

ELABORAT O PROCJENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU IZGRADNJE SOLARNE ELEKTRANE „TUPAN“ ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE, INSTALISANE SNAGE 90 MW, KO TUPAN, NIKŠIĆ

T2P TUPAN DOO, Podgorica

EcoEnergy Consulting 3/4/26 Podgorica

SADRŽAJ

1. Opšte informacije 10
2. Opis lokacije projekta 12
2.1. Kopija plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta, sa ucrtanim rasporedom objekata za koje se sprovodi postupak procjene uticaja 12
2.2. Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m^2, za vrijeme izgradnje, sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmjere, kao i o površini koja će biti obuhvaćena kada projekat bude stavljen u funkciju 13
2.3. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena 15
2.3.1. Pedološke karakteristike terena 15
2.3.2. Geomorfološke karakteristike terena 16
2.3.3. Geološke karakteristike terena 17
2.3.4. Hidrogeološke karakteristike 19
2.4. Hidrološke karakteristike terena 20
2.4.1. Seizmološke karakteristike terena 23
2.5. Podaci o izvorištu vodosnabdijevanja (udaljenost, kapacitet, ugroženost, zone sanitarne zaštite) i osnovnim hidrološkim karakteristikama 24
2.6. Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima 25
2.7. Podaci o relativnoj zastupljenosti, dostupnosti, kvalitetu i regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biodiverzitet) tog područja i njegovog podzemnog dijela 27
2.8. Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine, uz obraćanje posebne pažnje na: močvarna područja, obalna područja, ušća rijeka, površinske vode, poljoprivredna zemljišta, priobalne zone i morska sredina, planinske i šumske oblasti, zaštićena područja, područja obuhvaćena mrežom Natura 2000, područja na kojima ranije nisu bili zadovoljeni standardi kvaliteta životne sredine ili za koje se smatra da nijesu zadovoljeni, a relevantni su za projekat, gusto naseljene oblasti, predjeli i područja od istorijske, kulturne ili arheološke važnosti 29
2.9. Opis flore i faune, zaštićenih prirodnih dobara, rijetkih i ugroženih divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa 30
2.9.1. Flora i vegetacija 31
2.9.2. Fauna beskičemenjaka 49
2.9.3. Fauna vodozemaca i gmizavaca 61
2.9.4. Fauna ptica 65
2.9.5. Fauna sisara 72
2.10. Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine 74
2.10.1. Pregled zaštićenih objekata prirode 74
2.10.2. Dobra kulturno-istorijske baštine 75
2.11. Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na planirani projekat 76
2.12. Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima, kao i o objektima infrastrukture 77
3. OPIS PROJEKTA 81
3.1. Opis fizičkih karakteristika cijelog projekta, i gdje je potrebno, neophodne radove uklanjanja i uslove korišćenja zemljišta u fazi izvođenja i fazi funkcionisanja projekta 81
3.2. Opis prethodnih/pripremnih radova za izvođenje projekta 104
3.3. Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje, počev od ulaznih sirovina do finalnog proizvoda 106

3.4. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina i drugog potrošnog materijala koji se koristi za potrebe tehnološkog procesa sa posebnim osvrtom na količine i karakteristike opasnih materija 106
3.5. Prikaz procjene vrste i količine: očekivanih otpadnih materija i emisija koje mogu izazvati zagađivanje vode, vazduha, tla i podzemnog sloja zemljišta, buku, vibracije, svjetlost, toplotu, zračenje (jonizujuća I nejonizujuća), proizvedenog otpada tokom izgradnje i funkcionisanja projekta 107
4. IZVJEŠTAJ O POSTOJEĆEM STANJU SEGMENATA ŽIVOTNE SREDINE 117
4.1. Kvalitet vazduha 117
4.1.1. Sumpor (IV)oksid SO_2 118
4.1.2. Azot(IV)oksid NO_2 118
4.1.3. Prizemni ozon O_3 118
4.1.4. Ugljen(II)oksid CO 119
4.1.5. Suspendovane čestice u vazduhu – PM_{10} 120
4.1.6. Benzo(a)piren i sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) u suspendovanim česticama PM10 121
4.1.7. Suspendovane čestice u vazduhu – $PM_{2.5}$ 121
4.1.8. Ocjena kvaliteta vazduha na bazi indikatora 122
4.2. Vode 123
4.2.1. Kvalitet podzemnih voda 124
4.2.2. Površinske vode 124
4.2.3. Kvalitet vode za piće 126
4.3. Zemljište 127
4.4. Biodiverzitet 128
4.4.1. Pregled potencijalnih NATURA 2000 staništa 128
4.4.2. Prirodna dobra predložena za zaštitu 130
4.4.3. Identifikacija područja od konzervacionog značaja 130
5. OPIS MOGUĆIH ALTERNATIVNIH RJEŠENJA 132
5.1. Lokacija 132
5.2. Uticaj na segmente životne sredine i zdravlje ljudi 132
5.3. Proizvodni proces ili tehnologiju 132
5.4. Metode rada u toku izvođenja i funkcionisanja projekta 132
5.5. Planovi lokacija i nacrt projekta 133
5.6. Vrsta i izbor materijala za izvođenje projekta 133
5.7. Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta 133
5.8. Datum početka i završetka izvođenja 133
5.9. Veličina lokacije ili objekta 133
5.10. Obim proizvodnje 134
5.11. Kontrola zagađenja 134
5.12. Uređenje odlaganja otpada uključujući reciklažu, ponovno korišćenje i konačno odlaganje 134
5.13. Uređenje pristupa projektu i saobraćajnim putevima 135
5.14. Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom 135
5.15. Obuke 135
5.16. Monitoring 135
5.17. Planovi za vanredne situacije 135
5.18. Uklanjanje projekta i dovođenje lokacije u prvobitno stanje 136
6. OPIS SEGMENATA ŽIVOTNE SREDINE 137
6.1. Stanovništvo 137

6.2. Zdravlje ljudi ... 137
6.3. Biodiverzitet (flora i fauna) ... 138
6.4. Zemljište (zauzimanje/korišćenje zemljišta) ... 142
6.5. Voda (hidromorfološke promjene, količina i kvalitet) ... 142
6.6. Vazduh ... 143
6.7. Klima (emisija gasova sa efektom staklene bašte, uticaji bitni za adaptaciju) ... 143
6.8. Materijalna dobra ... 144
6.9. Predio ... 144
7. OPIS MOGUĆIH UTICAJA ... 146
7.1. Kvalitet vazduha ... 148
7.2. Uticaj na klimu ... 150
7.3. Uticaj na vode ... 150
7.4. Kvalitet zemljišta ... 152
7.5. Stanovništvo ... 155
7.5.1. Uticaj solarne elektrane na postojeće pčelinjake u neposrednom okruženju ... 156
7.6. Uticaji na ekosisteme i geološku sredinu ... 157
7.6.1. Uticaji na floru i vegetaciju ... 160
7.6.2. Uticaji na sisare ... 162
7.6.3. Uticaji na beskičmenjake ... 164
7.6.4. Uticaji na vodozemce i gmizavce ... 165
7.6.5. Uticaji na ptice ... 165
7.7. Procjena rizika od ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom ... 167
7.7.1. Negativni uticaji na biodiverzitet ... 170
7.7.2. Procjena rizika ... 172
7.8. Uticaji emisije zagađujućih materija, buke, vibracija, toplote i svih vidova zračenja na zdravlje ljudi ... 173
7.9. Uticaji na vizuelni aspekat ... 175
7.10. Uticaj na namjenu i korišćenje površina ... 176
7.11. Uticaj na komunalnu infrastrukturu ... 176
7.12. Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra i njihovu okolinu ... 177
7.13. Kumulativni uticaj sa uticajima drugih postojećih i/ili odobrenih projekata ... 177
7.14. Akcidentne situacije ... 178
8. MJERE ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA ... 180
8.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovi za njihovo sprovođenje ... 180
8.1.1. Mjere za zaštitu vazduha ... 182
8.1.2. Mjere za zaštitu voda ... 182
8.1.3. Mjere za zaštitu zemljišta ... 183
8.1.4. Mjere zaštite od buke ... 183
8.1.5. Mjere zaštite stanovništva ... 184
8.1.6. Mjere za zaštitu ekosistema i geološke sredina ... 184
8.1.7. Mjere zaštite prirodnih i kulturnih dobara ... 191
8.1.8. Mjere zbrinjavanja otpada ... 191
8.1.9. Mjere zaštite na radu ... 192
8.1.10. Mjere zaštite u toku eksploatacije solarne elektrane ... 194
8.2. Mjere koje se preduzimaju u slučaju udesa ili velikih nesreća ... 195
8.3. Planove i tehnička rješenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i slično) ... 199

8.4. Druge mjere koje mogu uticati na sprječavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu 200
8.4.1. Integrisane mjere za upravljanje vegetacijom i smanjenje požarnog rizika u solarnoj elektrani 200
9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU 202
9.1. Prikaz stanja životne sredine prije puštanja projekta u rad ili započinjanja aktivnosti na lokacijama na kojima se očekuje uticaj na životnu sredinu 202
9.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu 202
9.3. Mjesta, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara 203
9.4. Sadržaj i dinamika dostavljanja izvještaja o izvršenim mjerenjima 203
9.5. Obaveza obavještavanja javnosti o rezultatima izvršenog mjerenja 203
9.6. Prekogranični program praćenja uticaja na životnu sredinu 203
10. NETIHNIČKI REZIME 204
11. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA 208
12. REZULTATI SPROVEDENIH POSTUPAKA UTICAJA PLANIRANOG PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU 209
13. DODATNE INFORMACIJE 210
14. IZVORI 211
Prilog 1 - Opšti podaci o članovima multidisciplinarnog tima 213
Prilog 2 – Inženjerskogeološka karta 229
Prilog 3 - UTU 230

Slika 1: Prikaz pozicije solarnih panela, trafostanica i planiranog dalekovoda (zeleni obuhvata predstavlja zeleni koridor) 12
Slika 2: Skica parcela Posjedovnih listova Br. 94. i 93. 13
Slika 3: Raspored 13 polja sa 0,8/35kV trafostanicama i trafostanicom 35/110kV 14
Slika 4: Širi prikaz lokacije – Geoportal Crne Gore 14
Slika 5: Predmetno područje na Pedološkoj karti Opštine Nikšić (Izvor: Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24) 15
Slika 6: Izgled škrape po obodu manje vrtače 17
Slika 7: Geološka karta šire okoline SE Tupan 1:100.000 sa ucrtanom lokacijom objekta 18
Slika 8: Glavni vodotoci i jezera u Nikšićkom polju 21
Slika 9: Hidrografska mreža i hidrogeološke pojave u Nikšićkom polju (Izvor:PUP Nikšić) 22
Slika 10: Prostorna distribucija glavnih udara zemljotresa, jačine veće od 4 jedinice Rihterove skale, a koji su se desili na širem području oko grada Nikšića (Izvor:Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)) 23
Slika 11: Rezultati BSHAP projekta: Očekivano max horizontalno ubrzanje izraženo u djelovima g- za povratni period od 475 godina (Izvor:Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)) 24
Slika 12: Kartografski prikaz rasprostranjenja NATURA 2000 staništa na istraživanom području 36
Slika 13: Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 62A0 na predmetnom području 37
Slika 14: Istočno submediteranski suvi travnjaci na predmetnom području 38
Slika 15: Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 6510 na predmetnom području 39
Slika 16: Nizijske livade košanice na predmetnom području 39
Slika 17: Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 91M0 na predmetnom području 40

Slika 18: Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka na predmetnom području....41
Slika 19: Kartografski prikaz rasprostranjenje habitata 6220 na predmetnom području....42
Slika 20: Kartografski prikaz mozaika staništa 62A0 i 91M0....43
Slika 21: Mozaik staništa 62A0 i 91M0 na predmetnom području....43
Slika 22: Kartografski prikaz No natura na predmetnom području....44
Slika 23: Karta rasprostranjenja biljnog taksona Edraianthus tenuifolius (A.DC.) A.DC. (prema: Vuksaković, 2016)....45
Slika 24: Karta rasprostranjenja biljnog taksona Tanacetum cinerariifolium (Vis.) Schultz Bip. (prema: Vuksaković, 2016)....46
Slika 25: Karta rasprostranjenja biljnog taksona Anthyllis aurea Welden (prema: Vuksanović, 2016)....47
Slika 26: Karta rasprostranjenja biljnog taksona Vincetoxicum huteri Vis. & Ascherson = Cynanchum huteri (Vis. & Ascherson) Pitt. ex K. Schum. (prema: Vuksanović, 2016)....48
Slika 27: Anacamptis morio (Foto: M.Vučinić) Slika 28: Anacapmtis pyramidalis (Foto:M.Vučinić)....48
Slika 29: Papilio machaon (Linnaeus, 1758)....53
Slika 30: Hypodryas maturna (Linnaeus, 1758)....53
Slika 31: Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)....53
Slika 32: Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)....53
Slika 33: Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)....53
Slika 34: Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758)....53
Slika 35: Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)....53
Slika 36: Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)....53
Slika 37: Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)....54
Slika 38: Aglais io (Linnaeus, 1758)....54
Slika 39: Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)....54
Slika 40: Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)....54
Slika 41: Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)....56
Slika 42: Oryctes nasicornis (Linnaeus, 1758)♂....56
Slika 43: Morimus funereus Mulsant, 1863....56
Slika 44: Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758....56
Slika 45: Eupholidoptera chabrieri (Charpentier, 1825)....58
Slika 46: Acrometopa macropoda (Burmeister, 1838)....58
Slika 47: Ephippiger discoidalis (Dinarippiger discoidalis (Fieber, 1853))....58
Slika 48: Barbitistes ocskayi (Charpentier, 1850)....58
Slika 49: Prionotropis hystrix (Gemar, 1817)....58
Slika 50: Mantis religiosa (Linnaeus,1758)....58
Slika 51: Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Lepidoptera....60
Slika 52: Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Coleoptera....60
Slika 53: Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Orthoptera....61
Slika 54: Podarcis melisellensis Slika 55: Lacerta viridis....64
Slika 56: Hierophis gemonensis Slika 57: Bombina variegata....64
Slika 58: Grafički prikaz tački istraživanja na predmetnom području....68
Slika 59: Grafički prikaz obuhvata sa stanišnim tipovima....69
Slika 60: Turdus merula....69
Slika 61: Buteo buteo....69
Slika 62: Preklop predmetnog područja sa IBA obuhvatom....71
Slika 63: Odabrani transekt istraživanja sisara na predmetnom području....72
Slika 64: Uži prikaz objekata naselja Tupan....78
Slika 65: Širi prikaz lokacije naselja Tupan....79

