljišta.

Ova zemljišta, ako će se koristiti kao poljoprivredna, potrebno je djubriti i vršiti od agrotehničkih mjera duboko oranje.

Distrično smeđe zemljište

Najveće površine pod ovim zemljištem su u gornjem delu sliva HE „Komarnica“ , slivovi Bijele, Tušnje, Bukovice i medjuslivovi koji gravitiraju Šavniku.

Ovo zemljište je karakteristično po tome što je stepen zasićenosti bazama manji od 50 %, a reakcija je kisjela.

Organske materije koju godišnje odlažu šumske i travne biljne zajednice podležu specifičnoj razgradnji u uslovima siromašnih bazama, kiseloj reakciji, humidnoj klimi često podužim hladnim delom godine, a kao rezultat je dakako, akumulacija više ili manje razgradjenog, bazama nezasićenog kiselog humusa.

Građa profila je A – (B)v – C i/ili R. Ova gradja zavisi od reljefa, nadmorske visine i biljnog pokrivača.

Fizička svojstva ovih zemljišta su generalno gledano vrlo dobra.

Pre svega ovo su propusna zemljišta, lakšeg mehaničkog sastava. Ponekad je u ovim zemljištima prisutan i skelet što ih čini i prozračnim, zadržavaju osrednje količine vode i dobre su strukture. Sadržaj humusa varira od 3-10 %.

Reakcija zemljišta je kisjela i mala je obezbeđenost hranljivim materijama, a posebno onim koje su biljkama pristupačne.

Ova zemljišta prvenstveno odgovaraju uzgoju šuma, zatim livada i pašnjaka, a samo dublja zemljišta na orografski pristupačnijim terenima mogu se koristiti kao poljoprivredna zemljišta.

Može se zaključiti da su distrična smeđa zemljišta dobra šumska zemljišta, na njima se postiže visok bonit jelovih, bukovo-jelovih i smrčevih šuma, a prikladna su i za unošenje brzorastućih četinara.

Ne kontrolisanom sječom, to jest ne domaćinskom gazdovanjem šuma na ovim zemljištima može da dovede do intenziviranja erozije na istim.

Rendzine

Rendzine su tip zemljišta koji se razvija na rastresitom karbonatnom zemljištu. Rendzime imaju matični horizont, koji postepeno prelazi u rastresiti karbonatni C horizont. Dijelom je prisutan i prelazni AC horizont.

Humusno-akumulativni horizont rendzina je dubine ~25 cm, vrlo stabilne zrnaste, graškaste do poliedrične strukture, što čini ovo zemljište propusnim, dobro aerisanim i toplim.

Za ovaj tip zemljišta bitno je da ispod moličnog A horizonta sledi prelazni AC, a zatim C horizont, koji zapravo produbljuje fiziološki aktivni profil rendzina. Rendzine su karbonatna zemljišta koja imaju od 5- 20 % humusa. Reakcija zemljišta je neutralni do slabo bazična, PH vrednosti se kreću od 7-8.

U lošim uslovima pod vegetacijom borova može da se javi sirovi humus koji nije kiseo. Rendzine zbog ekoloških razlika mogu delimično poslužiti za intenzivnu poljoprivredu, a većim delom će služiti za prirodnu vegetaciju. Na rendzinama je moguće gajiti ekonomske šume. Pretjeranim iskorišćavanjem šuma na ovom tipu zemljišta moguće je dovesti do degradacije zemljišnog supstrata i pojave intenzivnih erozionih procesa.

Rendzine su najzastupljenije u slivu Komarnice. Takođe su prisutne u srednjem i gornjem slivu Tušinje kao i na lijevoj strani Bukovice.

2.5. Vode

2.5.1 Hidrologija

Hidrološku mrežu zahvata slivnog područja čine sljedeći vodotoci:

Rijeka Bukovica nastaje na prostoru Polja Perovića, na koti 1350 mnm, sjeveroistočno od Bukovičke gore i jugoistočno od Bobutovog brda. Njeno izvoriste je jako karstno vrelo koje drenira vode iz veoma prostranog cirka Suve Lokve, Modrog i Valovitog jezera. Sa lijeve strane prima vode Redačkog potoka i potoka kojim otiču izvori Vrtoč polja. Desna strana Bukovice je bogatija izvorima i potocima od lijeve. U najnižvodnijem dijelu Bukovica prima vode Pridvoričkog potoka sa desne, i Mokranjskog potoka i rijeke Tušinje sa lijeve strane.

Rijeka Tušinja nastaje na prostoru između Semolja i Sinjajevine od više manjih potoka. Pod nazivom Tušinja teče od Somine. Teče na zapad, primajući vode brojnih potoka i izvora, i na

prostoru Kaluđerskih poda, nizvodno od Boana, uliva se u Bukovicu. Površina sliva je 37,4 km², dužina vododjelnice je 30,3 km, maksimalna visina u slivu je 2215 mnm, minimalna visina je 1040 mnm, srednji pad sliva je 37,6 %, srednja nadmorska visina u slivu 1562 mnm, a uravnati pad toka 3,22 %. Najveći dio sliva se nalazi između kota 1400 i 1800 mnm i iznosi 66.7 % sliva.

Rijeka Bijela nastaje od dva potoka - Bijela i Šorevac. Prvi ističe ispod sjevernih padina masiva Ostrvice, a drugi drenira vode planine Lole, i to samo njenog sjeverozapadnog dijela, koji pripada slivu Bijele. Desna strana Bijele je siromašna izvorima i potocima, dok niz lijevu stranu teče niz potoka (ispod prevoja Golubnjak, ispod padina Ostrvice, u selu Miloševići i dr.).

Rijeke Bukovica, Tušinja i Bijela su obuhvaćene istraživanjima za potrebe izgradnje malih hidroelektrana.

Rijeka Grabovica nastaje od potoka Morave i Studene, koji se spajaju u selu Grabovica, na koti 1250 mnm. Rječna dolina je usječena u sprudnim krečnjacima, a njen nivo je prosječno oko 200 m iznad nivoa rijeke Komarnice. Najniži dio doline usječen je u krednim krečnjacima i završava vodopadom Skakala, visokim oko 50 m, poslije kojega se Grabovica uliva u Komarnicu. Vodopadi na Grabovici se tokom zime zalede i predstavljaju prirodnu atrakciju i izazov za alpiniste.

Sprovedena mjerenja i osmatranja (Hidrometeorološki zavod Crne Gore) pokazala su određeni energetski potencijal:

Rijeka Pridvorica je lijeva i vodom najbogatija pritoka Komarnice. Nastaje kod Šavnika, na koti 833 mnm, sastavom Poščenskog potoka, Šavničke Glave, Bukovice i Bijele, i teče oko 6 km, do spajanja sa Komarnicom. Sa desne strane prima vode povremenih potoka iz područja sela Pošćenje i Pridvorice, a sa lijeve strane vode potoka Šiškovca u području sela Mokrog.

Rijeka Komarnica izvire ispod južnih padina Durmitora, na prostoru Dobrog dola. Nastaje od više izvora, od kojih su najznačajniji Šarban (1680 mnm) i Sopot (1600 mnm). Odlikuje se brojnim geomorfološkim i hidrološkim fenomenima, među kojima posebno mjesto zauzima kanjon Nevidio. Gornji dio toka Komarnice, od Krlja do kanjona Nevidio, na dužini od oko 13 km, ima karakter uske doline sa proširenjem u dijelu sela Komarnica. Pad toka na tom dijelu je 400 m. Prije ulaska u kanjon Nevidio, na oko 1.5 km sjeverno od Poščćenja, na koti 950 mnm u Komarnicu se uliva rijeka Grabovica. Poslije spajanja sa Pridvoricom, svojom najvećom pritokom, Komarnica teče kroz kanjonsku dolinu, čiji je nastavak kanjon Pive. Nizvodno od spajanja sa Pridvoricom, Komarnica prima vodu većeg broja vrela i izvora, od kojih sunajvažnija Dubrovska vrela, prosječne izdašnosti iznad 1m³/s. Na Dubrovskim vrelima ističu i vode malog Crnog jezera, što je utvrđeno bojenjem ponirućih voda jezera na Žabljaku. Sliv Komarnice je podložan eroziji, naročito gornji dio. Donji dio je izložen taloženju glacijalnog materijala iz područja južnog Durmitora i sjevernog Vojnika, pa je korito Komarnice konstantno izloženo ispunjavanju i nagomilavanju morenskog materijala.

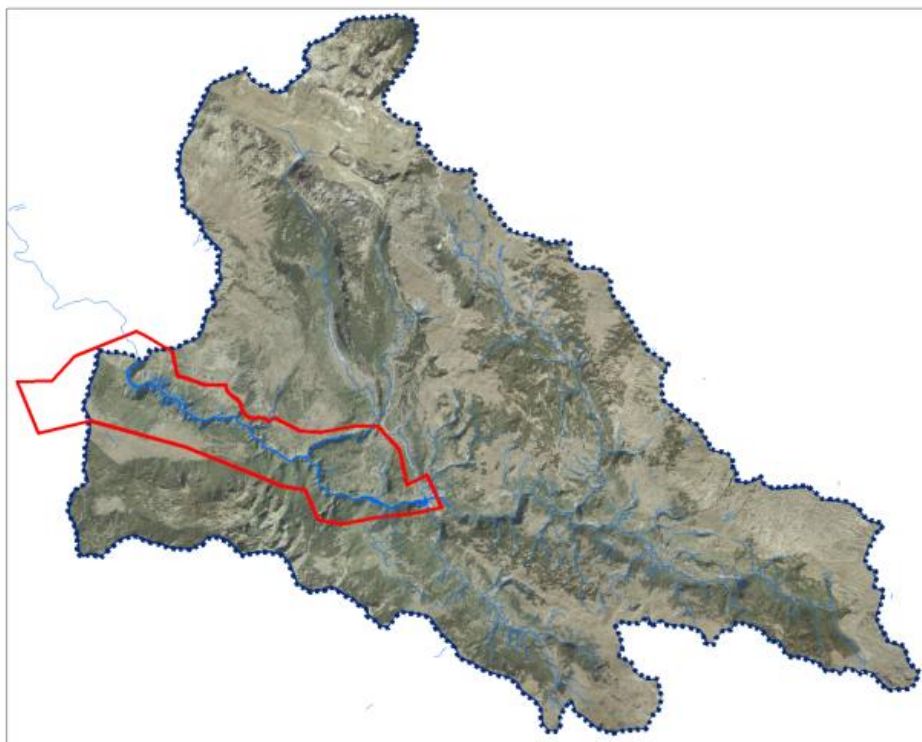
Tabela 2.2. Karakteristike korita vodotoka Komarnice, Male Komarnice i Pridvorice

Rijeka	Podužni pad korita %	Širina osnovnog korita m
Komarnica uzvodno od brane	0,6-1,0	15-20m
Mala Komarnica	2,8-12,0	5.10

Pridvorica	0,8-2,0	10-20
------------	---------	-------

Na slivnom području vodotoka Komarnica aktivne su 4 hidrološke stanice (HS): HS Timar na vodotoku Bukovica, HS Gornja Bijela na vodotoku Bijela, HS DUži na vodotoku Komarnica, HS Šavnik na vodotoku Pridvorica. Mjerenjem na ovim hidrološkim stanicama utvrđeni su karakteristični vodostaji i proticaji za period 2007-2016.g. HS Šavnik – je počela sa radom krajem 2018.g. pa za nju nema podataka.

	Vodostaj u cm			Proticaj m ³ /s		
	min	sred	max	min	sred	max
HS Timar-Bukovica	-2	39	194	0,056	1,95	89,8
HS Gornja Bijela- Bijela	9	37	194	0,007	1,72	113
HS Duži-Komarnica	32	121	696	0,924	15,3	512



Slika 2.10. Riječna mreža u slivu Komarnice

2.5.2. Kvalitet voda

Sistematsko ispitivanje kvantitativnih i kvalitativnih karakteristika površinskih i podzemnih voda u Crnoj Gori vrši Zavod za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore u okviru svoje osnovne djelatnosti i nadležnosti koja je određena Zakonom o vodama ("Sl. list RCG", 27/2007 i "Sl. list

CG", 32/2011, 47/2011, 48/2015, 52/2016, 2/2017, 55/2016 i 80/2017). Cilj ovih ispitivanja je sistematsko praćenje ekološkog statusa voda, s obzirom na njihov ekološki značaj i upotrebnu vrijednost sa zdravstvenog, energetsko-industrijskog, poljoprivrednog i turističkog aspekta.

Izvještaj o kvalitetu voda koristi se za izradu Izvještaja o stanju životne sredine u Crnoj Gori, koji donosi Ministarstvo održivog razvoja i turizma, odnosno Vlada Crne Gore, zatim u pripremi izvještaja za Evropsku agenciju za zaštitu sredine, EIONET - (Evropska mreža za informisanje i posmatranje), koji je u nadležnosti Agencije za zaštitu životne sredine.

Sistematsko ispitivanje kvaliteta voda, koje realizuje Odsjek za kvalitet voda Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju, zasniva se na Programu ispitivanja kvantitativnih i kvalitativnih karakteristika voda u Crnoj Gori, koji donosi nadležno Ministarstvo. Podaci dati u nastavku su dobijeni realizacijom programa kojim su obuhvaćeni svi značajni vodotoci, prirodna jezera i obalno more Crne Gore, kao i podzemne vode i (prve) izdani Zetske ravnice. Neka od obuhvaćenih vodnih tijela pripadaju području nacionalnih parkova.

Ispitivanja kvalitativnih osobina voda imaju za cilj utvrđivanje klase boniteta površinskih voda, njihovu kategorizaciju i ocjenu kvaliteta u odnosu na propisani nivo kvaliteta, koji je određen Uredbom o kategorizaciji voda u Crnoj Gori (Sl.I.RCG br.2/07). Ocjena kvaliteta vode utvrđuje se na osnovu klase kvaliteta vode. Klasa kvaliteta određuje se na osnovu mjerodavnih fizičko-hemijskih, mikrobioloških i saprobioloških parametara, određenih u skladu sa metodologijom propisanom navedenom Uredbom, kao i neophodnih hidrodinamičkih i meteoroloških parametara, obezbijeđenih u drugim stručnim službama Zavoda. Podaci o mjerenjima se u obliku Godišnjeg izvještaja dostavljaju primarnim korisnicima: nadležnom Ministarstvu poljoprivrede i ruralnog razvoja, Upravi za vode i Agenciji za zaštitu životne sredine.

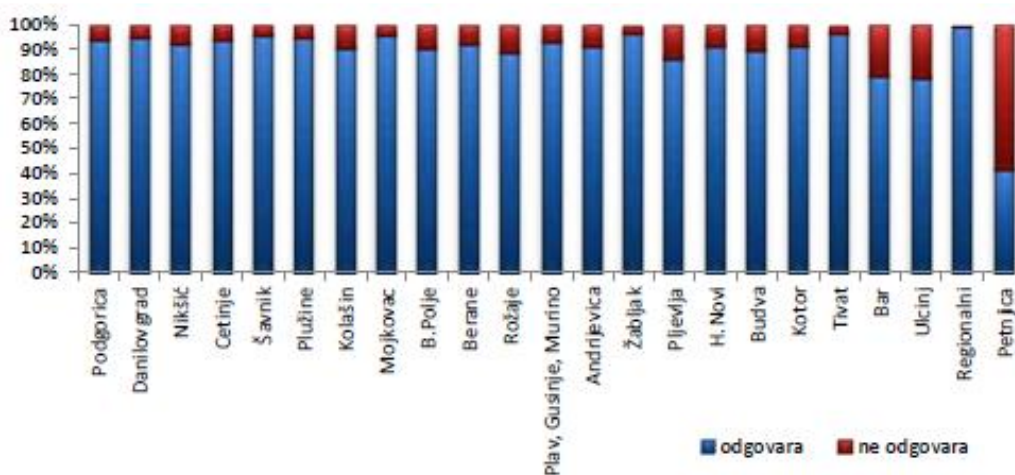
2.5.2.1. Kvalitet površinskih voda

Rijeka Komarnica nije obuhvaćena mrežom stanica za ispitivanje kvaliteta površinskih voda. S obzirom da je Komarnica dio vodotoka Pive, daju se podaci mjerenja za ovaj vodotok:

Piva se uzorkuje na 1 mjestu (Šćepan polje) i njene vode, kao prelivne vode Pivskog jezera, treba da pripadaju A2CK2. Vode Pive su, može se reći, odličnog kvaliteta, jer pripadaju u 81,3% određenih klasa propisanoj, a takođe u dosta slučajeva A i A1 klasi. Voda u svim mjerenjima nije prelazila 10°C, pa se Piva i dalje smatra rijekom sa najboljim kvalitetom vode u odnosu na vodotoke koji se prate.

2.5.2.2. Kvalitet podzemnih voda

Analiza uzoraka vode za piće iz vodovodnog sistema opštine Šavnik, pokazuje da zadovoljavaju propisane norme ispravnosti.



Slika 2.11. Rezultati ispitivanja vode za piće u 2017. godini

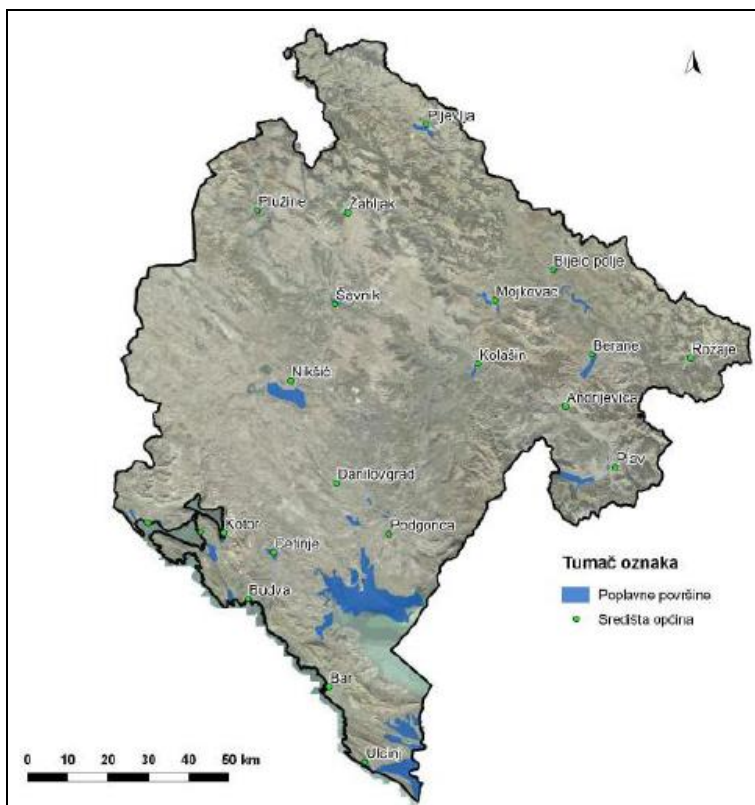
2.5.3. Poplave

U Crnoj Gori dolazi do poplava prvenstveno zbog hidrologije rijeka (bujični tip), meandriranja po ravnicama, kraških polja, prisutnosti poplavnih ravnica i konflikta s prostorom ograničenim poljoprivrednim zemljištem i infrastrukturu. Zaštitu od poplava i mijenjanje rječnih korita potrebno je pažljivo planirati, u srazmjeri sa očuvanjem vodenih ekosistema sa velikom sposobnošću samoprečišćavanja.

Naglašavamo da dodatnu opasnost od poplava uzrokuju nepravilno planirane gradnje u poplavnim ravnicama i kraškim poljima. Praktično sve rijeke u Crnoj Gori u svom gornjem toku, a neke i cijelom dužinom, bujičnog su karaktera. To znači da postoje velike razlike u protoku većih i manjih voda i redovne pojave bujičnih talasa sa znatnom koncentracijom nanosa. Pristup problemu zaštite od bujica zavisi od veličine vodotoka. U slučaju većih bujičnih tokova, zaštita od voda se postiže klasičnim mjerama uređenja vodotoka i odbrane od poplava. U slučaju manjih bujičnih tokova, mjere se zasnivaju na kompleksnom antierozionom uređenju sliva. Postoje velike razlike u protoku velikih i malih voda (veće od 1000:1) i redovne pojave bujičnih talasa sa znatnom koncentracijom nanosa. Takva karakteristika glavnog toka nije moguća bez brojnih bujičnih pritoka izuzetno kratkog toka i velikih podužnih padova sa svim uslovima za formiranje razornih bujičnih talasa. Svaki od tih brojnih bujičnih tokova ugrožava saobraćajnice i naselja.

Poplavama u Crnoj Gori najviše su ugrožene velike površine zemljišta po obodu Skadarskog jezera, u zoni donjeg toka Morače, kao i pored Bojane. Osim toga, veći značaj imaju i poplave u Polimlju, od Gusinja do Zatona, kod Kolašina i Mojkovca, kao i u dolini Čehotine kod Pljevalja. Po značaju, odnosno po veličini štete, ne mogu se zaobići poplave koje nastaju u većim i manjim karstnim poljima. U tom pogledu svakako su najčešće poplave u Cetinjskom i Nikšićkom polju.

Na slici 2.12. vidljive su poplavne površine na području Crne Gore.



Slika 2.12. Poplavne površine Crne Gore (Izvor: Vodoprivredna osnova Republike Crne Gore, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, 2001)

2.6. Biodiverzitet i zaštićena područja

2.6.1 Biodiverzitet

Uzimajući u obzir predloženi idejni plan za HE „Komarnicu“ i razmatrajući opšti koncept zauzimanja kanjonskog dijela, ali i šireg područja možemo da zaključimo da će sledeće biodiverzitetske grupe pretrpeti najveće negativne uticaje:

- Flora i staništa koja grade
- Beskičmenjačka fauna riječnog dna – bentos
- Fauna riba
- Fauna sisara

Naravno da će buduće izmjene u ekosistemima i staništima imati uticaja i na druge biodiverzitetske grupe (vodozemce, gmizavce, ptice, beskičmenjake okolnog terestičnog područja), ali ti uticaji neće biti ni izbliza toliko negativni kao za gore pomenute grupe i one će svakako biti predmet djela Izvještaja koja će se odnositi na detaljnu procjenu uticaja.

Iz ovog razloga u ovom poglavlju koje se odnosi na postojeće stanje biodiverziteta prostora obuhvata biće obrađene i predstavljene sledeće grupe: Flora i staništa (habitati), fauna bentosa, fauna riba i fauna sisara.

2.6.1.1 Flora i staništa (habitati)

Staništa (Habitat)

Kanjon Komarnice odlikuje bogat biljni svijet, što uključuje izvanrednu florističku raznovrsnost i kompleksnu vegetacijsku sliku.

Kako bi značaj pojedinih vegetacijskih jedinica bio što jasniji, u nastavku će biti dat pregled staništa u skladu sa NATURA 2000 klasifikacijom, koja imaju svoje vegetacijske ekvivalente. NATURA 2000 klasifikacija definisana je Habitat direktivom, koja predstavlja jedan od najvažnijih dokumenata u zemljama EU sa aspekta zaštite prirode. Staništa koja se nalaze na ovoj direktivi u zemljama EU su prepoznata kao značajna za zaštitu.

Područje planskog obuhvata do sada nije bilo izloženo intenzivnom antropogenom uticaju, tako da je prirodna vegetacija u velikoj mjeri očuvana i površine NATURA 2000 staništa dominantno imaju odličnu ili dobru reprezentativnost.

Na području planskog obuhvata zabilježen je 21 tip NATURA 2000 staništa:

3140 Tvrdi oligo-mezotrofne vode sa dnom obraslim harama (*Characeae*)

Stanište sa širokom distribucijom u Crnoj Gori u ciljnoj zoni je zabilježeno u Pridvorici. Na tom lokalitetu stanište ima odličnu reprezentativnost, ali ne postoje precizni floristički podaci.

3150 Prirodne eutrofne vode sa vegetacijom Magnopotamion i Hydrocharition

Ovaj tip staništa se javlja u jezerima i barama koje imaju mutnu vodu bogatu rastvorenim bazama (pH veće od 7). U zoni obuhvata plana je zabilježen na Pošćenskom jezeru, gdje ima dobru reprezentativnost. Dominantne vrste su bijeli lokvanj (*Nymphaea alba*) i žuti lokvanj (*Nuphar luteum*); nema detaljnijih podataka o florističkom sastavu.

3220 Šljunkovite obale planinskih rijeka obrasle zeljastom vegetacijom

Uz obale Komarnice i njenih pritoka mjestimično se javljaju pionirske zajednice zeljastih biljaka, sa klijancima zeljastih vrba, koje pripadaju ovom tipu staništa. Dominantne vrste su *Calamagrostis pseudophragmites* i *Epilobium dodonaei*, dok se kao pratilice najčešće javljaju *Erigeron acris*, *Hieracium piloselloides*, kao i klijanci vrba *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*. Izvjesno je da bi, zbog zone u kojoj se razvijaju (šljunkovite obale brzih vodotoka planinskih rijeka), sastojine ovog staništa bile potopljene izgradnjom HE Komarnica.

3240 Obale planinskih rijeka obrasle sivom vrbom (*Salix eleagnos*)

Stanište ima široku distribuciju, ali ne zauzima velike površine, u granicama obuhvata plana. Javlja se kako u kanjonu Komarnice, tako i u zonama njenih pritoka. Pruža se linijski, u uskom obalnom pojasu uz same obale rijeka, u zoni koja se plavi tokom velikog vodostaja (proljeće, ljeti nakon velike kiše, jesen). Stanište obuhvata listopadne žbunaste zajednice, u kojima dominira siva vrba (*Salix eleagnos*), a pored ove vrste javljaju se i rakita (*Salix purpurea*), bijela vrba (*Salix alba*), crna topola (*Populus nigra*). U zonama gdje je korito strmije, pa se priobalje manje plavi, uključuju se i glog (*Crataegus monogyna*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), lijeska (*Corylus avellana*), crni jasen (*Fraxinus ornus*). Sprat zeljastih biljaka je slabo razvijen, obzirom da ih rijeka tokom plavljenja nosi. Najčešće bilježeni elementi ovog sprata su: *Equisetum* sp., *Petasites hybrida*, *Mentha longifolia*, *Telekia speciosa*, *Tussilago farfara*, *Melampyrum nemorosum*. U šibljacima sive vrbe bilježene su i orhideje, vrste zaštićene nacionalnim zakonodavstvom: *Dactylorhiza maculata* i *Epipactis atrorubens*.

Reprezentativnost sastojina staništa 3240 Obale planinskih rijeka obrasle sivom vrbom (*Salix eleagnos*) u kanjonu Komarnice i njenih pritoka ocjenjena je kao odlična.

Obzirom na položaj pomenute vegetacije, njene sastojine bi bile potopljene izgradnjom HE na Komarnici.

3260 Vodeni tokovi sa vegetacijom vodenih ljutića (*Ranunculon fluitantis*, *Callitrichion batrachion*)

U Komarnici je zabilježena vegetacija vodenih ljutića i vodenih mahovina, ali ne postoje floristički podaci o ovom tipu vegetacije. Obzirom da se stanište razvija u prirodnim ili gotovo prirodnim vodotocima, u tekućicama bržeg ili sporijeg toka, očekujemo da će izgradnjom HE Komarnica biti uništene njegove sastojine.

5130 Formacije kleke (*Juniperus communis*) u vrištinama ili karbonatnim travnjacima

Žbunaste formacije obične kleke (*Juniperus communis*) predstavljaju čest vid sukcesije pašnjaka i košanica u brdskom i planinskom području Crne Gore. Pokrovnost kleke je veća od 30 %, a pored nje javlja se još nekoliko žbunastih vrsta: glog (*Crataegus sp.*), divlja ruža (*Rosa sp.*), trnjina (*Prunus spinosa*). Sastojine odlične reprezentativnosti bilježene su na širem području Pridvorice i Pošćenskih jezera.

6170 Alpijske i subalpijske krečnjačke travne zajednice

Alpijske i subalpijske krečnjačke travne zajednice imaju široku distribuciju na crnogorskim planinama. U okviru ovog staništa razlikuju se kalcifilne travne zajednice (klasa *Elyno-Seslerietea*) i zajednice oko karbonatnih sniježnika (klasa *Salicetea herbacea*). U obuhvatu plana javljaju se kalcifilne travne zajednice, koje su floristički bogate i u njima dominiraju busenaste trave i šaševi: *Festuca bosniaca*, *Festuca gr. violacea*, *Carex humilis*, *Carex laevis*, *Carex sempervirens*, *Sesleria wettsteinii*, *Sesleria tenuifolia*, *Sesleria robusta*... Sastojine ovog staništa ne javljaju se u samom kanjonu Komarnice, već u području iznad kanjona. U okolini Pošćenskih jezera zabilježene su površine odlične reprezentativnosti.

6210 Polu-prirodne suve karbonatne livade i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (*Festuco-Brometalia*)

Polu-prirodne suve karbonatne livade i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (*Festuco-Brometalia*) važna su staništa za predstavnike familije orhideja (*Orchidaceae*³). To su obično zatvorene, kserotermne ili ksero-mezotermne zajednice, koje se razvijaju u brdskom i planinskom, rijetko subalpijskom pojasu. Zauzimaju staništa iskrčenih hrastovih ili bukovih šuma. Lokalitet na kome je razvijeno ovo stanište može biti značajan za orhideje po različitim kriterijumima: a) na njemu raste više vrsta orhideja, b) na njemu se nalazi populacija makar jedne vrste orhideje koja je rijetka na nacionalnoj teritoriji ili c) predstavlja stanište za nekoliko vrsta orhideja koje su smatraju rijetkim, veoma rijetkim ili izuzetnim na nacionalnoj teritoriji. Na staništu s enajfrekventnije javljaju sledeće vrste: *Festuca valesiaca*, *Festuca rupicola*, *Andropogon ischaemum*, *Chrysopogon gryllus*, *Stipa pennata*, *Danthonia calycina*, *Carex humilis*, *Asphodelus albus*, *Bromus erectus*, *Carex montana*, *Centaurea kotschyana*, *Festuca rubra subsp. fallax*, *Koeleria pyramidata subsp. montana*, *Luzula multiflora*, *Plantago media*.

³ Sve vrste ove familije su u Crnoj Gori zaštićene nacionalnim zakonodavstvom

Stanište je zabilježeno na nekoliko lokaliteta oko Komarnice i Pridvorice, ali ne raspoložemo podacima da li su ti lokaliteti značajni za neke vrste orhideja. Reprezentativnost staništa je odlična.

62A0 Istočno submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*)

Ovo stanište se razvija na područjima gdje je ispoljena submediteranska klima i u florističkom sastavu dominiraju submediteranski elementi. Suvi kamenjarski pašnjaci reda *Scorzoneretalia villosae* javljaju se na ispranoj pedološkoj podlozi, iz koje se mjestimično uzdižu krupni krečnjački blokovi. Bez obzira na plitko zemljište, visoke temperature i malo vodenog taloga tokom vegetacijske sezone, floristički su bogati. Veliku frekventnost i pokrovnost imaju hamefite (patuljasti žbunovi), kao što su: *Salvia officinalis*, *Satureja montana*, *Satureja subspicata*, *Phlomis fruticosa*, *Micromeria juliana*, *Micromeria parviflora*, *Teucrium montanum*, *Teucrium polium*, *Helychrysum italicum* ... Često su zastupljene i trave: *Hyparhenia hirta*, *Chrysopogon gryllus*, *Andropogon ischaemum*, *Bromus erectus*, *Festuca illyrica*, *Stipa bromoides*, *Stipa mediterranea*, *Koeleria splendens*.

Istočno submediteranski suvi travnjaci najširu distribuciju u Crnoj Gori imaju u primomorskoj oblasti i u široj zoni primorskih Dinarida. U ostalim oblastima Crne Gore javlja se na lokalitetima gdje je ispoljena submediteranska klima. Ovo stanište ne zauzima velike površine u planskom obuhvatu. Sastojine odlične reprezentativnosti su evidentirane na lokalitetima Dubrovsko i Duži, tako da neće biti potopljene izgradnjom HE Komarnica.

6410 Hidrofilne livade beskoljenke (*Molinia caerulea*)

Hidrofilne livade beskoljenke se razvijaju u širokom visinskom dijapazonu, od nizijskih do planinskih područja, na vlažnim i nutrijentima siromašnim zemljištima. To su zatvorene travne zajednice u kojima apsolutno dominira beskoljenka (*Molinia caerulea*), zu koju se javljaju različite vrste šaševa (*Carex* sp.) *Sanguisorba officinalis*, *Festuca rubra*, *Succisa pratensis*, *Galium palustre*, *Crepis paludosa*, *Luzula multiflora*, *Dianthus deltoides*, *Potentilla erecta*, *Sesleria uliginosa*. Hidrofilne livade beskoljenke odlične reprezentativnosti razvijene su oko Pošćenskih jezera i oko Pridvorice.

6430 Hidrofilne visoke zeleni

Ovo je bujna vegetacija visokih zeljastih biljaka, koja se razvija na dubokim i vlažnim zemljištima: u podnožju i zasjeni velikih vertikalnih stijena, uz planinske izvore i potoke, pored planinskih jezera, na mjestima površinskog cijeđenja vode. U florističkom pogledu sastojine ovog staništa se bitno razlikuju, a značajem se ističe zajednice visokih zeleni reda *Cicerbitetalia*, u kojima su dominantne vrste balkanski endemi: *Cicerbita pancicii* (*Lactuca pancicii*), *Geum bulgaricum*, *Cirsium appendiculatum*, *Chaerophyllum balcanicum*, *Rumex balcanicus*, *Ranunculus serbicus*, *Cirsium wettsteinii*, *Cephalaria pastricensi*.

Sastojine hidrofilnih visokih zeleni odlične reprezentativnosti bilježe se na više lokaliteta planskog obuhvata, zu Komarnicu, Pridvoricu, Pošćenska jezera. Dio površine koju zauzima ovo stanište biće potopljen izgradnjom HE Komarnica.

6520 Planinske livade košanice

Uz Komarnicu i njene pritoke, kao i u široj zoni Pošćenskih jezera, prisutne su planinske livade košanice, stanište sa širokom distribucijom u Crnoj Gori. Na ovim livadama često se bilježe: *Trisetum flavescens*, *Cynosurus cristatus*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Agrostis vulgaris*, *Trifolium campestre*, *Trifolium fragiferum*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trifolium striatum*, *Trifolium patens*, *Trifolium hybridum*, *Pancicia*

serbica. Reprezentativnost planinskih livade košanica u obuhvatu plana je različita, ima onih koje se održavaju redovnim košenjem i imaju odličnu i dobru reprezentativnost, ali i onih koje su posljednjih godina zapuštene i nemaju dobru reprezentativnost.

Izgradnjom HE Komarnica biće potoljen dio površine na kojoj su razvijene planinske livade košanice, dok će dio površine biti degradiran izgradnjom prilaznih puteva i prateće infrastrukture.

6530 Planinske šumolivade

Ovo stanište se od predhodnog razlikuje po tome što osim otvorenih livada obuhvata i male grupacije listopadnog drveća i grmlja, koje sa livadama obrazuju vegetacijski kompleks. se Najčešće vrste drveća koje se bilježe su: bijeli jasen (*Fraxinus excelsior*), breze (*Betula pendula*, *B. pubescens*) hrastovi (*Quercus sp.*), lipa (*Tilia cordata*), brijest (*Ulmus glabra*) ili jova (*Alnus incana*). Ovo je vrstama bogat kompleks vegetacije sa rijetkim i ugroženim vrstama livadskih biljaka i i dobro razvijenom i karkaterističnom epifitskom florom mahovina i lišajeva.

U zoni planskog obuhvata zabilježene su planinske šumolivade odlične reprezentativnosti

6540 Submediteranski travnjaci *Molinio-Hordeion secalini*

Ovaj tip staništa u Crnoj Gori zauzima male površine. Na submediteranskim travnjacima sveze *Molinio-Hordeion secalini* izražena je aspektivnost: u proljeće su veoma vlažni i tada na njima dominiraju higrofilne vrste, dok tokom ljeta isušuju i obiluju kserofilnim vrstama. Na ciljnom području su zabilježeni sjeverno od Pošćenskih jezera i neće biti potopljene izgradnjom HE.

7230 Alkalne tresave

Alkalne tresave su vlažna staništa obrasla mrkim mahovinama i niskim šaševima (*Cyperaceae*), razvijene su na stalno vlažnom zemljištu. Karakteristične vaskularne biljke staništa su *Carex davalliana*, *Carex lepidocarpa*, *Carex flava*, *Carex hostiana*, dok su među mahovinama brojne *Campylium stellatum*, *Palustiella commutate*, *Philonotis calcarea*, *Drepanocladus intermedius*... Ovo stanište je u Crnoj Gori zabilježeno na Prokletijama, Moračkim planinama, Bjelasici, Durmitoru. U zoni planskog obuhvata je registrovanu zu Pridvoricu, ali ne postoje podaci o florističkom sastavu.

8140 Istočnomediteranski sipari

Istočnosubmediteranski sipari imaju široku distribuciju u Crnoj Gori, gotovo od obale mora do najvećih planinskih vrhova. Termofilni sipari nižih nadmorskih visina su floristički siromašniji u odnosu na gorske i subalpijske sipare.

Zbog velikog pada terena u kanjonu Komarnice, sipari su razvijeni na više lokaliteta. Postoje razlike u flori koja se javlja nasiparima različite veličine materijala, nagiba, ekspozicije, količine humusa i vlažnosti. Vrsta koja se najčešće bilježi i ima najveću pokrovnost je *Corydalis ochroleuca* subsp. *leiosperma*. Njoj se, na točilima nižih položaja i sa sitnijim materijalom pridružuje *Geranium marcorrhizum*, koji lokalno ima veliku pokrovnost. Sa većom frkventnošću bilježe se sledeće pratilice: *Moehringia muscosa*, *Geranium lucidum*, *Stipa calamagrostis*, *Allium flavum*, *Rumex scutatus*. Na siparima se bilježe i šumske vrste: *Valeriana officinalis*, *Lactuca muralis*, *Poa nemoralis*, *Aruncus silvester*...

Sipari u kanjonu Komarnice imaju odličnu reprezentativnost i oni koji se nalaze na nižim položajima biće potopljene izgradnjom HE, dok će oni na većim položajima ostati sačuvani (obzirom na nepristupačnost i nepogodnost terena za izgradnju prateće infrastrukture).

8210 Krečnjačke stijene sa hazmofitskom vegetacijom

Vegetacija u pukotinama stijena široko je rasprostranjena u području planskog obuhvata. Javlja se na krečnjačkim liticama kanjona Komarnice, ali i u šumskom regionu. Imajući u vidu širok visinski dijapazon, različite ekspozicije i nagibe na kojima se javlja, na staništu vladaju različite ekološke prilike. Ovo je uslovalo razvoj različitih asocijacija, čiji floristički sastav odlikuje visok stepen endemizma. Zabilježene su 3 asocijacije: *Potentilletum persicane*, *Saxifragetum rocheliane*, i *Moltkietum petraeae*. Prva se razvija na zaklonjenim staništima, sa dosta vlage, koja su kratko izložena direktnoj sunčevoj svjetlosti. Asocijaciju grade sledeće vrste: *Potentilla caulescens*, **Daphne malyana*⁴, **Amphoricarpos neumayerianus*, *Asperula aristata*, *Edraianthus tenuifolius*, *Aster belidiasrum*, **Hieracium plumulosum*, **Micromeria croatica*, *Globularia cordifolia*, *Sesleria tenuiflora*, **Campanula austroadriatica*...