Slika 66: Udaljenost najbližeg objekta od solarnih panela Slika 67: Objekti u blizini područja solarne elektrane....80
Slika 68: Udaljenost drugog domačinstva od zapadne granice solarne elektrane....80
Slika 69: Struktura fotonaponske ćelije....83
Slika 70: Mapa solarnog potencijala Crne Gore....84
Slika 71: Izgled i dimenzije fotonaponskog panela....85
Slika 72: Presjek fotonaponskog panela....85
Slika 73: Elementi fotonaponskog panela....86
Slika 74: I-V i P-V krive....86
Slika 75: Promjena snage panela (u %) u vremenu....86
Slika 76: Instalacija vijaka i spojki....88
Slika 77: Instalacija uzemljenja....89
Slika 78: Metode uzemljenja panela....89
Slika 79: Povezivanje panela....89
Slika 80: Invertor SUN2000-330KTL-H1....90
Slika 81: Način postavljanja invertora....90
Slika 82: Blok šema invertora....91
Slika 83: Polja SE Tupan....93
Slika 84: Detalji zaštitne ograde....95
Slika 85: Upojni bunar....96
Slika 86: Izgled i presjek kabla....97
Slika 87: Detalj polaganja kabla srednjeg napona u rovu....98
Slika 88: Detalj polaganja kabla niskog napona u rovu....99
Slika 89: Montaža čelične potkonstrukcije i solarnih modula....101
Slika 90: Montaža čelične potkonstrukcije i solarnih modula....101
Slika 91: Modularna trafostanica JUPITER-6000K-H1....103
Slika 92: Raspodjele magnetne indukcije, jačine magnetnog i jačine električnog polja za visinu sabirnica 2 m....114
Slika 93: Raspodjele magnetne indukcije, jačine magnetnog i jačine električnog polja za visinu sabirnica 3 m....115
Slika 94: Srednja koncentracija NO2 za period 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)....118
Slika 95: Broj prekoračenja O3 za period 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)....119
Slika 96: Srednje godišnje vrijednosti ugljen monoksida tokom mjerenja u periodu 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)....119
Slika 97: Broj prekoračenja dana PM10 u periodu 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)....120
Slika 98: Godišnja srednja vrijednost benzo(a)pirena na mjernoj stanici u Nikšiću u periodu 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)....121
Slika 99: Srednja godišnja koncentracija PM2,5 u periodu 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)....122
Slika 100: Sadržaj Zn i sadržaj Cd na lokaciji u blizini deponije Željezare 2015-2022. (Izvor: Analiza potreba sa preporukama za unapređenje stanja životne sredine u Nikšiću)....127
Slika 101: Lista prirodnih objekata, koji su predloženi za zaštitu, sa područja opštine Nikšić (Izvor: Sekretarijat za uređenje prostora i zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)....130
Slika 102: Distribucija i prioritizacija područja važnih za očuvanje biodiverziteta (van nacionalnih parkova)....131
Slika 105: Pozicija najbližeg objekta u odnosu na granicu projektnog područja....174
Slika 106. Predlog za formiranje zelenog ostrva na predmetnom području....190

Tabela 1: Podaci o seizmičnosti terena 24
Tabela 2. Pregled biljnih vrsta sakupljenih tokom terenskih istraživanja (vrsta prisutna na: HD-Direktivi o staništima; IUCN red list -mediteran; Nacionalna legislativa - zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta) 32
Tabela 3. Spisak vrsta Gastropoda evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN 49
Tabela 4: Spisak vrsta Aranea evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN 49
Tabela 5: Spisak vrsta Lepidoptera sa konzervacionim statusom evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN....50
Tabela 6: Spisak vrsta Coleoptera sa statusom ugroženosti/zaštite evidentiranih na lokalitetu Tupan. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN....54
Tabela 7: Spisak vrsta Orthoptera i Mantodea evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN 57
Tabela 8: Spisak vrsta Hymenoptera evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN 59
Tabela 9. Pregled utvrđenih vrsta vodozemaca na istraživanom području sa konzervacionim statusima i stepenom ugroženosti u Evropi 62
Tabela 10. Pregled utvrđenih vrsta gmizavaca na istraživanom području sa konzervacionim statusima i stepenom ugroženosti u Evropi 63
Tabela 11: Lista očekivanih vrsta ptica za predmetno područje Skraćenice: ZZ (zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta);*povremeno zaštićena - Zakon o divljači i lovstvu; Bonn - Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja; EU Direktiva 2009/147/EC, Direktiva o očuvanju divljih ptica, Annex (Prilog I, II, III (part 1,2 ili A,B); Bern - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; IUCN European Red List of Birds: Ugroženi takson (Endangered – EN), Ranjiv takson (Vulnerable – VU), Skoro ugrožen takson (Near-threatened – NT), Najmanje ugrožen, poslednja briga (Least concern – LC); Podindeks u odnosu na stepen ugroženosti SPEC status (Species of European Conservation Concern, Birdlife): SPEC1 – Evropske vrste od globalnog značaja za zaštitu; Klasifikovane kao kritično ugrožene, ugrožene,

ranjive ili skoro ugrožene vrste na globalnom nivou; SPEC2 – vrste koncentrisane u Evropi i klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou; SPEC3 – vrste koje nisu koncentrisane u Evropi ali jesu klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou. Non- SPECe - Vrste čija je globalna populacija koncentrisana u Evropi, ali čiji se status trenutno smatra sigurnim.....66
Tabela 12: Prikaz koordinata osmatranih tačaka.....68
Tabela 13: Registrovane vrste od nacionalnog i međunarodnog značaja čija se staništa se preklapaju sa projektnim područjem - Kriterijumi zaštite i ugroženosti identifikovanih vrsta ptica - Skraćenice: ZZ (zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta);*povremeno zaštićena - Zakon o divljači i lovstvu; Bonn (Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja); EU Direktiva (2009/147/EC), Direktiva o očuvanju divljih ptica – Annex (Prilog) I; II; III (part 1,2 ili A,B); Bern (Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa); IUCN European Red List of Birds: Ugroženi takson (Endangered – EN), Ranjiv takson (Vulnerable – VU), Skoro ugrožen takson (Near threatened – NT), Najmanje ugrožen, poslednja briga (Least concern – LC); Podindeks u odnosu na stepen ugroženosti SPEC status (Species of European Conservation Concern, Birdlife 2017): SPEC1 – Evropske vrste od globalnog značaja za zaštitu; Klasifikovane kao kritično ugrožene, ugrožene, ranjive ili skoro ugrožene vrste na globalnom nivou; SPEC2 – vrste koncentrisane u Evropi i klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou; SPEC3 – vrste koje nisu koncentrisane u Evropi ali jesu klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou; Non-SPECe - vrste čija je globalna populacija koncentrirana u Evropi, ali čiji se status trenutno smatra siguran.....70
Tabela 14: Lista vrsta sisara sa nacionalnim i međunarodnim stepenima zaštite (legenda: +/- vrsta zaštićena nacionalnim zakonom (Služeni list CG, br. 76/06); vrsta prisutna na: Habitat Direktiva - Direktiva o staništima; Bern - Bernska konvencija - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; Bonn - Bonska konvencija; CITES- Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja, (Eurobats - jedan od sporazuma pod okriljem Bonske konvencije) 72
Tabela 15: Registrovane vrste sisara na području opštine Nikšić (Presetnik P. et al, 2014) sa nacionalnim i međunarodnim statusom zaštite (legenda: +/- vrsta zaštićena nacionalnim zakonom (Služeni list CG, br. 76/06); vrsta prisutna na: HD- Direktiva o staništima; Bern - Bernska konvencija - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; Bonn - Bonska konvencija - Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja (Eurobats - jedan od sporazuma pod okriljem Bonske konvencije); IUCN red list - Mediteran.).....73
Tabela 16: Stopa prirodnog priraštaja.....77
Tabela 17: Tehničke karakteristike panela.....86
Tabela 18: Tehničke karakteristike invertora 91
Tabela 19: Vrijednosti zvučne snage izvora (Lw) za osnovne građevinske mašine koje će biti angažovane na izgradnji objekata 109
Tabela 20: Nivoi buke od građevinskih mašina 109
Tabela 21: Razdaljine na kojima mogu biti registrovane vibracije usled rada građevinske mehanizacije 110
Tabela 22: Referentni nivoi jačine električnog i magnetskog polja, magnetske indukcije i gustine snage prema preporuci ICNIRP-a iz 2010. godine za izloženost opšte populacije. Referentni nivoi jačine polja i magnetske indukcije odnose se na njihove efektivne vrijednosti..... 111

Tabela 23: Referentni nivoi jačine električnog i magnetskog polja, magnetske indukcije i gustine snage za područja profesionalne izloženosti prema preporuci ICNIRP-a iz 2010. godine. Referentni nivoi jačine polja i magnetske indukcije odnose se na njihove efektivne vrijednosti. 111
Tabela 24: Vrijednosti upozorenja za jačinu električnog polja, jačinu magnetnog polja i magnetnu indukciju 112
Tabela 25: Vrijednosti upozorenja za dodirnu struju i struju u ekstremitetima 112
Tabela 26: Vrijednosti upozorenja za jačinu električnog polja, jačinu magnetnog polja i magnetnu indukciju 113
Tabela 27: Vrijednosti upozorenja za dodirnu struju i struju u ekstremitetima 113
Tabela 28: Prikaz ocjene ES/EP i HS površinskih voda, ukupnog statusa i statusa po elementima kvaliteta opštih fiz.hemijskih parametara i bioloških paramatera 2019-2024.g..... 125
Tabela 29: Potencijalna NATURA 2000 staništa za područje opštine Nikšić 129
Tabela 30. Terminologija procjene uticaja..... 147
Tabela 31: Granična vrijednost imisije za neorganske materije..... 149
Tabela 32: Skala za procjenu negativnih uticaja na biodiverzitet (Intezitet negativnih uticaja) 167
Tabela 33: Skala za procjenu negativnih uticaja na biodiverzitet (Vjerovatnoća dešavanja negativnih uticaja)..... 167
Tabela 34: Nivoi rizika od ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet na projektnom na projektnom području sa okolinom..... 168
Tabela 35: Skala za procjenu rizika ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet na projektnom području sa okolinom..... 170
Tabela 36: Procjena rizika od ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom 172
Tabela 37. Predlog mjera za smanjenje i kompenzaciju negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom..... 189

1. Opšte informacije

a) Podaci o nosiocu Projekta

Investitor:	**S2P TUPAN d.o.o. Podgorica**
Adresa:	Nikole Đurkovića broj 11, Podgorica
PIB:	03570100
Odgovorno lice:	Predrag Prentić
Lice za kontakt:	Predrag Prentić
e-mail:	predrag.prentic@ssa-pd.com
telefon:	+38269029029

b) Glavni podaci o Projektu

Naziv Projekta:	Solarna elektrana „Tupan“
Lokacija:	katastarske parcele broj: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2, 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1, sve KO Tupan, Opština Nikšić.

Dokazi o iskustvu i stručnoj spremi članova multidisciplinarnog tima su dati u Prilogu.

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

R J E Š E N J E
o formiranju multidisciplinarnog tima za izradu

Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu izgradnje solarne elektrane „Tupan“ za proizvodnju električne energije, instalisane snage 90 MW, KO Tupan, Opština Nikšić.

1. *dr. Natalija Čađenović, dipl.biolog*
2. *MSc Maša Vučinić, dipl.biolog*
3. *Dragan Radojević – dipl. inž. geologije, specijalista hiderogeologije*
4. *Dražen Karadaglić – dipl. inž. mašinstva*
5. *Danilo Barjaktarović – dipl. Ekononomista*
6. *Savo Paunović – dip. inž. građevinarstva*

Za koordinatora multidisciplinarnog tima se određuje: Danilo Barjaktarović

Podgorica, 20.10. 2025. god.

Direktor: „ECOENERGY CONSULTING“ d.o.o.
Danilo Barjaktarović

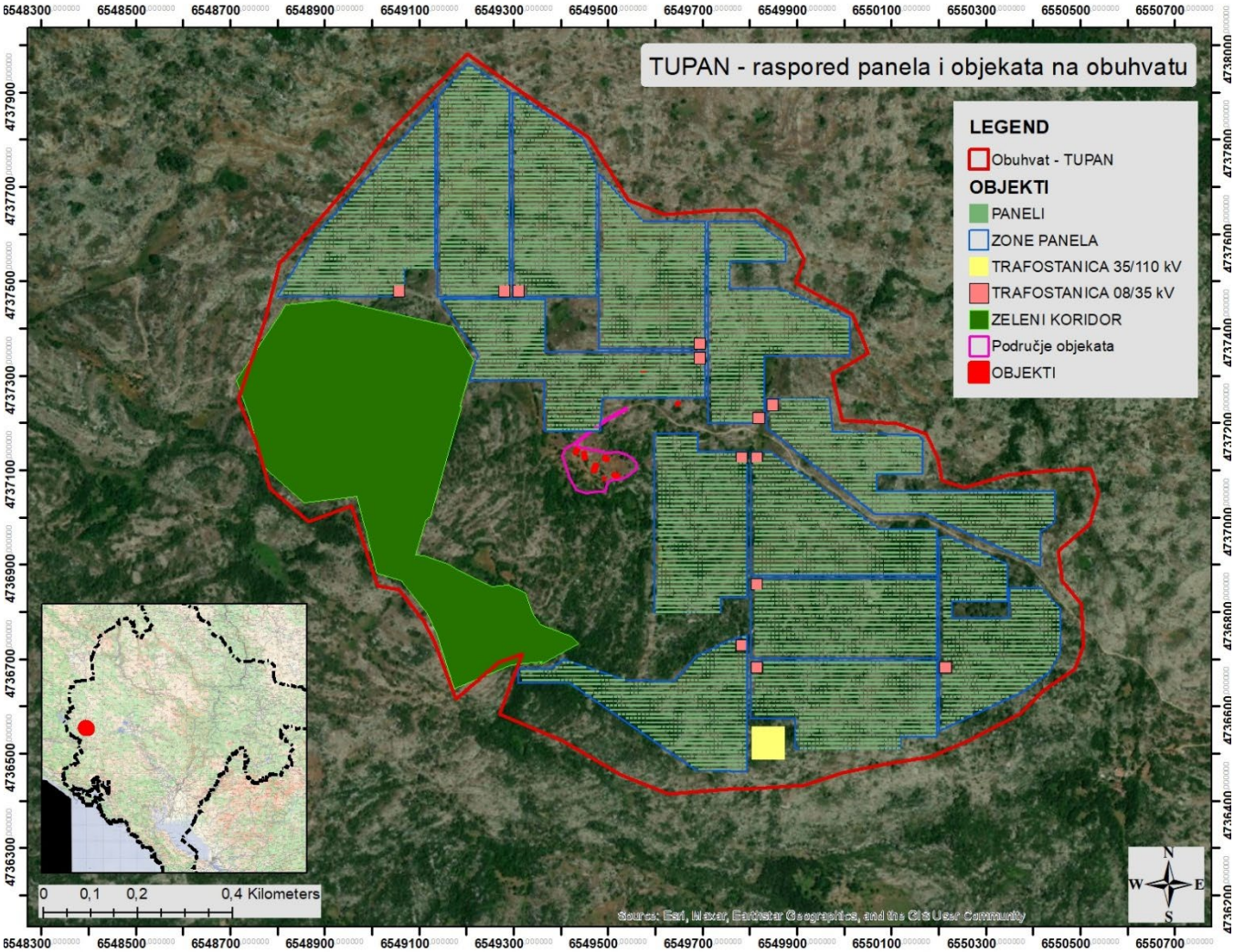
DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU EcoEnergy Consulting PODGORICA

2. Opis lokacije projekta

2.1. Kopija plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta, sa ucrtanim rasporedom objekata za koje se sprovodi postupak procjene uticaja

Izdatim urbanističko tehničkim uslovima od strane Vlade Crne Gore od 23.10.2023. godine, utvrđena je procijenjena instalisana snaga od 90 MW. Nakon izrade glavnog projekta za solarnu elektranu SE „Tupan" za proizvodnju električne energije, donijeće se tehničko rješenje kojim će se definisati tačna instalisana snaga. Lokacija za izgradnju objekta je na katastraskim parcelama: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2 , 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1, sve KO Tupan, Opština Nikšić.

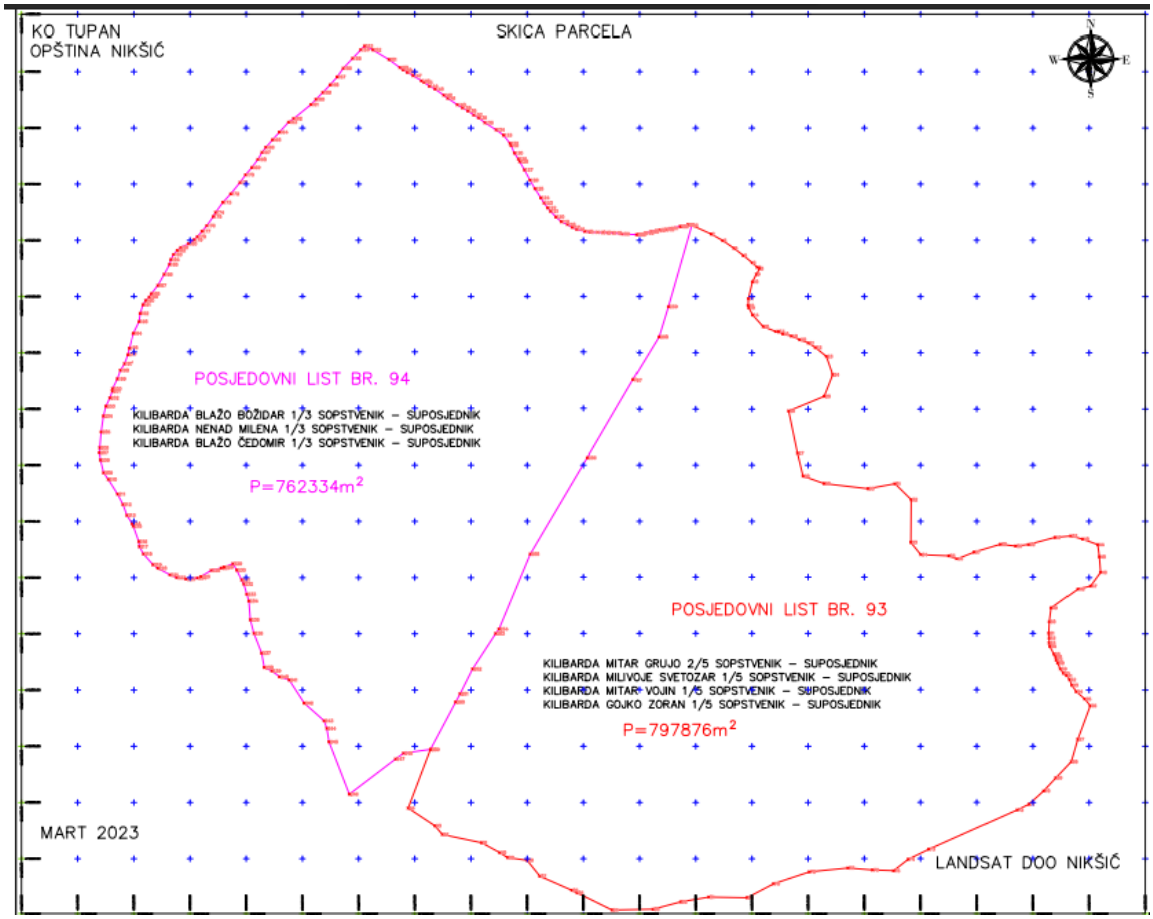
Na slikama niže prikazane su parcele na kojima se planira izgradnja solarne elektrane, sa ucrtanim rasporedom trafostanica planiranih projektom.



Slika 1: Prikaz pozicije solarnih panela, trafostanica i planiranog dalekovoda (zeleni obuhvata predstavlja zeleni koridor)

Pristup lokaciji se ostvaruje preko postojećih lokalnih saobraćajnica priključenih na državni put. Katastarske parcele na kojima se planira izgradnja solarne elektrane locirane su uz lokalni put L–29 Maočići – Velimlje – Crni Kuk – Donje Crkvice – Gornje Crkvice – Granica BiH i uz nekategorisane puteve u opštoj upotrebi.

Lokacija projekta pripada MZ Velimlje. Najbliža naselja su Tupan, Velimlje.

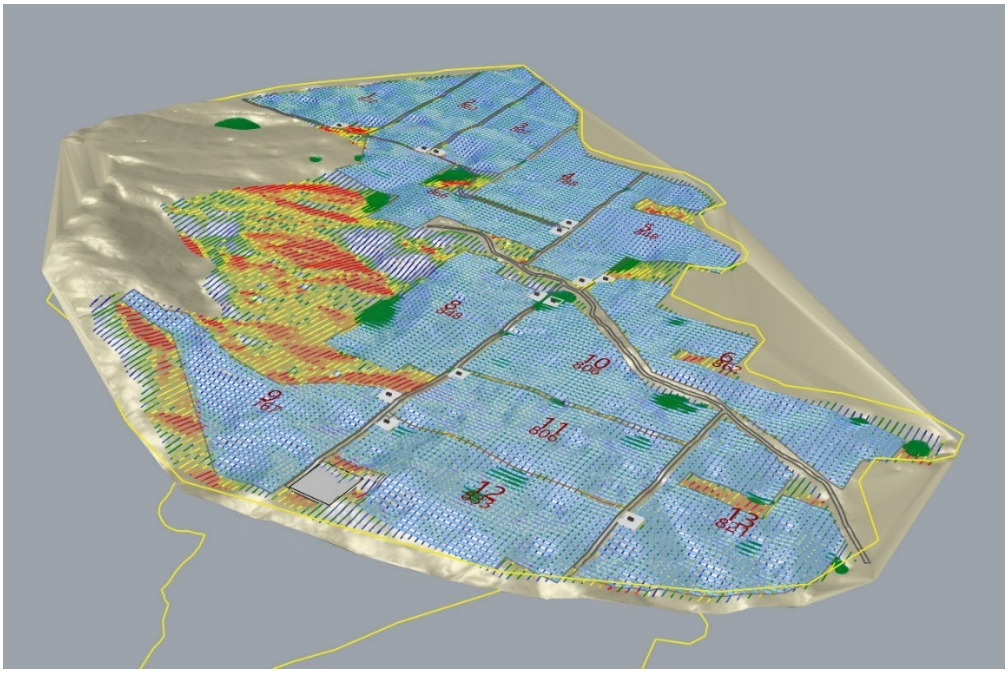


Slika 2: Skica parcela Posjedovnih listova Br. 94. i 93.

2.2. Podaci o potrebnoj površini zemljišta u m², za vrijeme izgradnje, sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmjere, kao i o površini koja će biti obuhvaćena kada projekat bude stavljen u funkciju

Površina gore navedenih parcela iznosi približno 1,560,202.00 m², dok je ukupan broj planiranih fotonaponskih panela 129,408 komada. U skladu sa dimenzijama panela i razmakom između redova, ukupna površina koju će paneli fizički prekrivati iznosi oko 876,770.00 m², što predstavlja približno 56 % ukupne površine obuhvata projekta.

Cjelokupna lokacija je izdijeljena na 13 cjelina pri cemu se na svakoj cjelini planira postaviti po jedna transformatorska stanica 0,8/35 kV. Znači, na lokaciji je predviđena ugradnja ukupno 13 montažnih transformatorskih stanica 0,8/35 kV, pojedinačne snage 6,6 MVA, gabarita 6,058 x 2,896 x 2,438 mm (dužina x visina x širina), površine oko 15 m² po objektu. Sa servisnim pojasom i betonskim platoom za manipulaciju, svaka trafostanica 35/0,8 kV zauzima oko 400 m², tako da ukupna površina koju će zauzeti sve trafostanice iznosi približno 5,200, m². Predviđena je i izgradnja Glavne trafostanice 35/110 kV, snage 2x40 MVA, koja će zauzeti površinu 4900 m².



Slika 3: Raspored 13 polja sa 0,8/35kV trafostanicama i trafostanicom 35/110kV

Unutar kompleksa biće formirana mreža unutrašnjih pristupnih puteva koji će omogućiti prilaz trafostanicama, inverterima i servisnim zonama. Predviđena širina puteva iznosi 4–5 m, a njihova ukupna dužina oko 4,33 km, čime ukupna površina pod putevima iznosi približno 21,665 m^2.
Preostali dio površine (oko 651,667 m^2) obuhvata međuredne prostore, tampon zone, tehničke koridore za kablovske trase i slobodne površine koje će biti ozelenjene ili će zadržati postojeći biljni pokrivač. Opis fizičkih karakteristika dat je u Poglavlju 3 Elaborata.



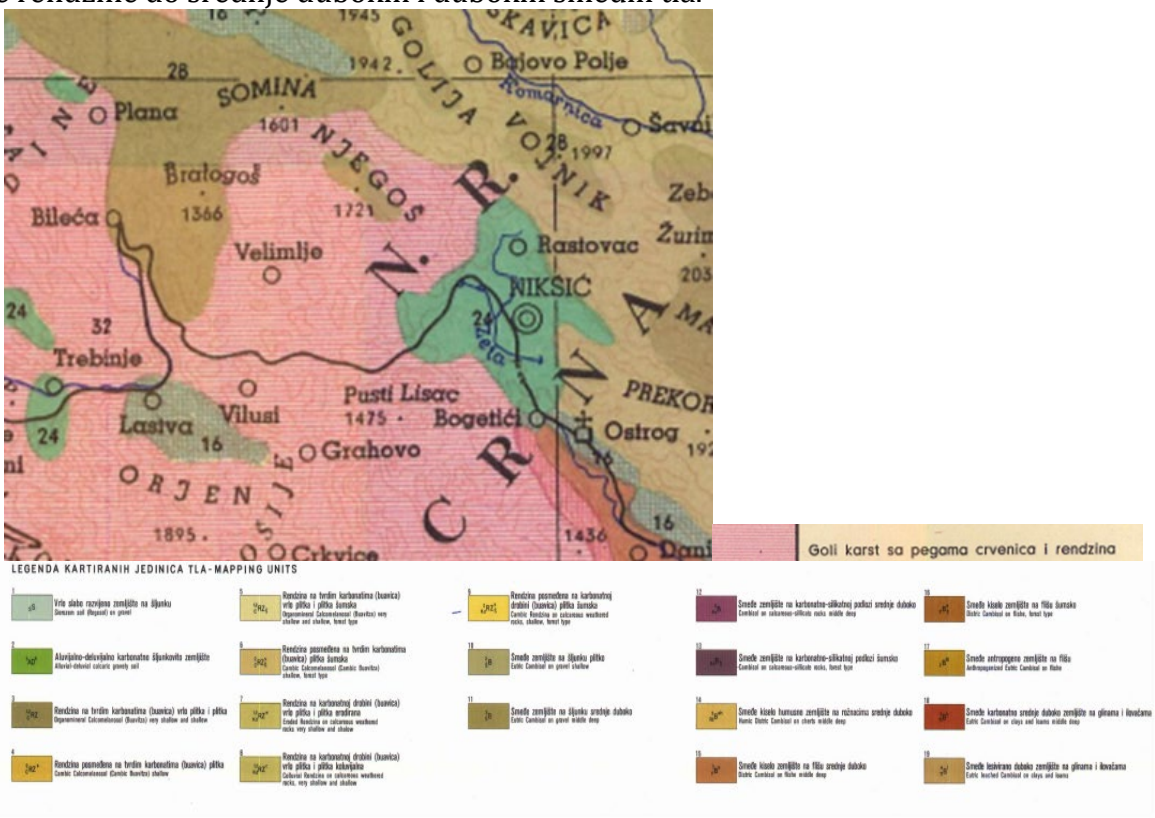
Slika 4: Širi prikaz lokacije – Geoportal Crne Gore

2.3. Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena

2.3.1. Pedološke karakteristike terena

Sadašnja tla u krškim poljima i poljoprivredni prostor opštine koji se nalazi u dolinama, nastali su zahvaljuju sprezi bujičnog riječnog, morenskog i koluvijalnog premještanja zemljišnog materijala iz viših položaja u depresije terena. Preovladavaju euterična smeđa tla različita po podlozi, a u donjim tokovima vodotoka rendzina i euterično smeđe tlo na šljunku.

Prostrani predjeli tipičnog krša sa brojnim usponima odlikuju se zajednicom vrlo plitkih i plitkih tla u koju ulaze crnice, rendzine i smeđa često erodirana tla na krečnjacima i dolomitima. Za tu geomorfološku cjelinu karakteristična je stjenovitost u granicama od 10 do više od 90 %. Dubine zemljišta se kreću najčešće 15-40 cm, a u pojedinim zaravnima – poljima i podno padina područja pokrivenog krša 90-150 cm. Sadržaj humusa uglavnom se kreće od 3-6%, a preovladavaju ilovaste gline, ilovače i gline sa umjerenom i dobrom ocjeditošću. Visoko učešće plitkog tla i jaka stjenovitost posljedica je dominacije tvrdih i čvrstih krečnjaka, na kojima proces stvaranja tla teče sporo, i nepovoljnog uticaja čovjeka. Nikšićko polje, Župa i Grahovsko polje odlikuju se preovladavanjem kvartarnih nevezanih sedimenata u kojima je najzastupljeniji šljunak. Zavisno od uticaja, razvili su se različiti stadijumi tla, od sirozema i plitke rendzine do srednje dubokih i dubokih smeđih tla.[1]



Slika 5: Predmetno područje na Pedološkoj karti Opštine Nikšić (Izvor: Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)

Koluvijalna krečnjacko-dolomitna crnica zauzima relativno male površine u depresijama, odnosno vrtačama, uvalama i dolovima u području krasa. Po mnogim osobinama zemljište je

[1] Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)

slično crnicama okolnog terena od kojih je nastalo, ali se i znatno razlikuje od njih, prije svega dubinom profila, vodnim i fizičkim osobinama. Bonitet zavisi od dubine profila, nadmorske visine, sadržaja skeleta i drugih faktora. Ako je stjenovitost manja fomirano je obradivo zemljište, najčešce livade. Zato se i raspon boniteta krece od 4. do 6. bonitetne klase.