Staništa asocijacije *Saxifragetum rocheliane* nalaze se na okomitim stijenama, na većim nadmorskim visinama u odnosu na predhodnu asocijaciju. Imaju sjevernu ekspoziciju i izložena su jakim udarima vjetra. Karakteristična vrsta asocijacije, *Saxifraga rocheliane*, svojim jastučićima obrasta stijene. Pored ove vrste, najveću stalnost u sastojinama imaju: *Saxifraga aizoon*, **Campanula austroadriatica*, *Seseli rigidum*, *Asperula aristata*, *Sesleria tenuifolia*, *Globularia cordifolia*...

Asocijacija *Moltkietum petraeae* je najtermofilnija, naseljava okomite stijene na južnim ekspozicijama i „penje“ se do oko 700 metara nadmorske visine. Dominantna vrsta je *Moltkia petraea*, a javljaju se i vrste iz predhodne dvije asocijacije. Pored tih vrsta, bilježe se i: *Satureja montana*, *Allium flavum*, *Euphorbia glebriflora*, *Onosma arenaria*, *Teucrium montanum*, *Fumana vulgaris*...

Stanište 8210 Krečnjačke stijene sa hazmofitskom vegetacijom pruža se od obale rijeke, do najvećih kota kanjona, tako da će neminovno dio površina biti potopljen. Tereni na kojima je razvijeno ovo stanište nepogodni za pravljenje pristupnih puteva

91E0 *Aluvijalne šume crne jove i gorskog jasena (*Alno-padion*, *Alnion incane*, *Salicion albae*)

Šume crne jove formiraju uzak pojas, najčešće na udaljenosti 5 do 10 metara od rijeke. Zbog strmost kanjonu javljaju se samo na nekoliko lokaliteta. Najvažniji graditelji sprata drveća su *Alnus incana*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*, *Populus nigra*, dok se u spratu zeljastih biljaka bilježe *Eupatorium cannabinum*, *Solanum dulcamara*, *Stachys palustris*, *Petasites hybrida*.

Obzirom na položaj pomenute vegetacije, njene sastojine bi bile potopljene izgradnjom HE na Komarnici. Reprezentativnost sastojina je ocijenjena kao značajna.

9180 *Šume velikih nagiba i klisura

Ovaj tip staništa obuhvata reliktna, polidominantna šuma, koje se razvijaju na strmim terenima klisura i kanjona. Često su „izpresjecane“ siparima i velikim kamenim blokovima. Odlikuje ih izuzetno florističko bogatstvo sprata drveća i žbunja, pri čemu se mogu razlikovati zajednice na hladnim i vlažnim staništima i zajednice na suvim i toplim padinama. U prvim zajednicama dominiraju mezofilni javori (*Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*), dok u termofilnih zajednicama dominiraju lipe i drugi kserofilni lišćari. U kanjonu Komarnice razvijene su i mezofilne i termofilne zajednice. U spratu drveća najčešće se bilježe: *Ostrya carpinifolia*, *Tilia cordata*, *Fraxinus ornus*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Acer obtusatum*, *Populus*

⁴ Endemični taksoni su označeni zvjezdicom

tremula. Dominantne vrste sprata žbunja su: *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera xylosteum*, *Lonicera alpigena*, *Corylus avellana*, *Staphylea pinnata*. Među zeljastim biljkama brojne su: *Asarum europeum*, *Anemone hepatica*, *Aremonia agrimonioides*, *Fragaria vesca*, *Sesleria automnalis*.

Reprezentativnost sastojina koje su obuhvaćene staništem 9180 *Šume velikih nagiba i klisura u kanjonu Komarnice i njenih pritoka je ocjenjivana kao dobra i odlična. Naglašavamo da su u ovom području zabilježene jedne od najreprezentativnijih sastojina pomenutog staništa u Crnoj Gori. Uzimajući u obzir činjenicu da se ove šume mjestimično spuštaju do same rijeke, neke sastojine će biti potopljene izgradnjom HE. Dio sastojina će biti uništen izgradnjom prateće infrastrukture (putevi, dalekovodi).

91K0 Ilirske šume bukve (Aremonio-Fagion)

Ovo stanište obuhvata čiste bukove šume, ali i šume bukve i četinara u kojima bukva ima učešće veće od 10 %. U zoni planskog obuhvata je široko rasprostranjeno i prostire se u velikom visinskom dijapazonu. Kako u kanjonu Komarnice, tako i na širem području njenih pritoka. U kanjonu Komarnice se bukove šume pružaju duž cijele lijeve obale, izostajući samo na najtermofilnijim lokalitetima, dok se uz desnu obalu javljaju samo na vlažnijim, sjeveru eksponiranim uvalama. Stanište 91K0 Ilirske šume bukve se mjestimično mozaično smjenjuje sa staništem 9180 *Šume velikih nagiba i klisura, na kome se bukva može javiti kao subedifikator. U bukovim šumama ciljnog područja sprat drveća, pored edifikatora, grade: *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Tilia platyphyllos*, *Sorbus torminalis*. Pored mladica iz sprata drveća, u spratu žbunja se bilježe: *Corylus avellana*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera caprifolium*, *Staphylea pinnata*. Najfrekventnije vrste sprata zeljastih biljaka su: *Lamium luteum*, *Praenanthhe purpurea*, *Cardamine bulbifera*, *Oxalis acetosella*, *Veronica urticifolia*, *Hieracium murorum*, *Melittis melissophyllum*, *Mycelis muralis*...

U širem području kanjona Komarnice zabilježene su sastojine ilirskih šuma bukva odlične reprezentativnosti. Dio sastojina ovog staništa biće potopljen izgradnjom HE, dio će biti devastiran tokom izgradnje prateće infrastrukture. Obzirom na široku distribuciju staništa, neke sastojine neće biti pogođene negativnim uticajem.

91L0 Ilirske hrastovo-grabove šume (Erythronio-Carpinion)

Sprat drveća u ovim šumama grade različite vrste hrastova (lužnjak – *Quercus robur*, kitnjak – *Quercus petraea*, cer – *Quercus cerris*) i bijeli grab (*Carpinus betulus*). Ove šume izbjegavaju strma i sušna staništa, najbolje uspijevaju na blagim, neutralnim ili slabo kiselim tlima, dubokim zemljištima. Obzirom da je ovakvo zemljište pogodno za poljoprivredu, šume su od davnina krčene da bi se dobilo obradivo zemljište.

U Kanjonu Komarnice je razvijena šuma kitnjaka i bijelog graba, koja zauzima malu površinu. U spratu drveća se uz edifikatore javljaju crni jasen (*Fraxinus ornus*), bijeli jasen (*Fraxinus excelsior*), trešnja (*Prunus avium*), klen (*Acer campestre*). Sprat žbunja je dobro razvijen, sa dominacijom lijeske (*Corylus avellana*), uz koju se bilježe: *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Evonymus verucosa*, *Sorbus aria*. Sprat zeljastih biljaka odlikuje floristička raznovrsnost, pri čemu najveću frekventnost imaju: *Crocus vernus*, *Galanthus nivalis*, *Campanula persicifolia*, *Stellaria holostea*, *Asarum europaeum*, *Primula veris*, *Anemone nemorosa*, *Prunella vulgaris*... Neke sastojine ilirskih hrastovo-grabovih šuma biće potopljene izgradnjom HE Komarnica, dok će dio biti devastiran izgradnjom prateće infrastrukture.

Flora (endemi)

Raznolika staništa, koja odlikuju različite ekološke prilike, omogućila su razvoj bogate flore na širem području kanjona Komarnice. Na ovom prostoru miješaju se uticaji mediteranske, ali i visokoplaninske klime, pa se događa da se na malom rastojanju bilježe mediteranski elementi (*Salvia officinalis*) i pravi visokoplaninski (*Leontopodium alpinum*).

U biodiverzitetu nekog područja značajem se ističu endemične vrste, pa će u nastavku biti navedene biljke čiji areal ne prelazi granice Balkanskog poluostrva, a prema raspoloživim podacima rastu u kanjonu Komarnice i okolini. Na spisku je 30 taksona, ali naglašavamo da do sada nisu vršena sistematska botanička istraživanja kanjona Komarnice i sigurni smo da je konačni spisak endema duži. Kanjon Komarnice je prepoznat kao jedan od centara diverziteta endemične flore u Crnoj Gori.

Acer hyrcanum Fischer & C. A. Meyer subsp. *intermedium* (Pančić) Bornm. – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava subalpske šume bukve.

Achillea ageratifolia (Sm.) Benth. & Hooker fil. subsp. *serbica* (Nyman) Heimerl – balkanski endem, u Crnoj Gori zabilježena na Prokletijama, u kanjonima Pive i Komarnice. Naseljava pukotine karbonatnih stijena.

Amphoricarpos neumayerianus (Vis.) Greuter – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava pukotine karbonatnih stijena, rjeđe umirene sipare, od oko 500 m do oko 2000 m nadmorske visine

Asperula scutellaris Vis.- balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava šikare, pašnjačke kamenjare, u visinskom dijapazonu od obale mora do oko 2000 mnv.

Athamanta turbith (L.) Brot. subsp. *haynaldii* (Borbás & Uechtr.) Tutin – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava pukotine krečnjačkih stijena.

Campanula austroadriatica D. Lakušić & Kovačić – široko rasprostranjena u Crnoj Gori, važan element vegetacije u pukotinama stijena.

Centaurea incompta Vis. – raste na teritoriji Crne Gore, Hrvatske, Bosne i Hercegovine. U Crnoj Gori se bilježi na primorskim Dinaridima, na Vojniku, Kučkim planinama i Sinjajevini, u kanjonima Pive i Komarnice. Raste na kamenjarima, rudinama, u pukotinama karbonatnih stijena, uz obode šuma.

Cerastium decalvans Schlosser & Vuk. – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava raznovrsna staništa: pukotine krečnjačkih stijena, sipare, subalpske bukove šume, pašnjake.

Cerastium grandiflorum Waldst. & Kit. – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava raznovrsna staništa: pukotine krečnjačkih stijena, sipare, bukove šume, livade i pašnjačke kamenjare montanog pojasa.

Cerastium malyi (Georgiev) Niketić – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava raznovrsna staništa: pukotine karbonatnih stijena, smrčeve šume, šume munike, termofilna točila, planinski karbonatni pašnjaci, točila, livade

Daphne malyana Blečić – endem Crne Gore i Srbije. Klasično nalazište ove vrste je kanjon Pive i značajan dio populacije je potopljen prilikom izgradnje HE Perućica. U Crnoj Gori raste u kanjonima Tare, Pive, Komarnice, na Sinjajevini i Moračkim planinama. Naseljava pukotine krečnjačkih stijena u visinskom dijapazonu od oko 500 do oko 1700 mnv. Vrsta je zaštićena nacionalnom legislativom.

Dianthus ciliatus Guss. subsp. *dalmaticus* (Čelak) Hayek – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Staništa: pukotine krečnjačkih stijena, pašnjački kamenjari, grabove šume

Edraianthus pulevicii Surina & D. Lakuši – crnogorski endem uskog rasprostranjenja, arealom vezan za šire područje planinskog masiva Durmitora. U kanjonu Komarnice zabilježen na lokalitetu Boljske grede. Naseljava pukotine stijena, kamenjarske pašnjake i sipare u subalpskom i alpskom pojasu.

Edraianthus serpyllifolius (Vis.) A. DC. – areal vrste se pruža na teritorije Crne Gore, Albanije, Bosne i Hercegovine. U Crnoj Gori zabilježena na Orjenu, Vojniku, Kučkim planinama, Bjelasici, Durmitoru, Pivskim planinama, kanjonima Pive i Komarnice. Naseljava pukotine stijena, sipare, planinske rudine.

Edraianthus tenuifolius (Waldst. & Kit.) A. DC. – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava pukotine stijena, pašnjačke kamenjare, šikare bjelogabića.

Euphorbia glabriflora Vis. – balkanski endem, u Crnoj Gori raste na Rumiji, u kanjonima Morače, Pive i Komarnice. Naseljava kamenjare i pukotine stijena.

Euphorbia pancicii G. Beck – arealom vezana za Crnu Goru, Srbiju, Bosnu i Hercegovinu. U Crnoj Gori zabilježena na Pivskim planinama, Durmitoru, u kanjonima Tare i Komarnice. Naseljava pukotine karbonatnih stijena.

Euphorbia subhastata Vis. & Pančić – arealom vezana za Crnu Goru i Srbiju. U Crnoj Gori zabilježena na Pivskim planinama, u kanjonima Tare i Komarnice, okolina Nikšića.

Genista sylvestris Scop. subsp. *dalmatica* (Bartl.) Lindb. – zapadno-balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava pukotine stijena i kamenjare.

Heliosperma pusillum (Waldst. & Kit.) Hoffmanns. subsp. *monachorum* (Vis. & Pančić) Niketić & Stevanović – raste u Crnoj Gori, Bosni i Srbiji. U Crnoj Gori zabilježena na Durmitoru (uključujući kanjone Komarnice i Tare), Komovima i Prokletijama. Stanište: pukotine krečnjačkih stijena, subalpski i alpski pašnjaci.

Hieracium plumulosum A. Kern. – arealom vezana za Crnu Goru i Bosnu i Hercegovinu. U Crnoj Gori se bilježi na većem broju lokaliteta. Naseljava pukotine karbonatnih stijena, rjeđe termofilne sipare.

Lactuca pancicii (Vis.) N. Kilian & Greuter – balkanski endem, zabilježena na velikom broju lokaliteta u centralnom, istočnom i sjevernom (sjevero-istočnom, sjevero-zapadnom) dijelu Crne Gore. Naseljava šume jove, vlažna mjesta u zoni bukovih, bukovo-jelovih i smrčevih šuma. Važan element flore staništa 6430 Hidrofilne visoke zeleni.

Micromeria croatica (Pers.) Schott – zapadno-balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava pukotine stijena u visinskom dijapazonu od oko 500 do oko 2200 mnv.

Moltkia petraea (Tratt.) Griseb. – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Važan element vegetacije u pukotinama karbonatnih stijena.

Myosotis suaveolens Waldst. & Kit. ex Willd. – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava planinske livade, rudine, pukotine karbonatnih stijena i karbonatne sipare.

Onosma stellulata Waldst. & Kit – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava kamenjare i pukotine stijena.

Pseudofumaria alba (Miller) Lidén subsp. *leiosperma* (Conrath) Lidén – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava pukotine stijena i krečnjačke sipare.

Satureja subspicata Bartl. ex Vis. subsp. *subspicata* – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava pašnjačke kamenjare i pukotine karbonatnih stijena.

Scrophularia bosniaca G. Beck – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava bukove i bukovo-jelove šume, stijene, točila.

Teucrium arduini L. – balkanski endem, rasprostranjena u Crnoj Gori. Naseljava kamenjare, pukotine stijena, šikare od priobalja do subalpijskog pojasa.

2.6.1.2. Beskičmenjačka fauna riječnog dna – bentos

Vodeni makrobeskičmenjaci rijeke Komarnice karakteristični su za brdsko-planinske tekućice sa dominacijom krupnih frakcija u podlozi (kamen, krupan kamen i matična stijena). Ovakvi vodotoci, načelno, odlikuju se raznovrsnim staništima, niskom temperaturom vode i režimom kiseonika koji je optimalan za razvoj specifične faune, osjetljive na izmjene parametara okruženja i prisustvo zagađujućih materija.

Hidromorfološke promene (izmjene hidrološkog režima i morfoloških karakteristika vodnog tijela) imaju značajan negativan uticaj na nativnu faunu makrobeskičmenjaka, dolazi do promjena zajednica, smanjenja abundance populacija osjetljivih taksona i povećanja abundance tolerantnih vrsta (Kupilas et al., 2016).

Prema preliminarnim rezultatima hidrobiološkog pregleda područja, na reci Komarnici zabeleženo je 50 taksona makrobeskičmenjaka (Tabela xx), pri čemu su insekti dominantna komponenta, sa čak 34 vrste. Među insektima najraznovrsnije su Diptera sa 15 vrsta, slijede predstavnici redova Ephemeroptera sa devet, Trichoptera sa pet i Plecoptera sa tri vrste.

Tabela 2.3. Vrste zabeležene u donjem toku reke Komarnice tokom 2019.

Vrsta	TaxaGroup	Familija
1. <i>Dendrocoelum</i> sp.	Turbellaria	DENDROCOELIDAE
2. <i>Dina lineata</i>	Hirudinea	ERPOBDELLIDAE
3. <i>Helobdella stagnalis</i>	Hirudinea	HELOBDELLIDAE
4. <i>Nais bretscheri</i>	Oligochaeta	NAIDIDAE
5. <i>Leuctra hippopus</i> -Gr.	Plecoptera	LEUCTRIDAE
6. <i>Protonemura montana</i>	Plecoptera	NEMOURIDAE
7. <i>Perla bipunctata</i>	Plecoptera	PERLIDAE
8. <i>Acentrella</i> sp.	Ephemeroptera	BAETIDAE
9. <i>Serratella ignita</i>	Ephemeroptera	EPHEMERELLIDAE

Vrsta	TaxaGroup	Familija
10. <i>Epeorus yougoslavicus</i>	Ephemeroptera	HEPTAGENIIDAE
11. <i>Ecdyonurus venosus</i>	Ephemeroptera	HEPTAGENIIDAE
12. <i>Baetis alpinus</i>	Ephemeroptera	BAETIDAE
13. <i>Baetis rhodani</i>	Ephemeroptera	BAETIDAE
14. <i>Baetis pavidus</i>	Ephemeroptera	BAETIDAE
15. <i>Habrophlebia fusca</i>	Ephemeroptera	LEPTOPHLEBIIDAE
16. <i>Habrophlebia lauta</i>	Ephemeroptera	LEPTOPHLEBIIDAE
17. <i>Simulium argyreatum</i>	Diptera	SIMULIIDAE
18. <i>Simulium variegatum</i>	Diptera	SIMULIIDAE
19. <i>Simulium bezzii</i>	Diptera	SIMULIIDAE
20. <i>Simulium (Simulium)</i> sp.	Diptera	SIMULIIDAE
21. <i>Tipula lateralis</i>	Diptera	TIPULIDAE
22. Chironomidae Gen. sp.	Diptera	CHIRONOMIDAE
23. <i>Cricotopus</i> sp.	Diptera	CHIRONOMIDAE
24. <i>Micropsectra</i> sp.	Diptera	CHIRONOMIDAE
25. <i>Tvetenia calvescens</i>	Diptera	CHIRONOMIDAE
26. <i>Conchapelopia</i> sp.	Diptera	CHIRONOMIDAE
27. <i>Eukiefferiella minor</i>	Diptera	CHIRONOMIDAE
28. <i>Orthocladius (Euorthocladius)</i> sp.	Diptera	CHIRONOMIDAE
29. <i>Orthocladius</i> sp.	Diptera	CHIRONOMIDAE

Vrsta	TaxaGroup	Familija
30. <i>Corynoneura</i> sp.	Diptera	CHIRONOMIDAE
31. <i>Macropelopia</i> sp.	Diptera	CHIRONOMIDAE
32. <i>Dixa</i> sp.	Diptera	DIXIIDAE
33. <i>Odontocerum albicorne</i>	Trichoptera	ODONTOCERIDAE
34. <i>Rhyacophila tristis</i>	Trichoptera	RHYACOPHILIDAE
35. <i>Halesus digitatus</i> ssp.	Trichoptera	LIMNEPHILIDAE
36. <i>Rhyacophila fasciata</i> ssp.	Trichoptera	RHYACOPHILIDAE
37. <i>Plectrocnemia conspersa</i> ssp.	Trichoptera	POLYCENTROPODIDAE
38. <i>Elmis aenea</i> Lv.	Coleoptera	ELMIDAE
39. <i>Elmis aenea</i> Ad.	Coleoptera	ELMIDAE
40. <i>Oulimnius tuberculatus</i> Lv.	Coleoptera	ELMIDAE
41. Hydrachnidia Gen. sp.	Hydrachnidia	[Ph:Hydrachnidia]
42. <i>Gammarus balcanicus</i>	Crustacea	GAMMARIDAE
43. <i>Astacus astacus</i>	Crustacea	ASTACIDAE
44. <i>Aphelocheirus</i> sp.	Hemiptera	APHELOCHEIRIDAE
45. Velidae Gen. sp.	Heteroptera	VELIDAE
46. Hebridae Gen. sp.	Heteroptera	HEBRIDAE
47. <i>Dugesia</i> sp.	Plathelminthes	DUGESIIDAE
48. <i>Hypania invalida</i>	Polichaeta	AMPHARETIDAE
49. Sphaeriidae Gen. sp.	Gastropoda	Sphaeriidae

Vrsta	TaxaGroup	Familija
50. Planorbidae Gen. sp.	Gastropoda	Planorbidae

U zajednici se bilježi dominacija organizama ritrona, brzih tekućih voda, sa 58% ukupnog broja zabelježenih organizama, prema klasifikaciji (AQEM Consortium, 2002). Prema istoj klasifikaciji, više od 40% zabelježenih vrsta su litofilne, odnosno, karakteristične za kamenitu podlogu. Za sve ove organizme karakteristično je da su osjetljivi na promene tipa podloge i na izmjenjene hidrološke uslove.

Potrebno je napomenuti da je u ekskrementima vidre, u prejdelu donjeg toka rijeke Komarnice, zabelježeni su ostaci dekapodnog raka roda *Austropotamobius*. Na osnovu pronađenih ostataka nije se mogla pouzdano odrediti vrsta. Na području Crne Gore belježe se dve vrste ovog roda, *A. torrentium* (Schrank, 1803) and *A. pallipes* (Lereboullet, 1858) (Rajković 2012, Rajković et al., 2012). Za obe vrste konstatuje se opadanje populacija u Evropi (Füreder 2010a, 2010b). Prema IUCN klasifikaciji, vrsta *A. pallipes* klasifikovana je kao ugrožena (EN - Füreder 2010b), dok za vrstu *A. torrentium* ne postoji dovoljno podataka da bude pouzdano klasifikovana (DD - Füreder 2010a). Pomenute vrste obuhvaćene su Aneksima Direktive o staništima (Directive, 1992) i zaštićene su prema Bernskoj konvenciji (Bern Convention 1979. – Konvencija je ratifikovana 2009. u Crnoj Gori, a Zakon o ratifikaciji stupio je na snagu 2010.).

Kvalitativno stanje zajednice koje je gore opisano (po kome dominira grupa Diptera), ne poklapa se sa kvantitativnim stanjem. Naime u zajednicama, duž zadatog transekt, po abundanosti dominira grupa Amphipoda, preciznije familija Gammaridae. Na većini lokaliteta, ovu grupu slijede po abundanosti grupe Trichoptera i Ephemeroptera, a na nekim lokalitetima i Diptera. Činjenica da na istraživanim lokalitetima nijesu pronađeni predstavnici koji su karakteristični za zagađene vode (*Asellus*) nego se kao najabundantnije javljaju vrste roda Gammarus iz grupe Amphipoda, ove lokalitete, bez obzira na veliku abundancu, ne svrstava u ugrožene.

Ako sagledamo longitudinalnu zastupljenost, vidimo da redovi Trichoptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Diptera i Amphipoda imaju predstavnike na svim lokalitetima u donjem toku Komarnice, dok preostali redovi uglavnom imaju rasprostranjenje u srednjim i gornjim tokovima. Sagledano sa aspekta RCC (River Continuum Concept) na većem broju lokaliteta preovlađuju sjekači (Gamaridae) što je i očekivano, obzirom na vrijednosti reda rijeke na istraživanim lokalitetima (Vannote et al., 1980). Ovdje se nećemo upuštati u tumačenje koncepta i iznošenju stava da li je on primjenljiv, obzirom da rezolucija svih determinisanih predstavnika makroinvertebrata nije bila do nivoa vrste.

Zajednica Trichoptera- Ovi insekti predstavljaju jednu od najreprezentativnijih grupa zajednice vodenih makrobeskičmenjaka. Imaju ograničenu mobilnost, relativno dug životni vijek i gotovo kosmopolitsku distribuciju, što omogućava komparativna istraživanja najmanje na regionalnom nivou. Njihova velika brojnost omogućava lakše uzorkovanje i zaključivanje u vezi sa obrascima kvantitativne distribucije. Abundanca i distribucija ovih organizama je uslovljena u velikoj mjeri fizičkim faktorima kao što su temperatura, dubina, brzina vode, veličina čestica podloge, nagib i sl. Takođe su i pod uticajem hrane i biotičkih interakcija, kao što su predatorstvo i kompeticija. Od ukupnog broja vrsta u zajednici makroinvertebrata značajan dio, 5,4% pripada grupi Trichoptera. One predstavljaju jednu od najreprezentativnijih insekatskih grupa u bentosnoj zajednici rijeka (Basaguren & Orive, 1990). U toku istraživanja konstatovani su predstavnici na svim lokalitetima, pa se može reći da naseljavaju kako gornje, srednje, tako i donje sektore

istraživanih rijeka. Široko su rasprostranjena grupa koja naseljava različite tipove staništa i obuhvata više trofičkih nivoa. Naseljavaju kako lokalitete na kojima preovlađuje stabilna podloga tako i one u kojima je znatan dio nestabilne podloge. Raznovrsnost ekoloških karakteristika Trichoptera se objašnjava njihovom sposobnošću da izgrade prenosiva skloništa (kućice) od mineralnih ili organskih čestica koristeći svilenkasti sekret. Larve Trichoptera su vrlo važne komponente trofičke dinamike i energetskog protoka u rijekama u kojima žive (Resh & Rosenberg, 1984).

Zajednica Ephemeroptera- Zajednica Ephemeroptera na istraživanom području u velikoj mjeri je predstavljena vrstama koje preferiraju mikrostaništa sa stabilnim supstratom (veće stijene, manje stijene, kamenje). Od ukupnog broja vrsta u zajednici makroinvertebrata značajan dio, 18,7% pripada redu Ephemeroptera. Većina larvi Ephemeroptera konzumira epilitičke alge i sitnije čestice organske materije, dok sa druge strane čine značajni dio ishrane mnogih riba u rijekama umjerene zone (Allan, 1995). Zbog toga one predstavljaju glavnu vezu unutar rječnih lanaca ishrane. Na istraživanom području najveći broj konstatovanih vrsta pripada po tipu ishrane grebačima i filtratorima. Visoka osjetljivost mnogih vrsta Ephemeroptera na nedostatak kiseonika, zakišeljavanje, na različite zagađivače (uključujući metale, amonijak i druge hemikalije) potvrđena je i u eksperimentalnim istraživanjima (Resh & Jackson, 1993). Diverzitet zajednice Ephemeroptera varira zavisno od uslova sredine. Nutrijenti (kao što su TP i TN) direktno utiču na primarnu produkciju i ako premaše vrijednosti određenih koncentracija koje su karakteristične za pojedine ekosisteme predstavljaju polutante što dalje vodi do pada vrijednosti diverziteta. Broj vrsta Ephemeroptera se smanjuje ako je makar jedan od ova dva nutrijenta ima visoke vrijednosti koncentracija. Zajednica Ephemeroptera u ovim lokalitetima potvrđuje hipotezu da je ova grupa pogodna za bioindikatorske studije, i na taj način smanjuje potrebu analize cjelokupne zajednice makroinvertebrata. Korišćenje zajednice Ephemeroptera može biti efikasno za identifikaciju razlika u uslovima sredine u regionu centralnog Bakana. Najveći broj vrsta je konstatovan na gornjim lokalitetima koji se odlikuju visokim koncentracijama kiseonika.

Zajednica Plecoptera- Od ukupnog broja vrsta u zajednici vodenih makrobeskičmenjaka Plecoptera čine 6% . U zajednici vodenih makrobeskičmenjaka, Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera (Dohet, 2002) su izdvojene za procjenu i predviđanje dugoročnih promena u evropskim rijekama, pri čemu su Plecoptera jedna od najboljih bioindikatorskih grupa za praćenje antropogenog uticaja na rijekama. U većem broju slučajeva, ova grupa se pokazala kao najosjetljivija na organsko zagađenje i nedostatak kiseonika (Woodiwiss, 1964). U toku istraživanog perioda, najveći broj vrsta i najveći broj jedinki konstatovan je na lokalitetima gdje je i visoka koncentracija kiseonika. Plecoptera predstavljaju numerički i ekološki značajnu komponentu slatkovodnih ekosistema tekućih voda različite veličine. Plecoptera pokazuju veliku raznolikost u pogledu načina ishrane i mogu se naći u gotovo svim trofičkim kategorijama u rijekama (Stewart & Stark, 2002). Zbog malog broja jedinki koje su ulovljene tokom istraživanja, kao i zbog malog broja vrsta, ne može se adekvatno komentarisati odnos diverziteta zajednice Plecoptera prema zagađenju. Iz istog razloga, zajednica Plecoptera se na ovim lokalitetima ne bi pokazala kao pogodna grupa za biomonitoring kvaliteta vode.

Zajednica Diptera- Od ukupnog broja konstatovanih vrsta u toku istraživanja, Diptera čine značajan dio sa 33,3%. Među akvatičnim invertebratama, insekti kao što su Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera primarno su ograničeni na uslove čiste vode. Druge grupe, kao što su pulmonatni puževi, Tubificidae, više vrsta Hirudinea, mogu se češće naći u uslovima gdje postoji više organskih materija i gdje su niske koncentracije kiseonika. U okviru Diptera, postoje vrste koje mogu biti nađene u svim tipovima rječnih habitata, od onih koji su najčistiji, do onih sa najzagađenijom vodom. Na svim istraživanim lokalitetima konstatovani su predstavnici ove grupe. Zbog toga što akvatične Diptera mogu imati različite ekološke niše (Vaate & Pavluk

2004), kako u čistim, tako i u zagađenim vodama i zbog toga što su mnoge vrste visoko selektivne u izboru staništa, predstavljaju jednu od najvažnijih grupa indikatorskih organizama. Konstatovane su u sva tri lokaliteta rijeka u toku istraživanja. Chironomidae su jedna od najabundantnijih makroinvertebratskih grupa i često premašuju većinu drugih insekatskih grupa u slatkovodnim sredinama. U odnosu na ukupan broj jedinki Diptera, koje su konstatovane, Chironomidae dominiraju sa 10 vrsta. Zbog sposobnosti adaptacije na ekstremne uslove što se tiče temperature, pH vrijednosti, saliniteta, dubine, brzine rječnog toka, produktivnosti, mogu se naći u veoma različitim akvatičnim sredinama (Armitage *et al.*, 1995). Takođe, sastav vrsta hironomidne zajednice se razlikuje kvalitativno i kvantitativno među mikrostaništima, a larve su visoko selektivne u svom izboru lokaliteta. Zajednica diptera, najvjerovatnije zbog mogućnosti postojanja većeg broja generacija u odnosu na druge insekatske grupe u istom periodu, manje je pogodna kao pokazatelj zagađenosti povećanom koncentracijom nutrijenata na istraživanim lokalitetima, osim u zimskom periodu (jedino u tom periodu promjena mjere diverziteta zajednice prati promjenu koncentracije nutrijenata).

Zajednica Odonata- Od ukupnog broja konstatovanih vrsta, Odonata čine 2% (1 vrsta). Odonata su red akvatičnih insekata čiji su predstavnici veoma važni za funkcionisanje slatkovodnih ekosistema. Dužina trajanja predadultog stadijuma i široko rasprostranjenje u akvatičnim ekosistemima čini ih pogodnim za korišćenje u svrhe biomonitoringa (Corbet, 1983). Oni su predatori, kako drugih insekata, tako i ribljih larvi. Sa druge strane, predstavljaju izvor hrane za vertebrate kao što su ribe i amfibije. Brojna istraživanja pokazuju da je biodiverzitet i broj individua odonata povezan sa kvalitetom vode (Corbet, 1999). Smatraju se dobrim bioindikatorima kvaliteta vode i "zdravlja" ekosistema (Delgado, 2002).

Zajednica Gastropoda- Gastropoda zauzimaju istaknuto mjesto među vodenim organizmima koji su pogodni za biomonitoring (Goldberg 1986). Mekušci se često koriste za pasivni i aktivni biomonitoring, u hazardnim slučajevima i za procjene rizika (Borcherding & Volpers 1994). Na području ovog dijela centralnog Balkana posvećena je pažnja ekologiji mnogih grupa makroinvertebrata, dok je malo informacija dostupno o ekologiji vodenih Gastropoda ovog područja. U makroinvertebratskoj zajednici ovog lokaliteta Gastropoda sa 2 vrste čine 0,5%. Fluktuacija dubine vode, kako vremenska, tako i prostorna, različiti oblici rječnog korita, različita trenutna brzina, raznovrsnost sedimenata, zastupljenost vegetacije, čine život većine životinja u rječnim ekosistemima izuzetno teškim. Predstavnici ove grupe su konstatovani u toku istraživanja i na lokalitetima na kojima preovladava stabilni supstrat i na lokalitetima sa nešto većim procentom nestabilnog supstrata. Najveću vrijednost diverziteta ova grupa ima na lokalitetima na kojima je zastupljenost makrofita najveća, ali neke vrste naseljavaju lokalitete na kojima nije postojala makrofitska vegetacija u toku istraživanja.

Zajednica Oligochaeta- Oligochaeta čine 0,5% zajednice invertebrata od ukupnog broja vrsta konstatovanih u toku istraživanja. Oligochaeta imaju kapacitet da povećaju svoju brojnost sa povećanjem organskih materija u akvatičnom ekosistemu, zamjenjujući druge bentosne makrobeskičmenjake koji su manje tolerantni na takve uslove (Schenkova & Helešić, 2006). Vrsta je sakupljena na lokalitetu gdje je postojala veća masa perifitona. Biotički indeksi koji koriste Oligochaeta kao biološke indikatore uslova u rijekama dugo se već koriste za određivanje nivoa zagađenja akvatičnih ekosistema. Howmiller i Beeton (1971) smatraju visoku abundancu Oligochaeta kao indikator organskog obogaćenja, dok Lafont (1984) analizira relativnu abundancu Tubificina u okviru zajednice Oligochaeta da bi identifikovao obogaćivanje organskim materijama.

Moguće je da masovnije pojavljivanje tubificida u zagađenim rijekama nije samo posledica njihove tolerancije na niske koncentracije kiseonika, već i činjenice da su u takvom okruženju

smanjene kompeticija i predatorstvo (Brinkhurst & Jamieson, 1971). Zajednica Oligochaeta nije mjerodavna za primjenu u procjeni biološkog kvaliteta vode na ovom lokalitetu jer je njena struktura prije svega određena hidrografskim karakteristikama (onim kojim se karakteriše pojedini dio rijeke) koje se smjenjuju duž rječnog toka po određenom obrascu, a ne parametrima koji određuju stepen zagađenosti vode.

Zajednica Hirudinea- Od ukupnog broja konstatovanih vrsta, Hirudinea sa 2 vrstom čini 0,5% zajednice invertebrata. Najčešće i najvažnije grupe slatkovodnih invertebrata koje se koriste u svrhu bioloških procena jesu svakako larve insekata. Lokaliteti koji su sa sporijim protokom, čije je dno više prekriveno muljem i makrofitama, često su zagađeni. To dovodi do nestajanja manje tolerantnih predstavnika invertebrata, uglavnom vrsta Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera. To sugerise da je potrebno testirati pogodnost drugih, manje korišćenih grupa, kao što su npr. pijavice u bioindikatorske svrhe. Pojedine karakteristike pijavica čine ove organizme pogodnim za biološku procjenu slatkovodnih ekosistema, i mogu se koristiti kao bioindikatore zagađenja vode (Scrimgeour *et al.*, 1998). Neke od prednosti su i činjenice da je taksonomski diverzitet ove grupe manji kada se uporedi sa drugim grupama. Većinu nije teško determinisati, a većina vrsta koje žive u umjerenim slatkovodnim ekosistemima su univoltine vrste i u datom ekosistemu provode cijeli život (nema perioda kao kod insekatskih larvi gdje eklozija smanji abundancu jedinki, ili se pad diverziteta usled eklozije može pogrešno protumačiti u pojedinim periodima godine). Većina vrsta pijavica smatra se organizmima koji naseljavaju eutrofne, polisaprobne, srednje ili jako oštećene slatkovodne sredine (Lenat, 1993). Diverzitet pijavica tipično jako opada kada koncentracije ključnih polutanata rastu.

2.6.1.3. Fauna riba

Rijeka Komarnica je u smislu klase rijeka kojoj pripada (planinske rijeke) velika i relativno dugačka rijeka koja administrativno gledano drenira južne padine Durmitorskog masiva. Međutim, suštinski ovaj vodotok drenira kompletnu južnu i jugoistočnu stranu Durmitorskog masiva, jugoistočne padine planinskog masiva Sinjajevine, sjeverositočne, sjeverne i sjeverozapadne padine planinskog masiva Vojnika, sjeverne i sjevernoistočne padine planine Žurim i sjeverne i sjeveroistočne padine planine Lola. Ova razlika između administrativnog i suštinskog slivnog područja je posledica različitih naziva glavnih i bočnih vodotokova u njemu a koji se svi slivaju u dio koji se označava i kao „velika Komarnica“ to jeste dio gdje će biti izgrađena buduća HE „Komarnica.

Prosječna širina rijeke u ovom dijelu toka je 10 do 20 m zavisno od širine kanjona u najnižim djelovima a nerijetko je rijeka široka svega nekoliko metara kada protiče kroz kazane u blisko postavljenim stijenama u kanjonu. Supstrat na dnu rijeke je uglavnom sastavljen od većih i manjih oblutaka i stijena i kamenja dok se samo na nekim mjestima pojavljuje pijesak i sitniji šljunak.

U smislu riječnih staništa na sledećoj tabeli (Tabela 2.4.) prikazan procjena procentualne zastupljenosti u istraživanom sektoru.

Tabela 2.4. Procentualna zastupljenost riječnih staništa u istraživanom sektoru

Stanište	Procentualna zastupljenost na istraživanom dijelu
Preliv	40
Vir	30
Brzak	30
Tišak	0

Na istraživanom riječnom transektu 70% obala je prekriveno vegetacijom koja se uglavnom sastojala od vrba. Obzirom da u je kompletan uzvodni dio toka drenira šumske padine u jesen su njene vode pune opalog lišća i grana dok se u proljeće, za vrijeme topljenja snjegova, u vodi ove rijeke mogu naći brojne veće i manje grane od kojih neke ostaju zaglavljene među kamenjem i stijenama do sledećeg povodnog događaja. Zbog toga, iako je na velikoj nadmorskoj visini, ova rijeka sa hladnom i kiseonikom saturisanom vodom ima dovoljnu količinu organske materije i može da podrži i više nego dovoljnu količinu bentosnih organizama što je od esencijalnog značaja za hranidbene lance u ekosistemu ove rijeke i pruža mogućnost za relativno brojne populacije ribljih vrsta u njoj.