Rendzina se obrazuje na rastrošenim karbonatnim supstratima. Rendzina je mahom vrlo plitko i plitko zemljište. Po boji (mrke boje) i strukturi (praškaste strukture), kao i po mehaničkom sastavu se ne razlikuje od crnica. Na rendzini su najviše zastupljeni šumo-šikara i pašnjaci. Kvalitet i plodnost zavisi od dubine zemljišta, nadmorske visine i klime, kao i drugih činilaca. Bonitet se kreće od 5. do 7. bonitetne klase. Sva zemljišta se razvrstavaju u 8 bonitetnih klasa, pri cemu se u prvu klasu (I) svrstavaju najbolja, a u osmu najslabija zemljišta (VIII).

Ovaj teren ne karakteriše poljoprivredna proizvodnja jer je bezvodan.

2.3.2. Geomorfološke karakteristike terena

Zapadno područje - Rudine, Banjani predstavlja prostor disperznog i rijetkog naseljavanja, diskontinuiranih manjih poljoprivrednlh potencijala i lokalno-razvojnih funkcija. Ovoj zoni pripada kraška zaravan, Nikšićke Bijele Rudine, Grahovski kraj, Banjani i Oputne Rudine.
Razvoj reljefa Crne Gore predisponiran je intenzivnom geotektonskom aktivnošcu tokom geološke evolucije. Predmetno područje špripada- Zaravan dubokog krasa (Krivošije, Grahovski kraj, Rudine i Banjani).

Zaravan dubokog krša prosječne visine 800–1000 m niži je dio planinskog prostora Crne Gore, koji predstavlja jedno od najtipičnijih kraških područja na svijetu. Ova prostrana krečnjacko-dolomitska površ, dužine 100 km i 50 km širine, stepenasto spušta od sjeverozapada prema jugoistoku do skadarske depresije. Čitava zaravan je područje ljutog krša sa specifičnim oblicima reljefa i specifičnom hidrografijom. Osnovnu geomorfološku strukturu regije karakterišu planinska područja Orjena, Lovćena, Rumije, Somine, Njeguša, Pustog lisca, Budoša i Garča, te manja kraška polja.

Nikšićko polje je geomorfološki i hidrološki najinteresantnije polje u kršu Dinarida a i svijeta. Površina polja je 66,5 km2 . Polje je razuđenog oblika a njegova ravan je nagnuta od sjevera i sjeverozapada ka jugu i jugoistoku. Od sjevera prema jugu širina polja se mijenja, Gornje Polje je široko do 3 km a zatim se sužava i kod brezovačkog mosta na Zeti iznosi 200 m. Dalje se prema jugu širi i između zapadnog oboda Slanog jezera i Ozrinića dostiže širinu 15 km. Nikšićko polje je podijeljeno na više djelova: Gornje Polje, Mokra Njiva, Glibavac, Rastoci, Rudo polje, Kapino polje, Kočansko polje, Krupac, Slano, Vrtac, Lugovi, Kličevo, Pac polje, Suvo polje i najniži dio Slivlje. U reljefu oko ravni polja je više manjih zaravni kao što su Riđanske rupe u zapadnom dijelu polja između Krupca i Slanog, Šume ka udolini Duge i Golije, Šipačno polje sjeverno od Nikšićkog polja, zaravan oko sela Bršna, Ponikvice i podovi oko sela Međeđe. Sami grad Nikšić sa starim gradskim jezgrom na malom brežuljku se razvio u sredini polja između ostalih humova u polju. Središte oko koga se širilo naselje koje je formirano još u doba Rimljana nije se mijenjalo kroz vjekove.[2]

Reon Banjana oko Velimlja i Petrovića ima oko 15 ležišta crvenih boksita povoljne sadržine rude. Na predmetnoj lokaciji nema mineralnih sirovina niti u neposrednoj blizini.

[2] Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)

Predmetna mikrolokacija, predstavlja blago nagnut teren sa nagibom <5°, u sjevernim i sjeveroistočnim djelovima istražnog područja, izuzev padina vrtača. Jugozapadni djelovi terena imaju znatno veći pad, pa predstavljaju relativo strm teren. Nadmorska visina lokacije se kreće u rasponu od od 826 do 847m.

Današnji izgled lokacije formiran je primarno kraško-erozionim procesom. Na istražnom terenu kraški reljef je najzastupljeniji genetski tip. Proces karstifikacije vezan je za lako rastvorljive karbonatne stjenske mase, koje su na istraživanom području predstavljene krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima kredne starosti. Usled fizičko hemijske alteracije stjesnke mase formiran je tanak sloj crvenice.



Slika 6: Izgled škrape po obodu manje vrtače

2.3.3. Geološke karakteristike terena

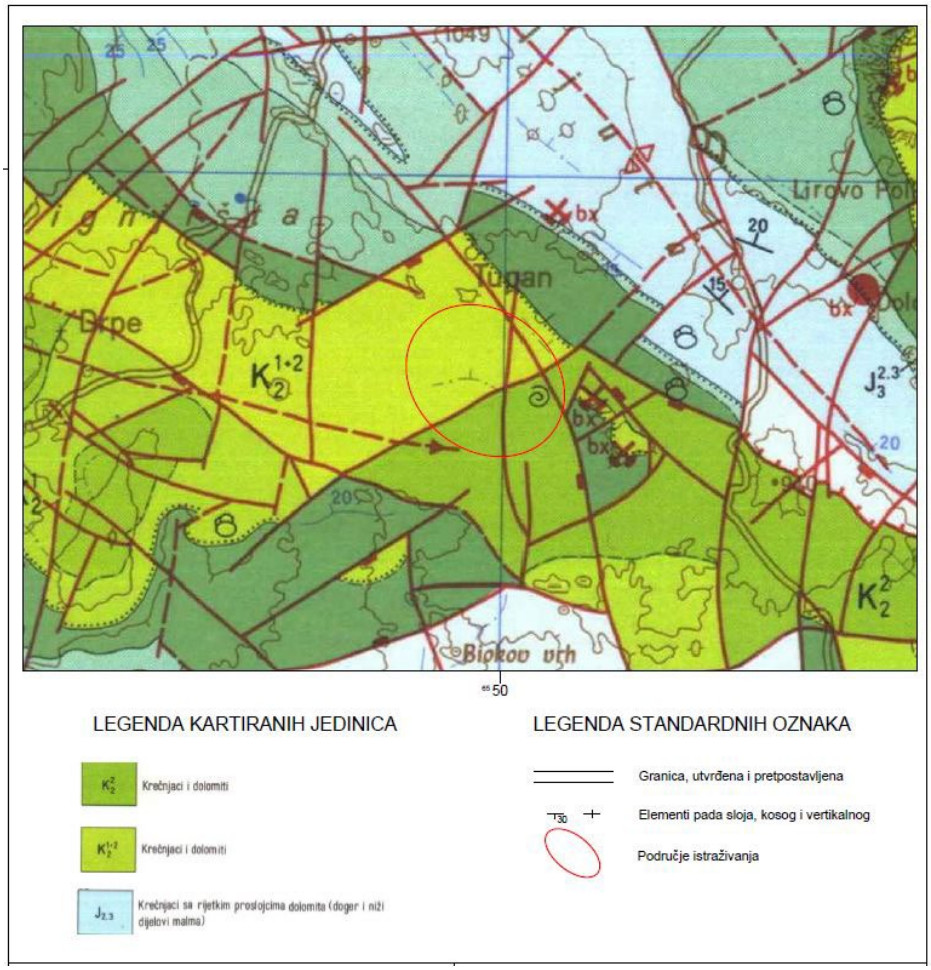
Prostor Opštine Nikšić je pretežno izgrađen od marinskih sedimenata koje su tektonske sile izdigle iz mora a spojašnje sile oblikovale. Zastupljene su stijene geološke starosti od gornjeg paleozoika do aluvijuma. Permske naslage izgrađene od crnih ugljevitih i glinovitih škriljaca i glinaca sa tankim proslojcima uglja preko kojih su glinoviti škriljci, laporoviti sivi i tankoslojeviti krečnjaci debljine do 40 m.

U mezozoiku, trijas je razvijen na prostoru Nikšićke župe i zapadno od Nikšićkog polja oko Grahova i Vilusa. Sedimenti srednje jure otkriveni su na maloj površini na Crvenoj kiti i to kao podina velikim naslagama crvenih boksita. Dolomiti donje jure su otkriveni na manjim površinama oko Prage, podnožjem Vojnika, zapadnije od Jasenova polja i oko Šišmana, podnožjem Budoša, samim obodom Nikšićkog polja, u Broćancu, Ljeskovim dolovima, Bresticama, oko Vilusa i na više mjesta u okolini Grahovskog polja. Sedimenti donje krede, krečnjaci i dolomiti su rasprostranjeni u svim krajevima opštine (dio Prekornice, prema Dužicama, zaravan Štitovo, djelovi Vojnika, Studene, Tovića, Pakline, sjeveroistočne padine Njegoša, sjeveroistočne strane donjih i Gornjih Srijeda, do Zlostupa i planine Golije). Izgrađuju i prostor i zapadno od Trepača, dio Rudina, **okolini Velimlja**, prostor od Milovića do Petrovića, dio Budoša i Ljeskovih dola. Sedimenti gornje krede su pretežno čisti krečnjaci sa rijetkom pojavom dolomita i izgrađuju prostor dijela Prekornice, Međeđe, Ostroških greda, Planinice,

Cerova, Srednje gore, sela Bogmilovića, Vitasojevića, Milojevića, dio Budoša, Riđanskih rupa, Zle gore, Rudina, Grahovskog kraja, Banjana i Oputnih Rudina.

Sedimenti fliša gornje krede su prisutni u istočnim graničnim krajevima opštine, na dijelu površi Bara Bojovića, Lukavica i Krnovskog polja, Gackovih greda i Velikog i Malog Žurima (breče, konglomerati, pješčari, pjeskoviti krečnjaci i sivozeleni i sivi laporci na kojima su brojni izvori).

Otoke lednika i rijeke bogate vodom krajem pleistocena su se nagomilavale u formirana kraška polja, uvale i duž riječnih dolina (fluvioglacijalni nanosi u Grahovskom polju debljine oko 10 m i još veće u južnom dijelu). U dijelovima Gračanice (Donje Morakovo, Liverovići), u dijelovima Nikšićkog polja (Zavrh, Mokra Njiva, Krupac i Slano) i u južnim djelovima Grahovskog polja su naslage limnoglacijalnih sedimenata.[3]



Slika 7: Geološka karta šire okoline SE Tupan 1:100.000 sa ucrtanom lokacijom objekta (Isječak iz OGK Nikšić 1:100.000)

Samu projektnu lokaciju izgrađuju krečnjaci i dolomiti donje i gorne krede.

[3] Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)

Donja kreda ima određeno rasprostra njenje na ovom dijelu terena Donja kreda je predstavljena krečnjacima i dolomitima. Krečnjaci donje krede su obično slojeviti do bankoviti, dok su dolomiti finozrni do sitnozrni, dijagenetskog tipa.

Krečnjaci gornje krede Gornja kreda ima najveće rasprostranjenje u oblasti lokaliteta Tupan. Počinje bituminoznim tamnim, tankoslojevitim krečnjacima. Preko njih leže slojeviti i bankoviti svijetlosivi krečnjaci i krečnjaci svijetlosmeđe i sive boje sa rudistima. U široj zoni istražnog područja cenoman nije bilo moguće odvojiti od turomana (K_2^{1+2}). Ovi sediment predstavljeni su krečnjacima i dolomitima. Turon je u široj zoni istraživanja predstavljen neraščlanjenim kompleksom krečnjaka i dolomita (K_2^2).

Jurski sedimenti su otkriveni na širem području istraživanja. Sedimenti srednje i gornje jure predstavljeni su tankoslojnim krečnjacima i krečnjacima svijetloružičaste i svijetložute boje.
Istraživanja za potrebe izrade tehničke dokumentacije za projektovanje i izgradnju solarne elektrane "Tupan" izvelo je „Geotest engineering" d.o.o iz Podgorice u avgustu 2025.g. Ovim istraživanjima terena, definisana su debljina, sastav i svojstva površinskog pokrivača, prisustvo savremenih geodinamičkih procesa, stepen izdijeljenosti i anizotropnosti čvrste stjenske mase kao i stanje podzemnih voda i dr., što je od značaja za izbor načina i uslova izgradnje solarne elektrane.

Za potrebe istraživanja izvedeno je 78 istražnih raskopa, kartiranje istražnih raskopa, Uzeto je 20 reprezentativnih uzoraka za laboratorijska geomehanička istraživanja na kojima je određen granulometrijski sastava materijala, zapreminska masa i vlažnost u prirodnom stanju, maksimalna zapreminska masa i granica konzistencije materijala, smičuća čvrstoća tla i modul stišljivosti u edometarskom aparatu.

Na osnovu rezultata istraživanja preporučena dubina fundiranja je Df =0,3-0,5m. Prilikom fundiranja preporučuje se uklanjanje površinske eluvijalne zone (crvenice).

Do dubine od cca 1-1,5m, ispucala stjenska masa po GN-200 klasifikaciji spadaju u stijene IV-V kategorije. Od dubine cca 1-1,5m, stjenske mase predstavljene krečnjacima sa proslojcima dolomitičnih krečnjaka po GN-200 klasifikaciji spadaju u stijene V-VI kategorije. Predlaže se mašinski način iskopa stijena jer je stjenska masa intenzivno ispucala i degradirana. U čvršćim partijama po potrebi iskop se može vršiti miranjem. Predlaže se, ukoliko je moguće da se izvođenje radova obavi u sušnom periodu (hidrološki minimum) godine.

2.3.4. Hidrogeološke karakteristike

Sa hidrogeološkog aspekta, terene šire okoline Tupana izgrađuju vodopropusne stijene. U ovu grupu spadaju kredni i jurski karbonatni sedimenti.

Kredni krečnjaci su tektonski izlomljeni i jako skaršćeni. To su veoma porozne stijene. Ove stijenske mase odlikuju se pretežno kaveroznim i rjeđe pukotinsko-kaveroznom poroznošću. Najintenzivnije su skaršćeni tereni izgrađeni od masivnih i bankovitih krečnjaka donjokredne i gornjokredne starosti koji i izgrađuju prostranu karstnu zaravan od Nikšićkog polja do Bilećkog jezera. Po stepenu skaršćenosti odmah do njih došli bi tereni izgrađeni od organogeno-detritičnih, masivnih i bankovitih krečnajka srednjojurske i gornjojurske starosti.

Atmosferski talozi koji padaju na terene izgrađene od ovih stijena poniru tamo gdje padnu, nastavljajući put podzemljem i prehranjujući na taj način vodom razbijenu karstnu izdan.

Drobinske mase na padinama karakteriše intergranularna poroznost. Kada su te drobine čiste i krupnozrne i kada leže na osnovnom gorju izgrađenom od gornjekrednih krečnjaka, onda su posve bez vode. Kada su te drobinske mase sitnozrne i izmiješane sa masama nastalim raspadanjem od slojeva fliša, i kada leže na terenima izgrađenim od fliša, onda mogu povremeno pa čak i stalno biti nosioci podzemnih voda u vidu zbijenih izdani. Kada su te drobinske mase nastale uglavnom raspadanjem slojeva fliša onda one mogu biti nosioci voda zahvaljujući svojim retenzionim sposobnostima. Generalno se može reći da su kvartarni sedimenti bez vode. Oni su uglavnom provodnici voda do primarnog izvorišta koje je na kontaktu fliš-krečnjak i koje je redovno skriveno. Te drobinske mase ustvari utiču na razlivanje voda sa primarnih izvorišta niz padinu.

Generalni pravci cirkulacije podzemnih voda su od sjeveroistoka prema jugozapadu, u pravcu Bilećke akumulacije.

Kako se SE Tupan nalaze na veoma propusnim skaršćenim gornjokrednim krečnjacima, na toj lokaciji nema površinskog isticanja. O bezvodnosti terena govore i brojne bistijerne izgrađene na širem terenu, u kojima se skupljala kišnica.



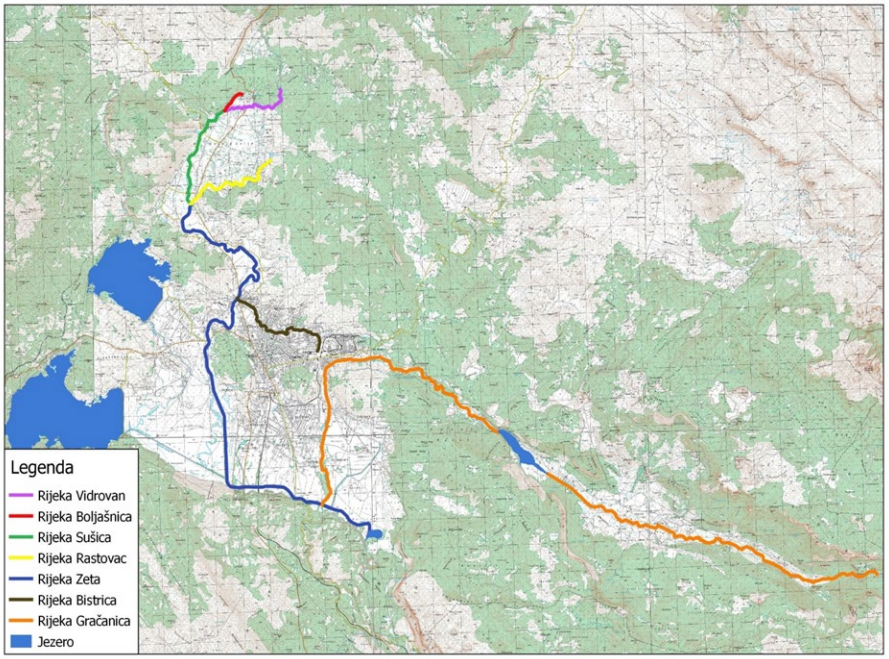
Slika 6: Bistijerna u istražnoj oblasti (foto „Geotest engineering“)

Na istraživanom području registrovana je manji povremeni izvor, primitivno kaptiran, bez većeg značaja (42°46'37.97"N, 18°36'17.60"E). Nalazi se van zone panela.

2.4. Hidrološke karakteristike terena

Nikšićko polje predstavlja zatvoreno kraško polje sa specifičnim i složenim hidrološko-hidrogeološkim uslovima, proisteklim iz geoloških, geomorfoloških i klimatskih karakteristika ovog prostora. To je kraška depresija oivičena visokim planinama, površine od oko 65 km^2, što je čini najvećim kraškim poljem u Crnoj Gori. Ovo zatvoreno kraško polje, usljed prirodnih uslova koji ga karakterišu, ima funkciju drenažnog sistema u koji se slivaju značajne količine vode iz sliva površine oko 1000 km^2 i sa količinom padavinama od oko 2000 l/m^2. No, specifični

hidrološko-hidrogeološki uslovi su učinili da je to ujedno i prostor sa izraženim poniranjem površinkih voda kroz porozne kraške stijene ka nižim horizontima. [4]



Slika 8: Glavni vodotoci i jezera u Nikšićkom polju

Vode opštine Nikšić su najvažnije prirodno bogatstvo i najveći potencijal. Najveći dio prostora opštine Nikšić pripada dubokom kršu, gdje u sastavu dominiraju krečnjaci. Velike količine padavina gube se u podzemlje kroz brojne ponore, pukotine i jame. Ipak, na području samog Nikšićkog polja bogatstvo površinskih i podzemnih voda je veliko i samo polje se smatra najbogatijim krškim poljem u Dinaridima upravo po bogatstvu voda i hidrografskih objekata. Upravo, u pojedinim djelovima Nikšićkog i Grahovskog polja, na kontaktu dolomita i krečnjaka javljaju se brojni izvori i vrela. To su stalni i bogati izvori na sjevernom obodu Nikšićkog i Grahovskog polja koji su dovoljni za vodosnadbijevanje, industriju, kao i za navodnjavanje poljoprivrednih površina.

Hidrografski objekti su: preko 300 vrela, oko 30 estavela, preko 900 ponora i desetine površinskih tokova. Od površinskih tokova najznačajnija je **rijeka Zeta** koja nastaje u Gornjem polju od Sušice i Rastovca. Tu su još vrela Vidrovana iz kojih se grad snadbijeva vodom. Gornje polje je najbogatiji dio Nikšićkog polja površinskom hidrološkom mrežom. Tu su: Vukovo vrelo, Vrelo Bašta, Zoja, Rastovačka vrela, Mukavica , Gornjepoljski vir, najveća estavela u Dinaridima, izvor Kaluđerovac,Glibavac i dr. Neposredno pored grada protiče Bistrica, zatim Grabovik u Studenačkim glavicama, Mrkošnica ispod Trebjese, Opačica podnožjem Budoša, Moštanica na Vitalcu i Gračanica u Župi Nikšićkoj. Krajnji sjeverni izvori Vidrovana koriste se za vodosnadbijevanje grada i naselja u Nikšićkom polju, a tokovi donjeg dijela polja su regulisani u sistem kanala hidroenergetskog sistema HE "Perućica". Promjene u geografskoj sredini nastale pod uticajem procesa industrijalizacije i urbanizacije dosta su doprinijele zagađenju voda. Dok je u jezerima voda uglavnom čista, rijeke su znatno zagađene.[5]
Analizirajući klimatske elemente i zapažajući trendove može se zaključiti da su klimatske promjene značajno uticale na vodne resurse na području opštine Nikšić. Na ovom području,

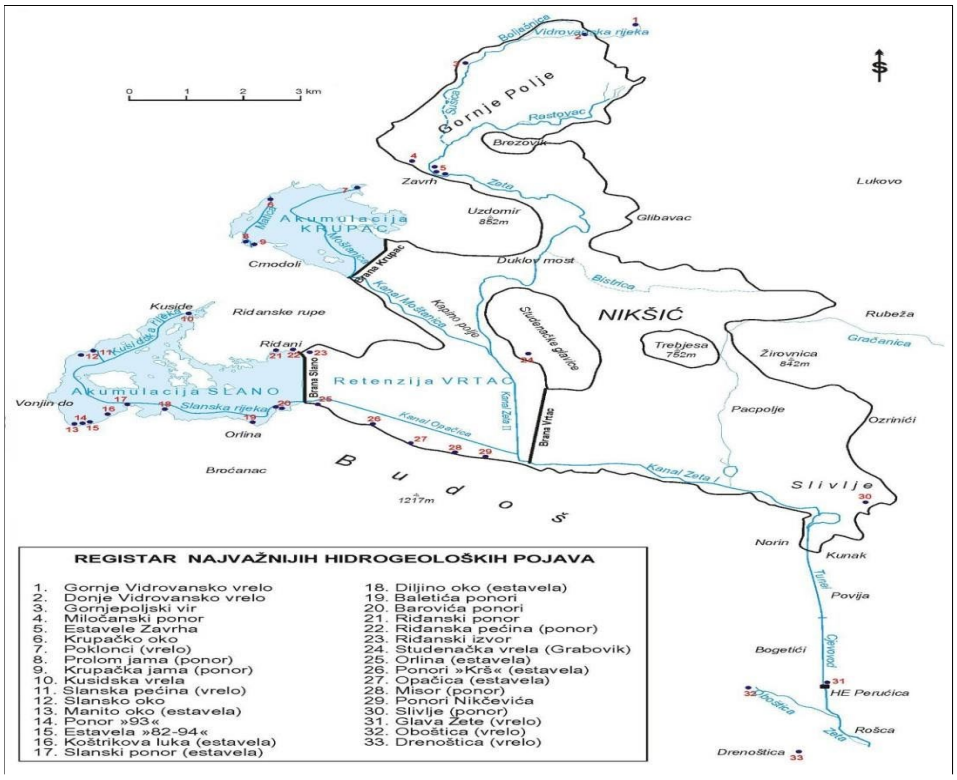
[4] Mitrović L.(2023).*„Bolje razumijevanje voda usled klimatskih promjena,* NVO „Društvo mladih ekologa" Nikšić

[5] Mitrović L.(2023).*„Bolje razumijevanje voda usled klimatskih promjena,* NVO „Društvo mladih ekologa" Nikšić

sektor voda je najosjetljiviji na klimatsko smanjenje padavina, porast temperature vazduha i povećanje broja dana sa jakim padavinama. To je uslovilo:

- značajno smanjenje vodnih resursa
- deficit padavina i intenziviranje suše
- produženje malovodnog perioda i smanjenje protoka tokom malovodnog perioda
- pogoršanje kvaliteta vode
- intenziviranje erozije na bujičnim tokovima
- intenziviranje poplava na gotovo svim djelovima vodotoka

Sve izraženije klimatske promjene – koje se u posljednjoj deceniji ispoljavaju kroz povećanje temperature vazduha, produžavanje sušnog perioda, neravnomjeran režim padavina, intenzitet padavina, povremene rekordne višednevne olujne padavine u sušnom periodu godine, smanjenje godišnje količine snijega – dovode do poremećaja izdanskih tokova, izraženijeg formiranja bujčnih tokova, poplava, klizišta i odrona. Smanjenje godišnje količine snijega, kako prognoziraju naučnici IPCC-a, može negativno uticati na vodosnabdijevanje. Veće količine snijega na slivnim području izvorišta omogućavaju da se hidrološki minimum na tim izvorištima javi kasnije (septembar) u odnosu na izvorišta čija slivna područja karakteriše manja količina snijega (na ovim posljednjim izvorištima hidrološki minimum se može javiti već početkom avgusta tj. u periodu kada je najveća potrošnja vode).

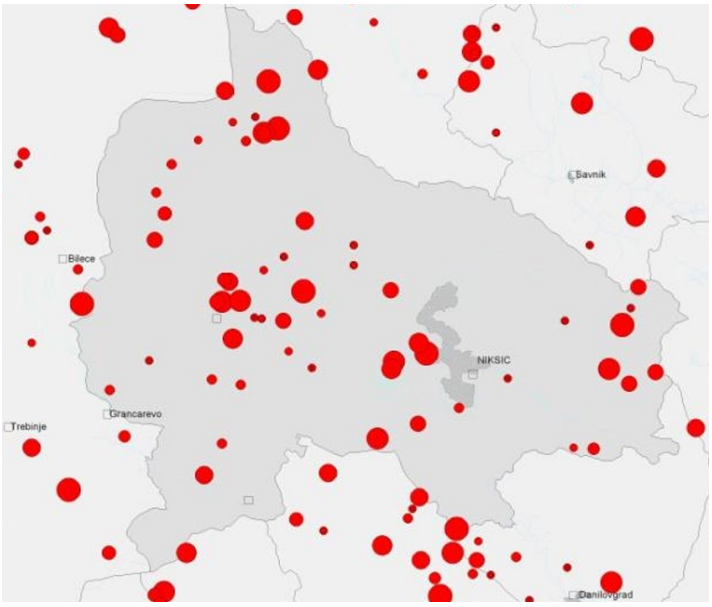


Slika 9: Hidrografska mreža i hidrogeološke pojave u Nikšićkom polju (Izvor:PUP Nikšić)

Banjani, Oputne Rudine i Nikšićke Rudine su bezvodan prostor. U vrijeme obilnih padavina karakteristične su poplave u Velimskom polju, Trepčima i rjeđe u Nikšićkim Rudinama. Stanovništvo se snabdijeva vodom iz bistjerni, ublova, lokava i snježnica.