U smislu vrsta riba, ova rijeka je veoma siromašna i u njoj žive sledeće vrste:

Gaovica (*Phoxinus phoxinus*) koja je karakteristična za donje delove toka pri repu vještačkog jezera Piva. U ovom dijelu ima ogromnu brojnost. Ova vrsta normalno ne naseljava ovakve riječne tokove već je u Komarnicu dospjela iz hidroakumulacije „Piva“. U hidroakumulaciju „Piva“ je dospjela kao strana vrsta koju su donijeli ribolovci. Naime, ribolovci koriste ovu vrstu za lov pastrmke i donose je živu na obale jezera, nakon završenog ribolova većina njih prosipa vodu sa živim gaovicama i tako su je ova vrsta dopjela u vode ove hidroakumulacije gdje se aklimatizovala i uspješno raširila. Ovoj vrsti ne odgovaraju uslovi brzih planinskih rijeka pa je njeno prisustvo detektovano ulgavnom do 500m uzvodno od najveće kote ispunjenosti akumulacije „Piva“.

Klijen (*Squalius cephalus*), takođe je vrsta koja nije karakteristična za ovakav tip rijeke. I on je kao i prethodna vrsta u Komarnicu dospio iz hidroakumulacije „Piva“ u koju je obačen najvjerovatnije od strane riblovaca jer se radi o vrsti koja preferira nizvodne i sporije riječne delove koji su ujedno i sa većom temperaturom vode. Kao i gaovica i ova vrsta se zadržava samo u dijelovima toka rijeke Komarnice koji su pod uticajem akumulacije „Piva“ i već na nekih 500 m do 1 km u potpunosti odsustvuju iz ribljih zajednica.

Peš (*Cottus gobio*) je vrsta koja je karakteristična za planinske pastrmske rijeke tako da je njen nalaz u Komarnici potpuno očekivan. Ova vrsta živi na riječnom dnu i uglavnom se drži u prelivima i uz riječne obale na mjestima gdje je tok rijeke sporiji. Hrani se beskičmenjacima sa riječnog dna (bentos).

Lipljen (*Thymallus thymallus*) pastrmska vrsta karakteristična za planinske vodotokove ali i za one ravničarske koji se odlikuju hladnom i kiseonikom bogatom vodom. Naseljava virove u kojima se hrani faunom bentosa ali i insektima koji su u slobodnom dijelu vode kao i onima sa

površine. Veoma rado zalazi i u riječne brzake i prelive. U rijeci Komarnici nije imao očekivanu brojnost obzirom na idealne uslove sredine i dostupnu hranu.

Potočna pastrmka (*Salmo labrax*) dunavske filogenetske linije je najkarakterističnija vrsta ribe za rijeku Komarnicu. Naseljava sva riječna staništa i hrani se svim onim šta može da pronađe u ovakvim vodotokovima. U prvom redu beskičmenjacima dna, larvama i odraslim insektima iz vode i sa vodene površine ali i manjim ribicama drugih vrsta a nerijetko i nedoraslim primjercima sopstvene vrste. Ovo je univerzalna grabljivica u ovoj vodi. Brojnost koju smo zatekli ne odgovara uslovima sredine i dostupnoj hrani već je ona višestruko manja što se može objasniti ili prelovom ili krivolovom.

Niti jedna od detektovanih vrsta nije zaštićena zakonom i radi se o vrstama koje su široko rasprostranjene u crnogorskom dijelu crnomorskog sliva. Takođe ni jedna vrsta nema neki od visokih statusa ugroženosti (prema IUCN) niti na evropskom ali ni na nacionalnom nivou. Jedino se peš nalazi na Aneksu 2 habitat direktive ali što se tiče Crne Gore pa cijelog Balkana radi se o jednoj od najprisutnijih vrsta u pastrmskom regionu crnomorskih rijeka pa je njegova zaštita potpuno nelogična. Ostale vrste se ne pominju niti u jednom aneksu te ne uživaju nikakav internacionalni i za Crnu Goru pravno obavezujući status zaštite.

Iako fauna riba rijeke Komarnice u biodiverzitetsko smislu nema neki značaj, sama rijeka Komarnica kao stanište za ribe predstavlja jedan od rijetkih primjera u Evropi pa i u Crnoj Gori koja skoro pa da nema nikakav negativan antropogeni uticaj. Ovaj vodotok je veoma bitan i kao prirodno plodište za pastrmku i lipljena i jedan od posljednjih netaknutih predjela, ako se izuzme krivolov. Sve ovo može da zahvali nepristupačnom terenu i kanjonu koji je čuva od gore pomenutih negativnih uticaja, ali ne i od krivolova.

2.6.1.4. Fauna sisara

O sisarima, u području rijeke Komarnice se vrlo malo zna i ova oblast je ocijenjena kao praznina u poznavanju biodiverziteta Crne Gore (UNDP, 2012). Međutim, od nedavno postoje nekolike naučne studije o stanju, distribuciji i trendu sisara na ovom području. U okviru projektnog područja je dokazana prisutnost nekoliko nacionalno i međunarodno ugroženih vrsta.

Na sledećoj tabeli dat je pregled vrsta sisara koji nastanjuju projektno područje.

Tabela 2.5. Lista sisara prisutnih u projektnom području Komarnica

Vrsta	Narodni naziv	Nacionalni status	Međunarodni status
<i>Glis glis</i>	obični puh	-	Bern III
<i>Apodemus flavicollis</i>	žutogrli miš	-	-
<i>Apodemus sylvaticus</i>	šumski miš	-	-
<i>Mus musculus domesticus</i>	domaći miš	-	-
<i>Clethrionomys glareolus</i>	Šumska voluharica	-	-

Vrsta	Narodni naziv	Nacionalni status	Međunarodni status
<i>Talpa ceacea</i>	slijepa krtica	-	-
<i>Lepus europaeus</i>	zec	-	Bern III
<i>Erinaceus romanicus</i>	bjelogrudi jež	-	-
<i>Rattus ratus</i>	crni pacov	-	-
<i>Capreolus capreolus</i>	srna	+ ⁵	Bern III
<i>Rupicapra rupicapra balcanica</i>	Balkanska divokoza	+6	Bern III, HD IV, II
<i>Sus scrofa</i>	divlja svinja	-	-
<i>Martes foina</i>	kuna bjelica	-	-
<i>Martes martes</i>	kuna zlatica	-	-
<i>Meles meles</i>	jazavac	-	Bern III
<i>Lutra lutra</i>	vidra		
<i>Vulpes vulpes</i>	lisica	-	-
<i>Felis silvestris</i>	divlja mačka	-	Bern II, HD IV, CITESII
<i>Canis aureus</i>	šakal	-	-
<i>Canis lupus</i>	vuk	-	CITESII
<i>Ursus arctos</i>	mrki medvjed	+ ⁷	CITESII

Takođe, red slijepih miševa (*Chiroptera*) je potpuno nepoznat u ovom području i do sada nije bio istraživani, a kako se radi o mozaičnom području sa izuzetno različitim habitatima, za očekivati je prisustvo ovih vrsta koje su nacionalno i međunarodno zaštićene, kao i njihova staništa. Imajući u vidu vrste koje su pristune u širem susjednom prostoru kao i u susjednim i sličnim kanjonima sa izvjesnom sigurnošću možemo da tvrdimo da se i u ovom prostoru nalaze sledeće vrste:

Rhinolophus hipposideros

Rhinolophus ferrumequinum

Myotis oxygnathus

⁵ Trajnom zabranom lova zaštićena je srna i njeno lane

⁶ Trajnom zabranom lova zaštićena je divokoza i njeno jare

⁷ Trajnom zabranom lova zaštićena je ženka sa mečetom do 2 godine

Myotis nattereri

Myotis mystacinus

Nyctalus noctula

Pipistrellus pipistrellus

Pipistrellus khulii

Hypsugo savii

Plecotus auritus

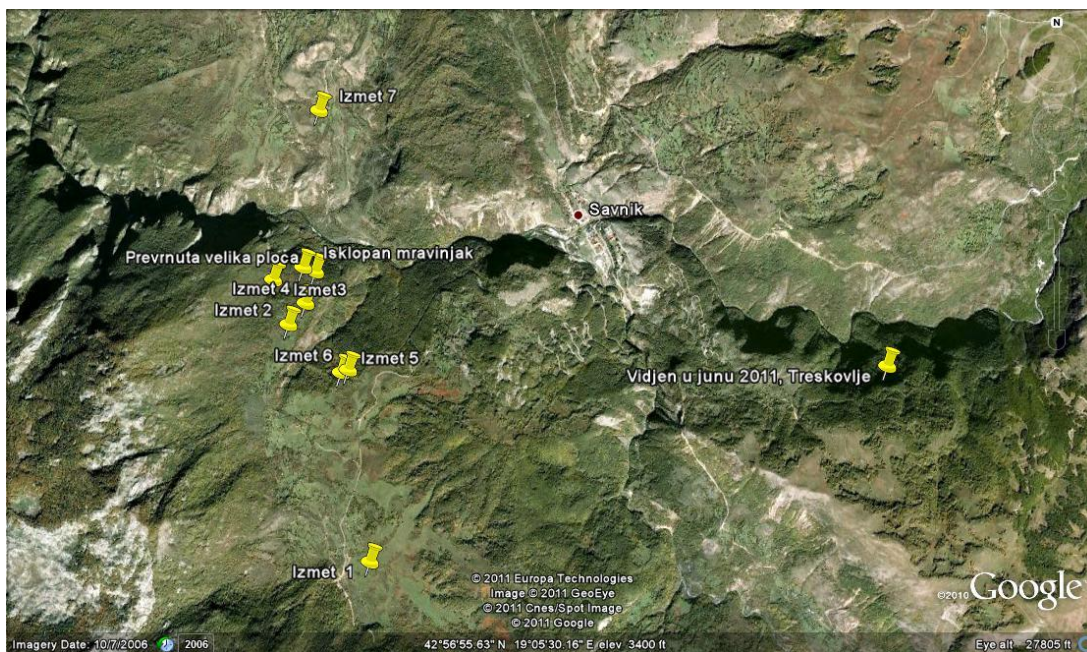
Plecotus macrobaris

Tadarida teniotis

Projektno područje Komarnice iz ugla statusa vrsta sisara može se podijeliti na dvije oblasti:

- Područje od kanjona Nevidio, sa kanjonom Pridvorice i padine od sela Duži ka padinama Vojnika.
- Područje od sela Duži do Gornjih Brezana.

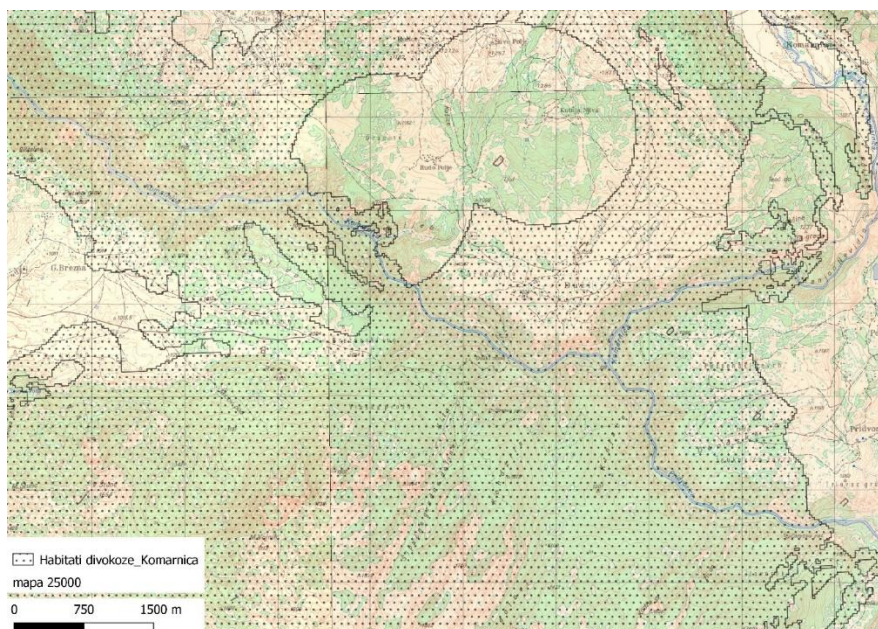
Prvo područje je prepoznato kao koridor za krupne sisare koji se prirodno kreću od NP Durmitor preko Komarnice i pridvorice ka Vojniku. Konkretno ovo područje predstavlja vrlo bitno hranilište i koridor za mrkog medvjeda (*Ursus arctos*)- Slika 2.12.



Slika 2.13. Kretanje mrkog medvjeda u oblasti Komarnice 2011, Đurović 2011.

Mapirane oblasti se ne mogu gledati kao odvojene već se moraju gledati kao dio sistema staništa koje crnogorska populacija medvjeda koristi. Centralni dio Vojnika, Padine Vojnika-selo Brezna, selo Mokro, Krnovska glavica, selo Bijela, Lola i Moračke planine, mogu predstavljati jedno od najznačajnijih habitata mrkog medvjeda.

Da se radi o osjetljivom području, dokaz je i prirodno rasprostranjenje divokoze dokazano naučnim analizama 2018 (Đurović)- Slika 2.14. Područje centralni Vojnik i litice kanjona Komarnice i Pridvorice predstavljaju izuzetno stanište za populaciju divokoza. Na osnovu literaturnih podataka, u prošlom vijeku, populacija divokoza u ovoj oblasti je bila stabilna. Danas, je njen status u ovoj oblasti nepoznat što već otežava budući status ove vrste i bez novih građevinskih poduhvata.



Slika 2.14. Naučna analiza habitata balkanske divokoze u oblasti Komarnice (Đurović, 2018).

2.6.2 Zaštićena područja

Na području zahvata plana su evidentirana prirodna dobra;

Spomenik prirode "Kanjon Komarnice"

Kanjon rijeke Komarnice je zajedno sa kanjonom rijeke Pive, 1969. g. proglašen za Spomenik prirode. Pripada III kategoriji zaštićenog područja i III –oj IUCN kategoriji zaštićenog područja. Ukupna površina zaštićenog područja kanjona Pive i Komarnice sa zaštitnim pojasom iznosi 10260.00 ha. (Kanjon rijeke Komarnice – Kanjon Komarnice je površine 2300 ha). Studija zaštite za Regionalni Park Dragišnica Komarnica urađena je 2016.godine. Ovim Studijama je obrađeno predmetno područje.

Park prirode "Dragišnica i Komarnica",

Područje Dragišnjece i Komarnice je zaštićeno 29/11/2017.g. na osnovu Odluke Skupštine Opštine Šavnik („Sl. list RCG” – Opštinski propisi br.49/17). Naziv zaštićenog područja prema aktu o proglašenju je Regionalni park „Dragišnica i Komarnica”. Vrsta zaštićenog područja je Park prirode i pripada III kategoriji zaštićenog područja, a V-oj kategoriji IUCN zaštićenog područja. Obuhvata površinu od 2994.00 ha.

Regionalni park „Dragišnica i Komarnica“ nalazi se na krajnjem sjeverozapadu Opštine Šavnik, graniči se sa Nacionalnim parkom „Durmitor“ i pripada katastarskim opštinama Grabovica, Komarnica, Duži i Pošćenje. Granica polazi od kote 1750 na Ranisavi, zatim silazi niz Gabelju i

dolazi na kotu 1998 (Ogoreli krš). Dalje zahvata Boljske grede i spušta se na kotu 1303. Zatim se penje put sjevera do mjesta zvano Krlje ispod Klještina. Zatim ide voznikom u pravcu jugozapada do mjesta zvano Vrhovi i lomi se na kotu 1607. Linija zatim ide u pravcu jugoistoka do kote 1560 m na mjestu zvano Ždrijelo i nastavlja istim pravcem do Berkova brda kota 1760 m. Zatim nastavlja u pravcu juga na kotu 1470 u mjestu zvano Konjsko Brdo. Zaobilazeći privatne posjede u mjestu Krnjače spušta se na mjesto Jarčišta, kota 1383 pa dalje u pravcu jugoistoka do mjesta Vučje, kota 1363 m i nastavlja u pravcu do mjesta Vukićev krš, kota 1321 m. Linija dalje nastavlja istim pravcem između Teoč dola i Ridjina do lokalnog puta Pošćenje-Duži. Dalje nastavlja lokalnim putem prema selu Duži, a sve ivicom kanjona rijeke Komarnice i spušta se u kanjon Komarnice ispod sela Duži, pa prelazi na lijevu obalu Komarnice, sve ivicom kanjona rijeke Komarnice, a zatim kanjona Nevidio do mjesta zvano Cikavac. Zatim linija kreće granicom državne imovine ispod Poljica, Osoja, Komarskih greda, sve do vrha sela Kozarice. Mijenja pravac kretanja državnom imovinom u pravcu juga i jugozapada iznad Krivače do vodopada Skakavac. Penje se rijekom Grabovicom stotinakmetara zaobilazeći privatnu imovinu do kote 1210, sve vrhom greda zaobilazeći Donja Čeoca do Široke grede i mjesta Graca, a u pravcu mjesta Dolovi. Ista linija se lomi u pravcu jugo-istoka granicom šumskog kompleksa Bolj do mjesta Gornji Čeoci. Granična linija nastavlja državnom imovinom u pravcu sjevera ispod Nesilina Brda do rijeke Grabovice, a onda rijekom Moravom u pravcu sjevera zaobilazeći privatnu imovinu iznad Velike Poljane na kotu 1594 i dalje u pravcu sjevera na početnu tačku Ranisava, kota 1750 m.

Područje Parka parke „Dragišnica i Komarnica” smješteno je u planinskom području u kome dominiraju razruđene, često duboko disecirane forme reljefa sa niskim, srednjim i visokim planinama i grebenima, kanjonskim dolinama i klisurama. Na području Parka utvrđeno je prisustvo značajnog broja biljnih vrsta i biljnih zajednica formiranih u izraženim visokoplaninskim uslovima. Pojavu endemičnih, subendemičnih, reliktnih i rijetkih predstavnika flore na području Dragišnice i Komarnice uslovlili su evoluciono-istorijski faktori i velika raznovrsnost orografskih i mikroklimatskih uslova. Kombinacija različite horologije, starosti i porijekla čini prirodna staništa ovog područja interesantnim i jedinstvenim u durmitorskom masivu koji inače broji ukupno 1600 biljnih vrsta. U pogledu bogatstva i raznovrsnosti šuma, ističu se sljedeće šumske zajednice: šume kitnjaka i crnog graba, šume crnog graba i crnog jasena, šume planinske bukve, šume bukve i jele, subalpska šuma bukve i klekovine bora krivulja. Značajno je i prisustvo gljiva (registrovano je 65 vrsta), koje najviše plodonose u proljećnim, ljetnjim i jesenim mjesecima, pa se može očekivati da se u budućim istraživanjima registruje preko 500 vrsta. Rijeke u Parku, Komarnica i Grabovica koje su bogate potočnom pastrmkom i lipljenom, ističu se visokom očuvanošću i značajem za stabilnost vodnog režima i bilansa, ali i valorizaciju njihovog energetskog potencijala. Po geološkim karakteristikama, ovo područje izgrađuju stijene različitog geološkog sastava i starosti, a najviše ima sedimenata mezozoika, sa različitim varijacijama krečnjaka i dolomita i fliša u kojima su formirani značajni objekti geonasljeđa: Kanjon Nevidio i Boljska greda.

EMERALD područje - Kanjon Komarnice

Nizvodno od ulaza u kanjon Nevidio sve do Pistalina zahvat plana prolazi kroz EMERALD sajt Komarnica. To je područje od velike ekološke važnosti za identifikovane ugrožene vrste i tipove staništa koji su zaštićeni Bernskom konvencijom:

Staništa:

41.7. Termofilne i supramediterranske hrastove šume

41.8. Mješovite termofilne šume

44.1. Obalne vrbove formacije

Vrste:

Biljne vrste: 2303 *Narcissus angustifolius*

Ostale značajne vrste: *Corylus colurna*, *Acer intermedium*, *Acer heldraichii*.

Zaštitne šume - Kanjon Komarnice (PUP Plužine i PUP Šavnik).

Zaštitne šume su definisane Prostorno urbanističkim planom opštine Plužine. Uglavno su prostiru lijevom stranom kanjona Komarnice koji pripada opštini Plužine. Ove šume nisu zakonom zaštićena područja, već imaju finkciju zaštite kanjona od uticaja erozionih procesa.

Nacionalna mreža zaštićenih područja trenutno pokriva oko 12.8% teritorije. Samo je 8,6% zaštićenih područja prirode na kopnu u odnosu na površinu obalnog područja, odnosno 0% zaštićenih područja u moru.

Postojeća **zaštićena prirodna dobra** uključuju pet nacionalnih parkova: NP Biogradska gora, NP Durmitor, NP Lovćen, NP Skadarsko jezero i NP Prokletije, posebni rezervat prirode (Tivatska solila), više spomenika prirode, nekoliko predjela posebnih prirodnih odlika, kao i područje prirodnog i kulturno – istorijskog područja Kotora.

2.7. Stanovništvo

Stanovništvo je dato kroz analizu naselja u zahvatu plana i naselja u kontaktnoj zoni plana.

Stanovništvo u zahvatu plana

Zahvat DPP-a prolazi kroz djelove sljedećih naselja:

- Opština Šavnik (djelovi naselja: Dubravsko, Duži, Mokro, Pošćenje, Petnjica, Pridvorica Šavnik),
- Opština Plužine (djelovi naselja: Gornja Brezna, Donja Brezna I Bukovac)

Trendovi promjene broja stanovnika, domaćinstva i stanova dati su na nivou naselja. U djelovima naselja u zahvatu DPP pretpostavka je da trendovi promjene broja stanovnika, domaćinstava i stanova prate trendove na nivou čitavih naselja.

Tabela 2.6. Uporedni pregled broja stanovnika u zahvatu DPP 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2003 i 2017. godina

	1948.g	1953. g	1961.g	1971.g	1981.g	1991.g	2003.g	2011.g
Opština Šavnik								
Dubravsko	332	366	264	237	153	96	51	43
Duži	281	327	378	326	280	197	161	106
Mokro	281	274	261	258	190	93	89	58
Petnjica	121	147	85	98	55	47	36	28
Pošćenje	186	199	193	202	159	117	86	78
Pridvorica	127	119	110	81	41	27	20	10

Šavnik	335	277	487	486	633	821	571	456
UKUPNO	1663	1709	1778	1688	1511	1398	1014	779
Opština Plužine								
G.Brezna	312	342	279	208	136	82	70	48
D.Brezna	88	111	201	263	315	255	208	146
Bukovac	148	193	222	210	85	102	53	62
UKUPNO	548	646	702	681	536	439	331	256
DPP UKUPNO	2211	2355	2480	2369	2047	1837	1345	1035

Pad broja stanovnika bilježi se između Popisa 1971 i 1981.godine. Od 1991. godine broj stanovnika u zahvatu DPP je snižen sa 1837 stanovnika na 1035 u 2011. godini. Porast u prvom periodu više od 80% bio je zavisao od prirodnog priraštaja (što je trend na nivou Crne Gore). dok je u posljednjem periodu priraštaj uglavnom zavisio od migracionih kretanja i emigracija.

Tabela 2.7. Uporedni pregled broja domaćinstava u zahvatu DPP 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2003 i 2017. g.

	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2003	2011
Opština Šavnik								
Dubravsko	65	73	48	42	31	25	18	12
Duži	60	71	88	69	60	60	150	36
Mokro	56	58	66	60	47	30	31	23
Petnjica	27	29	23	25	16	19	11	9
Pošćenje	40	40	47	49	37	37	29	27
Pridvorica	24	24	28	20	11	10	8	4
Šavnik	169	79	156	152	192	231	165	154
UKUPNO	441	374	456	417	394	412	412	265
Opština Plužine								
G.Brezna	60	67	57	48	37	23	21	23
D.Brezna	21	28	54	59	80	70	57	47
Bukovac	36	38	34	35	20	31	18	21
UKUPNO	117	133	145	142	137	124	96	91
DPP UKUPNO	558	507	601	559	531	536	508	356

Trendovi promjene broja domaćinstava pratili su promjene broja stanovnika. U zahvatu DPP broj domaćinstava počinje da opada nakon 1961. godine, a taj negativan trend nakon 1971. godine postaje sve izraženiji.

Tabela 2.8. Uporedni pregled broja stanova u zahvatu DPP 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2003 i 2017. godina

	1971.g	1981.g	1991.g	2003.g	2011.g
Opština Šavnik					
Dubravsko	41	30	25	57	49
Duži	64	69	62	108	110
Mokro	52	44	28	69	74
Petnjica	25	16	24	42	38
Pošćenje	49	37	40	45	65
Pridvorica	19	17	11	23	19
Pridvorica	138	160	238	225	230
UKUPNO	388	373	428	569	585
Opština Plužine					
G.Brezna	48	42	30	79	96
D.Brezna	55	52	81	72	85
Bukovac	34	22	32	22	44
UKUPNO	137	116	143	173	225
DPP UKUPNO	525	489	571	742	810

Broj domaćinstva je bio proporcionalan broju stanova u period 1971-1991. godina. Brz porast novih stanova najočigledniji je poslije 1991. godine. U periodu od od 1991. godine do 2011. godine broj stanova je porastao sa 571 na 810. Ovo ukazuje na izgradnju vikend kuća u Zahvatu DPP.

Prosječno domaćinstvo na nivou naselja u zahvatu plana ima 2,9 člana. Upoređujući broj stanovnika prema broju stambenih jedinica dobija se podatak da u jednoj stambenoj jedinici na nivou naselja u zahvatu plana prosječno živi 1,3 stanovnika.

Prema ekonomskoj aktivnosti stanovništvo se dijeli na aktivno i neaktivno stanovništvo. Aktivno stanovništvo čine nezapošljena i zapošljena lica, dok neaktivno stanovništvo čine penzioneri, studenti i domaćini/domaćice. U naznačenim naseljima aktivno stanovništvo čini 36,6 % a neaktivno stanovništvo 63.4 %. Od ukunog aktivnog stanovništva nezapošljeno je 27.9.% dok je zapošljeno 72,1 % stanovništva. Kada je u pitanju neaktivno stanovništvo penzionera ima 40,4 %; studenata 15,7 %; a domaćina/domaćica 43,8 %.

Tabela 2.9. Stanovništvo staro 15 i više godina prema ekonomskoj aktivnosti, u zoni zahvata plana, Popis 2011.godina

Naselje	Ukupno	Aktivno stanovništvo		Neaktivno stanovništvo		
		nezaposljeni	zaposljeni	penzioneri	studenti	domaćice
Dubravsko	40		15	5		20
Duži	87	5	12	13	6	51
Mokro	56	6	11	14	5	20
Petnjica	26	2	4	8	3	9
Pošćenje	70	12	17	23	2	16

Pridvorica	9	1	2	2	2	2
Šavnik	397	53	154	79	55	56
UKUPNO	685	79	215	144	73	174
Opština Plužine						
G.Brezna	44	2	7	17	1	17
D.Brezna	118	17	27	37	9	28
Bukovac	53	4	15	18	1	15
UKUPNO	215	23	49	72	11	60
DPP UKUPNO	900	102	264	216	84	234

Obrazovna struktura stanovništva starijeg od 15 i više godina prema završenoj školi je različita. Bez obrazovanja je 2,8 % stanovništva. Nepotpuno osnovno obrazovanje ima 95 stanovnika ili 10,5 %, a potpuno osnovno obrazovanje 222 stanovnika ili 24,7 %. Najviše, 466 stanovnika ima završenu srednju školu što je 51,8 %. Višu školu završilo je 4,7 %, a visoku 5,2 % stanovnika koji žive u ovim naseljima. Veoma mali broj stanovnika je sa završenim postdiplomskim studijama, 3 magistra a sa zvanjem doktora nauka nema nijedan stanovnik.

Stanovništvo u kontaktnoj zoni plana

U kontaktnoj zoni DPP nala se sljedeća naselja:

- Opština Šavnik (Miloševići, Dobra Sela, Godijelji, Komarnica, Grabovica I Provalija),
- Opština Plužine (Bajovo Polje i Zabrdje).

Tabela 2.10. Uporedni pregled broja stanovnika u kontaktnoj zoni DPP 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2003 I 2017. godina

	1948.g	1953.g	1961.g	1971.g	1981.g	1991.g	2003.g	2011.g
Opština Šavnik								
Miloševići	245	243	197	168	142	27	17	9
Dobra Sela	209	229	222	182	158	134	154	76
Godijelji	160	186	177	184	140	97	79	72
Komarnica	284	317	293	224	128	98	66	54
Grabovica	247	255	199	168	117	45	44	28
Provalija	236	232	187	160	115	38	35	19
UKUPNO	1381	1462	1275	1086	800	439	395	258
Opština Plužine								
Bajovo Polje	148	155	148	147	144	77	84	46
Zabrdje	121	124	127	96	76	49	31	26
UKUPNO	269	279	275	243	220	126	115	72
DPP UKUPNO	1650	1741	1550	1329	1020	565	510	330

U širem području zahvata DPP broj stanovnika opada zbog loše infrastrukturne opremljenosti. U bližoj budućnosti prijeti gašenje naselja (Miloševići, Dobra Sela i Provalija) zbog visokog procenta pada broja stanovnika (više od 46 %).

Tabela 2.11. Uporedni pregled broja domaćinstava u kontaktnoj zoni DPP 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2003 i 2017

	1948.g	1953.g	1961.g	1971.g	1981.g	1991.g	2003.g	2011.g
Opština Šavnik								
Miloševići	58	56	45	43	44	8	7	5
Dobra Sela	51	52	60	48	43	34	45	28
Godijelji	31	37	39	38	32	26	21	18
Komarnica	55	61	64	51	35	27	27	20
Grabovica	38	40	35	35	28	13	16	11
Provalija	53	64	58	40	41	16	15	9
UKUPNO	286	310	301	255	223	124	131	91
Opština Plužine								
Bajovo Polje	30	27	30	26	36	21	29	17
Zabrđe	23	22	26	21	18	14	15	10
UKUPNO	53	49	56	47	54	35	44	27
DPP	339	359	357	302	277	159	175	118
UKUPNO								

Broj domaćinstava u kontaktnoj zoni Plana je u posljednjih 20. godina smanjen sa 159 stanovnika u 1991. godini na 118 u 2011. godini. U istom period smanjen je i broj stanovnika sa 565 na 330, dok je broj stanova porastao sa 197 na 507.

Tabela 2.12. Uporedni pregled broja stanova u kontaktnoj zoni DPP 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2003. i 2017. godina

	1971.g	1981.g	1991.g	2003.g	2011.g
Opština Šavnik					
Miloševići	43	43	8	82	69
Dobra Sela	48	41	53	75	96
Godijelji	38	32	25	44	75
Komarnica	50	32	28	81	115
Grabovica	32	27	15	44	52
Provalija	36	41	20	73	38
UKUPNO	247	216	149	399	445
Opština Plužine					
Bajovo Polje	25	36	32	55	40
Zabrđe	21	18	16	20	22
UKUPNO	46	54	48	75	62
DPP	293	270	197	474	507
UKUPNO					

Broj domaćinstava je bio porcionalan broju stanova u period 1971-1991. U periodu 2003-2011 broj stanova nadmašuje broj domaćinstava, pa posmatrano teorijski, u kontaktnoj zoni DPP postoji višak stanova.

Prosječno domaćinstvo na nivou naselja u zahvatu plana ima 2,8 člana.

Prosječna starost stanovništva u zoni zahvata DPP predstavljena je kroz nekoliko stadijuma demografske starosti kako je to prikazano na sljedeći način (tabela br 4). Prema popisu iz 2011. godine stanovništvo zahvata plana čini veoma staro stanovništvo Crne Gore sa prosjekom 43,9. Ovakav prosjek odgovara demografskom stadijumu duboke demografske starosti.

Po starosnim grupama stanovništvo u naseljima u kontaktnoj zoni plana možemo podijeliti u tri kategorije. Prvu grupu čine djeca i đaci od 0-14 godina i oni čine 15,75% stanovništva, drugu grupu radno sposobno stanovništvo od 15-64 godine sa učešćem od 45,54% stanovništva i treću grupu radno nesposobno stanovništvo sa 65 i više godina sa 26,36% stanovnika.

Tabela 2.13. Stanovništvo prema starosti i polu, u kontaktnoj zoni DPP, Popis 2011. godine

Starost	Ukupno	Muško	Žensko
0-4	13	9	4
5-9	19	11	8
10-14	20	7	13
15-19	14	7	7
20-24	19	13	6
25-29	14	7	7
30-34	14	7	7
35-39	24	13	11
40-44	17	9	8
45-49	24	19	5
50-54	31	21	10
55-59	14	9	5
60-64	20	9	11
65-69	21	9	12
70-74	28	10	18
75-79	25	10	15
80-84	9	3	6
85-89	4	1	3
90 i više	-	-	-
nepoznato	-	-	-
SVEGA	330	174	156

Prema ekonomskoj aktivnosti stanovništvo se dijeli na aktivno i neaktivno stanovništvo. Aktivno stanovništvo čine nezapošljena i zapošljena lica, dok neaktivno stanovništvo čine penzioneri, studenti i domaćini/domaćice. U naznačenim naseljima aktivno stanovništvo čini 45 % a neaktivno stanovništvo 55 %. Od ukupnog aktivnog stanovništva nezapošljeno je 17 % dok je zapošljeno 83 % stanovništva. Kada je u pitanju neaktivno stanovništvo penzionera ima 45 %; studenata 10 %; a domaćina/domaćica 44 %.

Demografski problemi

Zajednički faktori sa aspekta demografskih problema u prostoru zahvata plana i u kontaktnoj zoni plana su:

- Opadanje broja stanovnika
- Opadanje broja domaćinstava
- Opadanje broja članova porodice (po popisu iz 2011. U zahvatu plana iznosi 2.9, u kontaktnoj zoni plana iznosi 2.8)
- Trenda starenja stanovništva je nastavljen
- Iz ruralnih u urbana naselja prelazak mlađe populacije
- Po stepenu obrazovanja stanovništvo je ispod prosjeka u Crnoj Gori.

2.8. Kulturna baština i predio

Pejzažne karakteristike

Prema Studiji "Mapirnje i tipologije predjela Crne Gore" (*Republički zavod za urbanizam i projektovanje - Podgorica, 2015.*), zahvat Plana se nalazi u okviru regiona Predjeli kanjona i visoravni centralnog regiona, odnosno u okviru područja karaktera predjela:

Regionalni nivo

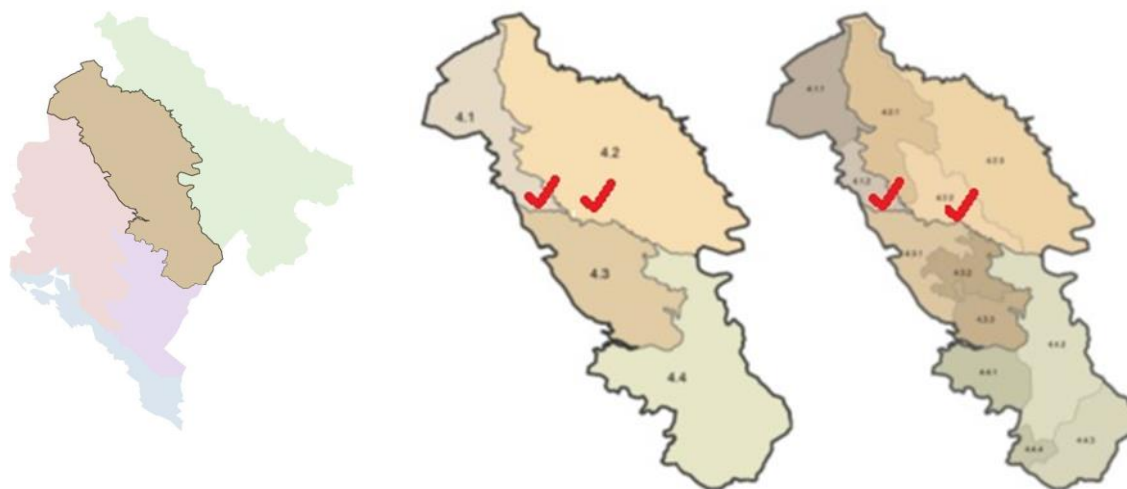
4.1 Predjeli kanjona Pive

4.2 Predjeli Durmitora i Sinjajevine

Lokalni nivo

4.1.2 Predio Pivske visoravni

4.2.2 Planinski predjeli Drobnjaka i Uskoka (klisura Komarnice, Šavnik, Tušina, Boan, Semolj).



Slika 2.14. Karakterizacija predjela u zahvatu plana – nacionalni, regionalni i lokalni nivo

Unutar područja Predio Pivske visoravni i Planinski predjeli Drobnjaka i Uskoka izdvajaju se 2 dominantna tipa predjela koji diferenciraju zahvat Plana:

- **Kanjoni i klisure**
- **Visoravni.**

Tipovi karaktera predjela koji su, takođe, prepoznati u okviru ovih područja su:

- Jezera (Veliko i Malo Pošćensko jezero),
- Antropogeni tip.

U okviru ovih tipova karaktera predjela kao predioni elementi uočavaju se: šume, pašnjaci (Pošćenska dolina, Dužko polje, Dubrovsko, Gornja i Donja Brezna), ogoljeni krševiti tereni, sipari.

Kulturni obrazac čine:

- manje urbano naselje Šavnik
- ruralna planinska naselja sa malim poljoprivrednim gazdinstvima (Pošćenje, Pridvorica, Duži, Gornja Brezna, Donja Brezna, Bukovac),
- katuni sa autentičnim objektima i oborima za stoku,
- objekti graditeljske baštine (crkve: Sv. Arhanđela Mihaila - Pridvorica, Uspenja Presvete Bogorodice - Pošćenje, Sv. Arhanđela Mihaila - Duži, Sv. Nikole - Gornja Brezna, Sv. Nikole - Bezuje).

Dominantni biljni pokrivač:

- Šume kitnjaka i crnog graba (*Ostryo-Quercetum petraea*) - zauzimaju strme i slabo prohodne terene u kanjonu Komarnice, na umjereno plitkim zemljištima na karbonatnoj podlozi.
- Šume crnog graba i crnog jasena (*Ostryo-Quercetum*) - javljaju se u kanjonima na strmim i stjenovitim krečnjačko - dolomitnim padinama, na plitkim krečnjačkim crnicama.
- Livadsko-pašnjačka vegetacija (*Brometalia erecti*) - predstavlja sekundarni tip vegetacije koji se razvija uglavnom na staništima iskrčenih subalpskih bukovih šuma na području sliva Komarnice.

Šumske površine

Na područji sliva Komarnice Šumske i ostale prorodne površine imaju najveću zastupljenost. Šume sliva Komarnice uglavnom čine niske šume - panjače. Degradirane i oštećene šume zauzimaju veliki procenat slivne površine. Njihov doprinos zaštiti neotporne podloge od erozionih procesa nije potpun.

Ranije, kada su ova područja bila gusto naseljena, kada su stočarstvo i poljoprivreda bili osnovni izvor prihoda, šume su devastirane, svedene na žbunaste formacije, a često i sasvim uništavane. Kasnije, migracijom stanovništva, opštim smanjenjem stočnog fonda, primjenom savremenih poljoprivrednih sredstava i dr., šumski fond je regenerisan do izvjesnog stepena. Na obnovi i veštačkom podizanju šuma nije pretjerano rađeno.