2.4.1. Seizmološke karakteristike terena

Područje opštine Nikšić nalazi se uz sjeverni rub seizmički najaktivnijeg pojasa dubrovačkog i crnogorskog primorja. Može se utvrditi da se opština Nikšić nalazi u zoni u kojoj je moguće očekivati potres jačine 7 i 8 ^{0} MCS. U dolini Donje Zete do 8^0 MCS a u Nikšićkom polju i prostoru Duge i Golije do 7^0 MCS. Jugozapadni dio područja opštine (okolina Grahova) nalazi se u zoni 8^o MCS. Najveći dio prostora opštine Nikšić pripada zonl 7^0 MCS, a samo sjeveroistočna granica zoni 6^0 MCS. Unutar područja opštine zabilježeni su relativno slabiji potresi s maksimalnim magnitudama do 4,9 Rihterove skale. Najčešće se potresi javljaju između Nikšića i Grahova, prema Gatačkom polju i uz sjeveroistočnu granicu opštine. Dio područja oko Grahova spada u pojas pojačane seizmičke aktivnosti. Najači potresi iz tog pojasa dogodili su se u Boki Kotorskoj, što je neposredno uz južnu granicu opštine. Zabilježeni potresi intenziteta oko 9^0 MCS (magnituda M oko 6,5). U Gatačkom polju najači potres bio je magnitude 5,6. Uobičajene dubine žarišta (hipocentara) zabilježenih potresa kreću se između 4 i 47 km. Najveći maksimalni intenziteti potiču od velikog crnogorskog potresa u 1979. god. Na Slici 9 data je prostorna distribucija glavnih udara zemljotresa, jačine veće od 4 jedinice Rihterove skale , a koji su se desili na širem području oko grada Nikšića.[6]

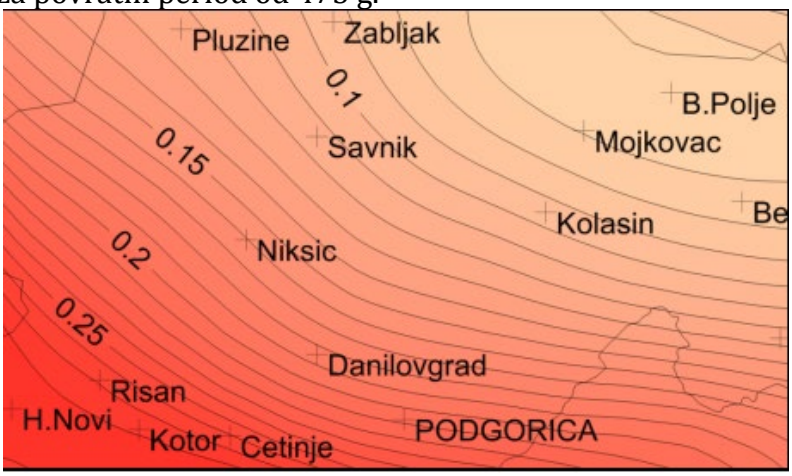


Slika 10: Prostorna distribucija glavnih udara zemljotresa, jačine veće od 4 jedinice Rihterove skale, a koji su se desili na širem području oko grada Nikšića (Izvor:Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24))

Rezultanti posljednjih naučno-istraživačkih projekta u Evropi i regionu (SHARE, BSHAP). Naučno-istraživački projekat „Harmonizacija karata seizmičkog hazarda zapadnog Balkana“ – BSHAP produkovao je regionalne karte seizmičkog hazarda date parametrom maksimalnog ubrzanja tla na osnovnoj stijeni (PGA za tlo kategorije A sa vjerovatnoćama nadilaženja 10 % u 50 god i 10% u 10 god – tj. za povratne periode od 475 i 95, koji odgovaraju kriterijumima tzv. „ograničenog rušenja“ i „ograničenog oštećenja“ u Eurokodu 8. Rezultati projekta su napredak sa stanovišta uvođenja nove metodologije i obogaćivanja raspoloživih podataka o seizmičnosti regiona. Ipak, do donošenja Nacionalnog aneksa i zvaničnog prihvatanja Eurokoda 8 kao norme seizmičkog projektovanja, ova karta se ne može zvanično koristiti za određivanje projektnog

[6] Ibidem

seizmičkog dejstva. Na Slici 10 dat je segment karte seizmičkog hazarda za relevantno područje plana proračunat za povratni period od 475 g.[7]



Slika 11: Rezultati BSHAP projekta: Očekivano max horizontalno ubrzanje izraženo u djelovima g- za povratni period od 475 godina (Izvor:Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24))

Kvantifikaciju efekata istorijske seizmičnosti na području istraživanja, moguće je izraziti kroz proračun maksimalnih vrijednosti intenziteta zemljotresa i maksimalnih vrijednosti horizontalnog ubrzanja tla pri dejstvu najsnažnijih zemljotresa generisanih tokom prethodnih nekoliko stotina godina na širem prostoru istraživanja. Na istraživanom terenu, na bazi rezultata izvedenih terenskih istraživanja definisano je da debljina kvartarnih sedimenata iznosi do 5m, samim tim se amplifikacioni efekat lokalnog tla može zanemariti.

Na osnovu gore navedenog može se zaključiti da osnovna stjenska masa, saglasno svim standardima za klasifikaciju tipova tla (uključujući i Eurokod 8) pripadaju kategoriji tipa tla A prema EC-8 (stjenska masa sa Vs30 > 800 m/s). Osnovni parametar sa kojim se opisuje seizmički hazard je "referentno" maksimalno horizontalno ubrzanje tla amax na osnovnoj stijeni (slike 3 i 4). Na osnovu gore navedenog može se izvesti krajni zaključak da prikazane vrijednosti maksimalnog horizontalnog ubrzanja (amax) na osnovnoj stijeni predstavljaju ujedno i konačne vrijednosti ubrzanja.

Tabela 1: Podaci o seizmičnosti terena

Povratni period T (god)	a_{max}(%g)
100	0,10
475	0,22

2.5. Podaci o izvorištu vodosnabdijevanja (udaljenost, kapacitet, ugroženost, zone sanitarne zaštite) i osnovnim hidrološkim karakteristikama

Prostor opštine Nikšić spada u krajeve koji svake godine dobijaju velike količine padavina. Nikšić godišnje dobija u prosjeku 1993 mm, Grahovo 3140 mm, Bogetići 2085 mm, **Velimlje** 1599 mm, planine sjeveroistočno od Nikšićkog polja oko 2200 mm. Kako opština Nikšić u većem dijelu pripada dubokom kršu, geološki sastav je bitno uticao na raspored i količinu površinskih voda i postoje velike razlike u razvijenosti hidrografske mreže, tj. u pojavi površinskih vodnih

[7] Ibidem

tijela. U djelovima opštine, gdje dominantni sastav stijena čine krečnjaci, nema površinskih tokova ili se rijetko javljaju. Takvi djelovi opštine su: veći dio Pješivaca, Nikšićke Rudine, Grahovski kraj, Banjani, Oputne Rudine, Golija i Duga, kao i veći dio sjeveroistočnih i istočnih površina kao što su Jasenovo polje, Praga, Lukovo, Vučje, Konjsko, Lukavica, Bare Bojovića, Bršno i Međeđe.

Snabdijevanje vodom stanovništva tradicionalno predstavlja važan podsticajni ili ograničavajući faktor za razvoj pojedinih zona. Kada je u pitanju sadašnje stanje snabdijevanja vodom na prostoru opštine Nikšić, mogla bi se naglasiti podjela na područja gdje je ovo pitanje zadovoljavajuće riješeno, područja djelimično zadovoljavajuća a sa mogućnošću da se nakon određenih rekonstrukcija ovo pitanje do kraja riješi i na bezvodna kraška područja gdje je vodosnabdijevanje loše i gdje se za potrebe u vodi uglavnom koristi kišnica. Generalno se može konstatovati, da na području opštine Nikšić postoji ograničen broj izvorišta pogodnih za obezbjeđenje zadovoljavajućih rješenja. Ona se nalaze uglavnom u poljima (Nikšićko polje, Grahovsko polje i Nikšićka župa). Pokrivenost stanovništva i privrede iz javnog vodovodnog sistema iznosi 90%. Lokalni vodovodni sistemi, na području opštine pokrivaju oko 10% potreba stanovništva.[8]

Izvorište – bunar u selu Petrovići na obodu Bilećkog jezera služi za vodosnabdijevanje sela: Petrovići, Knež Do, Kljakovica, Miruše, Počekovići, Vidne, Podvrš, Vraćenovići i Pilatovci. Godišnje se zahvati oko 110.000 m^3 vode. Za tretman vode koristi se hlor.

Vještačka akumulacija Grahovo služi za snabdijevanje stanovnika Grahovskog polja. Godišnje se iz izvorišta prosječno zahvati oko 125.000 m^3 vode.

Veći dio seoskih naselja **nema vodovodnu mrežu** (Dragovoljići, Lukovo, Dolovi, Banjani i dr.), već se snalaze iz sopstvenih bistijerni. Jedna od najznačajnih aktivnosti koje bi lokalna samouprava trebala da sprovode u skorijoj budućnosti je da pomogne izgradnju vodovoda u svim onim naseljima gdje postoje mogućnosti za to, jer je dobro snadbijevanje vodom najvažniji faktor ostajanja i vraćanja na selo ljudi koji svoju budućnost planiraju da vežu za poljoprivrednu proizvodnju, koja predstavlja stratešku granu privrede kod nas.

Zaštita izvorišta voda za piće sprovedena je za **izvorište Vidrovan.** Određene su**:** neposredna zona zaštite, uža zona zaštite i šira zona zaštite. Zone sanitarne zaštite uspostavljene su i kod **novog izvorišta Poklonci**, na obali akumulacije Krupac. [9]

<u>Nijedna od ovih zona zaštite vodoizvorišta se ne nalazi u širem okruženju predmetne lokacije planirane SE Tupan.</u>

2.6. Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima[10]

Nikšić je u Crnoj Gori tipičan predstavnik prelazne klime. To je posljedica njegovog središnjeg geografskog položaja i otvorenosti za prodor maritivnog temperaturnog uticaja a veliki uticaj ima i rašlanjenost reljefa i uticaj okolnih visokih planina. Raščlanjenost reljefa uslovljava različitost mikroklime, pa postoje razlike između zatvorenih depresija u odnosu na površi i planine, kao i prisojnih u odnosu na osojne strane itd. Reljef posebno mnogo utiče na količinu

[8] Ibidem
[9] Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)
[10] Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)

padavina. Na planinama bližim moru (Bijela gora, Pusti lisac, Lupoglav) količina padavina se povećava sa visinom do 1100 m, a zatim se smanjuje. Na planinama u unutrašnjosti količina padavina je najveća na visinama od 1500 – 2000 m. Pojedini djelovi opštine Nikšić su manje ili više otvoreni uticaju mora, pa je to važan klimatski faktor. Pješivci i Nikšićko polje su otvoreni uticaju mora preko Donje Zete, prema Zetskoj ravnici i Skadarskom jezeru, i preko Bojane prema Jadranskom moru. Na klimu Grahovskog polja znatno utiče otvorenost preko Dragaljskog polja i Ledenica prema Boki Kotorskoj.

Najvažniji klimatski elementi po kojima se poznaje klima određenog prostora su: osunčavanje, temperatura vazduha, vazdušni pritisak, relativna vlažnost vazduha, oblačnost, padavine i vjetrovi.

Osunčavanje - prosječno godišnje u Nikšiću sunce sija 2250 h. Prosječno je najveće osunčavanje u julu 322 h, a prosječno najniže osunčavanje je u decembru 97 h.

Temperatura -Srednja godišnja temperatura vazduha u Nikšiću je 10.9^{0}C. Najhladniji mjesec je januar sa 1.5^{0}C, a najtopliji jul sa 20,7^{0}C. (god amplituda 19,20). U Nikšiću se negativne temperature javljaju od oktobra do maja, a temperature niže od -5^{0}C od novembra do marta. Prosječan broj dana u kojima minimalna dnevna temperatura padne ispod 0^{0}C je 65,1 dan. Prosječan broj dana sa temperaturom većom od 30^{0}C je 19,7 dana. Sa aspekta povoljnosti uslova života u Nikšiću važno je istaći da je prosječan godišnji broj dana sa temperaturom većom od 18^{0}C kada je neophodno zagrijavanje stambenih i radnih prostorija oko 200 dana (od oktobra do maja). U većem dijelu opštine Nikšić mrazevi su česta pojava u najvećem dijelu godine, naročito u zimskoj polovini. Prosječno je godišnje u Nikšiću dana sa mrazevima 66,1.
Vlažnost vazduha i oblačnost - prosječna godišnja relativna vlažnost najviša je u Grahovu 79,8%, a najniža u Nikšiću 68,6%. Relativna vlažnost je najniža u julu, u Nikšiću 58,0%, Grahovu 70,5%, Velimlju 70,5%, dok je u Crkvicama najniža u avgustu 69,3%. Nikšić ima umjerenu relativnu vlažnost. Oblačnosti zavisi od vlažnosti vazduha, promjene temperature, kao i od reljefa. Minimalna oblačnost je na svim navedenim meteorološkim stanicama u julu i avgustu, a najmanja godišnja oblačnost u Velimlju i Grahovu. Prosječno je u Nikšiću godišnje 29 dana sa pojavom magle. Magla U Nikšićkom polju najviše se javlja iznad akumulacionih jezera i iznad rijeka, a u bližoj okolini Nikšićkog polja i oko prijevoja Planinica, Trubjela i Javorak. Prosječan godišnji broj vedrih dana u Nikšiću je 94 ili 25,8%. Mutnih dana u Nikšiću 107 ili 29,3%, a to znači da je umjereno oblačnih dana 164 ili 45,0%. Slično je i u Grahovu, dok je u Velimlju znatno veći broj vedrih dana.

Padavine - Postoji znatna razlika u količini padavina između pojedinih mjesta u opštini Nikšić. Najveća prosječna godišnja količina padavina je na Bijelog gori i ostalom dijelu Orjena. Na Crkvicama, u blizini granice opštine Nikšić, prosječno godišnje padne 4742 mm padavina (max 8063 mm). Od mjesta na kojima se vrši mjerenje padavina u opštini Nikšić najveće količine padavina dobija Grahovo, prosječno godišnje 3140 mm, zatim Nikšić 1993 mm, **Velimlje** 1599 mm. U svim mjestima najveća količina padavina je u novembru. Prosječne godišnje količine padavina za pojedina mjesta u opštini Nikšić (za period 1961 - 2000.g.) su sljedeće: Bogetići 2085 mm, Polje (Vidrovan) 1823 mm, Jasenovo polje 1852 mm, Lukovo 1523 mm, Petrovići 1348 mm, Presjek 1728 mm, Nikšićke Rudine 1783 mm, Vasiljevići 1933 mm i Vraćenovići 1400 mm. Udio snijega u ukupnoj količini padavina u Nikšiću je 11,8%, dok je središnji godišnji broj dana sa sniježnim padavinama 19. Središnji broj dana sa sniježnim pokrivačem u Nikšiću je 30. Period padanja snijega u Nikšiću je prosječno od oktobra do maja, a najviše u januaru 5 dana. Prema godišnjem indeksu ariditeta opština Nikšić spada u humidne (vlažne) krajeve. U Velimlju je jul mjesec aridan, jun i avgust semiaridan, a u Nikšiću i Grahovu jul i avgust su semiaridni

mjeseci. Svi ostali mjeseci spadaju u humidne. Međutim, ovi pokazatelji samo djelimično prikazuju problem suše tokom ljetnjih mjeseci u krškom kraju.

Vjetar - Grad Nikšić ima izrazite vjetrove pravca sjever - jug koji su znatno jači. Sjeverni pravac vjetra je zastupljen sa 23,5% a južni sa 19,4 %. Od ostalih pravaca donekle je zastupljen sjeveroistok i jugoistok. Dominatno jak vjetar u Nikšiću je sjever ili bura. Anticiklonski, rijetko ciklonski vjetar, koji obično snižava temperaturu, smanjuje oblačnost i vlažnost vazduha. Obično duva od sjevernog ili sjeveroistočnog pravca preko planina i posebno preko prijevora Javorak, Planinica, Štitovo. Jugo ili jug je takođe dosta jak vjetar naročito u Nikšićkom polju. Predstavlja topao i vlažni vjetar koji donosi naoblačenje i padavine. Kao posljedica djelovanja reljefa, planine Orjena i Bijele gore, kao i planina u unutrašnjosti, ponekad kod duvanja južnog vjetra dolazi do pojave južnog fena koji niz unutrašnje padine planina u poljima, udolini Nudo i uvalama povećava temperaturu, otapa snijeg i izaziva poplave. Na prostoru opštine Nikšić, posebno zapadnim dijelovima bližim moru, javlja se vjetar maestral, vlažni i kišoviti vjetar.

2.7. Podaci o relativnoj zastupljenosti, dostupnosti, kvalitetu i regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa (uključujući tlo, zemljište, vodu i biodiverzitet) tog područja i njegovog podzemnog dijela

Strma ravan zone Dubokog krša prema primorju i budvanskoj geološkoj zoni pruža se od Dragaljskog polja podnožjem Bijele Gore u Nudo i lijevom stranom doline Trebišnjice prema Bileći. Ovoj zoni pripada kraška zaravan, Nikšićke Bijele Rudine, Grahovski kraj, Banjani i Oputne Rudine (antiklinorijum Trešnjevo-Vilusi-Vraćenovići a sinklinorijum predstavlja središnja udolina Crne Gore od Gatačkog polja preko Golije, Duge i Nikšičkog polja ka jugoistoku na dio Pješivaca i Bjelopavlića).

Banjani su područje disperzne i rjeđe naseljenosti, manjih i rasutih poljoprivrednih potencijala, tipično kraškog predjela sa izraženim ograničenjem u vodosnabdijevanju. Bez obzira na infrastrukturna ograničenja, ovo je područje značajnih razvojnih mogućnosti. Planirano je da se organizaciono ojačaju funkcije i saobraćajne veze na pravcu Bileća-Vilusi-Grahovo. Kao glavna razvojna okosnica planirani su: Petrovići-Vilusi-Grahovo i Velimlje. Važne lokalne saobraćajne veze su prsten Vilusi, Podbožur, Velimlje, Petrovići, a izlazno- ulazna tačka Vilusi. Imajući u vidu rijetku naseljenost i nizak stepen korišćenja prostora za bilo kakve aktivnosti, područje je planirano za izgradnju većeg broja solarnih elektrana za koje je u narednom periodu potrebno obezbijediti uslove uključivanja u elektroenergetski sistem.

Banjani se nalaze sa istočne strane od Oputnih Rudina. Zauzimaju središnji prostor između Nikšića Bileće – od vrhova planine Njegoš, do Bilećkog jezera. Selo Petrovići sa bližom okolinom su Donji Banjani a preostali dio prostora su Gornji Banjani. Gornjobanjska sela nižu se od 800 do 1.100 metara nadmorske visine. U središnjem dijelu nalazi se varošica Velimlje, na samom obodu Velimljskog polja. Ovo je teritorija ljutog krasa; preovlađuju manja i veća uzvišenja sa naslagama krečnjačkih i dolomitnih stijena. Nešto malo obradive zemlje nalazi se u vrtačama i na terasastim površima. Zemljišna podloga omogućava oskudnu vegetaciju, a tekućih (površinskih) voda skoro i nema ili su to samo sezonski izvori bez većeg značaja.

Velimlje je centralno naselje za sjeverozapadno područje opštine. Centar je MZ Velimlje koja obuhvata naselja Velimlje, **Tupan**, Prigradina, Miljanići i Macavare. Gravitiraju mu MZ Vraćenovići i MZ Petrovići, a dijelom MZ Crni Kuk i MZ Crkvice.

Ograničenje predstavlja izražena bezvodnost kraškog terena koja onemogućava razvoj. Prisutna je devastacija šumskih kompleksa Somine i Njegoša. Ne vrši se pošumljavanje, čišćenje šuma i sanacija šumskih puteva. Izražen je nedostatak lokalnih puteva.

Prostorni Plan Nikšića predviđa značajna poboljšanja u saobraćajnoj infrastrukturi i rješavanje vodosnabdijevanja, što predstavlja ključnu pretpostavku daljeg razvoja. U saobraćajnoj infrastrukturi značajno je otvaranje koridora željezničke pruge Nikšić-Trebinje-Čapljina, a u putnoj mreži, pored magistralnog puta Vilusi-Petrovići-Vraćenovići-Deluša i regionalnog puta Maočići - Velimlje – Petrovići, predviđeni su i regionalni putevi Kuside (raskrsnica sa M3) – Trepča – Muževice – Dubočke – Crni Kuk i Velimlje – Crni Kuk – D Crkvice – G Crkvice – granica BIH, kao i novi graničnični prelaz Toljevina. Predviđa se opremanje objekata javnih funkcija, zdravstva, obrazovanja, socijalne zaštite i kulture, pri čemu je potrebno preispitati mogućnost korišćenja i opremanja postojećih objekata, kako bi stanovništvo moglo koristiti usluge na lokalnom nivou. U oblasti kulture, posebno u Velimlju kao značajnom centru, potrebno je izgraditi Dom kulture.

Prostorni Plan Nikšića predviđa rješavanje vodosnabdijevanja regionalnim vodovodom sa zahvatanjem voda iz Bilećkog jezera i Slanskog oka na osnovu posebnih saglasnosti i projektne dokumentacije. Nezavisno od kvalitetnog rješavanja vodosnabdijevanja ovog područja u budućnosti, preporučuje se i sanacija bistijerni za vodu, posebno onih većeg kapaciteta koje su i u prošlosti služile za vodosnabdijevanje. Značajno je i dalje istraživanje podzemnih voda i formiranje vještačkih akumulacija. U ovom području se preporučuje podrška malim i srednjim preduzećima koja bi uz infrastrukturno opremanje podržala razvoj ovog područja. Pod uslovom infrastrukturnog unaprjeđenja je moguć i razvoj farmi i prerađivačkih kapaciteta, razvoj pčelarstva i sakupljanje šumskih plodova i ljekovitog bilja. U zapadnom području se predlaže: aktiviranje i korišćenje rude boksita i građevinskog kamena, mogućnost razvoja izletničkog turizma zbog povoljnog položaja između primorskog i planinskog dijela Crne Gore, uz organizovanje turističkih manifestacija, obilazak i istraživanje pećina. Zbog postojanja velikog broja spomenika kulture, predviđa se i razvoj različitih vidova turizma i posvećivanje većeg značaja zaštiti spomenika kulture. [11]

Tokom terenskih istraživanja evidentirana su četiri potencijalna NATURA 2000 habitatna tipa:

1. 6220 – Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljakama klase *Thero-Brachypodietea*,
2. 62A0 – Istočno-submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*),
3. *6510* – Nizijske livade košanice,
4. 91M0 – Panonsko- balkanske šume cera i kitnjaka

Takođe, evidentiran je i mozak habitata 62A0 i 91M0. Kao NO NATURA označen je dio gdje su kuće i agrokultura.

Vegetaciju čini kombinacija travnjaka, kamenjara i šume, čiji sastav odražava visok stepen prilagođenosti suvim, osunčanim i siromašnim tlima. Ovakve zajednice posjeduju izražen regenerativni kapacitet, jer su biljne vrste prilagođene stresnim uslovima i brzo se obnavljaju nakon kratkotrajnog narušavanja površinskog sloja tla.

Planirani projekat solarne elektrane podrazumijeva minimalne fizičke intervencije na tlu – postavljanje panela na metalne stubove, bez potrebe za trajnim betoniranjem većeg dijela

[11] Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)

površine. Travnati i kamenjarski sloj između redova panela biće sačuvan, što omogućava očuvanje funkcionalnosti tla i nastavak prirodnih ekoloških procesa.

Zbog stabilnih geomorfoloških uslova, ograničenog obima fizičkih radova i prisustva autohtone vegetacije prilagođene suvim i kamenitim terenima, regenerativni kapacitet prirodne sredine ocjenjuje se kao umjeren do visok.
Regenerativni potencijal tla je umjeren zbog skeletnog karaktera, dok je regenerativni kapacitet vegetacije i ukupnog ekosistema visok, usljed otpornosti zajednica i sposobnosti samostalne obnove nakon privremenih smetnji.
Na osnovu postojećih prirodnih karakteristika i planiranih tehničkih rješenja može se zaključiti da projekat neće trajno narušiti prirodne resurse.

2.8. Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine, uz obraćanje posebne pažnje na: močvarna područja, obalna područja, ušća rijeka, površinske vode, poljoprivredna zemljišta, priobalne zone i morska sredina, planinske i šumske oblasti, zaštićena područja, područja obuhvaćena mrežom Natura 2000, područja na kojima ranije nisu bili zadovoljeni standardi kvaliteta životne sredine ili za koje se smatra da nijesu zadovoljeni, a relevantni su za projekat, gusto naseljene oblasti, predjeli i područja od istorijske, kulturne ili arheološke važnosti

Apsorpcioni kapacitet prirodnih resursa, obezbjeđuje se u okviru prostornog razvoja i održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara. Za svaki pojedinačni prirodni resurs ili dobro, putem planova, programa i osnova detaljno se definiše način korišćenja i zaštita. Sledeća faza se odnosi na realizaciju održivog korišćenja prirodnih resursa i dobara, kao i planova, programa i osnova, koji iz njih proizilaze. Pravna i fizička lica koriste prirodne resurse i dobra na osnovu odobrenja nadležnih državnih organa. Odobrenje se izdaje samo ako ponuđeni projekti ispunjavaju uslove i mjere održivog korišćenja prirodnih resursa tj. dobara i zaštite životne sredine u toku i posle prestanka obavljanja aktivnosti. Privredni subjekti pri korišćenju prirodnih resursa, su dužni da se pridržavaju odgovarajućih zakonskih propisa i drugih propisanih normi iz ove oblasti. U bilansne kategorije prirodnih resursa spadaju: prostorne i vremenske funkcije, količina, kvalitet, ugroženost, obnovljivost i strateške rezerve. Privredni razvoj je nezamisliv bez prirodnih resursa. Oni spadaju u grupu osnovnih i nezaobilaznih razvojnih faktora. Svaka zemlja teži da svoju ekonomiju podredi komparativnim prednostima razvoja, a prije svega raspoloživim prirodnim resursima.

Šire područje realizacije projekta je teritorija ljutog krasa; preovlađuju manja i veća uzvišenja sa naslagama krečnjačkih i dolomitnih stijena. Nešto malo obradive zemlje nalazi se u vrtačama i na terasastim površima. Zemljišna podloga omogućava oskudnu vegetaciju, a tekućih (površinskih) voda skoro i nema ili su to samo sezonski izvori bez većeg značaja.

Predmetno područje na kojem će se realizovati projekat izgradnje solarne elektrane „Tupan'' ne pripada močvarnom području, obalnom području, ušću rijeka, površinskim vodama, poljoprivrednom zemljištu, priobalnoj zoni i morskoj sredini, planinskoj i šumskoj oblasti, zaštićenom području, području obuhvaćenom mrežom Natura 2000.

Sa aspekta značaja statusa prema međunarodnim multilateralnim sporazumima, kriterijumima i standardima područje planirane solarne elektrane nalazi na IBA (Important Bird Area-Važna staništa za ptice) području ME004 Bratogošt (Bratogost ME004 Strengthening the IBA network in Montenegro, 2023, BirdLife International, Cambridge).

U široj okolini lokacije projekta nema vodotoka od značaja.

U pogledu kvaliteta životne sredine, područje nije evidentirano kao zagađeno niti kao dio ekoloških crnih tačaka, ali s obzirom na prirodne vrijednosti, proglašeno IBA područje od 2023, preporučuje se monitoring tokom izgradnje i rada elektrane.

Na području obuhvata i neposredne blizine ne nalaze se lokaliteti od kulturne, istorijske ili arheološke vrijednosti prema dostupnim evidencijama. Međutim, u slučaju eventualnog pronalaska pokretnih ili nepokretnih arheoloških nalaza tokom zemljanih radova, investitor je dužan postupati u skladu sa Zakonom o zaštiti kulturnih dobara.

Ukupno posmatrano, prostor obuhvata posjeduje srednji do visoki kapacitet apsorpcije uticaja, uz uslov implementacije odgovarajućih mjera zaštite biodiverziteta, tla, voda i komunikacije sa lokalnim zajednicama. Posebnu pažnju potrebno je posvetiti očuvanju postojećih prirodnih vrijednosti i izbjegavanju fragmentacije staništa, uzimajući u obzir da je evidentirano IBA područje, kao i potencijalnu blizinu potencijalnih Natura 2000 habitata i zaštićenih područja.

2.9. Opis flore i faune, zaštićenih prirodnih dobara, rijetkih i ugroženih divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa

Područje opštine Nikšić obuhvata relativno veliki prostor (skoro 1/4 ukupnog prostora Crne Gore). Tu se ispoljavaju razni klimatski uticaji, raznovrsnost geološke podloge, razni tipovi zemljišta, raznovrstan reljef, antropogeni uticaji itd. To je uslovilo nastanak raznovrsnih staništa, a s tim u vezi i raznovrsne flore i faune i životnih zajednica (biocenoza) koje su u stalnoj interakciji sa svojim staništem utičući i mijenjajući jedno drugo.
Ekološki značajna područja- Značaj endemičnih, ali i generalno rijetkih i/ili ugroženih vrsta koje se nalaze na određenom području, istaknut je u međunarodnim akcijama i programima za prepoznavanje centara i/ili značajnih područja za diverzitet određenih grupa, a samim tim i za njihovu konzervaciju kao što su IPA, IBA, IMA, IFA itd. EMERALD područja se identifikuju na osnovu Konvencije o zaštiti staništa evropske divlje flore i faune (Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats)- Bernska Konvencija (1979. god.) i Rezolucije 4 - za tipove stanista i Rezolucije - 6. Ova Konvencija je sastavni dio prava EU, primjenjuje se u cijeloj Evropi i dijelom u Africi. U zemljama EU EMERALD područja su tzv. Areas of Special Conservation Interest (ASCI). EMERALD područja-područje od posebne važnosti za zaštitu prirode na području Opštine Nikšić: Orijen, Golija i Ledenice.

Za potrebe izrade Izvještaja o istraživanje postojećeg stanja biodiverziteta na projektnom području a u skladu sa ugovorenim obavezama, prikupljeni su postojeći literaturni podaci vezani za projektno područje. Terensko istraživanje biodiverziteta sprovodio je multidisciplinarni tim, koji je bio sastavljen od eksperata – istraživača različitih grupa organizama, i to za:

1. faunu invertebrata;
2. batrahofaunu i herpetofaunu;
3. ornitofaunu;
4. mamofaunu; i
5. floru i vegetaciju.