Na predmetnom području su najzastupljenije: šume belog grabića, šume crnog bora, šume jesenje šašike i crnog graba, šuma kitnjaka i običnog graba, šume bukve, šuma mečje lijeske i crnoga graba i šuma bukve i jele.

Poljoprivredne površine

U slivu Komarnice obradive površine su zanemarljivo male, a proizvodnja je u granicama zadovoljenja osnovnih egzistencijalnih potreba. One su zastupljene na 2% od ukupne površine sliva HE Komarnica.

U strukturi površina pašnjaci su vrlo zastupljeni i zemljištu ne pružaju dobru zaštitu od erozije. Proizvodna svojstva su im loša. Navedeno je posljedica negativnih uticaja geološko-pedoloških osobina podloge i načina korišćenja pašnjaka.

Prirodna baština:

- Park prirode "Dragišnica i Komarnica"
- Spomenik prirode "Kanjon Komarnice"
- EMERALD područje - Kanjon Komarnice
- Zaštitne šume - Kanjon Komarnice (PUP Plužine i PUP Šavnik).

Predjeli kanjona i klisura

Matricu predjela čine duboko usječene kanjonske doline rijeka. Strme, na pojedinim mjestima gotovo vertikalne, stjenovite krečnjačko-dolomitne strane obrasle su šumama i šikarama crnog graba i crnog jasena. Česta je pojava siparskih plazeva. Antropogeni uticaj je neznatan, predio karakteriše prirodnost i divljina.

Vrijednost ovih predjela u smislu prirodne očuvanosti, prisustva zaštićenih prirodnih dobara (Parka prirode "Dragišnica i Komarnica"), bioloških kriterijuma (EMERALD sajt), prepoznatljivosti i harmoničnosti predionih elemenata je izuzetno velika. Posmatrano kroz pristup da je ono što je vrednije i ranjivije, to je i njihova ranjivost veoma visoka.



Slika 2.15. Kanjon Komarnice



Slika 2.16. Kanjon Nevidio

Kanjon Nevidio - Jedan je od najtipičnijih prirodnih fenomena u reljefu Crne Gore. Duž cijelog kanjona, dužine 4 km, su strme strane visine 200 – 300 m. Širina kanjona je na mnogo mjesta svega 2 – 3 m. Brojni su brzaci, slapovi, bukovi, lonci. Jedinstven izgled kanjonu daju i prerasline stijena, uglačane ili karakteristično izbrazdane stijene.

Kanjon Komarnice - Od spajanja sa Pridvoricom do Sinjca, Komarnica teče kroz kanjonsku dolinu čije su kanjonske strane visoke i do 400 m. U znatnom dijelu kanjona strane prelaze u karakteristične zaravni (površ). Širina dna se kreće od 15 – 20 m.

Kanjon i klisura Pridvorice - Između Šavnika i sela Pridvorica rijeka je usjekla klisuru dugu oko 2 km, a dalje do spajanja sa Komarnicom kanjon dug oko 5 km čija je širina osnovnog korita od 10 - 20 m.

Predjeli visoravni

Matricu predjela čine zatalasane površi sa lijeve i desne strane kanjona obrasle planinskim pašnjacima. Sliku područja upotpunjuju seoska naselja razbijene strukture, sa malim poljoprivrednim gazdinstvima, i tradicionalni stočarski katuni, sa autentičnim objektima i oborima za stoku, koji predstavljaju dio kulturnog nasljeđa. Predio se ogleda visokim stepenom prirodnosti i koherentnosti prirodnih i antropogenih elemenata predjela (sela, katuni, putevi). Sa zaravni se pružaju široke, otvorene vizure na kanjonsku dolinu, susjedne grebene i udaljene planinske masive. Posebno su impresivne vizure sa obodnih djelova površi koje strmo prelaze u kanjon.

Vrijednost ovih predjela u smislu prirodnosti, raznolikosti, prostornog reda i harmoničnosti predionih elemenata je manjeg (srednjeg) značaja, a ranjivost srednja.

Površ i Gornja i Donja Brezna (Pivska župa) - Brezna su zaravni između padina Vojnika i kanjona Komarnice, prosječne visine 1000 m, prekrivene morenskim nanosom koji je omogućio da se formira zemljište pogodno za određene ratarsko-povrtlarske kulture (ovas, ječam, raž, heljda, krompir).

Duži i Dobrovsko - Na desnoj strani kanjona Komarnice, na bezvodnom terenu, u blagom nagibu prema kanjonu prostiru se drobnjačke zravni Duži i Dobrovsko. Izrazita su stočarska područja.

Predio jezera

Glacio-fluvijalne uvale nastale transformacijom djelova valova predstavljaju basene jezera ili su stalno plavljene. Prostor sela Komarnica je dno nekadašnjeg glečarskog jezera, čije su vode, probivši morensku branu, otekale jednim dijelom kroz kanjon Nevidio, a drugim dijelom preko prevoja Pošćenje u rijeku Pridvoricu. Kao Rezultat geoloških procesa, nastala su Poščenska jezera (Veliko i Malo) koja ovom prostoru daju posebni vrijednosni izraz. Oko njih je formirano selo Pošćenje koje sa selom Pridvorica čini jednu cjelinu. Ostaci termofilne šumske vegetacije uokviruju poljoprivredna polja i prodiru u seosko tkivo. Obodom jezera brojna su niska stabla i žbunovi uskolisne sive vrbe. Jezera su zabarena i obrasla barskom vegetacijom.

Na lokaciji Jaukovića zavrh - Obodska kosa - Poščenski zavrh postoje stanišni uslovi za formiranje nelovnog rezervata za uzgoj krupne divljači.

S obzirom na prisutnu intenzivnu djelatnost čovjeka, područje ima odlike kulturnog predjela.

U ekološkom smislu vrijednost ovog tipa predjela je manjeg značaja usljed većeg antropogenog uticaja. Međutim, vrijednost predjela je značajna sa stanovišta vizuelnog kvaliteta i ambijentalne vrijednosti. Ranjivost je ocijenjena kao srednja.

Kulturna baština

Na prostoru obuhvata plana nema Zakonom zaštićenih nepokretnih spomenika kulture. Postoje evidentirani objekti koji predstavljaju potencijalna kulturna dobra od lokalnog ali i šireg značaja. Evidentirani objekti su: Crkva sv. Arhanđela Mihaila – Pridvorica, Crkva sv. Proroka Ilije – Komarnica, Crkva sv. Arhanđela Mihaila u Dužima, Nekropola stećaka i Crkva Uspenja Bogorodice u Pošćenju, stara škola u Pošćenju.

Na osnovu podataka Uprave za zaštitu kulturnih dobara, u okviru predložene granice obuhvata DPP-a za prostor višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici, nalaze se sljedeća kulturna dobra i spomen obilježja:

1. **Crkva Svetog Arhandela Mihaila, u Petnjici** - opština Šavnik predstavlja kulturno historijski objekat – arhitektonsko djelo, sakralni objekat (Rješenje o stavljanju pod zaštitu broj 37/5-58). Crkva Svetog Arhandela Mihaila se nalazi u prirodnom ambijentu sela Petnjice, udaljenom nekoliko kilometar od Šavnika. Locirana je u dolini sela i okružuje je brdovit stijenovit pejzaž durmitorskog kraja. Za crkvu u Petnjici, po dosadašnjim istraživanjima Zavoda za zaštitu spomenika kulture, može se reći da nastaje u periodu XVIII-XIX vijeka. Međutim, postoji jedan document ZZSKCG iz 1972. u kom se crkva u Petnjici, posvećena *Arhandelu Mihailu*, stavlja u period XIII vijeka. Godine 1903. je obnovljena i u tom periodu se naziva crkvom *Svetog Velikomučenika Georgija*.

Podaci ZZSK govore o izvedenim određenim radovima na crkvi 1964. i '72. godine. Godine 1994. apsida crkve je bila pokrivena šindrom, dok je krovni pokrivač nad pripratom i naosom bio pocinčani lim. U protekloj deceniji na crkvi su postavljena nova ulazna vrata i ikonostas iz 2003.
2. **Škola Pošćenje. Opština Šavnik** - Kulturno– historijski objekat memorijalni objekat (Rješenje o sprovedenom postupku utvrđivanja statusa i uvođenju u Registar broj 08-959/1 od 24.06.1963. godine). Površina koju zahvata zona nepokretnog kulturnog dobra iznosi 175. 22 m². Predložena zaštićena okolina kulturnog dobra je ukupne površine 2086.21 m², a ujedno predstavlja i cjelokupnu zonu zahvata. Granica predložene zaštićene okoline obuhvata dvorišni prostor objekta koji je ograđen. U mjestu Pošćenje, nedaleko od Šavnika u zgradi Osnovne škole bila je smještena partizanska bolnica 1942. godine. Zgrada škole je prizemna građevina zidana od fino klesanih kamenih blokova. Pokrivena je falcovanim limom.
3. **Zgrada zemljoradničke zadruge “Bajo Pivljanin”, Opština Plužine.** Kulturno – historijski objekat, memorijalni objekat (Rješenje o sprovedenom postupku utvrđivanja statusa i uvođenju u Registar broj 08-1090/1 od 17.07.1962). Na mjestu gdje je podignuta zgrada Zemljoradničke zadruge “Bajo Pivljanin” u Breznima za vrijeme Drugog svjetskog rata nalazio se aerodrom sa kojeg je 1944. godine evakuisano 1500 ranjenika za Italiju. Spomen ploča na zgradi je postavljena 1961. godine. Zgrada sa sastoji od prizemlja i potkrovlja. Zidana je od kamena i omalterisana. Boja fasade je bijela. Prvobitno je bila pokrivena crijepom. Danas je krovopokrivač od pocinčanog rebrovanog lima. (Slika 2.17.). Na prednjoj fasadi nalazise granitna crna spomen ploča. Na njoj je uklesana petokraka uokvirena lovorovim vijencem. Ispod je ćirilčnim pismom uklesan i srebrnom bojom istaknut sljedeći tekst: *“Avgusta 1944 g. na ovoj poljani nalazio se aerodrom nov sa koga je preneseno 700 ranjenika na liječenje u Italiju” 1961. Savez boraca Plužine*
4. **Spomen ploča Donja Brezna, opština Plužine.** Kulturno – historijski objekat , memorijalni objekat. U selu Brezna, opština Plužine, u znak sjećanja na 18. jul 1941.godine kada je razoružana italijanska posada, podignuta je spomen ploča 1961. godine. Prizemna seoska kuća sa potkrovljem, rađena od kamena i grubo malterisana. Kuća je u nekom periodu pretrpjela intervencije u smislu zatvaranja dva prozora. Krovopokrivač je od limenih tabli novijeg datuma. Otvoren je krovni prozor (badža) i vrata koja betonskim stepenicama vode u potkrovlje. Spomen ploča je od sivog mermera. Na njoj je ćirilčnim pismom uklesan i srebrnom bojom istaknut sljedeći tekst: *“Ovdje je 18. jula 1941. godine razoružana italijanska posada*

karabinjera i time je u ovome kraju otpočela oružana borba protiv fašističkih okupatora”

	
Crkva Sn. Arhandela Mihaila u Petnjici,	Skola Pošćenje
	
Zgrada zemljoradničke zadruga “Bajo Pivljanin”,	Spomen ploča Donja Brezna

Slika 2.17. Zasticena podrucja u zahvatu plana

Evidentirani arheološki lokaliteti:

- Crkva Uspenja Bogorodice, selo Pošćenje,
- Nekropola pod stećcima kod crkve Uspenja Bogorodice, selo Pošćenje,
- Lokalitet Glavica- Jabuka, selo Pošćenje
- Lokalitet Glavica Lalovića, selo Pošćenje,
- Lokalitet Tumul na Glavici Lalovića, selo Pošćenje,
- Lokalitet Gradina, selo Pridvorica,
- Lokalitet Ravna Glavica, selo Pridvorica,

- Crkva Svetog Arhandela, selo Pridvorica,,
- Lokalitet Koliba, selo Pridvorica,
- Lokalitet Gradine, selo Duži,
- Lokalitet Kula Đoka Malovića, selo Duži,
- Lokalitet Nevideo, selo Pošćenje,
- Lokalitet Manastirište, selo Pošćenje,
- Lokalitet Kikanjice, selo Gradac,
- Lokalitet Kosove Glavčine, Pošćenje,
- Lokalitet Kuće- biokovina. Selo Pošćenje.

Opština Plužine:

- Stećci na potezu Pejovića brijeg, selo Donja Brezna,
- Nekropola sa stećcima na seoskom groblju, selo Donja Brezna,
- Nekropola pod humkama na potesu Borikovo osoje, selo Duba.

Evidentirana dobra sa potencijalnim kulturnim vrijednostima:

- Crkva Svetog Petra i Pavla, opština Šavnik,
- Crkva Svetog Đorđa, Petnjica opština Šavnik,
- Kuća Pekića u Šavniku, Opština Šavnik,
- Crkva Svetog Nikole, Gornja Brezna, opština Plužine.

Za navedena kulturna dobra Uprava za zaštitu kulturnih dobara je uradila Elaborate o revalorizaciji navedenih kulturnih dobara. Glavni cilj elaborata je identifikacija, očuvanje, prezentacija, uspostavljanje mjera i režima zaštite i očuvanja kulturnih vrijednosti kulturnog dobra, baziranih na interdisciplinarnom istraživanju, u skladu sa Zakonom o zaštiti kulturnih dobara i međunarodnim propisima i standardima.

2.9. Buka i vibracije

U skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini ("Sl. list Crne Gore", br. 28/11 od 10.06.2011, 28/12 od 05.06.2012, 01/14 od 09.01.2014), buka u životnoj sredini je nepoželjan ili štetan zvuk na otvorenom prostoru koji je izazvan ljudskom aktivnošću, uključujući buku koja potiče iz drumskog, željezničkog i vazdušnog saobraćaja i od industrijskih postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola. Iz Zakona je proistekao Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ("Službeni list CG", br. 60/11).

Na osnovu Zakona o zaštiti od buke u životnoj sredini i Pravilnika o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke, Opština Šavnik je donijela Odluku o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji opštine (2017).

Zahvat Plana se nalazi u Tihoj zoni u prirodi u kojoj propisane granične vrijednosti buke iznose:

- dnevna buka (od 07,00 do 19,00 h) - 35 dB
- večernja buka (od 19,00 do 23,00 h) - 35 dB
- noćna buka (23,00 do 07,00 h) - 30 dB.

Monitoring buke u životnoj sredini

Monitoringom buke u životnoj sredini u Crnoj Gori, koji je rađen je u skladu sa Programom monitoringa buke u životnoj sredini za 2017. godinu, nije obuhvaćena optina Šavnik.

2.10. Zdravlje ljudi

Zdrava populacija je najvažniji resurs društva i svih njegovih segmenata razvoja, budući da doprinosi sveukupnom socijalnom i ekonomskom napretku. Stoga je zdravlju potrebno posvetiti posebnu pažnju i angažovanjem svih društvenih sektora stvoriti uslove za njegovo očuvanje i unapređenje. Principi solidarnosti, univerzalnosti, jednakosti, dostupnosti i kvaliteta čine osnovu za izgradnju održivog i integrisanog sistema zdravstvene zaštite u čijem je centru građanin/ka. Ti su principi ujedno i nosioci socijalno orijentisanog evropskog sistema zdravstva, kakvom teži i Crna Gora, kao zemlja u procesu EU integracija. Zdravstvenom politikom definisani su sljedeći opšti ciljevi: produženje trajanja života, poboljšanje kvaliteta života u vezi sa zdravljem, smanjenje razlika u zdravlju i osiguranje od finansijskog rizika.

Prema podacima Eurostata za 2013. godinu, u Crnoj Gori je očekivano trajanje života na rođenju 74,1 godina za muškarce i 79,0 godina za žene, što je niže od prosjeka Evropske unije – 77,8 godina za muškarce i 83,3 za žene. Stopa mortaliteta odojčadi, koja je važan pokazatelj zdravstvenog stanja stanovništva i nivoa razvoja zdravstvene zaštite, ali i indikator cjelokupnog društveno-ekonomskog razvoja, iznosila je 4,3 (na 1.000 živorođene djece) u 2015. godini, prema podacima Svjetske banke. Iako je ova stopa među najnižima u regionu, ona je i dalje visoka u odnosu na EU prosjek (3,7). Prema podacima istog izvora, stopa mortaliteta djece do pet godina iznosila je 4,7 (na 1.000 živorođene djece) u 2015. godini, što je takođe više od EU prosjeka (4,4). Podaci o maternalnom mortalitetu za period 2002–2012. godine pokazuju da je zabilježen samo jedan slučaj smrti vezane za trudnoću porođaj i postporođajni period (2007. godine).

Registrovani demografski trend starenja stanovništva ukazuje na potrebu da se populacija starih lica u Crnoj Gori posmatra kao značajan ljudski i društveni resurs, što podrazumijeva napore koji mogu doprinijeti daljem razvoju cijelog društva.

Najčešći uzrok obolijevanja, invalidnosti i prijevremenog umiranja predstavljaju hronične nezarazne bolesti, koje su i glavni „krivac“ za veliki broj potencijalno izgubljenih godina života.⁸ Prema dostupnim podacima o umiranju u Crnoj Gori u periodu 2008–2012. godine, hronične nezarazne bolesti učestvuju u ukupnim uzrocima smrti sa čak 80%, od čega preko 60 % čine bolesti sistema krvotoka i tumori. Gotovo kod polovine ukupnog broja umrlih (44,3 %) smrt je izazvana bolestima srca i krvnih sudova, a skoro kod četvrtine (23,4 %) uzrok su maligni tumori.

⁸ World Health Organization, Montenegro: WHO statistical profile, Last updated: January, 2015, <http://www.who.int/gho/countries/mne.pdf>.

U više od 10 % slučajeva uzrok smrti bio je nepoznat (simptomi, znaci i patološki klinički i laboratorijski nalazi). ⁹ Ishemijske bolesti srca, cerebrovaskularne bolesti, rak pluća, afektivni poremećaji (unipolarna depresija) i dijabetes predstavljaju hronične nezarazne bolesti koje su odgovorne za skoro dvije trećine ukupnog opterećenja bolešću. Prema podacima o bolničkom liječenju u 2013. godini, bolesti sistema krvotoka na prvom su mjestu u strukturi bolničkog morbiditeta prema otpustima (15,2 %), dok drugi po redu razlog hospitalizacije predstavljaju tumori (11,8 %).²⁰ Bolesti sistema za disanje te su godine bile na trećem mjestu (11,4 %), a bolesti sistema za varenje na četvrtom (10,4 %). Naredne, 2014. godine, stopa bolničke hospitalizacije iznosila je 134,2 na 1.000 stanovnika. Od 2013. godine u Crnoj Gori postoje registri hroničnih nezaraznih bolesti: maligne neoplazme, dijabetes, akutni koronarni sindrom i cerebrovaskularne bolesti. Potpuniji podaci, koji će obuhvatiti ukupan broj oboljelih od navedenih bolesti, očekuju se u narednom periodu, kao i indikatori koji će se na osnovu registara generisati.

Pored navedenog, potrebno je posebno naglasiti da do sada nijesu sprovedena sveobuhvatna istraživanja kojima bi se kvalitativno i kvantitativno utvrdila međuzavisnost uticaja zagađenja i stanja zdravlja populacije.

⁹ Izvještaji Instituta za javno zdravlje Crne Gore.

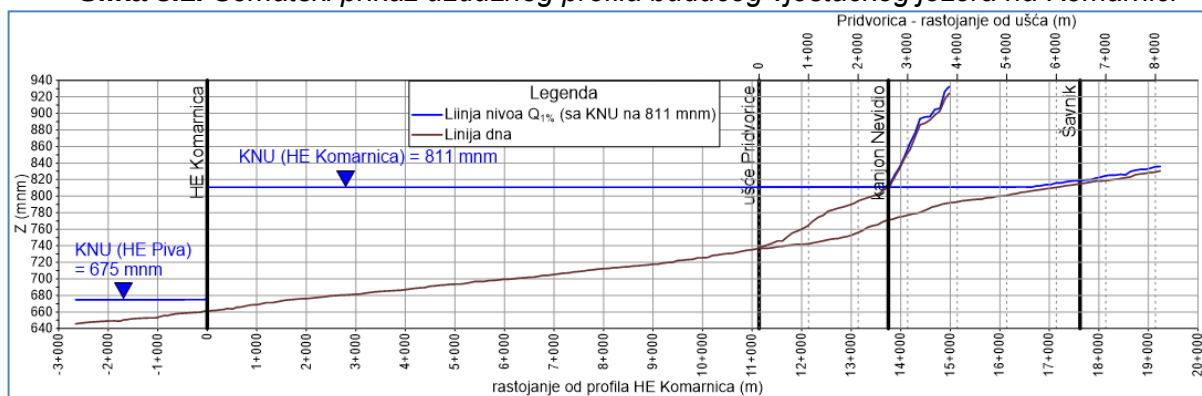
3. IDENTIFIKACIJA PODRUČJA ZA KOJA POSTOJI MOGUĆNOST DA BUDU IZLOŽENE ZNAČAJNOM RIZIKU I KARAKTERISTIKE ŽIVOTNE SREDINE U TIM PODRUČJIMA

Plan izgradnje HE „Komarnica“ prije svega se odnosi na korišćenje prirodnih resursa u svrhu proizvodnje električne energije. Sama ova činjenica navodi na zaključak da će doći do velikih promjena u postojećem ekosistemskom mozaiku na projektnom području, jer se radi o velikom infrastrukturnom projektu.

Veliki dio toka rijeka Komarnice i Prdivorice će se pretvoriti u vještačko jezero u dužini od skoro 14 km u pravcu kanjona Nevidio i skoro 17 km u pravcu Šavnika. To znači da će se riječni ekosistem u potpunosti zamijeniti sa jezerskim ekosistemom, čime će doći do izmjene sredinskih uslova u tolikoj mjeri i dovesti do skoro potpunog nestanka faune riječnog dna (bentos) koja će biti zamijenjena mnogo siromašnijom i uniformnijom faunom jezerskog dna. U smislu ribljih vrsta novonastali uslovi će favorizovati jezerske vrste, kao i one koje se mogu prilagoditi takvim uslovima dok će se u potpunosti izgubiti oblici koji su vezani samo za riječna staništa. Drugi životinje koje su vezane za riječne ekosisteme će takođe pretrpjeti negativne posledice, a u daljem tekstu će one biti pomenute, dok će negativni uticaji biti detaljnije objašnjeni. Izgradnja brane će takođe izazvati fragmentaciju riječnog staništa, jer će sami objekat brane predstavljati nepremostivu prepreku za uzvodne i nizvodne migracije riječnih organizama što će reći da će se izgubiti riječni kontinuum. Drugim riječima, dio rijeke pa i čitavog sliva uzvodno od objekta brane funkcionisaće kao zaseban i odvojen biološki prostor koji, objektivno govoreći, zbog postojanja vještačkog jezera „Piva“ i sada funkcioniše na sličan način jer veoma mali broj organizama migrira iz jezerskog u riječni ekosistem i obrnuto, a budući profil brane je planiran unutar jezera pri maksimalnom vodostaju.

Pored riječnog ekosistema koji će biti u potpunosti izmijenjen u dužini od 13,7 km odnosno 16,7 km uzvodno od objekta brane i okolni terestični ekosistemi i pripadajuća staništa, u visini do kote od 811 mnv, će također biti uništeni zbog potapanja. Stepenn degradacije to jeste vertikalna distribucija ovog negativnog uticaja zavisi od udaljenosti od objekta brane. Na samoj brani sva staništa i djelovi ekosistema kojima ona pripadaju biće uništeni to jeste potopljen u visini od 136 m iznad postojećeg uticaja akumulacije „Piva“ (KNU „Komarnica“ – KNU „Piva“). Ovaj uticaj nije konstantan u čitavoj dužini budućeg jezera već se smanjuje uzvodno prema koti 811 mnv do koje će se pružati vještačko jezero. To znači da će, na primjer, na poziciji ušća Pridvodice i Komarnice, buduće jezero biti duboko 71m što će reći da će ovaj negativni uticaj dosezati vertikalno 71m i da će sva staništa koja se nalaze do 71 m iznad sadašnjeg vodotoka biti potopljena i uništena. Na slici 3.1. šematski je prikazana dubina budućeg jezera u zavisnosti od uzvodnog odstojanja od brane.

Slika 3.1. Šematski prikaz uzdužnog profila budućeg vještačkog jezera na Komarnici



Izgradnja ovog energetskog objekta će imati i čitav niz posrednih negativnih uticaja koji su posljedica samog procesa izgradnje i koji su ili reverzibilnog ili ireverzibilnog karaktera.

Tokom izgradnje ovog objekta predviđeno je da se napravi takozvana „fabrika betona“ koja će svakako imati nepovratan negativni uticaj po ekosistem, kako zbog uništenja ekosistema na mjestu gdje će biti izgrađena, tako i zbog negativnog uticaja na ekosistem i staništa u neposrednom okruženju. Sličan negativan i ireverzibilan uticaj će imati planirani kamenolom sa propratnim postrojenjem za mljevenje kamena koji će u potpunosti uništiti staništa i dio ekosistema koji će zauzeti. Izgradnja pristupnog puta će takođe imati negativan i ireverzibilan uticaj na dio staništa i okolnih ekosistema jer će se koristiti trasa lokalnog puta koja će biti proširena za potrebe izgradnje brane ali i budućeg funkcionisanja ovog postrojenja. Prema projektu predviđeno je da će se naselja za smještaj radnika rekultivisati nakon završetka projekta i prenamijeniti u turističke ili uslužne svrhe. Stoga će i ovo naselje, iako je već predodređeno da bude u zaseoku Dub sela Brezna, imati negativan i ireverzibilni uticaj po staništa na kojima će biti izgrađeno.

U drugu grupu reverzibilnih negativnih uticaja spada buka koja će se stvarati tokom izgradnje ovog objekta, zatim prostor na kojem će biti skladišten potrebni građevinski materijal kao i prostori na kojima će se odlagati građevinski šut kao i materijal nastao iskopnim radovima (npr. od tunela koji se planira na pristupnom putu). Zbog izgradnje trase dalekovoda koji će povezivati HE „Komarnicu“ sa transformatorskom stanicom dio postojećih ekosistema i pripadajućih staništa koje će se naći na trasi dalekovoda biće devastirani tokom izgradnje ali je za očekivati da će se nakon nekoliko godina ovi dijelovi ekosistema oporaviti osim na mjestima za temelje stubova dalekovoda.

U smislu posrednih negativnih uticaja ovdje moramo da napomenemo i činjenicu da će nakon izgradnje ove brane i uspostavljanja vještačkog jezera doći do promjene mikroklimatskih uslova u užem dijelu kanjona. Usled postojanja vještačkog jezera očekuje se da će se temperature neznatno povećati tokom zimskog perioda dok je za očekivati da će tokom dijela proljećnih i ljetnjih mjeseci temperature biti nešto niže od uobičajenih. Što se tiče vlažnosti za očekivati je da se ona poveća i da će se pojave magle biti češća nego što je to danas. Sve ovo mikroklimatske promjene će imati uticaja prije svega na lokalnu floru. Ovdje je teško definisati kakav će one uticaj imati ali ono što možemo da konstatujemo jeste da će imati negativan uticaj na kserofilne florne elemente dok je moguće da nešto niže temperature i pojava magle tokom proljetnjih i ranih ljetnjih mjeseci može imati unekoliko negativan uticaj po vrste koje u tom periodu cvjetaju u smislu da će njihovo oprašivanje biti donekle otežano. Međutim slične promjene su se desile u kanjonu Pive zbog uspostavljanja Pivskog jezera i nije uočena neka veća izmjena flornog sastava u dijelu kanjona koji nije potopljen pa je za očekivati da se slično dogodi i u kanjonu Komarnice.

Kao posljedica uspostavljanja vještačkih jezera i pratećih infrastrukturnih objekata veoma često u sledećim fazama sanacije prostora i korišćenja novostvorenog ekosistema dolazi do unosa stranih vrsta i to najčešće kroz poribljavanje i rekultivaciju zemljišta (pošumljavanje i sadnja bilja u okolini novih objekata, što može da ima krupne negativne posledice po preostale prirodne ekosisteme i staništa.

Konflikti sa konceptom zaštite prirode

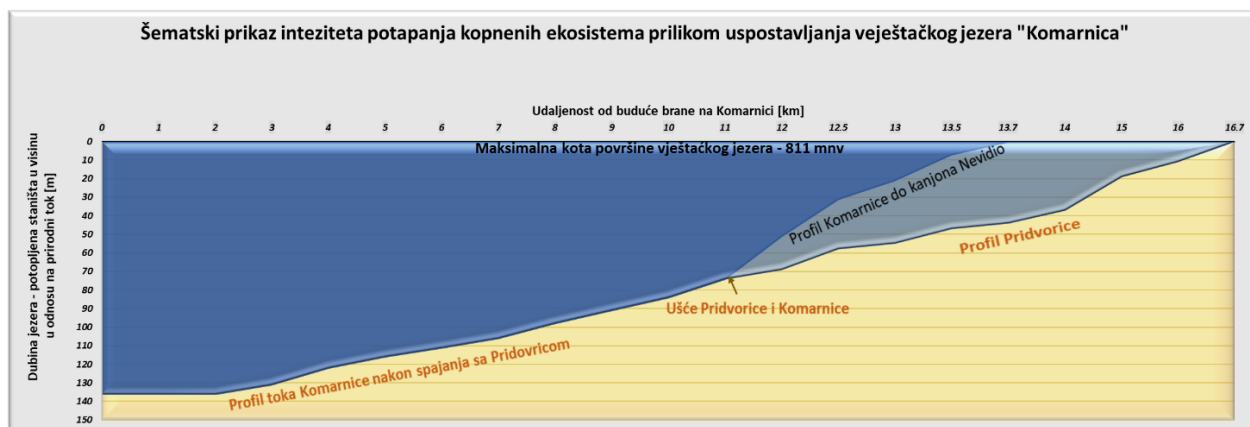
Pregledom i analizom projektnog materijala utvrđeno je da postoji konflikt između koncepta zaštite i izgradnje ovog energetskog postrojenja. Planirana brana će dovesti do formiranja vještačkog jezera u zonama Emerald sajta „Komarnica“ kao i u zoni Regionalnog Parka

„Dragišnica-Komarnica“. To znači da će se u dužini od preko polovine Emerald sajata „Komarnica“ riječni tok u potpunosti izmijeniti i da će se pretvoriti u jezerski ekosistem. Stoga je buduće postojanje ovog sajta, kada su u pitanju akvatični organizmi, u potpunosti bespredmetno te bi ga trebalo brisati iz sistema Emerald. Što se tiče RP „Dragišnica-Komarnica“ ovaj predio je zaštićen prije svega zbog terestičnih ekosistema u njemu. Zbog postojanja vještačkog jezera izvjestan dio ovog prostora će biti potopljen. Vertikalna granica potopljene područja zavisi od nadmorske visine pozicije koja se razmatra pa će se na poziciji ušća Pridvorice i Komarnice ono prostirati 71 m od trenutnog nivoa vodotoka. Kako ovaj dio toka rijeke Komarnice karakteriše relativno veliki pad (od ulaska u kanjon „Nevidio“ pa do ušća Komarnice i Pridvorice) na trećini rastojanja od ušća prema kanjonu „Nevidio“ biće potopljena sva vegetacija u visini do 51 m u odnosu na trenutni riječni tok. U posljednjoj polovini do samog ulaza u kanjon „Nevidio“ biće potopljena sva vegetacija u visini od 31m u odnosu na trenutni riječni tok dok će u zadnjoj trećini biti potopljena sva vegetacija koja se nalazi do 20 m iznad riječnog toka (i manje kako se ide ka ulasku u kanjon „Nevidio“). Smatramo da ovo neće dovesti do izrazito kvalitativnog ugrožavanja ovog regionalnog parka jer će se očuvati najvažnija staništa i ekosistemi koji se nalaze iznad kote od 811 mnv te će stoga ovaj regionalni park, i pored očiglednog negativnog uticaja, moći i dalje da predstavlja zaštićeno prirodno područje.

U smislu očuvanja zaštićenih geomorfoloških objekata jako je bitno da se očuva kanjon „Nevidio“ kao jedan od najznačajnijih takvih fenomena koji je stavljen pod zaštitu. Iako se na mapi uočava da će buduće jezero zalaziti unutar granica zaštite ovog objekta, preciznim planiranjem je postignuto da jezero dolazi do ulaza u ovaj prirodni dragulja ali i da nema uticaja po hidrologiju rijeke Komarnice u njemu. Detaljnijom analizom uočeno je da je dno prvog uzvodnog „kazana“ koji se nalazi iznad kote 811 mnv na nešto nižoj nadmorskoj visini pa je logično da će prilikom potpune ispunjenosti budućeg jezera i ovaj posljednji (ili prvi zavisno da li se posmatra uzvodno ili nizvodno) „kazan“ biti ispunjen vodom do kote od 811 mnv. Stoga će postojati, doduše minimalni, ali će ipak postojati potpuno neznatan negativan uticaj po dio toka rijeke Komarnice unutra kanjona „Nevidio“.

Detaljno razmatranje negativnih uticaja

Prema projektnoj dokumentaciji i u skladu sa prethodno navedenim najveće negativne posledice će pretrpjeti dio vegetacije u kanjonu koji će se potopiti i koji će nepovratno biti uništen. U nivou brane, već postoji negativan uticaj brane „Mratinje“ i do kote 675 mnv kompletan biljni pokrivač je uništen. Na poziciji buduće brane ovaj uticaj je nekih 15 m u visinu a višoj su kompletna staništa i ekosistem očuvani i netaknuti. To znači da će u dijelu od kote 675 do kote maksimalne ispunjenosti buduće brane na Komarnici koja je projektovana na koti 811 m, dakle u pojasu od 136m visine, kompletan ekosistem i pripadajuća staništa biti potopljena i uništena. Kako ovaj uticaj zavisi od nadmorske visine riječnog toka, to jeste od udaljenosti od brane na Komarnici, on neće biti jednak u svim djelovima. Na sledećem grafiku dajemo prikaz visine pojasa iznad riječnog korita koji će biti potopljen i u kojem će doći do potpunog uništenja dijelova ekosistema i pripadajućih staništa a u zavisnosti od udaljenosti od buduće brane na Komarnici.



Slika 3.2. Šematski prikaz uzdužnog profila uticaja na kopnene ekosisteme u odnosu na udaljenost od brane na Komarnici

Razmatrajući detektovana staništa u kanjonu Komarnice sa sigurnošću možemo da tvrdimo da će duž čitavog toka rijeka Komarnice i Pridvorice, u dijelu gdje će se formirati buduće vještačko jezero, doći do uništenja sledećih staništa koja su vezana za riječne obale:

- 3220 Šljunkovite obale planinskih rijeka obrasle zeljastom vegetaciom
- 3240 Obale planinskih rijeka obrasle sivom vrbom (*Salix eleagnos*)
- 3260 Vodeni tokovi sa vegetacijom vodenih ljutića (*Ranunculion fluitantis*, *Callitrichion batrachion*)
- 91E0 *Aluvijalne šume crne jove i gorskog jasena (*Alno-padion*, *Alnion incane*, *Salicion albae*)

Sledeća staništa će biti djelimično uništena jer se razvijaju kako u dijelu koji će biti potopljen tako i u dijelovima koji su iznad kote 811 mnv i na koje buduće vještačko jezero neće imati direktan uticaj:

- 6170 Alpijske i subalpijske krečnjačke travne zajednice
- 6210 Polu-prirodne suve karbonatne livade i pašnjaci sa facijesima žbunjaka (*Festuco-Brometalia*)
- 6410 Hidrofilne livade beskoljenke (*Molinia caerulea*)
- 6430 Hidrofilne visoke zeleni
- 8140 Istočnomediteranski sipari
- 8210 Krečnjačke stijene sa hazmofitskom vegetacijom
- 9180 *Šume velikih nagiba i klisura
- 91K0 Ilirske šume bukve (*Aremonio-Fagion*)
- 91L0 Ilirske hrastovo-grabove šume (*Erythronio-Carpinion*)

Svako do navedenih staništa je dosta široko rasprostranjeno u Crnoj Gori i karakteristično je za brojne kanjone. Niti jedno od ovih staništa nije karakteristično samo za kanjon Komarnice, međutim neki do njih u ovom kanjonu imaju reprezentativne sastojine kao što su npr. Šljunkovite obale planinskih rijeka obrasle zeljastom vegetaciom, Obale planinskih rijeka

obrasle sivom vrbom (*Salix eleagnos*) i Aluvijalne šume crne jove i gorskog jasena. Ova staništa će nepovratno biti izgubljena u zoni budućeg vještačkog jezera.

Šire područje kanjon Komarnice je prepoznato kao jedan od centara diverziteta endemične flore u Crnoj Gori. Od citiranih 30 endemičnih taksona¹⁰ uz naglasak da ovo nije konačan spisak endema za zonu zahvata ovog projekta, izdvojimo one čije se populacije ili djelove populacija mogu biti potopljene budućim vještačkim jezerom. Čak i ovi endemi za koje se može očekivati da mogu biti potopljeni uglavnom naseljavaju visočije kote dok su svi ostali navedeni endemi stanovnici većih nadmorskih visina. Sledeći endemi, to jeste djelovi njihovih populacija dijelom će se naći pod negativnim uticajem potapanja:

- *Achillea ageratifolia* (Sm.) Benth. & Hooker fil. subsp. *serbica* (Nyman) Heimerl
- *Amphoricarpos neumayerianus* (Vis.) Greuter
- *Asperula scutellaris* Vis.
- *Athamanta turbith* (L.) Brot. subsp. *haynaldii* (Borbás & Uechtr.) Tutin
- *Campanula austroadriatica* D. Lakušić & Kovačić
- *Centaurea incompta* Vis.
- *Cerastium decalvans* Schlosser & Vuk
- *Cerastium grandiflorum* Waldst. & Kit.
- *Daphne malyana* Blečić
- *Dianthus ciliatus* Guss. subsp. *dalmaticus* (Čelak) Hayek
- *Euphorbia glabriflora* Vis.
- *Euphorbia pancicii* G. Beck
- *Hieracium plumulosum* A. Kern.
- *Micromeria croatica* (Pers.) Schott
- *Moltkia petraea* (Tratt.) Griseb.
- *Moltkia petraea* (Tratt.) Griseb.
- *Teucrium arduini* L.

Slično kao i za staništa, za kanjon Komarnice u užem smislu (dio koji će biti potopljen i koji se nalazi nekih 200 m iznad gornje kote maksimalne visine budućeg vještačkog jezera) nije poznata biljna vrsta koje njegov endem ili koja u Crnoj Gori raste samo u ovoj zoni. Sve pomenute vrste se sreću svugdje duž kanjona i kanjonskih dolina u Crnoj Gori, kako na nižim tako i na visočijim nadmorskim visinama stoga ne postoji opasnost da se potapanjem dijela kanjona uništi kompletna populacija endemične vrste sa užim ili širim arealom. Kako je ovaj kanjon veoma nepristupačan ovdje moramo da ostavimo dozu rezerve i mogućnost da se u njemu kriju i druge endemične vrste dok je vjerovatnoća da u njemu raste vrsta koja naseljava samo ovo područje i niti jedno drugo veoma mala.

Sledeći negativan uticaj kao posledica izgradnje brane i uspostavljanja vještačkog jezera jeste potpuna izmjena riječnog ekosistema i njegova tranzicija u jezerski ekosistema. Kao što je i

¹⁰ Čaković, D. 2019. Analiza botaničkog sastava vegetacije zahvata HE „Koamrnica“

ranije napomenuto kompletne bentosne zajednice koje su karakteristične za planinske riječne tokove će nestati u dužini od 14,7 (u pravcu kanjona „Nevidio“) i dodatno u dužini od još 2 km u pravcu Šavnika (rijeka Pridvorica).

Higrofilne vrste insekata koje su tokom svog životnog ciklusa, ili u pojedinim njegovim fazama vezane za brze i hladne vodotokove (kao što je i tok donje Komarnice), šljunkovite obale obrasle zeljastom i žbunastom vegetacijom, najosjetljivije su na ekološke promjene koje će donijeti izgradnja hidroelektrane „Komarnica“. Vrste koje pripadaju redovima Odonata, Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Coleoptera, su osjetljive na mala variranja ekoloških faktora kao što su: temperatura vode, brzina protoka vode, sedimentacija, konzistencije dna, količine rastvorenog kiseonika, detritusa itd. Formiranje akumulacije „Komarnica“ (od brane na poziciji Lonci i uzvodno do ispod kanjona Nevidio) dovelo bi do promjena ekoloških parametara, što bi za posljedicu imalo smanjenje brojnosti vrsta higrofilnih insekata koji nastanjuju region potapanja. Značajne promjene kakve se očekuju, pre svega izmjene hidrološkog režima sektora, a posledično i izmjene karaktera podloge, kiseoničnog režima, dinamike suspendovanog nanosa, mogu dovesti i do lokalnog izumiranja vodenih i semi-akvatičnih insekata. pomenute grupe insekata karakterišu se osjetljivošću na antropogene uticaje (neke vrste su i indikatori ovih promena). Antropogeni uticaji su neminovni tokom izgradnje i funkcionisanja hidroelektrane i oni će doprinijeti smanjenju diverziteta i brojnosti vrsta insekata koji su vezani za vodu, obalni region, kao i vegetaciju zeljastih i žbunastih biljaka uz reku.

Važno je istaći da su predstavnici reda Odonata odlični indikatori stanja očuvanosti i promjena u slatkovodnim ekosistemima. Stoga se i koriste kao ciljne vrste u istraživanjima antropogenih uticaja na životnu sredinu i njihov status predstavlja validnu ilustraciju toga šta se dešava sa nebrojenim drugim vrstama koje žive na istraživanom prostoru. Larve Odonata žive u vodi i osjetljive su na degradaciju vodenih staništa i okolne vegetacije. Adultima su tokom sazrijevanja, parenja i ishrane neophodna kopnena staništa sa različitom vegetacijom uz vodu. Na primer vrste roda *Cordulegaster*, koje su prisutne u Crnoj Gori i naseljavaju brze šumske potoke i reke, imaju usku ekovalencu i veoma su osjetljivi na promene u životnoj sredini kao što su pregrađivanje i isušivanje brzih rijeka i potoka, kao i uništavanje i fragmentacija šumskih staništa. Ovakve promjene se očekuju ne samo tokom izgradnje već i tokom samog postojanja i funkcionisanja akumulacionog jezera i hidroelektrane „Komarnica“. Jedna od ovih vrsta, *Cordulegaster heros* Theischinger, 1979 je Natura 2000 vrsta koja se navodi u dodacima II i IV Direktivi o staništima EU. Klasifikovana je kao ranjiva vrsta (VU) na Crvenoj listi vilinih konjica Mediterana, i kao skoro ugrožena vrsta (NT) na IUCN Crvenoj listi vilinih konjica Evrope. Ova vrsta nije pronađena tokom terenskih istraživanja koja su vršena u izuzetno kratkom periodu i na uskom području kanjona u kojem se nalazi Pivsko jezero, ali dodatna istraživanja mnogu da pokažu njeno prisustvo u području koje je planirano za potapanje. Stoga su, naglašavamo, neophodna opsežnija istraživanja koja bi jasnije pokazala rizik od izgradnje nove akumulacije i hidroelektrane „Komarnica“.

Takođe je značajno pomenuti da će u zoni potapanja doći do nestanka i akvatičnih vrsta Coleoptera kao što su *Riolus subviolaceus* (Müller, 1817.), *Hydraena gracilis* (Germar, 1824.), *Elmis aenea* (Muller 1806.), *Oreodytes septentrionalis* (Gyllenhal 1826.), *Oreodytes davisii* (Crutis 1831.), *Oreodytes sanmarki* (Sahlberg 1834.), kao i mnogih drugih vrsta koje nastanjuju brze i hladne, rijeke bogate kiseonikom na čijem dnu i u priobalju je krupno kamenje obraslo algama i mahovinom.

U potopljenom dijelu toka će se uspostaviti jezerski ekosistem u kome će se nakon 5 do 10 godina u potpunosti uspostaviti tipičan zajednica jezerskih bentosnih organizama. Dakle doći će do sukcesije i riječne bentosne zajednice će biti zamijenjene jezerskim bentosnim zajednicama.

Što se tiče riblje faune tu će se dogoditi slična sukcesija jer će se tipične reokrene vrste izgubiti i doći će do dominacije limnofilnih oblika. U ovom dijelu toka u potpunosti će nestati lipljen (*Thimallus thimallus*) i peš (*Cottus gobio*) dok će se brojnost potočne pastrmke (*Salmo labrax*) drastično smanjiti jer će ova vrsta u prvim godinama nakon uspostavljanja ovog vještačkog jezera imati problem sa dostupnom hranom (izumiranje riječnog bentosa) i sa gubljenjem velikog dijela pogodnih mrjestilišta (ova vrsta se ne mrijesti na jezerskom dnu). Za očekivati je da će se u novom jezeru naći manji broj jedinki koje će biti većih tjelesnih dimenzija. Ovo jezero će imati i negativan uticaj po čitavu populaciju potočne pastrmke u uzvodnom dijelu sliva pa se očekuje smanjenje njene brojnosti dok će njena brojnost u samom vještačkom jezeru u potpunosti zavisiti od uspješnosti mrijesta u uzvodnim neizmijenjenim djelovima sliva. Četvrtoj vrsti ribe koja je prisutna u dijelu Komarnice koji se nalazi bliže mjestu buduće brane, klijenu (*Squalius cephalus*), pogodovaće izmijenjeni ekološki uslovi i očekuje se višestruko povećanje brojnosti u novouspostavljenom jezerskom ekosistemu.

Fauna vodozemaca neće biti drastično pogođena sa uspostavljanjem ovog vještačkog jezera, mada se može očekivati da dođe do lokalnog pada brojnosti ovih vrsta, ali će i dalje moći da obave dio svog životnog ciklusa koji je vezan za vodu u novonastalom jezerskom ekosistemu. Ono što će imati negativan uticaj po ovu grupu organizama jeste i gubitak malog dijela šumskih ekosistema koji će biti potopljeni.

Fauna gmizavaca u prvom redu će pretrpjeti neznatne negativne uticaje zbog gubitka dijela okolnih terestičnih staništa dok sama izmjena riječnog u jezerski ekosistem neće imati negativnog uticaja osim po bjeloušku i ribaricu (*Natrix natrix* i *Natrix tessellata*). Za ove dvije vrste zmija očekujemo da će se prilagoditi novim jezerskim uslovima.

Za faunu ptica izmjena riječnog u jezerski ekosistem neće imati negativne posledice osim po vodenkosa (*Cinclus cinclus*) koji se hrani riječnim bentosom te se očekuje njegovo odsustvo u dijelu toka koji će biti pretvoren u vještačko jezero. Za sve ostale vrste ptica koje su ovdje prisutne Komarnica predstavlja izvor vode za piće pa pretvaranje riječnog u jezerski ekosistem neće imati negativnih posledica po njih u ovom smislu. Ono što će svakako biti negativno po ptičiju faunu jeste gubitak okolnih terestičnih staništa što može odvesti do izvesnog smanjenja brojnosti ptica u ovom dijelu kanjona.

Ako razmatramo sisarsku faunu koja u najvećem dijelu zavisi od ovih vodotokova kao izvora vode, izmjena riječnog u jezerski ekosistem neće u ovom smislu imati negativne posledice. Vidra (*Lutra lutra*) i vodena voluharica (*Arvicola terrestris*) će u potpunosti izgubiti svoja riječna staništa sa time što je za očekivati da će se obje ove vrste donekle prilagoditi jezerskim uslovima ali će imati znatno manju brojnost od one koja je trenutna. Kompletnu sisarsku faunu će najviše pogoditi nestanak dijela terestičnih staništa koja će biti potopljena pa će se sledstveno i proporcionalno tom gubitku smanjiti i njihova brojnost. Krupna sisarska fauna neće biti značajnije pogođena uspostavljanje novog jezerskog ekosistema. Ono što se očekuje jeste da će u dijelu jezerskog ekosistema biti otežana migracija sa jedne strane kanjona na drugu ali se može očekivati da će moći da preplivaju sa jedne na drugu stranu. Uzdužne migracije, duž kanjona Komarnice neće biti spriječene jer se i sada za ove kretnje koriste višinske kote kanjona.

Za faunu ljljaka potapanje dijela kanjona ima negativan uticaj jer će se određeni broj malih pećina i šupljina, koje ove životinje koriste kao svoja dnevna odmorišta ali i kao potencijalna zimovališta tokom zimske hibernacije, naći pod vodom i neće im biti više dostupna te će morati da potraže nova skloništa za ovu namjenu što može dovesti do smanjenja njihove brojnosti pojedinim djelovima kanjona u kojem će biti obrazovano vještačko jezero. Ovdje moramo da istaknemo da još uvijek ne postoji dokaz da ljljci hiberniraju u ovom području već vrše migracije

ka toplijim južnim dijelovima ali svakako da postoji izvjesna vjerovatnoća da neki manji broj ipak uspijeva da prezimi u ovom području.

4. POSTOJEĆI PROBLEMI U POGLEDU ŽIVOTNE SREDINE U PLANSKOM ZAHVATU

Prije izrade planova, osnova, programa i projekata, shodno Zakonu o zaštiti prirode, nosilac pripremnih poslova na izradi i donošenju plana, osnova, programa i projekata, odnosno korisnik prirodnih resursa i dobara i zaštićenih prirodnih dobara dužan je da organu uprave nadležnom za poslove zaštite životne sredine podnese zahtjev za izdavanje akta o uslovima zaštite prirode.

Uzimajući u obzir sadržaj i glavne ciljeve Plana, te izuzetno vrijedne karakteristike i postojeće stanje prostora obuhvata Plana, jasno je da postoje značajni konflikti između zaštite prirode sa jedne strane i planiranih aktivnosti sa druge strane. U skladu sa tim, važno je posebno identifikovati i naglasiti one probleme tj. segmenti životne sredine, koji imaju značajne vrijednosti, kao što su:

- Biološka raznolikost prostora obuhvata i gubljenje prirodnih zelenih površina,
- Pomjena ekosistema
- Izmjena pejzaža,
- Vode,
- Vazduh
- Stvaranje otpada.

Prostor obuhvata plana, a naročito uski dio koji će zauzeti buduća hidroakumulacija je jedno od najnepristupačnijih područja u Crnoj Gori. S tim u vezi su i podaci koji se tiču biodiverziteta vrlo oskudni jer postoje samo tri ulaza u samu kanjonsku dolinu. Nadalje, kretanje kroz sam kanjon je veoma teško i ograničeno jer postoji dosta uskih mjesta gdje se stijene spuštaju do same vode te je skoro pa nemoguće proći uzvodno ili nizvodno bez upotrebe alpinističke opreme i bez pratnje iskusnih alpinista.

Gore navedeno je predstavlja problem za detaljno istraživanje svih djelova kanjona u smislu vegetacije i stanišnih tipova, tako da da ostaje mogućnost da su u kanjonu prisutne i neke biljne vrste za koje za sada nepostoji potvrdu ili se tokom izrade dokumenta i terenskih istraživanja, te dosadašnjih naučnih saznanja pretpostavlja da ih nema na ovakvim staništima. Slično se odnosi i na faunu invertebrata jer oni prije svega zavise od mikrostaništa, te je nemoguće obići sva područja koja će biti potopljena i stoga se može reći da lista navedenih vrsta nije konačne. Što se tiče invertebrata, obzirom da oni uglavnom naseljavaju šira područja, naročito insekatske vrste, za očekivati je da uništavanjem jednog mikorstaništa neće ugroziti kompletnu populaciju te vrste na ovom području, iajući u vidu da je za očekivati da je prisutna na drugim mikrostaništima iznad kote 811, do koje će buduće vještačko jezero potopiti dio okolnih kopnenih ekosistema.

Relativno kratki rokovi i kraj vegetacione periode u kombinaciji sa nepristupačnim terenom u potpunosti su onemogućili istraživanje faune slijepih miševa. Kako se radi o organizmima koji su lako i dobro pokretni za pretpostavku je da će izgubiti dio prostora za ishranu, ali i prostore za sakrivanje što je sve identifikovano u dijelu koji se odnosi na moguće uticaje i gdje su

predviđene određene kompenzacione mjere ublažavanja, Ekspert je dao spisak vrsta koje naseljavaju susjedne i slične kanjone i za koje postoji velika vjerovatnoća da se mogu naći to jeste, da se nalaze u kanjonu Komarnice.

Dodatni problem pri izradi ove strateške procjene uticaja je bi i nedovoljan broj literaturnih podataka za pojedine grupe organizama, pa su pojedinačne ekipe stručnjaka morale sprovesti brza trenska istraživanja kako bi se za potrebe ovog dokumenta identifikovao što veći broj taksona i staništa. Zbog gore pomeunute surovosti geografskog prostora, ova istraživanja su bila ograničena na djelove koji su bili relativno lako pristupni, a onda su eksperti dali svoje procjene za vrste u okviru svake od grupa sa kojom se bave. Smatramo da je to bio dovoljan i jedini mogući nivo podataka koji je zadovoljio potrebe ove strateške procjene. Zajednički stav je da se sa na osnovu dosadašnjih literalnih podataka i ranijih istraživanja, te posebnim istraživanjima za ovaj document (Studija biodiverziteta kanjona Komarnice – EPCG) preko 90 posto vrsta koje egzistiraju na prostoru obuhvata plana i biti u većoj mjeri negativno pogođene realizacijom planiranih aktivnosti. Važno je napomenuti da se ovaj Izvještaj o strateškoj procjeni nije bavio navođenjem svih vrsta koje se mogu naći prostoru obuhvata, što je obično praksta, već su jasno odentifikovane one grupe i vrste, koje će biti pod snažnijim negativnim uticajem izgradnje ovog hidroenergetskog postrojenja i jedan dio upotpunosti izgubljen.

5. OPŠTI I POSEBNI CILJEVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Cilj izrade strateške procjene uticaja na životnu sredinu je prije svega obezbjeđivanje da pitanja zaštite životne sredine uključujući i zdravlje ljudi budu u potpunosti uzeta u obzir prilikom razvoja, radi obezbjeđivanja održivog razvoja, obezbjeđivanja učešća javnosti, Strateški ciljevi zaštite životne sredine predstavljaju faktore očuvanja ekološkog integriteta prostora, odnosno racionalnog korišćenja prirodnih resursa i zaštite životne sredine.

U skladu sa Zakonom o strateškoj procjeni uticaja, ukoliko pojedini planovi i programi predstavljaju dio šireg hijerarhijskog okvira, neophodno je imati na umu da Izvještaji o strateškoj procjeni na različitim hijerarhijskim nivoima moraju biti međusobno usklađeni i usklađeni sa procjenama uticaja projekata na životnu sredinu, kao i svim planovima i programima zaštite životne sredine.

Shodno tome. Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja se definiše na osnovu smjernica, zahjeteva i ciljeva zaštite životne sredine proisteklih iz planskih dokumenata višeg reda, postojećeg stanja i kapaciteta prostora, kao i zahtjeva za adekvatno upravljanje životnom sredinom u granicama planskog dokumenta. S toga su i u ovom Izvještaju pojedini strateški ciljevi zaštite životne sredine i ograničenja izuzetno vrijednog prostora obuhvata Plana za višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici, dati planovima višeg reda, koji predstavljaju polazne osnove za definisanje opštih ciljeva strateške procjene uticaja ovog Plana.

5.1. Opšti ciljevi zaštite životne sredine

Opšti ciljevi u oblasti zaštite životne sredine – očuvanje kvaliteta životne sredine, kao i očuvanje i unapređenje prirodnih vrijednosti, posebnosti prostora i kulturno-istorijske baštine Crne Gore, definisani su Prostornim planom Crne Gore i Nacionalnom strategijom održivog razvoja Crne Gore.

Opšti ciljevi zaštite životne sredine proističu iz opštih ciljeva zaštite životne sredine definisanih Zakonom o životnoj sredini ("Službeni list Crne Gore", br. 052/16), kao što su očuvanje i zaštita zdravlja ljudi, cjelovitosti, raznovrsnosti i kvaliteta ekosistema, genofonda životinjskih i biljnih vrsta, plodnosti zemljišta, prirodnih ljepota i prostornih vrijednosti, kulturne baštine i dobara koje je stvorio čovjek.

Ciljevi se odnose na obezbjeđenje uslova za ograničeno, razumno i održivo gazdovanje živom i neživom prirodom, očuvanje ekološke stabilnosti prirode, količine i kvaliteta prirodnih bogatstava i sprječavanje opasnosti i rizika po životnu sredinu. Opšti ciljevi zaštite životne sredine koji su dati u Nacionalnoj strategiji održivog razvoja, su važni za realizaciju predmetnog Plana, među kojima su naročito značajni:

- uravnotežen i pravičan ekonomski razvoj koji se može održati u dužem vremenskom periodu;
- pažljivo upravljanje i očuvanje (u najvećoj mogućoj mjeri) neobnovljivih resursa;
- racionalna/održiva upotreba energije i prirodnih resursa (vode, zemljišta, šuma, itd.);
- minimiziranje otpada, efikasno sprečavanje i kontrola zagađenja i minimiziranje ekoloških rizika;
- primjena principa predostrožnosti, tj. zahtjeva da se očuva prirodna ravnoteža u okolnostima kada nema pouzdanih informacija o određenom problemu;
- primjena principa ekološke kompenzacije - ako se ne mogu izbjeći negativni efekti na fizičke karakteristike područja sa velikim vrijednostima biološkog diverziteta ili diverziteta prirodnih predjela, onda treba postići balans pomoću mjera zaštite i konzervacije;
- poštovanje ekološkog integriteta - treba zaštititi ekološke procese od kojih zavisi opstanak vrsta, kao i staništa od kojih zavisi njihov opstanak;
- obezbjeđenje restauracije i ponovnog stvaranja/obnavljanja - gdje je to moguće, biodiverzitet i diverzitet prirodnih predjela, treba da bude restauriran ili/ponovo stvoren, uključujući mjere za rehabilitaciju i reintrodukciju ugroženih vrsta;
- izbor najboljih tehnologija koje su na raspolaganju i najboljih primjera iz prakse za zaštitu životne sredine;
- primjena principa pažljivog donošenja odluka, na osnovu najboljih mogućih dostupnih informacija
- transparentnim sprovođenjem postupka strateške procjene uticaja na životnu sredinu obezbjediće se da sva zainteresovana javnosti (centralne i lokalne vlasti, nevladine organizacije, privatni/poslovni sektor, profesionalne organizacije, sindikat), u cilju što veće zaštite prirodnih i kulturnih dobara i životne sredine prostora obuhvata, bude upoznata sa svim mogućim uticajima planiranih aktivnosti i namjena prostora na životnu sredinu, kao i sa mjerama i preporukama za dalje postupanje pri implementaciji Plana.
- obezbjeđenje učešća svih zainteresovanih strana u procese odlučivanja o ključnim pitanjima životne sredine vezanih za projekat uz izgradnju dijaloga i povjerenja i uz razvoj društvenog kapitala; zaštita kulturnog identiteta područja.

Opšti i posebni ciljevi strateške procjene uticaja predmetnog Plana, definisani su na osnovu opštih i posebnih ciljeva i zahtjeva zaštite utvrđenih u planovima, prgramima i strategijama višeg reda, kao i značajnih pitanja, problema i podloga u obuhvatu DPP – a . Kao posebno značajno izdvaja se:

- Zastita kanjona Nevidio,
- Zastita habitata u što većem obimu,
- **Zaštita područja Regionalnih parkova Piva i Komarnica i Dragišnica,**
- **Zaštita kanjona i obale rijeka Pive, Drage, Komarnice, Grabovice, Bukovice i Tušine,**
- Razvoj eko turizma i poljoprivrede, uz kontrolisanu upotrebu resursa i proizvodnju energije,
- Integralno i cjelovito korišćenje i zaštita vodnih potencijala reke Komarnice, zaštita i uređenje njenog sliva na području,
- Održavanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda,
- Razvoj ribarstva i korišćenje kvalitetnih voda za razvoj salmonidnih ribnjaka na lokacijama na kojima ne ugrožavaju izvorišta vodosnabdevanja,
- Stvaranja uslova za razvoj akvakulture kaveznog tipa,
- Povezivanje ovog prostora sa ostatkom opštine i otvaranje mogućnosti za gazdovanjem resursima ovog izolovanog kanjona (navedeno se ne odnosi samo na puteve koji se i nece graditi osim do brane, već na činjenicu da će se jezerom moći ići čamcem u kanjon i da će to otvoriti mogućnost organizovanja eko kampova u samom srcu kanjona, mirnih oaza, pogodnih za odmor ali i ribolov, posmatranje ptica, lov...).

Ciljevi strateške procjene uticaja Plana detaljne regulacije izvedeni su takođe i iz ciljeva zaštite životne sredine identifikovanih u programima od značaja za ovo područje i iz dostupne dokumentacije zaštićenih prirodnih dobara i ograničenja sa aspekta zaštite prirode područja. Ugrađeni su i ciljevi proistekli iz uslova dobijenih iz svih relevantnih institucija.

Opštim ciljevima je postavljen okvir za dalju razradu i definisanje posebnih ciljeva i izbor indikatora za mjerenje i praćenje njihovog ostvarivanja, sve u cilju upravljanja životnom sredinom i ostvarivanja održivog upravljanja obnovljivim izvorima energije i prostornog razvoja područja Plana.

5.2. Posebni ciljevi životne sredine

Posebni ciljevi ove strateške procjene uticaja na životnu sredinu utvrđeni su na osnovu analize stanja životne sredine, značajnih i bitnih pitanja, problema, ograničenja i potencijala područja Plana, kao i prioriteta za rešavanje ekoloških problema u skladu sa opštim ciljevima i načelima zaštite životne sredine. Odgovorno planiranje i korišćenje prostora u Planu, predstavljaju uslov za očuvanje prostora obuhvata u što većoj mjeri i pored činjenice da ce u djelu samog kanjona rijeke Komarnice doći do izmjene ekoistemskih karakteristika i stavljanje novih.

1. Zaštita vazduha

- Smanjenje emesije štetnih materija u vazduh u područjima obihvata plana, a posebno u toku realizacije planinaih aktivnosti

2. Zaštita voda i zemljišta

- Zaštita kvaliteta površinskih i podzemnih voda i njihovo korišćenje za vodosnabdijevanje i navodnjavanje
- Očuvanje šumskog pokrivača u najvećoj mogućoj mjeri radi sprečavanja erozije tla
- Unaprijeđenje rada nadležnih službi za kontrolu otpadnih voda
- Izgradnja kanalizacije gdje ne postoji.

3. Odpad

- Poboljšanje kvaliteta života i sprečavanje nastanka divljih deponija u eksploatacionim područjima i njihovoj bližoj okolini.
- Zatvaranje, sanacija i rekultivacija postojećih deponija.

4. Zaštita prirode

- Svaranje mogućnosti istraživanja (prilaza) kanjonskim djelovima koji su trenutno potpuno nedostupni i kompletno neistraženi
- Ulaganje dijela profita u valoizaciju i razvoj Regionalnog Parka "Komarnica i Dragišnica"

5. Kulturno – istorijsko nasleđe

- Dosledno sprovođenje mjera na čuvanju i tekućem održavanju spomenika kulture kulturno-istorijskih cjelina, arheoloških nalazišta i sl.

6. Stanovništvo i ljudsko zdravlje

- Obezbijediti uslove za održavanje i unaprijeđenje zdravlja ljudi.
- Definirati sisteme za prečišćavanje vode i vazduha.
- Smanjenje nivoa buke i štetnih emisija u vazduh.

7. Jačanje institucionalni i zakonskih okvira

- Obezbijediti adekvatnu promjenu postojeće zakonske regulative i priprema nove.
- Izrada planske i repojektne dokumentacije u skladu sa zakonskom regulativom iz oblasti životne sredine i sa inkorporiranim kriterijumima iste.

5.3. Metodologija, kriterijumi i indikatori

Izbor indikatora Strateške procene vrši se na osnovu karakteristika prostora i stanja životne sredine u granicama Plana detaljne regulacije. Definirani indikatori predstavljaju kvalitativne pokazatelje na osnovu kojih se prati stepen dostignutosti postavljenih ciljeva. Definiranim indikatorima strateške procene uticaja dobijaju se podaci o:

- stanju površinskih voda reke Komarnice i stanju podzemnih voda u zonama uticaja;
- stanju zemljišta;
- stanju šumske i ostale vegetacije;

- karakteristikama i stanju faune;
- stanju prirodnih i kulturnih dobara;
- infrastrukturnoj i komunalnoj opremljenosti područja.

6. UTICAJI PO ZDRAVLJE LJUDI I ŽIVOTNU SREDINU, UKLJUČUJUĆI FAKTORE KAO ŠTO SU: BIOLOŠKA RAZNOVRSNOST, STANOVNIŠTVO, FAUNA, FLORA, ZEMLJIŠTE, VODA, VAZDUH, KLIMATSKI ČINIOCI KOJI UTIČU NA KLIMATSKIE PROMJENE, MATERIJALNI RESURSI, KULTURNO NASLEĐE, UKLJUČUJUĆI ARHITEKTONSKO I ARHEOLOŠKO NASLEĐE, PEJZAŽ I MEĐUSOBNI ODNOS OVIH FAKTORA

6.1 Identifikacija očekivanih uticaja

Posledice prilagođavanja prirodnog okruženja potrebama društvene zajednice najčešće su neočekivane zbog postojanja vrlo osjetljive ravnoteže svih ekoloških elemenata. Tehnogeni uticaj u ekosistemu može svojim povratnim djelovanjem na prvobitne inicijatore da dovede do novih stanja i nepovoljnih efekata na životnu sredinu i na samog čovjeka. Saglasno tome, uvijek se kao prioritet postavlja obaveza definisanja svih mogućih uticaja u odnosu na sve segmente životne sredine prostora obuhvata.

Uticaji DPP-a analizirani su na relaciji: izvori uticaja - uticaji - efekti i posledice. Izvori uticaja koji će imati efekat na kvalitet životne sredine prostora obuhvata predstavljaju planska rešenja predmetnog Plana i to u negativnom i pozitivnom smislu. Vrednovanjem planskih rešenja moguće je izvršiti vrednovanje uticaja Plana na životnu sredinu i dati procjenu efekata u prostoru i životnoj sredini.



Ključni izvori uticaja su namjene planiranih aktivnosti i to:

- zona, pojas i lokacija samog konjona rijeke Komarnice rezervisanih za izgradnju brane i akumulacije
- infrastrukturu i komunalno opremanje područja u bližem i širem okruženju planirane akumulacije;

Od značaja za životnu sredinu su rešenja koja se odnose na prostorni položaj planirane namene prostora, planiranih funkcionalnih elemenata višenamjenske akumulacije i planirane infrastrukture.

Uticaji na životnu sredinu, generalno, mogu biti fizički, a objekat uticaja su medijumi životne sredine preko kojih se uticaji prenose ili na koja se odražavaju. Fizički uticaji će generisati promjene u ekosistemu, kao što su potapanje, izmjena jednog ekosistema u drugi, izmjena dinamike vode i posleđično njenog hemizma. U ovoj strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu će, u odnosu na prirodne i predione vrijednosti prostora, biti analizirani uticaji prvenstveno na one segmente životne sredine koji će pretrpjeti najveće posledice a koji se nalaze u prostorima sa izuzetnom vrijednosti biodiverzoteta a u okviru planskog obuhvata (zaštićena prirodna dobra, Natura 2000 staništa, zaštićene biljne i životinjske vrste, pejzažne karakteristike, vazduh, vode, zemljište, uticaje buke, riječni ekosistem, stanovništvo, seizmiku).

Posljedice uticaja u prostoru i životnoj sredini su promene osobina, izgleda ili funkcije, a efekti mogu biti pozitivni ili negativni ili stanje bez promjena, što predstavlja karakteristike uticaja. Analiza mogućih uticaja DPP-a na životnu sredinu je sprovedena na bazi potencijalnih efekata/posledica koje ti uticaji mogu imati na vrijednosti pojedinih segmenata - elemenata ekosistema. Vrijednosti segmenata ekosistema su oni aspekti ili elementi postojećeg okruženja koji se smatraju važnim i značajnim u smislu zaštite od potencijalnih efekata planiranih aktivnostii Procjena uticaja na životnu sredinu izvršena je u odnosu na karakteristike uticaja koje planska rešenja mogu imati na životnu sredinu, u odnosu na: vrstu uticaja, dužinu trajanja, izvor i razvoj uticaja, reverzibilnost, mogućnost anuliranja uticaja, trajnost, kontinuitet, važnost (značaj) uticaja i stepen i karakter potrebnih intervencija. U odnosu na vreme trajanja uticaja, definisani su: privremeni - povremeni, dugotrajni efekti i posledice. Efekti odnosno posledice, saglasno navedenoj kategorizaciji, mogu biti:

- u odnosu na vrstu uticaja - pozitivni, negativni, nulti;
- u odnosu na dužinu trajanja - privremeni, trajni;
- u odnosu na razvoj uticaja - jednostavni, kumulativni, sinergetski;
- u odnosu na izvor uticaja - direktni, indirektni;
- u odnosu na reverzibilnost - reverzibilni, ireverzibilni;
- u odnosu na trajnost uticaja - dugotrajan, incidentan;
- u odnosu na kontinuitet - kontinualan, diskontinualan;
- u odnosu na značaj - izrazito mali značaj, mali značaj, srednji značaj, vrlo veliki značaj;

Postupak ocenjivanja kvaliteta životne sredine i očekivanih efekata Plana, vršen je na osnovu vrednovanja mogućih uticaja (pozitivnih i negativnih). Veličina uticaja se mogu okarakterisati kao izuzetno intezivni na veći dio porstora obuhavta Plana, sa posebnim akcentom na kanjon rijeke Komarnice, biodiverzitet područja, kao i na kvalitet i kvantitet površinskih voda, vazduha, zemljišta, pejzažne karakteristike prostorne cjeline i zona i kvalitet životne sredine.

U tabeli x će biti prikazan rezultat vrednovanja identifikovanih uticaja realizacije predmetnog plana i planiranih aktivnosti, kako na fizičko i prirodno okruženje tako i na socijalne i ekonomske aspekte okruženja. Istom tabelom su date i predložene mjere zaštite, koje će u poglavlju 7 biti obrazložene i dopunjene specifičnim preporukama.

Efekti na životnu sredinu su razvstani na sledeći način:

- Fizičko okruženje – zemljište (fiziografija, geologija i tlo), voda (površinski i podzemni resursi) i vazduh (klima, kvalitet vazduha i buka);
- Prirodno (biološko) okruženje – akvatični i kopneni habitati – staništa; kao i pejzažne karakteristike prostora;
- Socio-ekonomsko okruženje – postojeća i planirana upotreba zemljišta i resursa i ekonomske aktivnosti u vezi sa tim;
- Kulturno okruženje – arheološke, kulturne i nasledne karakteristike koje uključuju bilo koju lokaciju ili svojstvo istorijskog značaja koje bi se moglo naći pod uticajem fizičkog aspekta projekta.

Tabela 6.1. Kriterijumi za ocjenjivanje veličine uticaja sa sumarnim prikazom negativnih uticaja

	Izuzetno jak negativan uticaj			
	Jak negativan uticaj			
	Umjeren negativan uticaj			
	Slab negativan uticaj			
	Pozitivan uticaj			
Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
KVALITET VAZDUHA				
Direktan	Reverzibilan	Emisija zagađujućih materija u fazi izgradnje u vazduh		Ovaj uticaj prepoznat je u fazi igradnje brane i pristupnih saobraćajnica. Sprovoditi strogo poštovanje mjera vezanih za zemljena radove, posebno orošavanje.
KVALITET VODA I HIDROLOGIJU				
Indirektan	Ireverzibilan	Uticaj na podzemne vode i kvalitet vode za piće – gubitak prirodnih izvora potapanjem		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
Direktan	Ireverzibilan	Uticaj na hidrološke karakteristike		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
		područja		negativnog uticaja
Indirektan	Ireverzibilan	Uticaj na vode koje se koriste u sportsko-rekreativne svrhe (uređena kupališta)		Pozitivan uticaj
Direktan	Reverzibilan	Uticaj štetnih i opasnih materija na kvalitet površinskih i podzemnih voda u slučaju akcidenta (prolivanje opasnih i štetnih materija) tokom izdgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica		Odgovorno i stručno rukovanje građevinskom mehanizacijom i servisiranje mehanizacije na odgovarajućoj lokaciji koja pripremljena za namjenu
ZEMLJIŠTE				
Direktni	Ireverzibilan	Uticaj na fragmentaciju poljoprivrednih površina i zaštićenih šumskih područja i šumskih područja od posebnog značaja		Planirati buduće saobraćajne koridore i privremen pristupne puteve na način da se šume i poljoprivredno zemljište očuvaju u cijelini u najvećoj mogućoj mjeri.

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
Direktni	Ireverzibilan	Trajni gubitak zemljišta koje će biti pod uticajem buduće akumulacije (potopljena zona)		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
Direktni	Reverzibilan	Deponovanje otpada u fazi izgradnje		Izraditi plan upravljanja otpadom u skladu sa zakonskom regulativom i strogo ga poštovati
SEIZMIČNOST PODRUČJA				
Indirektan	Ireverzibilan	Indukovana seizmičnost		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
KLIMA				
Direktan	Reverzibilan	Emisije gasova sa efektom staklene bašte kao posledica upotrebe fosilnih goriva u procesu izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica		Poštovanje propisa i mjera za izvođenje građevinskih radova, uz korišćenje što novije, uredno servisirane i ispravne mehanizacije
		Mikro-klimatski uslovi u zoni buduće akumulacije, uticaji na klimatske		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
		parameter, padavine i relativnu vlažnost		uticaja
Indirektan	Ireverzibilan	Raspadanje nakupljene organske materije na dnu jezera u anaerobnim uslovima i emisija metana, doprinos globalnom zagrijavanju		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
BUKA I VIBRACIJE				
Direktan	Reverzibilan	Izgradnja brane i pristupnih saobraćajnica		Uticaj privremenog karaktera. Poštovati mjere vezane za građevinske radove
LOKALNO STANOVNIŠTVO				
Indirektan	Ireverzibilan	Izgradnja infrastrukture za potrebe projekta izgradnje brane		Pozitivan uticaj
Indirektan	Ireverzibilan	Mogućnost vodosnabdijevanja lokalnog stanovništva		Pozitivan uticaj
Direktan	Ireverzibilan	Otvaranje novih radnih mesta		Pozitivan uticaj
Indirektan	Ireverzibilan	Korišćenje vode iz akumulacije za navodnjavanje i mogući razvoj poljoprivrede		Pozitivan uticaj

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
Indirektan	Ireverzibilan	Razvoj eko i seoskog turizma		Pozitivan uticaj
BIODIVERZITET I ZAŠTIĆENA PRIRODNA DOBRA				
Direktni	Ireverzibilni	Nestanak riječnog ekosistema u kompletnoj dužini budućeg vještačkog jezera		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Gubitak kopnenih staništa usled obrazovanja vještačkog jezera		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Gubitak dijela populacije endemičnih biljaka		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Konflikt sa očuvanjem prirode – Emerald sajt „Komarnica“		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Konflikt sa očuvanjem prirode – Regionalni Park „Dragišnica-Komarnica“		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Konflikt sa očuvanjem zaštićenih		Održavanje maksimalne kote vode u

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
		geomorfoloških objekata – kanjon „Nevidio“ i konflikt sa turističkom ponudom kanjoninga		budućoj akumulaciji tokom ljetnje turističke sezone na koti ne većoj od 810 mnv čime se onemogućuje bilo kakav uticaj na kanjon Nevidio
		Gubitak riječnog kontinuumu usled izgradnje brane na profilu „Lonci“		Ne postoji mjera za prevazilaženje ovog negativnog uticaja za ovako visoke brane ali i da postoji ne bi bila potrebna jer nema slobodnog dijela toka nizvodno od planirane brane
		Nestanak zajednica riječnih bentosnih organizma i sukcesija sa zajednicama jezerskih bentosnih organizama		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Smanjenje brojnosti potočne pastrmke sa velikom vjerovatnoćom nestanka u		Poribljavanje u skladu sa Zakonom o slatkovodnom ribarstvu i

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
		potopljenom dijelu toka		akvakulturi
		Gubitak staništa za vodenkosa		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Smanjenje brojnosti vidre i vodene voluharice		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Potapanje pećina i šupljina koje ljljci koriste kao dnevna odmorišta i potencijalno za zimovališta		Bušenje novih šupljina i malih pećina u prirodnim stijenama i/ili izgradnja vještačkih stijena sa šupljinama i malim pećinama
		Uništenje dijela ekosistema i staništa usled izgradnje fabrike betona i njenog funkcionisanja		Precizno planiranje pozicije buduće fabrike betona; saradnja sa timom biologa koji bi zajedno sa planerima i inženjerima odredili prostor koji je ima najmanju biološku vrijednost

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
		Uspostavljanje kamenoloma za proizvodnju materijala koji će se ugraditi u buduću branu		Precizno planiranje pozicije budućeg kamenoloma; saradnja sa timom biologa koji bi zajedno sa planerima i inženjerima odredili prostor koji je ima najmanju biološku vrijednost
		Izgradnja pristupnih puteva		Planiranje trase novog puta u saradnji sa timom biologa koji bi pomogli da se izabere varijanta u prostoru kako bi trasa prošla dijelom sa najmanjom biološkom vrijednošću
		Izgradnja naselja za smještaj radnika		Precizno planiranje pozicije budućeg naselja; saradnja sa timom biologa koji bi zajedno sa planerima i inženjerima odredili prostor koji je ima najmanju biološku

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
	Reverzibilni			vrijednost
		Skladištenje potrebnog građevinskog materijala, građevinskog šuta i materijala nastalog iskopnim radovima		Precizno planiranje pozicija za ove potrebe; saradnja sa timom biologa koji bi zajedno sa planerima i inženjerima odredili prostor koji je ima najmanju biološku vrijednost i koji bi izradili plan sanacije nakon završetka radova
		Izgradnja trase dalekovoda		Precizno planiranje trase budućeg dalekovoda; saradnja sa timom biologa koji bi zajedno sa planerima i inženjerima odredili najbolju prostornu varijantu i kako bi se trasa „provukla“ prostorom koji ima najmanju biološku vrijednost
		Buka		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog

Tip negativnog uticaja	Karakter	Opis uticaja	Stepen negativnog uticaja	Moguće mjere za ublažavanje negativnog uticaja
				uticaja
Indirektni	Ireverzibilni	Mikroklimatske promjene		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog uticaja
		Unos alohtonih vrsta		Sve aktivnosti koje se zasnivaju na unosu vrsta u ovo područje (poribljavanje i pošumljavanje) raditi u skladu sa Zakonom o unosu stranih vrsta koji je u pripremi
PEJZAŽ				
Direktan	Ireverzibilni	Smanjivanje površina pod šumskom vegetacijom		Popraviti stanje šuma u širem području rekonstrukcijom i konverzijom degradiranih šuma u viši sastojinski oblik. Izvršiti pošumljavanje u cilju spječavanja erozije zemljišta.
Direktan		Narušavanje geomorfoloških odlika kanjona potapanjem		Ne postoji mjera za ublažavanje ovog negativnog

		stjenovitih krečnjačko- dolomitnih strana		uticaja
Direktan		Narušavanje ravnoteže osnovnih strukturnih elemenata predjela i vizuelne percepcije predjela		Smanjiti negativni vizuelni uticaj infrastrukturnih objekata formiranjem pojasa vegetacije sa ciljem stvaranja vizuelne barijere. Voditi računa o ambijentalnom i pejzažnom uklapanju pratećih objekata, i pri tome izbjeći njihovo lociranje na istaknutim reljefnim tačkama koje predstavljaju panoramsku i pejzažnu vrijednost i prostorima zaštićenih dijelova prirode
Direktan		Buduće jezero će biti novi element u slici pejzaža ovog područja		Pozitivan uticaj
Indirektan	Reverzibilni	U vrijeme izuzetno niskog vodostaja ogoljeli obalni pojas može davati vrlo negativnu sliku pejzaža		Planirati vremenski okvir pražnjenja budućeg akumulacionog jezera.
Indirektan		Uticaj na predio kanjona Nevidio		Ne očekuje se uticaj obzirom da izabrana maksimalno moguća kota

				normalnog uspora od 811 mm ne utiče na tečenje uzvodno od ulaza u kanjon Nevidio
Indirektan	Reverzibilni	Uticaj na predjele visoravni iznad 1000mm		Moguće manje promjene u prostoru usljed izgradnje pristupnih puteva do brane i akumulacije koje se mogu sanirati adekvatnim mjerama pejzažnog uređenja.

6.2. Uticaji na kvalitet vazduha

Aktivnosti predviđene Detaljnim urbanističkim planom za višenamjensku akumulaciju na rijeci Komarnici mogu imati uticaj na kvalitet vazduha samo u fazi izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica. Ovaj uticaj je privremenog karaktera, dok se uz primjenu odgovarajućih mjera tokom procesa izgradnje, očekuje se da intenzitet uticaja znatno smanji.

Uticaj na kvalitet vazduha tokom izgradnje

Uticaji na kvalitet vazduha u toku izvođenja radova nastaju kao posljedica prisustva građevinskih mašina, primjene različitih tehnologija i organizacije izvođenja radova. Negativne posljedice se javljaju kao rezultat iskopa određene količine materijala, njegovog transporta i ugrađivanja.

Prilikom izgradnje do narušavanja kvaliteta vazduha može doći usljed:

- uticaja izduvnih gasova iz građevinske mehanizacije (bager, utvarivač, kamion) koja će biti angažovana na izgradnji objekta,
- uticaja lebdećih čestica (prašina) koje nasataju usljed izvođenja zemljanih radova
- usljed transporta iskopa prilikom prolaska kamiona i mehanizacije.

Imajući u vidu da se radi o privremenim poslovima, količina izduvnih gasova zavisiće prvenstveno od dinamike radova, odnosno od tipa i brojnosti mehanizacije koja će biti angažovani na izgradnji objekta, kao i od vremena korišćenja. Iz navedenih razloga tačnu količinu izduvnih gasova je teško odrediti, već se samo može izvršiti procjena na bazi poznatih modela, koji za ulazne podatke koriste snagu uređaja, prosječnu potrošnju goriva i prosječno vrijeme rada mašina na dan.

Tabela 6.2. Emisije zagađujućih materija u izduvnim gasovima angažovanih mašina

Vrsta opreme	Snaga motora [kW]	Emisije gasova i čvrstih čestica (g/s) od angažovane mehanizacije			
		CO	CH	NO _x	PM10
Bager	170	0,0708	0,0217	0,0944	0,00094
Utovarivač	169	0,0704	0,0216	0,0939	0,000938
Kamion	187	0,0779	0,0239	0,1039	0,001039

Treba naglasiti da odvođenje izduvnih gasova pri izvođenju predmetnog objekta ne predstavlja poseban problem, pošto se radi o otvorenom području, čime se smanjuje opasnost od zagađenja. Svakako, na to utiču i meteorološki uslovi kao što su brzina i pravac vjetra, temperatura i vlažnost, turbulencija i topografija, a povoljna okolnost je i ta što se radi o privremenim radovima, koji vremenski ne traju dugo.

No, da bi se negativni uticaji na kvalitet vazduha sveli na još manju mjeru u sušnom periodu i za vrijeme vjetra poželjno je kvašenje praškastog otpada.

Buduća funkcionisanje višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici u fazi upotrebe neće imati uticaja na kvalitet vazduha.

6.3. Uticaji na kvalitet voda i hidrologiju

Izgradnja višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici imaće značajni uticaj na režim površinskih i podzemnih voda. Pored režima, prepoznat je i potencijalni uticaj na kvalitet površinskih i podzemnih voda, posebno tokom vaze izgradnje akumulacije, kao i u slučaju akcidenta u fazi upotrebe akumulacije.

Kako je ranije navedeno u zoni zahvata akumulacije nalazi se veliki broj izvora koji prirodno ističu u zoni kanjona rijeke Komarnice. Korito rijeke Komarnice je erozini bazis ka kojem gravitiraju podzemni tokovi slivnog područja. Slivno područje i hidrogeološke karakteristike područja detaljno su opisane u odgovarajućem poglavlju. Osvrtom na iznete činjenice, izdvojimo bogatstvo područja podzemnim vodama izuzetnog kvaliteta, koje se dreniraju na brojnim prirodnim izvorima.

U kanjonu Komarnice uzvodno od brane najizdašnija su Dubrovska vrela ($Q_{\min}$ 500 l/s) i Brezanski mlini ($Q_{\min}$ = 100l/s), odnosno neposredno nizvodno od projektovane brane u profilu „Lonci“ vrela Dube ($Q_{\min}$ = 500l/s). Od ostalih izdašnijih izvora u slivu Komarnice uzvodno od brane treba pomenuti : Šavničku glavu ($Q_{\min}$ = 100l/s), izvor Bukovice ($Q_{\min}$ = 50l/s), oko Bijele, izvore na višim kotama u terenu, koji ističu na kontaktu nepropusnih i propusnih stijena.

Dubrovska vrela, koja se nalaze na desnoj obali Komarnice ispod sela Dubrovska, predstavljaju razbijeno karstno izвориšte, koje drenira karstne terene padina Durmitora i pivske zaravni izgrađene od krečnjaka donjo kredne starosti. Minimalna izdašnost vrela je oko 0,5 m³/s, a maksimalna preko 3,0 m³/s. Primarno mjesto isticanja maskirano je moćnim siparom. Radi se o malomineralizovanim kvalitetnim izdanskim vodama, hidrokarbonatne klase, kalcijске grupe sa temperaturom oko 6°C.

Izgradnjom višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici doći će do trajnog gubitka izvora Dubrovska vrela, njegovim potapanjem usled podizanja nivoa vode izgradnjom brane.

Tokom faze izgradnje akumulacije mogući su uticaji na kvalitet površinskih voda rijeke Komarnice i njenih pritoka, kao i na kvalitet podzemnih voda, posebno u slučaju akcidenta (izlivanje opasnih materija, goriva, ulja, maziva).

Podizanjem nova vode u kanjonu rijeke Komarnice i njenim pritokama izgradnjom brane na Komarnici i formiranjem uspora doći će do promjene režima podzemnih voda u slivnom području. Postojeća kota lokalnog erozionog bazisa biće izmjenjena. Ne očekuje se da promjena režima tečenja uslijed izgradnje akumulacije ima uticaj na vodosnabdijavanje i postojeće korišćenje podzemnih voda.

Hidrološki režim rijeke Komarnice biće trajno izmjenjen uslijed uspora uzrokovanog kotom brane, a prirodni režim proticaja nizvodne od brane razlikovaće se od prirodnog.

Tokom porecesa izgradnje brane doći će do zanačajnog zamućenja voda nizvodno od pozicije Lonici gdje je planirana brana i gdje će se odvijati glavni radovi. Ovo zamućenje će se ogledati u zamućenju nizvonde akumulacije Pivsko jezero.

6.4. Uticaj na zemljište

Izgradnja višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici i pristupnih saobraćajnica za potrebe izgradnje i održavanja budućeg sistema akumulacije imaće veoma značajne uticaje na zemljište.

Podizanje kote vode u kanjonu rijeke Komarnice i u riječnim koritima njenih pritoka uslijed izgradnje brane dovešće do trajnog gubitka zemljišta u zoni uticaja uspora.

Tabela 6.3. Uporedni bilans postojeće i planirane namjene površina.

UPOREDNI BILANS POSTOJEĆE I PLANIRANE NAMJENE POVRŠINA - ha		
NAMJENA	POSTOJEĆE STANJE	PLAN
Površine naselja	123	539
Poljoprivredne površine	2042	1739
Šumske površine	3221	2865
Ostale prirodne površine	148	50
Vodne površine	43	384
Ukupno	5577	5577

U tabeli 6.3. dat je uporedni prikaz postojeće i planirane namjene površina. Izgradnja višenamjenske akumulacije dovešće do povećanja vodnih površina u zahvatu Plana sa 43 ha na 384 ha. Uslijed povećanja vodnih površina doći će do umanjenja šumskih površina sa 3221 ha na 2865 ha, ostalih prirodnih površina sa 148 ha na 50 ha i poljoprivrednih površina sa 2042 ha na 1739 ha.

Pored trajnog gubitka prirodnog zemljišta uslijed izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica, prepoznat je i uticaj na kvalitet zemljišta u toku izgradnje. Izvođenje građevinskih radova može

imati negativan uticaj na zemljište uslijed nestručnog i neadekvatnog rukovanja građevinskim mašinama. Upravljenje otpadom u skladu sa zakonskom regulativom obaveza je izvođača radova i investitora. Pravilno rukovanje otpadom utiče na očuvanje kvaliteta zemljišta u zoni izvođenja radova.

6.5. Lokalno stanovništvo

Pozitivni i negativni uticaji izgradnje višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici razmatrani su kako na nivou samog Planskog dokumenta, tako i na nivou SPU.

Socio-ekonomska komponenta uticaja akumulacije na lokalno stanovništvo u Planu je prepoznata kao pozitivna.

Koristi od izgradnje hidroakumulacije:

- Izgradnja višenamjenske akumulacije HE Komarnica neće usloviti formiranje novih naselja, ali može pozitivno uticati na postojeća naselja u zahvatu plana i u neposrednom okruženju, posebno na naselja Duži, Dubrovsko i Brezna.
- Planom se predviđa izgradnja i unapređenje infrastrukture što će podstaći razvoj područja i stimulisati zadržavanje stanovništva na ovom prostoru. Otvara se mogućnost za razvoj privrednih aktivnosti, posebno razvoj primjerenih vidova turističkog razvoja u neposrednom okruženju buduće hidroakumulacije. Buduće jezero može ponuditi dodatnu turističku atrakciju i uslove za sportove na vodi, rekreaciju, za turiste, ljubitelje prirode i stanovništvo šireg okruženja.
- Hidroakumulacija može imati značajnu ulogu u navodnjavanju zemljišta u svrhu razvoja poljoprivrede, ali i stvoriti mogućnost za snabdijevanje industrije vodom. Stvoriće se nove mogućnosti navodnjavanja naselja Duži, Dubravsko, Brezna, Bajovo polje, Pejovića, Duba, Bukovac a time intenzivnijeg poljoprivrednog razvoja područja.
- Pored vodosnabdijevanja, akumulacija je pogodna za razvoj ribljeg fonda, ribarstva i sportskog ribolova.
- Posebno se ističe mogućnost saobraćajnog povezivanja preko krune brane i spajanja prostora koji su prirodno razdvojeni kanjonom.
- Planiranim privrednim razvojem, osim energetske benefita moguće je obezbijediti razvoj privrede, infrastrukture i društvenih servisa, što bi pozitivno uticalo na stvaranje boljih uslova za život i zaustavljanje trenda demografskog praznjenja područja.
- Ekonomski benefiti u energetskom smislu treba da dovedu do pozitivnih efekata u svim nevedenim segmentima, što ujedno podrazumjeva neophodne planske aktivnosti u cilju ukupnog razvoja prostora, a ne samo kratkoročno obezbjeđivanje uslova za samu izgradnju HE Komarnica.
- Posebna ekonomska korist na lokalnom nivou se može očekivati u okviru mogućnosti zapošljavanja (mogućnost zaposlenja oko 100 ljudi).
- Tokom izgradnje predviđaju se i odgovarajuće takse za radnike tokom izgradnje.
- Opštine mogu očekivati pripadajuću raspodjelu dobiti u skladu zakonskom regulativom u državi.

- Naglašava se da se radi o višenamjenskoj akumulaciji, koja uz osnovnu funkciju treba da obezbijedi ostvarivanje integralnog razvojnog scenarija.
- Izgradnja akumulacije doprineće povećanju proizvodnje struje, boljem iskorišćenju voda u sistemu. Buduća HE Komarnica će poboljšati rad HE Piva, odnosno voda koja nekada preliva će se sada moći čuvati u akumulaciji na Komarnici. Ovde takođe treba pomjenuti i povećanje udjela energije dobijene iz obnovljivih izvora, što može da dovede do smanjenja pritiska na male vodotokove i njihovo očuvanje, kroz ograničenje broja mini hidroelektrana.

Izgradnja „HE Komarnica“ neće uticati na postojeća naselja i postojeće objekte. U ovoj zoni ne postoje industrijski kapaciteti, saobraćajnice, privredni objekti ili domaćinstva koja bi bila ugrožena. Kroz privredni razvoj ruralnog područja ekonomski uticaji prepoznati su kao pozitivni.

6.6. Buka i vibracije

Na osnovu Zakona o zaštiti od buke u životnoj sredini i Pravilnika o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke, Opština Šavnik je donijela Odluku o utvrđivanju akustičnih zona na teritoriji opštine (2017).

Zahvat Plana se nalazi u Tihoj zoni u prirodi u kojoj propisane granične vrijednosti buke iznose:

- dnevna buka (od 07,00 do 19,00 h) - 35 dB
- večernja buka (od 19,00 do 23,00 h) - 35 dB
- noćna buka (23,00 do 07,00 h) - 30 dB.

Monitoringom buke u životnoj sredini u Crnoj Gori, koji je rađen je u skladu sa Programom monitoringa buke u životnoj sredini za 2017. godinu, nisu obuhvaćene optine Šavnik i Plužine.

Uticaj na buku i vibracije uslijed aktivnosti predviđenih Planskim dokumentom očekuju se samo u fazi izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica. Ovi uticaji su privremenog karaktera.

U fazi upotrebe akumulacije neće doći do povećanja buke i vibracija u prostoru.

Uticaj na buku i vibracije prepoznat je samo u fazi izgradnje, dok u fazi upotrebe akumulacije nema uticaja.

6.7. Uticaj na seizmičnost područja

Prema Karti seizmičke regionalizacije Crne Gore iz 1972. šire područje obuhvaćeno DPP Komarnica spada u 7^o MCS osnovnog seizmičkog inteziteta.

Izgradnja akumulacionih jezera na ovakvim terenima praćena je pojavom indukovane seizmičnosti, kao što je to slučaj sa "HE Piva".

Prema B. Glavatoviću, 2008: "Intenzivnim istraživanjem u zonama velikih akumulacija, kao i na osnovu obimnih laboratorijskih ispitivanja, konstatovano je da se fenomen indukovane seizmičnosti gotovo redovno javlja kod velikih akumulacija u tektonski aktivnim regionima, pri čemu ta aktivnost može biti uslovljena nekim od brojnih uzroka, kao što su na primer: ugibanje basena rezervoara i uspostavljanje novog ravnotežnog stanja stenskih masa osnove basena, uslijed punjenja akumulacije, zatim punjenje akumulacije može izazvati nova aktiviranja već

postojećih rasjeda u zoni akumulacije; takođe povećanje pornog pritiska u stenama uslijed punjenja akumulacije vodom ima značajnu ulogu u stvaranju uslova za aktiviranje već predisponiranih seizmogenih zona“.

Pojave indukovane seizmičnosti povezane su sa promjenama mehaničkih svojstava stijenskih masa, kao i promjenama naponskog stanja uslijed ljudskih aktivnosti. Indukovana seizmičnost je najčešće veoma niskog intenziteta.

Prema dosadašnjim istraživanjima, kao i na osnovu iskustva sa akumulacijom „Piva“ postoje realni uslovi za nastanak indukovanih zemljotresa po formiranju akumulacije „Komarnica“. Ovakvi zemljotresi ne predstavljaju opasnost po ljudske živote i materijalna dobra.

6.8. Uticaj na klimu

Nakon izgradnje brane i uspostavljanja vještačkog jezera doći će do promjene mikroklimatskih uslova u užem dijelu kanjona. Usled postojanja vještačkog jezera očekuje se da će se temperature neznatno povećati tokom zimskog perioda dok je za očekivati da će tokom dijela proljećnih i ljetnjih mjeseci temperature biti nešto niže od uobičajenih. Što se tiče vlažnosti za očekivati je da se ona poveća i da će se pojave magle biti češća nego što je to danas.

Buduća akumulacija mogla bi da ima pozitivan uticaj na upravljenje vodama tokom ekstremnih vremenskih uslova regulisanjem proticaja u akumulaciji. Sa druge strane, preterano ispuštanje vode iz akumulacije u slučaju ekstremnih suša moglo bi da dovede do destabilizacije tla u zonama koje su bile potpopljene, uslijed promjene pritiska.

Deponovanje mulja i organske materije na dnu akumulacije je prioradan proces takozvanog “starenja” akumulacije. Uslijed raspadanja organske materije u anaerobnim uslovima dolazi do oslobađanja metana. Metan je gas koji podstiče efekat staklene bašte, odnosno utiče na globalno zagrijavanje.

Uticaj na klimu prepoznat je i u vidu emisije gasova sa efektom staklene bašte kao posledica upotrebe fosilnih goriva u procesu izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica. Ovaj uticaj je privremenog karaktera i može se umanjiti poštovanjem propisa i standarda građevinske struke, upotrebom mehanizacije novijeg datuma koja je uredno servisirana.

6.9. Uticaj na biodiverzitet i zaštićena prirodne dobra

Detaljan prikaz svih očekivanih negativnih uticaja na biodiverzitet područja obuhvata sa pregledom svih vrsta koje će biti izložene negativnom uticaju, te dio njih trajno izgubljen dat je u poglavlju 3. Takođe, vrijednovanje sa prikazom karaktera uticaja prikazano je u tabeli 6.1.

Na osnovu datih prikaza može se zaključiti da će u donosu na planirane aktivnosti, karakteristike prostora obuhvata i karakter uticaja, biodiverzitet prostora biti pod intenzivnim pritiskom i jedan dio u potpunosti izgubljen.

Kao što je već napomenuito, a imajući u vidu osnovnu namjenu DPP-a, jasno je da će realizacija dovesti do velikih promjena u postojećem ekosistemskom mozaiku planskog područja, pa samim tim i gubljenja velikog broja prisutnih vrsta, kako biljnih tako i životinjskih, usled izmjene i/ili gubitka njihovih staništa. Zbog izgradnje višenamjenske akumulacije, riječni ekosistem će u potpunosti biti zamijenjen sa jezerskim ekosistemom, čime će doći do izmjene sredinskih uslova i dovesti do skoro potpunog nestanka faune dna planinskih rijeka (bentos)

koja će biti zamijenjena mnogo siromašnijom i uniformnijom faunom jezerskog dna. Pored riječnog ekosistema koji će biti u potpunosti izmijenjen u dužini od 13,7 km odnosno 16,7 km uzvodno od objekta brane i okolni terestični ekosistemi i pripadajuća staništa, u visini do kote od 811 mnv, će takođe biti uništeni zbog potapanja. Stepenn degradacije to jeste vertikalna distribucija ovog negativnog uticaja zavisi od udaljenosti od objekta brane

Izgradnja ovog energetskog objekta će imati i čitav niz posrednih negativnih uticaja koji su posledica samog procesa izgradnje i koji su ili reverzibilnog ili ireverzibilnog karaktera.

Takođe, tokom realizacije plana, pored izgradnje višenamjenske akumulacije, realizacija ostalih planom predviđenih aktivnosti, kao što su objekti potrebni za realizaciju brane (betonjerke, pristupni putevi, I sl.) će svakako imati nepovratan negativni uticaj po ekosistem, kako zbog uništenja staništa na mjestu gdje će biti izgrađena, tako i zbog negativnog uticaja na ekosistem i staništa u neposrednom okruženju. Izvjesno je da će se u potpunosti uništiti staništa i dio ekosistema na prostoru planiranom za ovakve objekte i ti uticaji su ireverzibilnog karaktera.

6.10. Uticaj na karakteristike pejzaža

Na osnovu analize tipova predjela u planskom zahvatu, procijenjen je mogući uticaj Višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici na odlike pejzaža područja. Negativan uticaj zbog formiranja akumulacije za izgradnju HE je uticaj na prirodni izgled kanjona Komarnice. U pogledu uticaja na okolinu „HE Komarnica“ potapa dio kanjona Komarnice na potezu od pregradnog mjesta – brane, do Šavnika, a planira se i izgradnja prateće infrastrukture što će imati uticaj na osnovne pejzažne karakteristike ovog područja.

Najveći uticaj akumulacije biće na prirodni Predio kanjona Komarnice. Uticaj se ogleda u:

- smanjivanju površina pod šumskom vegetacijom
- narušavanju geomorfoloških odlika kanjona potapanjem stjenovitih krečnjačko-dolomitnih strana
- narušavanju ravnoteže osnovnih strukturnih elemenata predjela
- vizuelnoj percepciji predjela
- uništavanju i/ili promjeni stanja pojedinih habitata, populacija životinja i biljnih vrsta i područja od posebne vrijednosti za zaštitu (EMERALD područje Komarnice) zbog zauzimanja staništa i promjene životnih uslova.

Buduće jezero će biti novi element u slici pejzaža ovog područja. Međutim, u vrijeme izuzetno niskog vodostaja ogoljeli obalni pojas može davati vrlo negativnu sliku pejzaža. Zbog toga je neophodno pažljivo planirati vremenski okvir pražnjenja budućeg akumulacionog jezera.

Ne očekuje se uticaj na Predio kanjona Nevidio, koji je van budućih velikih voda, s obzirom da izabrana maksimalno moguća kota normalnog uspora od 811 mnm ne utiče na tečenje uzvodno od ulaza u kanjon Nevidio i ne remeti režim tečenja u postojećem stanju.

Takođe se ne očekuje uticaj na kulturni Predio jezera. Optimalna kota normalnog uspora akumulacije HE Komarnica od 811 mnm nema uticaj na prirodno tečenje rijeke Pridvorice u zoni Šavnika

Ne očekuje se uticaj na Predjele visoravni koji obuhvataju zonu iznad 1000 mnm. Moguće se manje promjene u prostoru usljed izgradnje pristupnih puteva do brane i akumulacije koje se mogu sanirati adekvatnim mjerama pejzažnog uređenja.

7. MJERE PREDVIĐENE U CILJU SPRJEČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA ZNAČAJNIH NEGATIVNIH UTICAJA NA ZDRAVLJE LJUDI I ŽIVOTNU SREDINU DO KOJIH DOVODI REALIZACIJA PLANA

Analizom raspoloživih podataka o svim segmentima životne sredine, te nakon identifikacije potencijalnih uticaja usled realizacije Plana, definisane su mjere predviđene u cilju sprečavanja, ograničavanja, smanjenja ili otklanjanja, u najvećoj mogućoj mjeri, bilo kog značajnog identifikovanog negativnog uticaja (Poglavlje 6), odnosno uvećanja pozitivnih uticaja, na zdravlje ljudi i životnu sredinu do koga realizacija iste dovodi.

Ovim poglavljem obuhvaćene su mjere predviđene zakonima i drugim propisima, normativima i standardima, kao mjera i preporuka za sprečavanje i ograničavanje negativnih, odnosno uvećanja pozitivnih uticaja, i ostvarivanje ciljeva zaštite i unapređenja životne sredine, datih na osnovu identifikovanih uticaja na sve segmente životne sredine.

7.1. Mjere predviđene propisima i standardima

Opšte mere zaštite životne sredine obuhvataju opšta saznanja koja su primjerena aktivnostima predviđenim Detaljnim urbanističkim planom višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici.

Sve aktivnosti koje su proklamovane u sklopu opšte razvojne politike na nivou države Crne Gore, a koje su konkretizovane kroz najviše planske dokumente, potrebno je uvažiti u smislu racionalnog upravljanja životnom sredinom za svaki pojedinačni investicioni poduhvat.

Bez obzira da li se radi o privremenim uticajima na životnu sredinu, neophodno je preduzeti sve zakonske mjere kako bi se svi privremeni uticaji na životnu sredinu minimizirali. U ovu kategoriju spadaju sve one mjere zaštite koje treba preduzeti u sklopu planskog, i nadalje projektnog koncepta, a čija primjena je preduslov za minimiziranje mogućih uticaja na životnu sredinu:

- Implementirati sve uslove i zahtjeve koje utvrđuju nadležni organi države Crne Gore pri izdavanju odobrenja i saglasnosti za izvođenje radova,
- Sprovesti sve zakonske procedure za aktivnosti za koje se traže dozvole, odobrenja i saglasnosti, sa posebnim akcentom na upotrebu i korišćenje podzemnih i površinskih voda,
- Sprovoditi kontinuirani inspekcijski nadzor,
- Izraditi Planove upravljanja komunalnim otpadom (odvoženje komunalnog otpada mora biti povjereno nadležnoj komunalnoj organizaciji),
- Pribaviti odobrenje za skladištenje neopasnog građevinskog otpada, i svu neophodnu dokumentaciju koja joj prethodi.

Pored navedenog, tabelarnim prikazom u nastavku dat je pregled mjera za sve segmente životne sredine, a na koje realizacija Plana može uticati.

7.2. Mjere zaštite životne sredine i zdravlja ljudi

Tabela 7.1. Mjere i preporuke za sprečavanje negativnih uticaja

Segment	Mjere i preporuke za sprečavanje negativnih uticaja na životnu sredinu
Zemljište	<i>Mjere za umanjenje uticaja na zemljište odnose se na fazu izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica. Zemljište potopljeno podizanjem nivoa vode u zoni akumulacije je trajno izgubljeno.</i> Izvođenje građevinskih radova na izgradnji akumulacije i pristupnih saobraćajnica uz minimalnu zauzetost i degradaciju okolnog zemljišta, sa posebnim naglaskom na zaštitu sumskih prostora koji umanjuju erozione procese - Tokom zemljanih radova obezbjediti odgovarajuće prostore sa svim neophodnim mjerama zaštite životne sredine i pratećom dokumentacijom u skladu sa zakonskom regulativom, za potrebe odlaganja - Razmotriti mogućnost upotrebe zemljišta iz iskopa u fazi izgradnje - U slučaju eventuelne nepogode/akcidenta potrebno je odmah reagovati i pokušati spriječiti zagađenje zemljišta i/ili sprovest odgovarajuću sanaciju - Građevinska mehanizacija i transportna vozila, koja moraju biti tehnički bresprekorna, snadbjevaju se sa gorivom na za to namjenjenim lokacijama. U slučaju razlivanja opasnih materija iz mehanizacije odmah je potrebno sanirati zagađenu lokaciju. Potrebno je osigurati pravilno rukovanje mazivima, gorivom i rastvaračima putem sigurnog skladištenja, pravilan utovar goriva i održavanje opreme u fazi izgradnje - Za smanjenje negativnih posledica zbog izgubljenih poljoprivrednih zemljišta moguće je obezbjediti odgovarajuće mjere kompenzacije (novčana naknada, zamjena poljoprivrednih zemljišta, itd.)
Vazduh	<i>Uticaj aktivnosti predviđenih Planom na vazduh prepoznat je samo u fazi izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica.</i> - Potrebno je vršiti redovno orošavanje površina za sprečavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina, pomoću namenskih vozila (autocisterni) sa opremom za orošavanje. - Kontrolu koncentracija prašine treba vršiti kako u radnim okolinama u zoni građevinskih radova, tako i u području naselja u blizini - Potrebno je obezbjediti što manje emisije u vazduh zbog zemljanih radova i upotrebe mehanizacije (upotreba ispravne mehanizacije sa što boljim ekološkim performansama)
Kvalitet Voda	<i>Mjere za umanjenje uticaja na vode odnose se na fazu izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica. Uticaji na režim površinskih i podzemnih voda, kao i trajni gubitak izvorišta Dubrovsko vrelo ne mogu se umanjiti.</i>

	- Potrebno je minimizirati sve aktivnosti koje za cilj imaju promjene u koritima vodotoka, a koje indirektno utiču i na režim podzmenih voda. -Posebna pažnja potrebna je kod izvođenja građevinskih radova u blizini vodnih površina, da se na minimum smanji rizik od neposrednog zagađenja površinske vode uslijed nestručnog i neadekvatnog rukovanja građevinskim mašinama - Mogućnost akcidenta na gradilištu svesti na najmanju moguću mjeru poštovanjem propisa i tehničkih standarda
Seizmičnost terena	Ne postoje mjere koje mogu da se sprovedu i cilju umanjivanja ovog uticaja. <u>Intenzitet Indukovane seizmičnosti ne može da nanese štetu nepokretnim materijalnim dobrima i ljudskim životima.</u>
Biodiverzitet i zaštićena prirodna dobra	a) Konflikt sa očuvanjem zaštićenih geomorfoloških objekata – kanjon „Nevidio“ i konflikt sa turističkom ponudom kanjoninga Kako bi se spriječio bilo kakav uticaj na kanjon Nevidio to jeste da se izbjegne uticaj na prvi kazna na samom ulazu čije je dno na 810 mnv jako je bitno da se tokom turističke sezone, u nekom periodu od juna do oktobra, nivo jezera drži na najvećoj koti od 810 mnv a ne na 811 što je kota normalnog uspora. Scenario maksimalno pune akumulacije u toku ljetnjih mjeseci je skoro pa nemoguć jer tada nastupa sušni period a zbog turističke sezone i povećanja temperatura slijedi maksimum potrošnje električne energije koji je isti ako ne i veći od onog zimskog tokom sezone grijanja. Ovdje postoji mogućnost da imamo izuzetno kišan maj pa čak i jun pa je u takvim situacijama logično očekivati potpuno punu akumulaciju do KNU 811. U takvim situacijama i prilivi u akumulaciju će biti veliki to jeste vodostaji dvije najznačajnije rijeke za punjenje ove akumulacije, Komarnice i Pridvorice, te je u takvim situacijama nemoguće organizovati kanjoning kroz Nevidio usled visokog vodostaja i hazarda po život ljudi koji bi se odvažili za ovu avanturu pri ovakvom vodostaju. b) Gubitak riječnog kontinuuma usled izgradnje brane na profilu „Lonci“ Iako ne postoji mjera koja bi iole uspjela da ublaži ovakav negativan uticaj ovdje želimo da obrazložimo zašto je to tako i zašto i u situaciji ako bi postojala mjera ona nema smisla da se primijeni u ovom slučaju. Visoke brane, što buduća brana na Komarnici svakako jeste koja će u smislu vodenog stuba biti visoka 151m potpuno je nemoguće na efektan način premostiti bilo kojim tipom riblje staze. Da bi riblja staza bila iole efektivna ona ne smije da ima pad veći od 10 % što bi značilo da bi za savladavanje visinske razlike od 150 m teorijski moralo da se izgradi riblja staza dužine 1500 m. Ako ovdje uvedemo i sledeću varijablu a to je da visinska razlika između dva susjedna basena ne smije biti veća od 0,25m to nam govori da bi za izgradnju riblje staze na ovoj brani bilo potrebno izgraditi 600 basena. Pri tome ovako dugačke riblje staze su potpuno nefunkcionalne jer je put koji riba treba da prevali previše dugačak i nije za očekivati da će ribe ali i drugi organizmi poduzimati ovakve uzvodne poduhvate. U smislu nizvodnih migracija ovakav bajpas je tek u potpunosti nefunkcionalan. Stoga se na nekim visokim branama u USA konstruišu liftovi za vodene organizme koji se kreću vertikalno

	i koji stoje u donjoj poziciji izvjesno vrijeme (npr. 2 sata) zatim se vrata zatvaraju, kompletna zapremina se penje na vrh brane do gornje granice vode gdje se ona otvaraju i stoje nekih dva sata otvorena da bi se nakon toga čitav ciklus ponovio samo u pravcu donje vode. I ovaj tip se takođe pokazao nefunkcionalnim te se i od njega odustalo kada su visoke brane u pitanju. Bez obzira na sve, da čak i postoji način da se obezbijedi riječni kontinuum mi u projektnoj situaciji nemamo posla sa pregrađivanjem rijeke na samom kraju nizvodne akumulacije „Piva“ biti izgrađena brana za HE „Komarnica“ (na mjestu gdje je planirana brana na Komarnici prilikom pune akumulacija „Piva“ visina vodenog stuba je 15 m). I u trenutnoj situaciji ne postoji neka značajna migracija vodenih organizama između ove dva ekosistema (osim nekih vrsta riba kao što je potočna pastrmka koja migrira uzvodno Komarnicu zbog mrijesta) već čitav dio sliva iznad pozicije buduće brane funkcioniše kao jedna ekološka cjelina. Zbog svega navedenog smatramo da bi bilo kakav pokušaj da se obezbijedi riječni kontinuum bio em nefunkcionalna em nepotreban. c) Smanjenje brojnosti potočne pastrmke sa velikom vjerovatnoćom nestanka u potopljenom dijelu toka Ovaj negativan efekat je posledica gubitka plodišta za ovu vrstu u čitavoj dužini budućeg vještačkog jezera. Ovo se može ublažiti poribljavanjem novonastalog jezera sa autohtonom vrstom kao što i predviđa Zakon o slatkovodnom ribarstvu i akvakulturi. Količine, način i vrstu sa kojom bi se trebalo vršiti poribljavanje (jednom godišnje) trebalo bi da odredi posebna studija koja bi se bavila ovom problematikom. d) Potapanje pećina i šupljina koje ljljci koriste kao dnevna odmorišta i potencijalno za zimovališta Da bi se djelimično kompenzovali ovi negativni efekti potrebno je izbušiti stijene ili izgraditi vještačke zidove sa kavitetima iznad kote normalnog uspora od 811 mnv koje bi ljljci mogli da koriste za dnevna odmorišta ili potencijalna zimovališta. Način, izgled i broj ovakvih kaviteta trebala bi da odredi posebna studija. e) Uništenje dijela ekosistema i staništa usled izgradnje fabrike betona i njenog funkcionisanja Kako bi se negativni uticaj buduće fabrike betona mogao svesti na najmanju moguću mjeru potrebno je izvršiti detaljno istraživanje šire oblasti gdje je ona planirana, što podrazumijeva kartiranje staništa i vrsta kako bi se odabrala pozicija koja sa jedne strane odgovara inženjerskim potrebama dok bi se sa druge strane zauzeo prostor koji ima najmanju biološku vrijednost. Na ovaj način bi se negativni efekat sveo na najmanju moguću mjeru. Sa ovim u vezi morala bi se izraditi i studija moguće sanacije ovog prostora koja bi se uradila nakon potpunog završetka radova i čime bi se ovaj prostor, koliko – toliko, vratio u prvobitno stanje. f) Uspostavljanje kamenoloma za proizvodnju materijala koji će se ugraditi u buduću branu Kako bi se negativni efekat budućeg kamenoloma mogao svesti na najmanju
--	---

	moguću mjeru potrebno je izvršiti detaljno istraživanja šire oblasti gdje je ona planirana, što podrazumijeva kartiranje staništa i vrsta kako bi se odabrala pozicija koja sa jedne strane odgovara inženjerskim potrebama dok bi se sa druge strane zauzeo prostor koji ima najmanju biološku vrijednost. Jedno od rješenja bi bilo da se kamenolom planira u blizini brane ne kotama koje će svakako biti pod vodom čime bi se uništila staništa i dio ekosistema koji će i onako biti potopljene. g) Izgradnja pristupnih puteva Za izgradnju pristupnih puteva će se u nekom dijelu koristiti trasa već postojećeg puta dok će jedan dio biti nanovo trasiran i probijen. Kako bi se ovaj uticaj sveo na najmanju moguću mjeru potrebno je izvršiti detaljno istraživanja šire oblasti gdje je ona planirana, što podrazumijeva kartiranje staništa i vrsta kako bi se odabrala trasa koja sa jedne strane odgovara inženjerskim potrebama i kuda je moguće izgraditi put dok bi se sa druge strane zauzeo prostor koji ima najmanju biološku vrijednost. h) Izgradnja naselja za smještaj radnika Slično kao i kod prethodnih slučajeva, u cilju smanjenja negativnog uticaja, potrebno je sprovesti detaljna istraživanja u širem području u kojem je planirana izgradnja ovog naselja kako bi se zauzeo prostor koji ima najmanju biološku vrijednost čime be se umanjio negativna uticaj. Kako je nakon završetka radova predviđeno da se ovo naselje prenamijeni i sanira na taj način da ima turističku funkciju, smatramo da bi bilo veoma korisno da se odmah izradi studija sanacije ovog prostora kako bi se kasnije što bolje uklopilo u prostor i pejzaž čime bi se poboljšala njegova atraktivnost u turističke svrhe. i) Skladištenje potrebnog građevinskog materijala, građevinskog štuta i materijala nastalog iskopnim radovima Kako bi se negativni uticaj budućeg skladištenja građevinskog materijala ali i štuta kao i materijala nastalog iskopnim radovima sveo na najmanju moguću mjeru ali i zbog činjenice da će se za ove potrebe zauzeti najmanje dvije a vjerovanto i tri površine u projektom prostoru, potrebno je izvršiti detaljna istraživanja širih oblasti gdje su ona planirana, što podrazumijeva kartiranje staništa i vrsta, kako bi se odabrala pozicija koja sa jedne strane odgovara inženjerskim potrebama dok bi se sa druge strane zauzeli prostori koji imaju najmanju biološku vrijednost. Takođe je potrebno da se izrade i studije sanacije ovih prostora nakon potpunog završetka planiranih radova u cilju vraćanja prostora u prvobitno stanje. Jedna od preporuka bi bila da se za neki od ovih prostora, a najbolje bi bilo za sva tri, nađu pozicije koje će biti potopljene i gdje će staništa i dio ekosistema svakako biti uništeni. j) Izgradnja trase dalekovoda Slično kao i kod prethodnih slučajeva, u cilju smanjenja negativnog uticaja izgradnje dalekovoda, potrebno bi bilo da se urade detaljne studije i kartiranje staništa u širem području planirane trase (u mjeri mogućeg zbog pristupačnosti terena) kako bi se zajedno sa planerima i inženjerima odabrala
--	---

		precizna trasa koja će imati najmanji mogući uticaj po staništa i ekositem. I) Unos alohtonih vrsta Sanacioni radovi koji podrazumijevaju pošumljavanje i sađenje zeljastog i žbunastog bilja kao i poribljavanje budućeg jezera nose izvjesnu količinu hazarda jer unošenje novih vrsta u ove ekosisteme veoma vjerovatno. Stoga je potrebno da se svi ovi procesi odvijaju uz strogu kontrolu i poštovanje svih zakonskih i podzakonskih akta iz ove oblasti kako bi se spriječilo unošenje vrsta koje bi postale ili kompetitori sa onima koje već žive tu ili vrsta koje su mogući paraziti ili štetočine što može dovesti do degradacije prirodnih staništa i ekosistema.
Buka vibracije	i	<i>Uticaj buke i vibracija uslijed aktivnosti predviđenih Planom prepoznat je samo u fazi izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica.</i> -Upotrebljene mašine, transportna sredstva i druga oprema moraju biti usklađeni sa propisanim tehničkim standardima koji se odnose na granični nivo buke, a podaci o zvučnoj snazi koju emituju moraju biti označeni na proizvodu u skladu sa posebnim propisima kao i smjernicama i normama Evropske unije;
Lokalno stanovništvo		<i>Izgradnja „HE Komarnica“ neće uticati na postojeća naselja i postojeće objekte. U ovoj zoni ne postoje industrijski kapaciteti, saobraćajnice, privredni objekti ili domaćinstva koja bi bila ugrožena. Kroz privredni razvoj ruralnog područja ekonomski uticaji prepoznati su kao pozitivni</i>
Pejzaž kulturna baština	i	- Popraviti stanje šuma u ovom području rekonstrukcijom i konverzijom degradiranih šuma u viši sastojinski oblik. - Na određenim mjestima izvršiti pošumljavanje u cilju spječavanja erozije zemljišta. - Smanjiti negativni vizuelni uticaj infrastrukturnih objekata formiranjem pojasa vegetacije sa ciljem stvaranja vizuelne barijere. - Prilikom određivanja detaljnog položaja bazne stanice mora se voditi računa o njenom ambijentalnom i pejzažnom uklapanju, i pri tome treba izbjeći njihovo lociranje na javnim zelenim površinama u središtu naselja, na istaknutim reljefnim tačkama koje predstavljaju panoramsku i pejzažnu vrijednost, prostorima zaštićenih dijelova prirode, - Gdje god visina antenskog stuba, u vizualnom smislu ne predstavlja problem (mogućnost zaklanjanja i skrivanja), preporučuje se da se koristi jedan antenski stub za više korisnika. - Postavljanjem antenskih stubova ne treba mijenjati konfiguraciju terena, a potrebno je zadržati tradicionalan način korišćenja terena. - Za vizuelnu barijeru prostora antenskog stuba, u zavisnosti od njegove lokacije, koristiti šumsku ili drugu drvenastu vegetaciju.

	- Definisanje kote normalnog uspora je uslov i obaveza da se ne remeti prirodni režim u zoni naselja Šavnik i u zoni kanjona Nevidio. - Ekonomski benefiti u energetsom smislu trebalo bi da budu praćeni i pozitivnim efektima u smislu kontinuiranog obezbjeđivanja sredstava za intervencije u cilju unaprjeđenja prirodnih vrijednosti poput njege i zaštite šuma, održavanja livada i pašnjaka, pejzažnog uređenja i održavanja oko infrastrukturnih objekata. Preporuka je da se budući korisnik obaveže da dio svog profita usmjeri u fond za potrebe održavanja i unaprjeđenja pejzažnih karakteristika područja - Iskoristiti formiranje hidroakumulacije za navodnjavanje zemljišta pri formiranju novih zasada, kao i za unaprjeđenje protivpožarne zaštite.
--	---

8. PREGLED RAZLOGA KOJI SU POSLUŽILI KAO OSNOVA ZA IZBOR RAZMATRANIH VARIJANTNIH RJEŠENJA

Ključni parametar za izbor optimalnog varijantnog rješenja plana je visina nivoa buduće akumulacije koja treba da predstavlja optimalno rješenje između tehničko ekonomskih efekata i zaštite prostora i životne sredine. Zbog toga su u planu razmatrana varijantna rješenja kote normalnog uspora, od čega zavise svi ostali elementi buduće hidroakumulacije i HE Komarnica.

S obzirom da se radi o višenamjenskoj akumulaciji, plan predlaže i korišćenje u druge svrhe, kao što su podrška razvoju poljoprivrede, turizma, rekreacije i infrastrukture.

Za funkcionisanje HE Komarnica planskim konceptom se definiše potrebna elektroenergetska, saobraćajna i druga tehnička infrastruktura koja se temelji na rješenjima iz važeće planske dokumentacije na sržavnom i lokalnom nivou.

Plan ukazuje na ekonomske benefite od izgradnje ovog infrastrukturnog objekta i daje predlog realizacije na osnovu inputa datih kroz Idejni projekat za VNA HE Komarnica.

Razmatranje varijantnih rješenja u planu se odnose prije svega na izbor tehničkih rješenja za buduću HE Komarnica, od kojih je najvažnija tzv. **kota normalnog uspora (KNU)**, od čega zavisi formiranje akumulacije i njeni neposredni uticaji na prostor.

U toku izrade Idejnog projekta za HE Komarnica su analizirana varijantna rješenja izbora kote normalnog uspora, sa ciljem da se postignu pozitivni efekti u energetsom smislu, a da se pri tome ne ugoze prirodne i stvorene vrijednosti prostora u obuhvatu plana i njegovom neposrednom okruženju.

Detaljnim analizama na osnovu postojećih i izrađenih podloga (tj. tehničkog rješenja HE Komarnica prikazanog u Studiji alternativnih rješenja profila brane – Elektroprojekt Ljubljana 1999 g. i dodatnih studijskih istraživanja), u okviru Idejnog projekta za izgradnju HE Komarnica je nakon izvršenih “optimizacionih analiza” definisana kota normalnog uspora. Varijante su

razmatrane, kako sa aspekta ekonomskih efekata, tako i sa aspekta zaštite prostora, naselja, zaštićenih prirodnih i kulturnih vrijednosti.

Varijantna tehnička rješenja koja su razmatrana i analizirana za potrebe optimizacije kote normalnog uspora su:

1. Varijanta 1 KNU 801 mnm ,
2. Varijanta 2 KNU 806 mnm,
3. Varijanta 3 KNU 811 mnm,
4. Varijanta 4 KNU 816 mnm.

Kriterijumi za definisanje KNU su:

- Najvažniji kriterijum za definisanje kote normalnog uspora je uslov i obaveza **da se ne remeti prirodni režim u zoni naselja Šavnik i u zoni kanjona Nevidio.**
- Iskorišćenje raspoloživog hidroenergetskog potencijala rijeke Komarnice uzvodno od postojeće HE Piva, uz poštovanje uzvodnih ograničenja (kanjon Nevidio i Šavnik) izgradnjom predmetne HE,
- Iskustvena činjenica da se kod ovakvih pribranskih postrojenja najpovoljniji efekti mogu očekivati kod najvećih padova,
- Nepostojanje izraženih gološko-morfoloških promjena na pregradnom mjestu ili akumulacionom prostoru (u analiziranom opsegu KNU), koje bi značajno uticale na građevinske radove, odnosno promjenu cijene izgradnje sa promjenom kote normalnog uspora.

Obrazloženje za odabir optimalne varijante 811 mnm

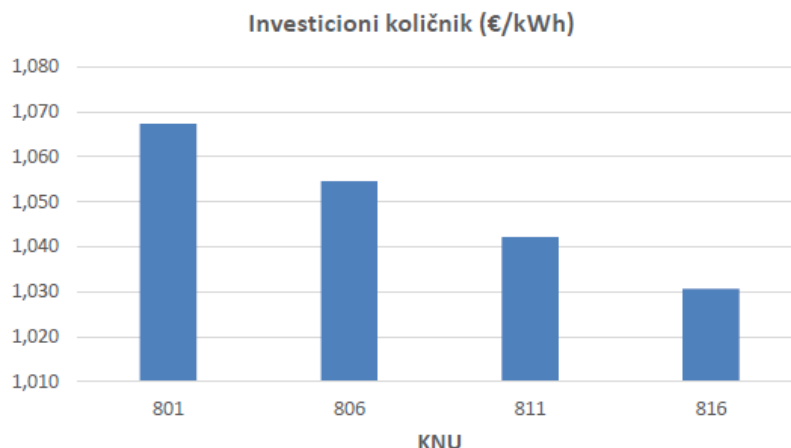
Ekonomski efekat

Urađeni su proračuni moguće proizvodnje po veličini i strukturi u varijantama koje se prikazuju u tabeli. Za proračun proizvodnje električne energije (drugog bitnog faktora predmetne optimizacije), korišćene su identične instalacione performanse hidroelektrane kao u Studiji.

Tabela 8.1. Prikaz investicija i proizvodnje električne energije, investicioni količnik analiziranih varijanti

	KNU 801	KNU 806	KNU 811	KNU 816
UKUPNE INVESTICIJE (€)	209 419 470	213 863 393	218 319 174	222 717 316
PROIZVEDENE ENERGIJA (GWh/god)	196,2	202,8	209,5	216,1
INVESTICIONI KOLIČNIK (€/kWh)	1,067	1,055	1,042	1,031

i grafički u dijagramu:



Slika 8.1. Grafički prikaz investicionog količnika

Zaključak urađenih analiza sa ekonomskog aspekta u Idejnom projektu je da tzv.minimalni investicioni količnik teži usvajanju što više brane.

Imajući u vidu navedena ograničenja (Šavnik i kanjon Nevidio), bez obzira na veću proizvodnju električne energije i time veće ekonomske dobiti pri višoj koti normalnog uspora, i sa ovog aspekta, se usvojila kota 811 mnm kao optimalna.

Aspekt zaštite prostora, naselja, zaštićenih prirodnih i kulturnih vrijednosti

Bez obzira na ekonomske efekte, ključni kriterijum koji je bio presudan u odabiru rješenja kote normalnog uspora jeste zaštita **kanjona Nevidio i uslov da se ne ugrozi naselje Šavnik.**

Kanjon Nevidio se nalazi na rijeci Mala Komarnica, na oko 2,6 km uzvodno od sastava Male Komarnice i Pridvorice i ima veliku prirodnu i turističku vrijednost. Turističko korišćenje je naročito izraženo u ljetnjem periodu jun-avgust kada se organizuju obilasci i prolasci kroz kanjon. Potreba da se zaštiti prirodni režim u zoni izlaza iz kanjona Nevidio zbog turističkog značaja i korišćenja dominantno u ljetnjim mjesecima, je razlog što su za mjerodavne vode usvojeni proticaji, koji vladaju u tom periodu.

Kroz naselje Šavnik protiče rijeka Pridvorica. Naselje počinje oko 6,5 km od sastava Pridvorice i Male Komarnice.

Prostorni i visinski aspekti pri optimizacionim analizama definisani su na osnovu posebnih namjenskih geodetskih snimanja, koja su izvršena za potrebe izrade Idejnog projekta. Na osnovu geodetskog snimka konstatovano je da je kota ulaza u kanjon Nevidio I (kota dna korita je između 810 - 811 mnm) na nižoj koti od kote rijeke Pridvorice u zoni naselja Šavnik (kota dna korita oko 815 mnm).

Hidraulički proračun u Idejnom projektu je izvršen ukupno na oko 15 km rijeka Komarnice i Male Komarnice (računato od profila brane) i oko 8,1 km rijeke Pridvorice (od ušća Pridvorice u Komarnicu). ¹¹Hidraulički proračuni su urađeni za kote normalnog uspora od 810-813 mnm i za opseg proticaja od srednjih do velikih voda.

Na osnovu izabrane kote normalnog uspora i izračunate krive zapremine akumulacije određena je zapremina akumulacije HE Komarnica. Za usvojenu kotu normalnog uspora 811mnm, zapremina akumulacije iznosi oko 227. 000.000 m³, a korisne zapremine 136 000 000 m³ dok je površina akumulacije 3 800 000m².

Imajući u vidu opsežne analize koje su izvršene za izradu Idejnog projekta i njihove rezultate, za višenamjensku akumulaciju Komarnica se planom određuje kota normalnog uspora 811 mnm kao optimalna.

9. PRIKAZ MOGUĆIH ZNAČAJNIH PREKOGRANIČNIH UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Zakonom o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu, kao i Protokolu o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu, definisana je saradnja između susjednih država u kontekstu prekograničnih uticaja na životnu sredinu. Organ državne uprave nadležan za poslove zaštite životne dužan je pokrenuti postupak o razmjeni informacija o prekograničnim uticajima, ukoliko se tokom izrade plana ili programa utvrdi da realizacijom istih može doći do prekograničnog uticaja na teritoriju susjednih država. U skladu sa navedenim, potrebno je da definisati potencijalni prekogranični uticaji na životnu sredinu koji će biti uzrokovani realizacijom HE na Komarnici, te shodno članu 23 istog zakona obezbijediti razmijenu informacija o prekograničnim uticajima sa graničnim državama, u ovom slučaju sa Bosnom i Hercegovinom.

Prekogranični uticaji mogu biti posljedice određenih planiranih aktivnosti koje mogu izazvati promjenu u kvalitetu segemenata životne sredine u državama koje se graniče s teritorijem države gdje se određena aktivnost odvija. Na osnovu Protokola o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu, stranke učesnice tj. susjedne države trebaju identifikovati sve moguće uticaje planiranih aktivnosti na životnu sredinu u ranoj fazi planiranja, te obezbijediti međusobnu komunikaciju, kroz obavješjenja i konsultacije o svim aktivnostima koje mogu imati uticaja na životnu sredinu van državnih granica.

Većina uticaja identifikovanih ovih dokumentom u SPU su lokalnog, ali i regionalnog znacaja., obzirom da su rijeka Komarnica i nizvodno Piva su u prirodnom slivu Drine. Bilo kakve uzvodne hidrotehničke intervencije, uticu na nizvodni karakter i režim voda. Već postojeći hidrosistem Piva (hidroakumulacija i hidroelektrana) utice na režim voda, nizvodno na tok Pive, do Ščepan polja i dalje na tok Drine, pa čak i tok Save.

¹¹ Da bi se na što precizniji način odredili uticaji izgradnje brane na uslove tečenja uzvodno od profila Nevidio, izvršeni su kroz Idejni projekat hidraulički proračuni za seriju proticaja i za različite granične uslove na nizvodnom kraju akumulacije (profilu brane). Proračuni su urađeni za potez vodotoka uzvodno od brane za postojeće stanje i u uslovima izgrađene brane za različite kote normalnog uspora. U proračunima linija nivoa, za navedene nizvodne granične uslove, korišćeni su proticaji u dijapazonu od 0-QMPF, koji su opisani u knjizi 6 Idejnog Projekta.

Hidroakumulacije omogućuju da se vodama upravlja na racionalniji način nego što to radi priroda. Takvu funkciju već ima hidroakumulacija Piva, a to će biti još više izraženo izgradnjom hidrosistema Komarnica.

Strateška procjena uticaja na životnu sredinu ukazuje da će doći do uticaja hidrosistema Komarnica nizvodno na: hidroakumulaciju Pivu, rijeku Pivu do Šcepan polja i na sve planirane hidroakumulacije nizvodno, od brane Mratinje, pa i na one koje se isključivo nalaze na teritoriji BiH.

Bice pozitivan uticaj na tok Pive, nizvodno od brane Mratinje i Drine (Bosna i Hercegovina), jer će Pivsko jezero imati umjereniji, kontrolisan priliv iz hidroenergetskog sistema Komarnica.

Predloženi projekat će imati efekat "izravnjanja" maksimalnih špiceva i špiceva u minimumu ciklusa godišnjih protoka rijeke Komarnice i stvaranje uslova za racionalno upravljanje vodama. Sezonsko izravnjanje ima veću radnu režimsku vrijednost u odnosu na dnevne oscilacije. Posebni pozitivni efekti odražice se na ekonomski status citavog priobalnog i šireg prostora, kako na teritoriji Crne Gore tako i na teritoriji BiH.

Međutim i pored, u integralnom smislu, očekivanih pozitivnih efekata, međusobna informisanost i saradnja sa BiH u ovom slučaju je nužna i poželjna, ne samo u fazi eksploatacije već i u fazi planiranja i projektovanja ovog hidrosistema.

10. OPIS PROGRAMA PRAĆENJA STANJA ŽIVOTNE SREDINE, UKLJUČUJUĆI I ZDRAVLJE LJUDI (MONITORING)

S obzirom da će realizacija Plana višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici imati određene uticaje na životnu sredinu, bitno je vršiti monitoring realizacije aktivnosti, početno (nulto stanje), tokom izgradnje i tokom eksploatacije, kako bi bili utvrđeni eventualni nepredviđeni negativni uticaji i kako bi se omogućilo preduzimanje adekvatnih korektivnih mjera.

Monitoring takođe omogućava da stvarni značajni uticaji vezani za realizaciju Plana eksploatacije mineralnih sirovi na životnu sredinu budu testirani u odnosu na one koji su prognozirani. On stoga pomaže da se obezbjedi da eventualni problemi koji se javljaju tokom realizacije, bez obzira na to da li su bili predviđeni, bivaju identifikovani.

Monitoring će takođe biti važan za prikupljanje polaznih informacija za buduće planove i programe, kao i zaprijetu informacija koje će biti potrebne za procjenu uticaja na životnu sredinu za pojedinačne projekte. Monitoring i procjena progresu ka postizanju ciljeva mogu predstavljati ključni dio mehanizma povratnih informacija. Povratne informacije iz procesa monitoringa pomažu u obezbjeđivanju relevantnijih informacija koje mogu biti korišćene u ukazivanju na određene probleme u radu i značajne efekte, i konačno dovode do donošenja odluka na osnovu višoinformacija.

U tabeli 10.1 je dat predlog monitoring programa. Nosioc realizacije aktivnosti monitoringa je Ministarstvo ekonomije u saradnji sa ostalim nadležnim državnim služabama (Uprava za inspeksijske poslove).

Tabela 10.1. Program monitoringa

Tema/Indikator	Aktivnosti monitoringa
Biodiverzitet – Flora - Fauna	• Regularno praćenje staništa u skladu sa klasifikacijom Direktive o staništima i pticama • Regularno praćenje faune riba i bentosa • Regularno praćenje fito i zooplankotna u jezeru • Regularno praćenje sisarske faune sa posebnim osvrtom na populaciju vidre i na faunu lilijskih (metodologiju i vremenske intervale je potrebno precizno definisati kroz prirpemu projektne dokumentacije i postupak procjene uticaja na životnu sredinu)
Geologija	• Redovan monitoring kontrole erozije i stabilnosti kosina
Kvalitet zemljišta	• Analiza kvaliteta zemljišta u oblastima u kojim se izvodi ili planira eksploatacija mineralnih sirovina
Kvalitet vode	• Praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda
Buka	• Redovan godišnji monitoring buke
Kvalitet vazduha	• Analiza kvaliteta vazduha u oblastima u kojima se izvodi ili planira eksploatacija mineralnih sirovina

Načini praćenja (monitoring) je potrebno posebno definisati i dati precizne pravilike u smislu metodologije kao i vremenske intervale za svaki od pobrojanih monitoring za sve indikatore u daljem postupku pripreme projektne dokumentacije i kroz postupak procjene uticaja na životnu sredinu.

Budući plan monitoringa biodiverziteta treba da sadži sledeće paramtere koji su standard svakog praćenja stanja bioiverzitetstskih komponenti u ekosistemima koji se ili mijenjaju ili koji trpe negativne uticaje:

- Izbor vrta/staništa/zajednica – treba da bude takav da se izaberu takve/a koje su indikatori stanja u ekosistmu, koje će sigurno opstati nakon uspostavljanja vještačke akumulacije. Npr. ukoliko se izabere endemska vrsta koja po pravilu ima usku ekološke valencu, postoji velika vjerovatnoća da će ta vrsta isčeznuti nakon potapanja riječnog korita i dijela kanjona te je potpuno iluzorno njeno dalje praćenje. Ovo se naravno ne odnosi na one endemske vrste koje naseljavaju kanjon iznad kote od 811 mnv ili na one za koje se zna da posjeduju mogućnost prilagođavanja novonastalim sredinskim

uslovima. Ovdje se takođe može izabrati praćenje stanja u nekoj zajednici i potrebno je izabrati takvu koja na najbolji i najprecizniji način omogućava praćenje i predviđanje dotadašnjih ali i budućih promjena u životnoj sredini.

- Izbor metodologije – treba da bude takav da bude najefektivniji u smislu odnosa uloženo vrijeme/uloženi novac/efektivnost, da ne zahtijeva nučnu izuzetnost u određenoj oblasti, da je lako primjenljiva, da se odnosi na prikupljanje informacija za žljene populacioni parameter i da je standardizovana kako bi podaci bili međusobno uporedivi.
- Izbor vremenskog intervala/sezone – treba da bude takav da je prilagođen životnom ciklusu vrste (vrsta koje grade stanište ili onih koje su karakteristični činici odabrane zajednice), dužini generacije izabranih vrsta kao i teorijskoj pretpostavci intervala u kojem se očekuje takozvani “odgovor” vrste/zajednice (njene populacije) na promjene u životnoj sredini.
- Izbor populacionih parametara – treba da bude takav da na najbolji način oslikva promjene koje su se dogodile ili da se može koristiti da se takve promjene predvide kako bi se mogle propisati dodatne mejre za umanjenje potencijalnih i predviđenih gubitaka. Svaka vrsta u prirodi egzistira u populaciji te je potrebno odabrati najpogodniji populacioni parametar (npr. broj parova, broj juvenila, broj adulta, prirodni mortalitet itd)

11. ZAKLJUČCI DO KOJIH SE DOŠLO TOKOM IZRADE IZVEŠTAJA O STRATEŠKOJ PROCJENI PREDSTAVLJENE NA NAČIN RAZUMLJIV JAVNOSTI

Plan izgradnje HE „Komarnica“ prije svega se odnosi na korišćenje prirodnih resursa u svrhu proizvodnje električne energije. Sama ova činjenica navodi na zaključak da će doći do velikih promjena u postojećem ekosistemskom mozaiku na projektnom području jer se radi o velikom infrastrukturnom projektu.

Veliki dio toka rijeka Komarnice i Prdivorice će se pretvoriti u vještačko jezero u dužini od skoro 14 km u pravcu kanjona Nevidio i skoro 17 km u pravcu Šavnika. To znači da će se riječni ekosistem u potpunosti zamijeniti sa jezerskim ekosistemo ili drugim riječima rečeno, sredinski uslovi će se izmijeniti u tolikoj mjeri da će doći do skoro potpunog nestanka faune riječnog dna (bentos) koja će biti zamijenjena mnogo siromašnijom i uniformnijom faunom jezerskog dna. U smislu ribljih vrsta novonastali uslovi će favorizovati jezerske vrste kao i one koje se mogu prilagoditi takvim uslovima dok će se u potpunosti izgubiti oblici koji su vezani samo za riječna staništa. Druge životinje koje su vezane za riječne ekosisteme će takođe pretrpjeti negativne posledice a u daljem tekstu će one biti pomenute dok će negativni uticaji biti detaljnije objašnjeni. Izgradnja brane će takođe izazvati fragmentaciju riječnog staništa jer će sami objekat brane predstavljati nepremostivu prepreku za uzvodne i nizvodne migracije riječnih organizama što će reći da će se izgubiti riječni kontinuum. Drugim riječima, dio rijeke pa i čitavog sliva uzvodno od objekta brane funkcionisaće kao zaseban i odvojen biološki prostor koji, objektivno govoreći, zbog postojanja vještačkog jezera „Piva“ i sada funkcionise na sličan način jer veoma mali broj organizama migrira iz jezerskog u riječni ekosistem i obrnuto a budući profil brane je planirana unutar jezera pri maksimalnom vodostaju.

Pored riječnog ekosistema koji će biti u potpunosti izmijenjen u dužini od 13,7 km odnosno 16,7 km uzvodno od objekta brane i okolni terestični ekosistemi i pripadajuća staništa, u visini do kote od 811 mnv, će takođe biti uništeni zbog potapanja. Stepenn degradacije to jeste vertikalna distribucija ovog negativnog uticaja zavisi od udaljenosti od objekta brane. Na samoj brani sva staništa i djelovi ekosistema kojima ona pripadaju biće uništeni to jeste potopljen u visini od 136 m iznad postojećeg uticaja akumulacije „Piva“ (KNU „Komarnica“ – KNU „Piva“). Ovaj uticaj nije konstantan u čitavoj dužini budućeg jezera već se smanjuje uzvodno prema koti 811 mnv do koje će se pružati vještačko jezero. To znači da će, na primjer, na poziciji ušća Pridvodice i Komarnice, buduće jezero biti duboko 71m što će reći da će ovaj negativni uticaj dosezati vertikalno 71m i da će sva staništa koja se nalaze do 71 m iznad sadašnjeg vodotoka biti potopljena i uništena. Izgradnja ovog energetskog objekta će imati i čitav niz posrednih negativnih uticaja koji su posledica samog procesa izgradnje i koji su ili reverzibilnog ili ireverzibilnog karaktera.

Tokom izgradnje ovog objekta predviđeno je da se napravi takozvana „fabrika betona“ koja će svakako imati nepovratan negativni uticaj po ekosistem, kako zbog uništenja ekosistema na mjestu gdje će biti izgrađena, tako i zbog negativnog uticaja na ekosistem i staništa u neposrednom okruženju. Sličan negativan i ireverzibilan uticaj će imati planirani kamenolom sa propratnim postrojenjem za mljevenje kamena koji će u potpunosti uništiti staništa i dio ekosistema koji će zauzeti. Izgradnja pristupnog puta će takođe imati negativan i ireverzibilan uticaj na dio staništa i okolnih ekosistema jer će se koristiti trasa lokalnog puta koja će biti proširena za potrebe izgradnje brane ali i budućeg funkcionisanja ovog postrojenja. Prema projektu predviđeno je da će se naselja za smještaj radnika rekultivisati nakon završetka projekta i prenamijeniti u turističke ili uslužne svrhe. Stoga će i ovo naselje, iako je već predodređeno da bude u zaseoku Dub sela Brezna, imati negativan i ireverzibilni uticaj po staništa na kojima će biti izgrađeno.

U drugu grupu reverzibilnih negativnih uticaja spada buka koja će se stvarati tokom izgradnje ovog objekta, zatim prostor na kojem će biti skladišten potrebni građevinski materijal kao i prostori na kojima će se odlagati građevinski šut kao i materijal nastao iskopnim radovima (npr. od tunela koji se planira na pristupnom putu). Zbog izgradnje trase dalekovoda koji će povezivati HE „Komarnicu“ sa transformatorskom stanicom dio postojećih ekosistema i pripadajućih staništa koje će se naći na trasi dalekovoda biće devastirani tokom izgradnje ali je za očekivati da će se nakon nekoliko godina ovi djelovi ekosistema oporaviti osim na mjestima za temelje stubova dalekovoda.

U smislu posrednih negativnih uticaja ovdje moramo da napomenemo i činjenicu da će nakon izgradnje ove brane i uspostavljanja vještačkog jezera doći do promjene mikroklimatskih uslova u užem dijelu kanjona. Usled postojanja vještačkog jezera očekuje se da će se temperature neznatno povećati tokom zimskog perioda dok je za očekivati da će tokom dijela proljećnih i ljetnjih mjeseci temperature biti nešto niže od uobičajenih. Što se tiče vlažnosti za očekivati je da se ona poveća i da će se pojave magle biti češća nego što je to danas. Sve ovo mikroklimatske promjene će imati uticaja prije svega na lokalnu floru. Ovdje je teško definisati kakav će one uticaj imati ali ono što možemo da konstatujemo jeste da će imati negativan uticaj na kserofilne florne elemente dok je moguće da nešto niže temperature i pojava magle tokom proljetnjih i ranih ljetnjih mjeseci može imati unekoliko negativan uticaj po vrste koje u tom periodu cvjetaju u smislu da će njihovo oprašivanje biti donekle otežano. Međutim slične promjene su se desile u kanjonu Pive zbog uspostavljanja Pivskog jezera i nije uočena neka veća izmjena flornog sastava u dijelu kanjona koji nije potopljen pa je za očekivati da se slično dogodi i u kanjonu Komarnice.

Kao posljedica uspostavljanja vještačkih jezera i pratećih infrastrukturnih objekata veoma često u sledećim fazama sanacije prostora i korišćenja novostvorenog ekosistema dolazi do unosa stranih vrsta i to najčešće kroz poribljavanje i rekultivaciju zemljišta (pošumljavanje i sadnja bilja u okolini novih objekata) što može da ima krupne negativne posledice po preostale prirodne ekosisteme i staništa.

Pregledom i analizom projektnog materijala utvrđeno je da postoji konflikt između koncepta zaštite i izgradnje ovog energetskog postrojenja. Planirana brana će dovesti do formiranja vještačkog jezera u zonama Emerald sajta „Komarnica“ kao i u zoni Regionalnog Parka „Dragišnica-Komarnica“. To znači da će se u dužini od preko polovine Emerald sajata „Komarnica“ riječni tok u potpunosti izmijeniti i da će se pretvoriti u jezerski ekosistem. Stoga je buduće postojanje ovog sajta, kada su u pitanju akvatični organizmi, u potpunosti bespredmetno te bi ga trebalo brisati iz sistema Emerald. Što se tiče RP „Dragišnica-Komarnica“ ovaj predio je zaštićen prije svega zbog terestičnih ekosistema u njemu. Zbog postojanja vještačkog jezera izvjestan dio ovog prostora će biti potopljen. Vertikalna granica potopljenog područja zavisi od nadmorske visine pozicije koja se razmatra pa će se na poziciji ušća Pridvorice i Komarnice ono prostirati 71 m od trenutnog nivoa vodotoka. Kako ovaj dio toka rijeke Komarnice karakteriše relativno veliki pad (od ulaska u kanjon „Nevidio“ pa do ušća Komarnice i Pridvorice) na trećini rastojanja od ušća prema kanjonu „Nevidio“ biće potopljena sva vegetacija u visini do 51 m u odnosu na trenutni riječni tok. U posljednjoj polovini do samog ulaza u kanjon „Nevidio“ biće potopljena sva vegetacija u visini od 31 m u odnosu na trenutni riječni tok dok će u zadnjoj trećini biti potopljena sva vegetacija koja se nalazi do 20 m iznad riječnog toka (i manje kako se ide ka ulasku u kanjon „Nevidio“). Smatramo da ovo neće dovesti do izrazito kvalitativnog ugrožavanja ovog regionalnog parka jer će se očuvati najvažnija staništa i ekosistemi koji se nalaze iznad kote od 811 mnv te će stoga ovaj regionalni park, i pored očiglednog negativnog uticaja, moći i dalje da predstavlja zaštićeno prirodno područje.

U smislu očuvanja zaštićenih geomorfoloških objekata jako je bitno da se očuva kanjon „Nevidio“ kao jedan od najznačajnijih takvih fenomena koji je stavljen pod zaštitu. Iako se na mapi uočava da će buduće jezero zalaziti unutar granica zaštite ovog objekta, preciznim planiranjem je postignuto da jezero dolazi do ulaza u ovaj prirodni dragulja ali i da nema uticaja po hidrologiju rijeke Komarnice u njemu. Detaljnijom analizom uočeno je da je dno prvog uzvodnog „kazana“ koji se nalazi iznad kote 811 mnv na nešto nižoj nadmorskoj visini pa je logično da će prilikom potpune ispunjenosti budućeg jezera i ovaj posljednji (ili prvi zavisno da li se posmatra uzvodno ili nizvodno) „kazan“ biti ispunjen vodom do kote od 811 mnv. Stoga će postojati, doduše minimalni, ali će ipak postojati potpuno neznatan negativan uticaj po dio toka rijeka Komarnice unutra kanjona „Nevidio“.

Izgradnja višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici imaće značajni uticaj na režim površinskih i podzemnih voda. U zoni zahvata akumulacije nalazi se veliki broj izvora koji prirodno ističu u zoni kanjona rijeke Komarnice. Korito rijeke Komarnice je erozini bazis ka kojem gravitiraju podzemni tokovi slivnog područja. Slivno područje i hidrogeološke karakteristike područja detaljno su opisane u odgovarajućem poglavlju. Osvrtom na iznijete činjenice, izdvojimo bogatstvo područja podzemnim vodama izuzetnog kvaliteta, koje se dreniraju na brojnim prirodnim izvorima.

U kanjonu Komarnice uzvodno od brane najizdašnija su Dubrovska vrela ($Q_{min} = 500 \text{ l/s}$) i Brezanski mlini ($Q_{min} = 100 \text{ l/s}$), odnosno neposredno nizvodno od projektovane brane u profilu „Lonci“ vrela Dube ($Q_{min} = 500 \text{ l/s}$). Od ostalih izdašnijih izvora u slivu Komarnice uzvodno od brane treba pomenuti : Šavničku glavu ($Q_{min} = 100 \text{ l/s}$), izvor Bukovice ($Q_{min} = 50 \text{ l/s}$), oko Bijele,

izvore na višim kotama u terenu, koji ističu na kontaktu nepropusnih i propusnih stijena. Izgradnjom višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici doći će do trajnog gubitka izvora Dubrovska vrela, njegovim potapanjem usled podizanja nivoa vode izgradnjom brane.

Pored navedenih negativnih uticaja koje akumulacija ima na životnu sredinu, izgradnja akumulacije ima i pozitivne socio-ekonomske uticaje na lokalno stanovništvo i lokalnu zajednicu. Izgradnja višenamjenske akumulacije HE Komarnica neće usloviti formiranje novih naselja, ali može pozitivno uticati na postojeća naselja u zahvatu plana i u neposrednom okruženju, posebno na naselja Duži, Dubrovsko i Brezna.

Planom se predviđa izgradnja i unapređenje infrastrukture što će podstaći razvoj područja i stimulisati zadržavanje stanovništva na ovom prostoru. Otvara se mogućnost za razvoj privrednih aktivnosti, posebno razvoj primjerenih vidova turističkog razvoja u neposrednom okruženju buduće hidroakumulacije. Buduće jezero može ponuditi dodatnu turističku atrakciju i uslove za sportove na vodi, rekreaciju, za turiste, ljubitelje prirode i stanovništvo šireg okruženja.

Hidroakumulacija može imati značajnu ulogu u navodnjavanju zemljišta u svrhu razvoja poljoprivrede, ali i stvoriti mogućnost za snabdijevanje industrije vodom. Stvorice se nove mogućnosti navodnjavanja naselja Duži, Dubrovsko, Brezna, Bajovo polje, Pejovića, Duba, Bukovac a time intenzivnijeg poljoprivrednog razvoja područja.

Pored vodosnabdijevanja, akumulacija je pogodna za razvoj ribljeg fonda, ribarstva i sportskog ribolova. Posebno se ističe mogućnost saobraćajnog povezivanja preko krune brane i spajanja prostora koji su prirodno razdvojeni kanjonom.

Planiranim privrednim razvojem, osim energetske benefita moguće je obezbjediti razvoj privrede, infrastrukture i društvenih servisa, što bi pozitivno uticalo na stvaranje boljih uslova za život i zaustavljanje trenda demografskog praznjenja područja. Ekonomski benefiti u energetskom smislu treba da dovedu do pozitivnih efekata u svim nevedenim segmentima, što ujedno podrazumjeva neophodne planske aktivnosti u cilju ukupnog razvoja prostora, a ne samo kratkoročno obezbjeđivanje uslova za samu izgradnju HE Komarnica.

Posebna ekonomska korist na lokalnom nivou se može očekivati u okviru mogućnosti zapošljavanja (mogućnost zaposlenja oko 100 ljudi).

Izgradnja akumulacije doprineće povećanju proizvodnje struje, boljem iskorišćenju voda u sistemu. Buduća HE Komarnica će poboljšati rad HE Piva, odnosno voda koja nekada preliiva će se sada moći čuvati u akumulaciji na Komarnici. Ovde takođe treba pomjenuti i povećanje udjela energije dobijene iz obnovljivih izvora, što može da dovede do smanjenja pritiska na male vodotokove i njihovo očuvanje, kroz ograničenje broja mini hidroelektrana.

Analizom raspoloživih podataka o svim segmentima životne sredine, te nakon identifikacije potencijalnih uticaja usled realizacije Plana, definisane su mjere (poglavlje 7) predviđene u cilju sprečavanja, ograničavanja, smanjenja ili otklanjanja, u najvećoj mogućoj mjeri, bilo kog značajnog identifikovanog negativnog uticaja (Poglavlje 6), odnosno uvećanja pozitivnih uticaja, na zdravlje ljudi i životnu sredinu do koga realizacija iste dovodi. Obuhvaćene su mjere predviđene zakonima i drugim propisima, normativima i standardima, kao mjera i preporuka za sprečavanje i ograničavanje negativnih, odnosno uvećanja pozitivnih uticaja, i ostvarivanje ciljeva zaštite i unapređenja životne sredine, datih na osnovu identifikovanih uticaja na sve segmente životne sredine.

Opšte mere zaštite životne sredine obuhvataju opšta saznanja koja su primjerena aktivnostima predviđenim Detaljnim urbanističkim planom višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici.

Sve aktivnosti koje su proklamovane u sklopu opšte razvojne politike na nivou države Crne Gore, a koje su konkretizovane kroz najviše planske dokumente, potrebno je uvažiti u smislu racionalnog upravljanja životnom sredinom za svaki pojedinačni investicioni poduhvat.

Bez obzira da li se radi o privremenim uticajima na životnu sredinu, neophodno je preduzeti sve zakonske mjere kako bi se svi privremeni uticaji na životnu sredinu minimizirali.

12. REZIME

Cilj izrade Strateške procjene uticaja na životnu sredinu za Detaljni prostorni plan višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici je planiranje prostora za izgradnju višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici rukovodeći se principima održivog razvoja i zaštite životne sredine Države.

Hidroakumulacija na rijeci Komarnici je predviđena kao višenamjenska. Osnovna funkcija izgradnje hidroakumulacije je proizvodnja električne energije sa procjenjenom budućom proizvodnjom.. 231,8 GWh.

Hidroelektrana Komarnica se predviđa kao uzvodna stepenica HE Piva. To je pribransko hidroenergetsko postrojenje sa branom i akumulacijom.

Buduća HE Komarnica koristiće hidropotencijal rijeke Komarnice, između akumulacije Piva i zone naselja Šavnik, do kanjona Nevidio, čime kanjon Nevidio neće biti ugrožen.

Brana HE Komarnica se planira na lokaciji profilu Lonci, na rijeci Komarnici, 45 km uzvodno od postojeće brane Mratinje (HE Piva). Profil pregradne konstrukcije bi bio smješten u suženom dijelu kanjona rijeke Komarnice, sa kotom normalnog uspora od 811 mnm.

Igradnja „HE Komarnica“ neće uticati na postojeća naselja i postojeće objekte. Postoji uticaj na promjenu predjela kanjona Komarnice u kome će se formirati akumulacija. (vještačko jezero).

HE Komarnica prema Idejnom projektu čine:

- brana sa akumulacijom sa pratećim objektima i infrastrukturom koji će se definisati na nivou projektne dokumentacije,
- mašinska hala sa pratećim objektima i infrastrukturom,
- dovodni i evakuacioni objekti i razvodno postrojenje sa pratećim objektima i potrebnom infrastrukturom.

Predviđena snaga elektrane iznosi 168 MW, a moguća godišnja proizvodnja 231,8 GWh.

Namjena prostora

Planirana višenamjenska akumulacija na rijeci Komarnici usloviće novu organizaciju prostora u zahvatu plana. Osim energetske, a samim tim i ekonomske koristi koja je iskazana u svim relevantnim strategijama i planovima, izgradnja HE Komarnica će usloviti promjene u namjeni prostora.

Očekuju se promjene u namjeni prostora u odnosu na postojeće korišćenje, u najvećoj mjeri u dijelu akumulacije, odnosno budućeg jezera i dijelu potrebnog prostora za neophodne objekte i pristupne puteve.

U kontaktnoj zoni HE Komarnica se ne očekuju promjene u odnosu na namjenu površina definisanu planskom dokumentacijom.

Planom su definisane sljedeće kategorije namjene površina:

8. Površine naselja,
9. Poljoprivredne površine,
10. Šumske površine,
11. Vodne površine,
12. Ostale prirodne površine,
13. Zone za razvoj turizma,
14. Površine tehničke infrastrukture,
15. Površine za posebne namjene i specijalne režime korišćenja;

Zaštićena prirodna dobra i ekološki značajni lokaliteti

Zahvat plana obuhvata :

- Dio Parka prirode "Dragišnica i Komarnica" na području Kanjona Nevidio sa okolinom (II zona zaštite) i
- Veći dio EMERALD područja Komarnica.
- Plan izgradnje HE „Komarnica“ prije svega se odnosi na korišćenje prirodnih resursa u svrhu proizvodnje električne energije. Sama ova činjenica navodi na zaključak da će doći do velikih promjena u postojećem ekosistemskom mozaiku na projektnom području, jer se radi o velikom infrastrukturnom projektu.
- Veliki dio toka rijeka Komarnice i Prdivorice će se pretvoriti u vještačko jezero u dužini od skoro 14 km u pravcu kanjona Nevidio i skoro 17 km u pravcu Šavnika. To znači da će se riječni ekosistem u potpunosti zamijeniti sa jezerskim ekosistemom, čime će doći do izmjene sredinskih uslova u tolikoj mjeri i dovesti do skoro potpunog nestanka faune riječnog dna (bentos) koja će biti zamijenjena mnogo siromašnijom i uniformnijom faunom jezerskog dna. U smislu ribljih vrsta novonastali uslovi će favorizovati jezerske vrste, kao i one koje se mogu prilagoditi takvim uslovima dok će se u potpunosti izgubiti oblici koji su vezani samo za riječna staništa.

Pored riječnog ekosistema koji će biti u potpunosti izmijenjen u dužini od 13,7 km odnosno 16,7 km uzvodno od objekta brane i okolni terestični ekosistemi i pripadajuća staništa, u visini do kote od 811 mnv, će takođe biti uništeni zbog potapanja. Stepenn degradacije to jeste vertikalna distribucija ovog negativnog uticaja zavisi od udaljenosti od objekta brane. Na samoj brani sva staništa i djelovi ekosistema kojima ona pripadaju biće uništeni to jeste potopljen u visini od 136 m iznad postojećeg uticaja akumulacije „Piva“ (KNU „Komarnica“ – KNU „Piva“). Ovaj uticaj nije konstantan u čitavoj dužini budućeg jezera već se smanjuje uzvodno prema koti 811 mnv do koje će se pružati vještačko jezero. To znači da će, na primjer, na poziciji ušća Prdivorice i Komarnice, buduće jezero biti duboko 71 m što će reći da će ovaj negativni uticaj dosezati

vertiklano 71 m i da će sva staništa koja se nalaze do 71 m iznad sadašnjeg vodotoka biti potopljena i uništena.

Izgradnja ovog energetskog objekta će imati i čitav niz posrednih negativnih uticaja koji su posledica samog procesa izgradnje i koji su ili reverzibilnog ili ireverzibilnog karaktera.

Tokom izgradnje ovog objekta predviđeno je da se napravi takozvana „fabrika betona“ koja će svakako imati nepovratan negativni uticaj po ekosistem, kako zbog uništenja ekosistema na mjestu gdje će biti izgrađena, tako i zbog negativnog uticaja na ekosistem i staništa u neposrednom okruženju. Sličan negativan i ireverzibilan uticaj će imati planirani kamenolom sa propratnim postrojenjem za mljevenje kamena koji će u potpunosti uništiti staništa i dio ekosistema koji će zauzeti. Izgradnja pristupnog puta će takođe imati negativan i ireverzibilan uticaj na dio staništa i okolnih ekosistema jer će se koristiti trasa lokalnog puta koja će biti proširena za potrebe izgradnje brane ali i budućeg funkcionisanja ovog postrojenja. Prema projektu predviđeno je da će se naselja za smještaj radnika rekultivisati nakon završetka projekta i prenamijeniti u turističke ili uslužne svrhe. Stoga će i ovo naselje, iako je već predodređeno da bude u zaseoku Dub sela Brezna, imati negativan i ireverzibilni uticaj po staništa na kojima će biti izgrađeno.

U drugu grupu reverzibilnih negativnih uticaja spada buka koja će se stvarati tokom izgradnje ovog objekta, zatim prostor na kojem će biti skladišten potrebni građevinski materijal kao i prostori na kojima će se odlagati građevinski šut kao i materijal nastao iskopnim radovima (npr. od tunela koji se planira na pristupnom putu). Zbog izgradnje trase dalekovoda koji će povezivati HE „Komarnicu“ sa transformatorskom stanicom dio postojećih ekosistema i pripadajućih staništa koje će se naći na trasi dalekovoda biće devastirani tokom izgradnje ali je za očekivati da će se nakon nekoliko godina ovi dijelovi ekosistema oporaviti osim na mjestima za temelje stubova dalekovoda.

U smislu posrednih negativnih uticaja ovdje moramo da napomenemo i činjenicu da će nakon izgradnje ove brane i uspostavljanja vještačkog jezera doći do promjene mikroklimatskih uslova u užem dijelu kanjona. Usled postojanja vještačkog jezera očekuje se da će se temperature neznatno povećati tokom zimskog perioda dok je za očekivati da će tokom dijela proljećnih i ljetnjih mjeseci temperature biti nešto niže od uobičajenih. Što se tiče vlažnosti za očekivati je da se ona poveća i da će se pojave magle biti češća nego što je to danas. Sve ovo mikroklimatske promjene će imati uticaja prije svega na lokalnu floru.

Prema projektnoj dokumentaciji i u skladu sa prethodno navedenim najveće negativne posledice će pretrpjeti dio vegetacije u kanjonu koji će se potopiti i koji će nepovratno biti uništen.

U potopljenom dijelu toka će se uspostaviti jezerski ekosistem u kome će se nakon 5 do 10 godina u potpunosti uspostaviti tipičan zajednica jezerskih bentosnih organizama. Dakle doći će do sukcesije i riječne bentosne zajednice će biti zamijenjene jezerskim bentosnim zajednicama.

Opšti i posebni ciljevi strateške procene uticaja predmetnog Plana, definisani su na osnovu opštih i posebnih ciljeva i zahtjeva zaštite utvrđenih u planovima, programima i strategijama višeg reda, kao i značajnih pitanja, problema i podloga u obuhvatu DPP – a . Kao posebno značajno izdvaja se:

- Zastita kanjona Nevidio
- Zastita habitata u što većem obimu
- Zaštita područja Regionalnih parkova Piva i Komarnica i Dragišnica

- Zaštita kanjona i obale rijeka Pive, Drage, Komarnice, Grabovice, Bukovice i Tušine.
- Razvoj eko turizma i poljoprivrede, uz kontrolisanu upotrebu resursa i proizvodnju energije.
- Integralno i cjelovito korišćenje i zaštita vodnih potencijala reke Komarnice, zaštita i uređenje njenog sliva na području
- Održavanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda
- Razvoj ribarstva i korišćenje kvalitetnih voda za razvoj salmonidnih ribnjaka na lokacijama na kojima ne ugrožavaju izvorišta vodosnabdevanja.
- Stvaranja uslova za razvoj akvakulture kaveznog tipa
- Povezivanje ovog prostora sa ostatkom opštine i otvaranje mogućnosti za gazdovanjem resursima ovog izolovanog kanjona (navedeno se ne odnosi samo na puteve koji se i neće graditi osim do brane, već na činjenicu da će se jezerom moći ići čamcem u kanjon i da će to otvoriti mogućnost organizovanja eko kampova u samom srcu kanjona, mirnih oaza, pogodnih za odmor ali i ribolov, posmatranje ptica, lov..)

Uticaji na kvalitet vazduha

Aktivnosti predviđene Detaljnim urbanističkim planom za višenamjensku akumulaciju na rijeci Komarnici mogu imati uticaj na kvalitet vazduha samo u fazi izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica. Ovaj uticaj je privremenog karaktera, dok se uz primjenu odgovarajućih mjera tokom procesa izgradnje, očekuje se da intenzitet uticaja znatno smanji.

Uticaji na kvalitet voda i hidrologiju

Izgradnja višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici imaće značajni uticaj na režim površinskih i podzemnih voda. Pored režima, prepoznat je i potencijalni uticaj na kvalitet površinskih i podzemnih voda, posebno tokom vaze izgradnje akumulacije, kao i u slučaju akcidenta u fazi upotrebe akumulacije.

Kako je ranije navedeno u zoni zahvata akumulacije nalazi se veliki broj izvora koji prirodno ističu u zoni kanjona rijeke Komarnice. Korito rijeke Komarnice je erozini bazis ka kojem gravitiraju podzemni tokovi slivnog područja. Slivno područje i hidrogeološke karakteristike područja detaljno su opisane u odgovarajućem poglavlju. Osvrtom na iznete činjenice, izdvajmo bogatstvo područja podzemnim vodama izuzetnog kvaliteta, koje se dreniraju na brojnim prirodnim izvorima.

U kanjonu Komarnice uzvodno od brane najizdašnija su Dubrovska vrela ($Q_{min} = 500$ l/s) i Brezanski mlini ($Q_{min} = 100$ l/s), odnosno neposredno nizvodno od projektovane brane u profilu „Lonci“ vrela Dube ($Q_{min} = 500$ l/s). Od ostalih izdašnijih izvora u slivu Komarnice uzvodno od brane treba pomenuti : Šavničku glavu ($Q_{min} = 100$ l/s), izvor Bukovice ($Q_{min} = 50$ l/s), oko Bijele, izvore na višim kotama u terenu, koji ističu na kontaktu nepropusnih i propusnih stijena.

Izgradnjom višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici doći će do trajnog gubitka izvora Dubrovska vrela, njegovim potapanjem usled podizanja nivoa vode izgradnjom brane.

Hidrološki režim rijeke Komarnice biće trajno izmjenjen uslijed uspora uzrokovanog kotom brane, a prirodni režim proticaja nizvodne od brane razlikovaće se od prirodnog.,

Tokom porecesa izgradnje brane doći će do zanačajnog zamućenja voda nizvodno od pozicije Lonici gdje je planirana brana i gdje će se odvijati glavni radovi. Ovo zamućenje će se ogledati u zamućenju nizvonde akumulacije Pivsko jezero.

Zemljište

Izgradnja višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici i pristupnih saobraćajnica za potrebe izgradnje i održavanja budućeg sistema akumulacije imaće veoma značajne uticaje na zemljište.

Podizanje kote vode u kanjonu rijeke Komarnice i u riječnim koritima njenih pritoka uslijed izgradnje brane dovešće do trajnog gubitka zemljišta u zoni uticaja uspora.

Lokalno stanovništvo

Pozitivni i negativni uticaji izgradnje višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici razmatrani su kako na nivou samog Planskog dokumenta, tako i na nivou SPU.

Socio-ekonomska komponenta uticaja akumulacije na lokalno stanovništvo u Planu je prepoznata kao pozitivna.

Izgradnja „HE Komarnica“ neće uticati na postojeća naselja i postojeće objekte. U ovoj zoni ne postoje industrijski kapaciteti, saobraćajnice, privredni objekti ili domaćinstva koja bi bila ugrožena. Kroz privredni razvoj ruralnog područja ekonomski uticaji prepoznati su kao pozitivni.

Buka i vibracije

Uticaj na buku i vibracije uslijed aktivnosti predviđenih Planskim dokumentom očekuju se samo u fazi izgradnje akumulacije i pristupnih saobraćajnica. Ovi uticaji su privremenog karaktera.

U fazi upotrebe akumulacije neće doći do povećanja buke i vibracija u prostoru.

Uticaj na buku i vibracije prepoznat je samo u fazi izgradnje, dok u fazi upotrebe akumulacije nema uticaja.

Uticaj na seizmičnost područja

Prema dosadašnjim istraživanjima, kao i na osnovu iskustva sa akumulacijom „Piva“ postoje realni uslovi za nastanak indukovanih zemljotresa po formiranju akumulacije „Komarnica“. Ovakvi zemljotresi ne predstavljaju opasnost po ljudske živote i materijalna dobra.

Uticaj na klimu

Nakon izgradnje brane i uspostavljanja vještačkog jezera doći će do promjene mikroklimatskih uslova u užem dijelu kanjona. Usled postojanja vještačkog jezera očekuje se da će se temperature neznatno povećati tokom zimskog perioda dok je za očekivati da će tokom dijela proljećnih i ljetnjih mjeseci temperature biti nešto niže od uobičajenih. Što se tiče vlažnosti za očekivati je da se ona poveća i da će se pojave magle biti češća nego što je to danas.

Uticaj na biodiverzitet i zaštićena prirodne dobra

Kao što je već napomenuito, a imajući u vidu osnovnu namjenu DPP-a, jasno je da će realizacija dovesti do velikih promjena u postojećem ekosistemskom mozaiku planskog područja, pa samim tim i gubljenja velikog broja prisutnih vrsta, kako biljnih tako i životinjskih, u skladu s izmjenom i/ili gubitka njihovih staništa. Zbog izgradnje višenamjenske akumulacije, riječni ekosistem će u potpunosti biti zamijenjen sa jezerskim ekosistemom, čime će doći do izmjene sredinskih uslova i dovesti do skoro potpunog nestanka faune dna planinskih rijeka (bentos) koja će biti zamijenjena mnogo siromašnijom i uniformnijom faunom jezerskog dna. Pored riječnog ekosistema koji će biti u potpunosti izmijenjen u dužini od 13,7 km odnosno 16,7 km uzvodno od objekta brane i okolni terestični ekosistemi i pripadajuća staništa, u visini do kote od 811 mnv, će takođe biti uništeni zbog potapanja. Stepenn degradacije to jeste vertikalna distribucija ovog negativnog uticaja zavisi od udaljenosti od objekta brane

Izgradnja ovog energetskog objekta će imati i čitav niz posrednih negativnih uticaja koji su posledica samog procesa izgradnje i koji su ili reverzibilnog ili ireverzibilnog karaktera.

Takođe, tokom realizacije plana, pored izgradnje višenamjenske akumulacije, realizacija ostalih planom predviđenih aktivnosti, kao što su objekti potrebni za realizaciju brane (betonjerke, pristupni putevi, i sl.) će svakako imati nepovratan negativni uticaj po ekosistem, kako zbog uništenja staništa na mjestu gdje će biti izgrađena, tako i zbog negativnog uticaja na ekosistem i staništa u neposrednom okruženju. Izvjesno je da će se u potpunosti uništiti staništa i dio ekosistema na prostoru planiranom za ovakve objekte i ti uticaji su ireverzibilnog karaktera.

Uticaj na karakteristike pejzaža

Na osnovu analize tipova predjela u planskom zahvatu, procijenjen je mogući uticaj Višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici na odlike pejzaža područja. Negativan uticaj zbog formiranja akumulacije za izgradnju HE je uticaj na prirodni izgled kanjona Komarnice. U pogledu uticaja na okolinu „HE Komarnica“ potapa dio kanjona Komarnice na potezu od pregradnog mjesta – brane, do Šavnika, a planira se i izgradnja prateće infrastrukture što će imati uticaj na osnovne pejzažne karakteristike ovog područja.

Najveći uticaj akumulacije biće na prirodni Predio kanjona Komarnice. Uticaj se ogleda u:

- smanjivanju površina pod šumskom vegetacijom
- narušavanju geomorfoloških odlika kanjona potapanjem stjenovitih krečnjačko-dolomitnih strana
- narušavanju ravnoteže osnovnih strukturnih elemenata predjela
- vizuelnoj percepciji predjela
- uništavanju i/ili promjeni stanja pojedinih habitata, populacija životinja i biljnih vrsta i područja od posebne vrijednosti za zaštitu (EMERALD područje Komarnice) zbog zauzimanja staništa i promjene životnih uslova.

Mjere predviđene propisima i standardima

Bez obzira da li se radi o privremenim uticajima na životnu sredinu, neophodno je preduzeti sve zakonske mjere kako bi se svi privremeni uticaji na životnu sredinu minimizirali. U ovu kategoriju

spadaju sve one mjere zaštite koje treba preduzeti u sklopu planskog, i nadalje projektnog koncepta, a čija primjena je preduslov za minimiziranje mogućih uticaja na životnu sredinu:

- Implementirati sve uslove i zahtjeve koje utvrđuju nadležni organi države Crne Gore pri izdavanju odobrenja i saglasnosti za izvođenje radova,
- Sprovesti sve zakonske procedure za aktivnosti za koje se traže dozvole, odobrenja i saglasnosti, sa posebnim akcentom na upotrebu i korišćenje podzemnih i površinskih voda,
- Sprovoditi kontinuirani inspekcijski nadzor,
- Izraditi Planove upravljanja komunalnim otpadom (odvoženje komunalnog otpada mora biti povjereno nadležnoj komunalnoj organizaciji),
- Pribaviti odobrenje za skladištenje neopasnog građevinskog otpada, i svu neophodnu dokumentaciju koja joj prethodi.

Prekogranični uticaj

Većina uticaja identifikovanih ovih dokumentom u SPU su lokalnog, ali i regionalnog znacaja., obzirom da su rijeka Komarnica i nizvodno Piva su u prirodnom slivu Drine. Bilo kakve uzvodne hidrotehničke intervencije, uticu na nizvodni karakter i režim voda. Već postojeći hidrosistem Piva (hidroakumulacija i hidroelektrana) utice na režim voda, nizvodno na tok Pive, do Ščepan polja i dalje na tok Drine, pa čak i tok Save.

Hidroakumulacije omogućuju da se vodama upravlja na racionalniji način nego što to radi priroda. Takvu funkciju već ima hidroakumulacija Piva, a to će biti još više izraženo izgradnjom hidrosistema Komarnica.

Strateška procjena uticaja na životnu sredinu ukazuje da će doći do uticaja hidrosistema Komarnica nizvodno na: hidroakumulaciju Pivu, rijeku Pivu do Ščepan polja i na sve planirane hidroakumulacije nizvodno, od brane Mratinje, pa i na one koje se isključivo nalaze na teritoriji BiH.

Bice pozitivan uticaj na tok Pive, nizvodno od brane Mratinje i Drine (Bosna i Hercegovina), jer će Pivsko jezero imati umjereniji, kontrolisan priliv iz hidroenergetskog sistema Komarnica.

Predloženi projekat će imati efekat "izravnjanja" maksimalnih špiceva i špiceva u minimumu ciklusa godišnjih protoka rijeke Komarnice i stvaranje uslova za racionalno upravljanje vodama. Sezonsko izravnjanje ima veću radnu režimsku vrijednost u odnosu na dnevne oscilacije. Posebni pozitivni efekti odražavaju se na ekonomski status citavog priobalnog i šireg prostora, kako na teritoriji Crne Gore tako i na teritoriji BiH.

Program praćenja stanja životne sredine

S obzirom da će realizacija Plana eksploatacije mineralnih sirovina imati određene uticaje na životnu sredinu, bitno je vršiti monitoring realizacije aktivnosti, početno (nulto stanje), tokom izgradnje i tokom eksploatacije, kako bi bili utvrđeni eventualni nepredviđeni negativni uticaji i kako bi se omogućilo preduzimanje adekvatnih korektivnih mjera.

U tabeli je dat predlog monitoring programa. Nosioc realizacije aktivnosti monitoringa je Ministarstvo ekonomije u saradnji sa ostalim nadležnim državnim služabama (Uprava za inspekcijske poslove).

Tema/Indikator	Aktivnosti monitoringa
Biodiverzitet – Flora - Fauna	• Regularno praćenje staništa u skladu sa klasifikacijom Direktive o staništima i pticama • Regularno praćenje faune riba i bentosa • Regularno praćenje fito i zooplankotna u jezeru • Regularno praćenje sisarske faune sa posebnim osvrtom na populaciju vidre i na faunu ljljaka (metodologiju i vremenske intervale je potrebno precizno definisati kroy prirpemu projektne dokumentacije i postupak procjene uticaja na životnu sredinu)
Geologija	• Redovan monitoring kontrole erozije i stabilnosti kosina
Kvalitet zemljišta	• Analiza kvaliteta zemljišta u oblastima u kojim se izvodi ili planira eksploatacija mineralnih sirovina
Kvalitet vode	• Praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda
Buka	• Redovan godišnji monitoring buke
Kvalitet vazduha	• Analiza kvaliteta vazduha u oblastima u kojima se izvodi ili planira eksploatacija mineralnih sirovina

PRILOG

PROPISI CRNE GORE O ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE

Ovaj aneks sadrži listu propisa Crne Gore (zakona i podzakonskih akata) o zaštiti životne sredine.

I HORIZONTALNI PROPISI			
1	ZAKON O ŽIVOTNOJ SREDINI		"Sl. list CG", br. 48/08, 40/10, 40/11, 27/14, 52/16
	2	Uredba o nacionalnoj listi indikatora životne sredine	"Sl. list CG", br. 19/13
3	ZAKON O STRATEŠKOJ PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU		"Sl. list RCG", br. 80/05, "Sl. list CG", br. 40/11, 59/11, 52/16
4	ZAKON O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU		"Sl. list RCG", br. 80/05, "Sl. list CG", br. 40/10, 73/10, 40/11, 27/13, 52/16)
	5	Uredba o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu	"Sl. list RCG", br. 20/07, "Sl. list CG", br. 47/13, 53/14
	6	Pravilnik o sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtjev za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu	"Sl. list CG", br. 14/07
	7	Pravilnik o sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtjev za određivanje obima i sadržaja elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu	"Sl. list CG", br. 14/07
	8	Pravilnik o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu	"Sl. list CG", br. 14/07

		9	Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja javne knjige o postupcima i odlukama o procjeni uticaja na životnu sredinu	"Sl. list CG", br. 14/07	
10	ZAKON O ODGOVORNOSTI ZA ŠTETU U ŽIVOTNOJ SREDINI			"Sl. list CG", br. 27/14, 55/16	
11	ZAKON O SLOBODNOM PRISTUPU INFORMACIJAMA			"Sl. list CG", br. 44/12, 30/17	
12	KRIVIČNI ZAKONIK CRNE GORE			"Sl. list RCG", br. 70/03, 13/04, 47/06, "Sl. list CG", br. 40/08, 25/10, 32/11, 64/11, 40/13, 56/13, 42/15, 58/15	
II KVALITET AMBIJENTALNOG VAZDUHA					
1	ZAKON O ZAŠTITI VAZDUHA			"Sl. list CG", br. 25/10, 43/15	
	2	Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha		"Sl. list CG", br. 25/12	
	3	Uredba o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija		"Sl. list CG", br. 3/12	
	4	Uredba o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha		"Sl. list CG", br. 44/10 i 13/11	
	5	Uredbu o graničnim vrijednostima sadržaja zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla		"Sl. list CG", br. 39/10	
	6	Uredba o graničnim vrijednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora		"Sl. list CG" br. 10/11	

7	Uredba o djelatnostima koje utiču ili mogu uticati na kvalitet vazduha	"Sl. list CG", br. 61/12	
8	Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha	"Sl. list CG", br. 21/11	
9	Pravilniko sadržaju i načinu izrade godišnje informacije o kvalitetu vazduha	"Sl. list CG", br. 27/12	
10	Pravilnik o bližem načinu i potrebnoj dokumentaciji za izdavanje dozvole o dozvoljenim emisijama zagađujućih materija u vazduh	"Sl. list CG", br. 25/13, 61/13	
11	Pravilnik o načinu i postupku mjerenja emisija iz stacionarnih izvora	"Sl. list CG", br. 39/13	
12	Pravilnik o tehničkim standardima zaštite vazduha od emisija isparljivih organskih jedinjenja koje nastaju skladištenjem, pretakanjem i distribucijom motornih benzina	"Sl. list CG", br. 7/14	
13	Pravilnik o popisu gasova i načinu izrade inventara emisije gasova sa efektom staklene bašte i razmjeni informacija	"Sl. list CG", br. 39/14	
III KLIMATSKE PROMJENE			
1	ZAKON O ZAŠTITI VAZDUHA	"Sl. list C G", br 25/10, 43/15	
2	Uredba o supstancama koje oštećuju ozonski omotač i alternativnim supstancama	"Sl. list CG", br. 05/11	
3	Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja zagađujućih materija u tečnim gorivima naftnog porijekla	"Sl. list CG", br. 39/10	
4	Pravilnik o popisu gasova i načinu izrade inventara emisije gasova sa efektom staklene bašte i razmjeni informacija	"Sl. list CG", br. 39/14	

5	ZAKON O BEZBJEDNOSTI SAOBRAĆAJA NA PUTEVIMA		"Sl. list CG", br. 33/12, 14/17	
	6	Pravilnik o tehničkim zahtjevima i uslovima za vozila koja se uvoze ili prvi put stavljaju na tržište u Crnoj Gori	"Sl. list CG", br. 05/15	
7	ZAKON O EFIKASNOM KORIŠĆENJU ENERGIJE		"Sl. list CG", br. 57/14, 03/15	
8	ZAKON O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU		"Sl. list CG", br. 27/13, 52/16	
	9	Uredba o izmjenama i dopunama Uredbe o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu	"Sl. list CG", br. 47/13	
IV UPRAVLJANJE VODAMA				
1	ZAKON O VODAMA		"Sl. list CG", br. 27/07, 73/10, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 55/16, 2/17	
	2	Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda	"Sl. list CG", br. 2/07	
	3	Uredba o načinu kategorizacije i kategorijama vodnih objekata i njihovom davanju na upravljanje i održavanje	"Sl. list CG", br. 15/08	
	4	Uredba o sadržaju i načinu vođenja vodnog informacionog sistema	"Sl. list CG", br. 33/08	
	5	Uredba o sadržaju i načinu pripreme plana upravljanja vodama na vodnom području riječnog sliva ili na njegovom dijelu	"Sl. list CG", br. 39/09	
	6	Uredba o načinu određivanja granica vodnog zemljišta	"Sl. list CG", br. 25/12	

		7	Pravilnik o sadržaju zahtjeva, dokumentaciji za izdavanje vodnih akata, načinu i uslovima za obavezno oglašavanje u postupku utvrđivanja vodnih uslova i sadržaju vodnih akata	“Sl. list CG”, br. 7/08	
		8	Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda u recipijent i javnu kanalizaciju, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda, minimalnom broju ispitivanja i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda	“Sl. list CG”, br. 45/08, 9/10, 26/12, 52/12 i 59/13	
		9	Pravilnik o obrascu, bližem sadržaju i načinu vođenja vodne knjige	“Službeni list CG”, br. 81/08	
		10	Pravilnik o bližem sadržaju i načinu vođenja vodnih katastara	“Sl. list CG”, br. 81/08	
		11	Pravilnik o određivanju i održavanju zona i pojaseva sanitarne zaštite izvorišta i ograničenjima u tim zonama	“Službeni list CG”, br. 66/09	
		12	Pravilnik o načinu i uslovima mjerenja količina otpadnih voda koje se ispuštaju u prijemnik	“Službeni list CG”, br. 24/10	
		13	Pravilnik o načinu i postupku mjerenja količina vode na vodozahvatu	“Sl. list CG”, br. 24/10	
		14	Pravilnik o sastavu i sadržaju vodne infrastrukture	“Sl. list CG, br. 11/11	
		15	Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo za eksploataciju riječnih nanosa	“Sl. list CG“, br. 51/12	
		16	Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjavaju pravna lica koja vrše ispitivanja kvaliteta voda	“Sl. list CG”, br. 66/12	

		17	Pravilnik o bližem sadržaju preliminarne procjene rizika od poplava i plana upravljanja rizicima od poplava	“Sl. List CG” br. 69/15	
		18	Pravilnik o metodologiji za proglašavanje erozivnih područja	“Sl. List CG” br. 72/15	
		19	Pravilnik o načinu određivanja ekološki prihvatljivog protoka površinskih voda	“Sl. List CG” br. 2/16	
		20	Odluka o određivanju voda od značaja za Crnu Goru	“Sl. list CG”, br. 9/08, 28/09 i 31/09 i 31/15	
		21	Odluka o određivanju izvorišta namjenjenih za regionalno i javno vodosnabdijevanje i utvrđivanju njihovih granica	“Sl. list CG”, br. 36/08	
V UPRAVLJANJE OTPADOM					
1	ZAKON O UPRAVLJANJU OTPADOM			„Sl. list CG”, br. 64/11, 39/16	
	2	Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpada od električnih i elektronskih proizvoda i rada tog sistema		„Sl. list CG”, br. 24/12	
	3	Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih vozila i rada tog sistema		„Sl. list CG”, br. 28/12	
	4	Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih guma i rada tog sistema		„Sl. list CG”, br. 39/12	
	5	Uredba o bližim kriterijumima, visini i načinu plaćanja posebne naknade za upravljanje otpadom		„Sl. list CG”, br. 39/12	

6	Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i rada tog sistema	„Sl. list CG", br. 39/12	
7	Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadne ambalaže i rada tog sistema	„Sl. list CG", br. 42/12	
8	Uredba o načinu i uslovima skladištenja otpada	„Sl. list CG", br. 33/13	
9	Uredba o bližim uslovima koje treba da ispunjavaju materije ili predmeti koji nastaju iz proizvodnog procesa za sporedne proizvode	„Sl. list CG", br. 30/15	
10	Pravilnik o bližim uslovima koje treba da ispunjava komunalni kanalizacioni mulj, količine, obim, učestalost i metode analize komunalnog kanalizacionog mulja za dozvoljene namjene i uslovima koje treba da ispunjava zemljište planirano za njegovu primenu	„Sl. list CG", br. 89/09	
11	Pravilnik o sadržaju, obliku i načinu vođenja registra izdatih dozvola za prekogranično kretanje otpada	„Sl. list CG", br. 71/10	
12	Pravilnik o bližem sadržaju dokumentacije koja se podnosi uz zahtev za izdavanje dozvole za uvoz, izvoz i tranzit otpada, kao i listi klasifikacije otpada	„Sl. list CG", br. 71/10	
13	Pravilnik o postupanju sa otpadnim uljima	„Sl. list CG", br. 48/12	
14	Pravilnik o postupanju sa opremom i otpadom koji sadrži PCB	„Sl. list CG", br. 48/12	
15	Pravilnik o uslovima, načinu i postupku obrade medicinskog otpada	„Sl. list CG", br. 49/12	

		16	Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada	„Sl. list CG”, br. 50/12	
		17	Pravilnik o načinu evidencije otpada i sadržaju formulara o transportu otpada	„Sl. list CG”, br. 50/12	
		18	Pravilnik o bližem sadržaju i načinu podnošenja godišnjih izveštaja o sprovođenju planova upravljanja otpadom	„Sl. list CG”, br. 53/12	
		19	Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo odnosno preduzetnik za preradu i/ili odstranjivanje otpada	„Sl. list CG”, br. 53/12	
		20	Pravilnik o bližem sadržaju i načinu sačinjavanja plana upravljanja otpadom proizvođača otpada	„Sl. list CG”, br. 05/13	
		21	Pravilnik o načinu pakovanja i odstranjivanja otpada koji sadrži azbest	„Sl. list CG”, br. 11/13	
		22	Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo, odnosno preduzetnik za sakupljanje, odnosno transport otpada	„Sl. list CG”, br. 16/13	
		23	Pravilnik o načinu vođenja i sadržaju zahteva za upis u registar izvoznika neopasnog otpada	„Sl. list CG”, br. 27/13	
		24	Pravilnik o bližim karakteristikama lokacije, uslovima izgradnje, sanitarno-tehničkim uslovima, načinu rada i zatvaranja deponija	„Sl. list CG”, br. 31/13	
		25	Pravilnik o spaljivanju i/ili suspaljivanju otpada	„Sl. list CG”, br. 33/13	

		26	Pravilnik o bližim uslovima za upis u registar posrednika i trgovaca otpadom	„Sl. list CG”, br. 46/13 i 21/14	
		27	Pravilnik o vođenju registra izdatih dozvola za preradu i/ili odstranjivanje otpada, registra sakupljača prevoznika, trgovaca i posrednika otpada	„Sl. list CG”, br. 47/13	
		28	Pravilnik o sakupljanju i predaji otpadnih vozila čiji je imalac nepoznat	„Sl. list CG”, br. 47/13	
		29	Pravilnik o uslovima za preradu biootpada i kriterijumima za određivanje kvaliteta produkata organskog recikliranja iz biootpada	„Sl. list CG”, br. 59/13	
		30	Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada	„Sl. list CG”, br. 59/13	
		31	Pravilnik o metodama ispitivanja opasnih svojstava otpada i bližim uslovima koje treba da ispunjava akreditovana laboratorija za ispitivanje opasnih svojstava otpada	„Sl. list CG”, br. 21/14	
		32	Pravilnik o načinu izračunavanja minimalnih suma osiguranja za slučaj štete pričinjene trećim licima ili njihovim stvarima	„Sl. list CG”, br. 40/15	
VI ZAŠTITA PRIRODE					
1	ZAKON O ZAŠTITI PRIRODE			“Sl. list CG”, br. 51/08, 21/09, 62/13, 6/14, 54/16	
		2	Pravilnik o vrstama i kriterijumima za određivanje stanišnih tipova, načinu izrade karte staništa, načinu praćenja stanja i ugroženosti staništa, sadržaju godišnjeg izvještaja, mjerama zaštite i očuvanja stanišnih tipova	“Sl. list CG”, br. 80/08	

		3	Pravilnik o bližem sadržaju i načinu vođenja registra zaštićenih prirodnih dobara	"Sl. list CG", br. 79/09	
		4	Pravilnik o bližim uslovima koje mora da ispunjava upravljač zaštićenog prirodnog dobra	"Sl. list CG", br. 35/10	
		5	Pravilnik o bližem sadržaju godišnjeg programa monitoringa stanja očuvanosti prirode i uslovima koje mora da ispunjava pravno lice koje vrši monitoring	"Sl. list CG", br. 35/10	
		6	Pravilnik o bližim uslovima koje mora da ispunjava pravno i fizičko lice za čuvanje privremeno oduzetih zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva	"Sl. list CG", br. 46/10	
		7	Pravilnik o bližem načinu i uslovima sakupljanja, korišćenja i prometa nezaštićenih divljih vrsta životinja, biljaka i gljiva koje se koriste u komercijalne svrhe	"Sl. list CG", br. 62/10	
		8	Pravilnik o bližim uslovima držanja i uzgoja zaštićenih divljih vrsta životinja	"Sl. list CG", br. 67/10	
		10	Pravilnik o mjerama zaštite i načinu održavanja prelaza za divlje životinje	"Sl. list CG", br. 80/10	
		11	Pravilnik o načinu praćenja brojnosti i stanja populacija zaštićenih divljih ptica	"Sl. list CG", br. 62/10	
		13	Pravilnik o načinu vođenja evidencije stanišnih tipova	"Sl. list CG", br. 22/14	
		14	Pravilnik o načinu procjene rizika za unošenje stranih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva i njihovih uzgojnih primjeraka	"Sl. list CG", br. 28/14	

		15	Pravilnik o načinu obilježavanja strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta životinja koje se drže u zatočeništvu	"Sl. list CG", br. 28/14	
		16	Pravilnik o sadržaju, načinu uspostavljanja i vođenju katastra speleoloških objekata	"Sl. list CG", br. 22/14	
		17	Pravilnik o uslovima za promet i načinu postupanja sa zaštićenim divljim vrstama prilikom transporta	"Sl. list Crne Gore", br. 29/15	
		18	Rješenje o upisu u Centralni registar zaštićenih objekata prirode za Crnu Goru	"Sl. list CG", br. 70/08	
		19	Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta	"Sl. list RCG", br. 76/06	
		20	Rješenje o upisu u Centralni registar zaštićenih objekata prirode za Republiku Crnu Goru-Arboretum	"Sl. list RCG", br. 36/00)	
		21	Rješenje o upisu u Centralni registar zaštićenih objekata prirode za Republiku Crnu Goru	"Sl. list RCG", br. 8/07	
		22	Rješenje o zaštiti objekata prirode	"Sl. listu SRCG", br. 30/68	
		23	Rješenje o upisu u Centralni registar zaštićenih objekata prirode (Botanički vrt)	"Sl. list RCG", br. 20/94	
		24	Rješenje o upisu u Centralni registar zaštićenih objekata prirode (Maslina - Olea europaea L.)	"Sl. list RCG", br. 20/94	
25	ZAKON O NACIONALNIM PARKOVIMA			"Sl. list CG", br. 28/14, 39/16	

26	ZAKON O ŠUMAMA			"Sl. list CG", br. 74/10,47/15		
	27	Pravilnik o doznaci i sječi stabala, načinu prijema i obilježavanju drvnih sortimenata			"Sl. list CG", br. 62/12	
	28	Pravilnik o bližem sadržaju i načinu izrade programa gazdovanja šumama			"Sl. list CG", br. 40/13	
29	ZAKON O LOVSTVU I DIVLJAČI			"Sl. list CG" br. 52/08, 48/15		
	30	Pravilnik o lovnim sezonama			"Sl. list CG" br. 34/09, 48/09, 60/10	
VII PROCENA I UPRAVLJANJE BUKOM U ŽIVOTNOJ SREDINI						
1	ZAKON O ZAŠTITI OD BUKE U ŽIVOTNOJ SREDINI			"Sl. list RCG", br. 28/11,1/14		
	2	Pravilnik o metodama izračunavanja i mjerenja nivoa buke u životnoj sredini			"Sl. list CG", br. 27/14	
	3	Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke			"Sl. list CG", br. 60/11	
	4	Pravilnik o načinu izrade i bližem sadržaju strateških karata buke			"Sl. list CG", br. 54/13	
	5	Pravilnik o oznakama usaglašenosti za izvore buke koji se stavljaju u promet i upotrebu			"Sl. list CG", br. 13/14	