Takođe, konzervacijski status vrsta na nacionalnom i međunarodnom nivou je definisan u skladu sa nacionalnom zakonskom regulativom, kao i sa ratifikovanim međunarodnim sporazumima / protokolima / ugovorima:

- Rješenje o stavljanju pod zaštitu rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih iživotinjskih vrsta (Službeni list CG, br. 76/06)
- HD – Direktiva o staništima;
- EU Direktiva o pticama;
- Bern (Bernska konvencija) - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; i
- Bonn (Bonska konvencija) - Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja.

Prema tehničkoj dokumentaciji, ukupna površina planiranog obuhvata solarne elektrane iznosi približno 1.560.202 m^2. Od toga će površina koja je direktno fizički pokrivena fotonaponskim panelima iznositi oko 876.770 m^2, što predstavlja približno 56% ukupne površine obuhvata projekta.

Pored panela, u okviru kompleksa je predviđena izgradnja trinaest (13) montažnih transformatorskih stanica 0,8/35 kV sa pripadajućim servisnim zonama, koje zajedno zauzimaju oko 5.200 m^2, kao i Glavne trafostanice 35/110 kV površine približno 4.900 m^2. Takođe, planirana je izgradnja mreže unutrašnjih pristupnih puteva širine 4–5 m i ukupne dužine oko 4,33 km, koji će zauzimati približno 21.665 m^2.

Ukupna površina trajno zauzeta izgrađenim elementima projekta (fotonaponski paneli, trafostanice i pristupni putevi) iznosi približno 908.535 m^2, odnosno oko 58% ukupne površine obuhvata. Preostali dio lokacije, površine oko 651.667 m^2 (približno 42%), obuhvata međuredne prostore između polja solarnih panela, tampon zone, tehničke koridore za kablovske trase i slobodne površine, koje se neće koristiti za intenzivnu gradnju, već će u značajnoj mjeri zadržati postojeći biljni pokrivač ili biti planski ozelenjene.

Ovakva prostorna organizacija omogućava očuvanje funkcionalne povezanosti prirodnih staništa i predstavlja značajnu prednost u smislu smanjenja fragmentacije prostora. Između solarnih polja ostaće dovoljno neizgrađenih zona koje mogu služiti kao ekološki koridori, naročito za sitne kopnene životinje, beskičmenjake, gmizavce i ptice koje se oslanjaju na mozaični karakter pejzaža.

2.9.1. Flora i vegetacija

Za potrebe izrade ovog elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu **urađen je Izvještaj o istraživanjima postojećeg stanja biodiverziteta na projektnom području** a koji je obuhvatio površinu 1,600,000.00 m^2 i koja su sprovedena od strane angažovanog stručnog tima koji je u ljetnjem periodu, više puta izlazio na teren.

Na lokalitetu Tupan kod Nikšića, prirodna vegetacija pripada pojasu termofilnih listopadnih šuma submediteranskog i umjereno-kontinentalnog karaktera. Ove šume dominirane su zajednicom *Quercetum cerridis* (asocijacija unutar sveze *Quercion petraeae-cerridis*), koja predstavlja klimazonalnu vegetaciju na dubljim, razvijenim karbonatnim zemljištima ovog područja.

Međutim, dugotrajni antropogeni uticaji: krčenje, ispaša, poljoprivreda i požari, doveli su do značajne degradacije šumskih zajednica. Danas dominiraju sekundarne livadske i poluprirodne zajednice koje su nastale kao rezultat ove degradacije.

Na terenu su evidentirane sljedeće asocijacije sa svojim savezima:

- *Brometum erecti* (sveza *Bromion erecti*) – mezofilni suvi travnjaci sa *Bromus erectus*, koji predstavljaju prelaz između kserotermnih livada i šumskih rubova.
- *Dasypiretum villosii* (sveza *Bromion erecti)* – kserofilna zajednica sa *Dasypyrum villosum* na suvim, plitkim i često erodiranim zemljištima.
- *Arrhenatheretum elatioris* (sveza *Arrhenatherion elatioris*) – visokoproduktivne mezofilne livade sa *Arrhenatherum elatius* na dubljim, hranljivijim zemljištima pogodnim za košenje.
- *Bromo-Chrysopogonetum grylli* (sveza *Chrysopogono grylli-Koelerion splendentis*) - Ova asocijacija se razvija na suvim, sunčanim padinama i grebenima gde šumske zajednice prelaze u otvorene livade, često kao rezultat djelimične degradacije šuma.

Podaci o flori i vegetaciji predmetne lokacije dati su na osnovu višednevnih terenskih obilazaka koja su realizovana za potrebe ove studije. U skladu sa dinamikom izrade Studije terenski rad je sproveden tokom ljetnjih mjeseci, u periodu jun-jul 2025., što je omogućilo da se u značajnoj mjeri obuhvate biljne vrste, uključujući i dio predstavnika porodice *Orchidaceae,* koje su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom

Cilj florističkih istraživanja bio je utvrđivanje recentnog stanja i osnovnih karakteristika flore ovog područja. Na terenu su prikupljeni podaci za 131 vrstu, što predstavlja značajan doprinos poznavanju lokalne flore.

Cilj sprovedenih florističkih istraživanja bio je da se sagleda trenutno stanje i definišu osnovne karakteristike flore predmetnog područja. Tokom terenskog rada prikupljeni su podaci za ukupno 131 vrstu, što predstavlja značajan doprinos poznavanju lokalne flore. Dobijeni rezultati predstavljaju pouzdanu osnovu za buduća, detaljnija floristička i vegetacijska istraživanja ovog prostora, kao i za eventualno uvođenje mjera zaštite u okviru planskih dokumenata i konzervacijskih aktivnosti.

Tabela 2. Pregled biljnih vrsta sakupljenih tokom terenskih istraživanja (vrsta prisutna na: HD- Direktivi o staništima; IUCN red list -mediteran; Nacionalna legislativa - zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta)

Latinski naziv vrste	IUCN	Nacionalna legislativa
***Acer campestre* L.**	*LC*	
***Achillea millefolium* L.**	*LC*	
***Aira elegantissima* Schur**		
***Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase**	*LC*	+
***Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich.**	*LC*	+
***Anthyllis aurea* Host**		
***Anthyllis vulneraria* L.**		
***Armeria canescens* (Host) Boiss.**		
***Arrhenatherum elatius* (L.) J. Presl & C. Presl**	*LC*	
***Asperula scutellaris* Vis.**		

***Asplenium ceterach* L.**	*LC*	
***Betula pendula* Roth**	*LC*	
***Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng**		
***Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv.**		
***Briza media* L.**		
***Bromopsis erecta* (Huds.) Fourr.**		
***Bupleurum veronense* Turra**		
***Campanula austroadriatica* D. Lakušić&Kovačević**		
***Campanula rapunculus* L.**		
***Carex humilis* Leyss.**		
***Carpinus orientalis* Mill.**	*LC*	
***Chrysopogon gryllus* (L.) Trin.**		
***Clematis vitalba* L.**		
***Clinopodium acinos* (L.) Kuntze**		
***Clinopodium vulgare* L.**		
***Cornus mas* L.**	*LC*	
***Cornus mas* L.**	*LC*	
***Corylus avellana* L.**	*LC*	
***Cotinus coggygria* Scop.**	*LC*	
***Crataegus monogyna* Jacq.**	*LC*	
***Crepis neglecta* L.**		
***Cruciata laevipes* Opiz**		
***Dactylis glomerata* L.**		
***Dasypyrum villosum* (L.) P. Candargy**		
***Daucus carota* L.**	*LC*	
***Dianthus carthusianorum* L.**		
***Dianthus sylvestris* Wulfen**		
***Dictamnus albus* L.**	*LC*	
***Dorycnium pentaphyllum subsp. germanicum* (Gremli) Gams**		
***Echium italicum* L.**		
***Edraianthus tenuifolius* (Waldst. & Kit.) A. DC.**		
***Eryngium amethystinum* L.**		
***Euphorbia cyparissias* L.**		

Filipendula vulgaris **Moench**	*LC*	
Fragaria vesca **L.**	*LC*	
Fraxinus ornus **L.**	*LC*	
Fumana procumbens **(Dunal) Gren. & Godr.**		
Galium lucidum **All.**		
Genista sericea **Wulfen**	*LC*	
Geranium sanguineum **L.**	*LC*	
Gladiolus illyricus **W. D. J. Koch**		
Globularia cordifolia **L.**		
Hedera helix **L.**	*LC*	
Hypericum perforatum **L.**	*LC*	
Knautia arvensis **(L.) DC.**		
Koeleria splendens **C.Presl**		
Leopoldia comosa (**L.) Parl.**		
Leucanthemum vulgare **Lam.**		
Linum perenne **L.**		
Linum tenuifolium **L.**		
Lonicera caprifolium **L.**		
Lotus corniculatus **L.**		
Matricaria chamomilla **L.**	LC	
Medicago minima **(L.) L.**	*LC*	
Medicago prostrata **Jacq.**	*LC*	
Melica ciliata **L.**		
Micromeria juliana. **(L.) Bentham ex Reichenb**		
Micromeria parviflora **Rchb.**		
Muscari racemosum Mill.		
Odontites luteus **(L.) Clairv.**		
Origanum vulgare **L.**	*LC*	
Orlaya grandiflora **(L.) Hoffm.**		
Ornithogalum narbonense **L.**		
Ostrya carpinifolia **Scop.**	*LC*	
Paliurus spina-christi **Mill.**		
Paronychia kapela **(Hacq.) A. Kern.**		
Phlomis fruticosa **L.**		

Pilosella hoppeana **(Schult.) F. W. Schultz & Sch. Bip.**		
Plantago lanceolata **L.**	*LC*	
Plantago media **L.**		
Potentilla recta **L.**		
Primula vulgaris **Huds.**		
Prunus spinosa **L**	*LC*	
Pteridium aquilinum **(L.) Kuhn**	*LC*	
Quercus cerris **L.**	*LC*	
Quercus pubescens **Wild.**	*LC*	
Rhinanthus rumelicus **Velen.**		
Ridolfia segetum **(Guss.) Moris**		
Rosa canina **L.**	*LC*	
Rubus ulmifolius **Schott**		
Salvia officinalis **L.**	*LC*	
Salvia verticillata **L**		
Sanguisorba minor **Scop.**		
Scorzonera villosa **Scop.**		
Sedum acre **L.**		
Sedum sexangulare **L.**		
Silene vulgaris **(Moench) Garcke**	*LC*	
Stachys recta subsp. subcrenata **(Vis.) Briq.**		
Stipa eriocaulis **Borbás**		
Tanacetum cinerariifolium **(Trevir.) Sch. Bip.**	LC	
Teucrium capitatum **L.**		
Teucrium chamaedrys **L.**		
Thymus longicaulis **C. Presl**		
Tordylium apulum **L.**		
Trifolium angustifolium **L.**	*LC*	
Trifolium campestre **Schreb.**		
Trifolium incarnatum **L.**	*LC*	
Trifolium montanum **L.**		
Trifolium nigrescens **Viv.**	*LC*	
Trifolium repens **L.**	*LC*	
Veratrum album **L.**	*LC*	

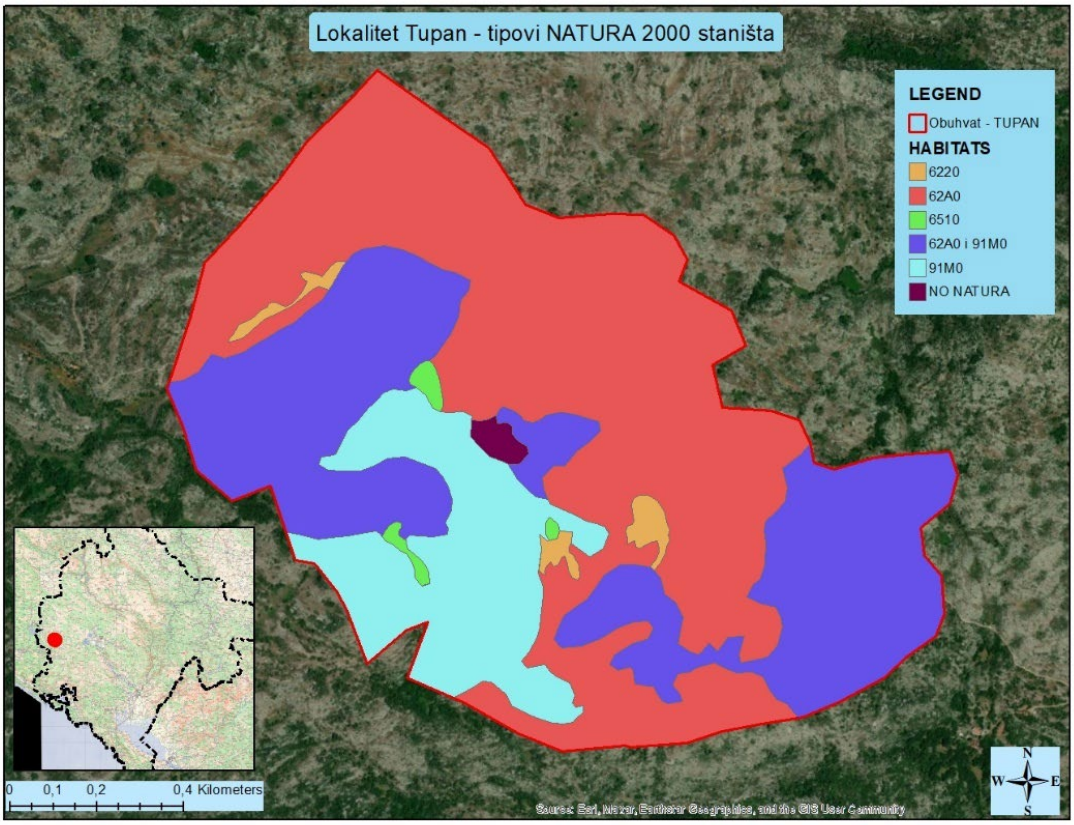
Vicia cracca L.		
***Vincetoxicum huteri* Vis. & Ascherson**		

NATURA 2000 habitati

Tokom terenskih istraživanja evidentirana su četiri potencijalna NATURA 2000 habitata (Slika 12):

- 6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljakama klase *Thero-Brachypodietea,*
- 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*),
- 6510 Nizijske livade košanice i
- 91M0 Panonsko- balkanske šume cera i kitnjaka.

Takođe, evidentiran je i mozak habitata Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*) i Panonsko- balkanske šume cera i kitnjaka. Kao NO NATURA označen je dio gdje su kuće i agrokultura.



Slika 12: Kartografski prikaz rasprostranjenja NATURA 2000 staništa na istraživanom području

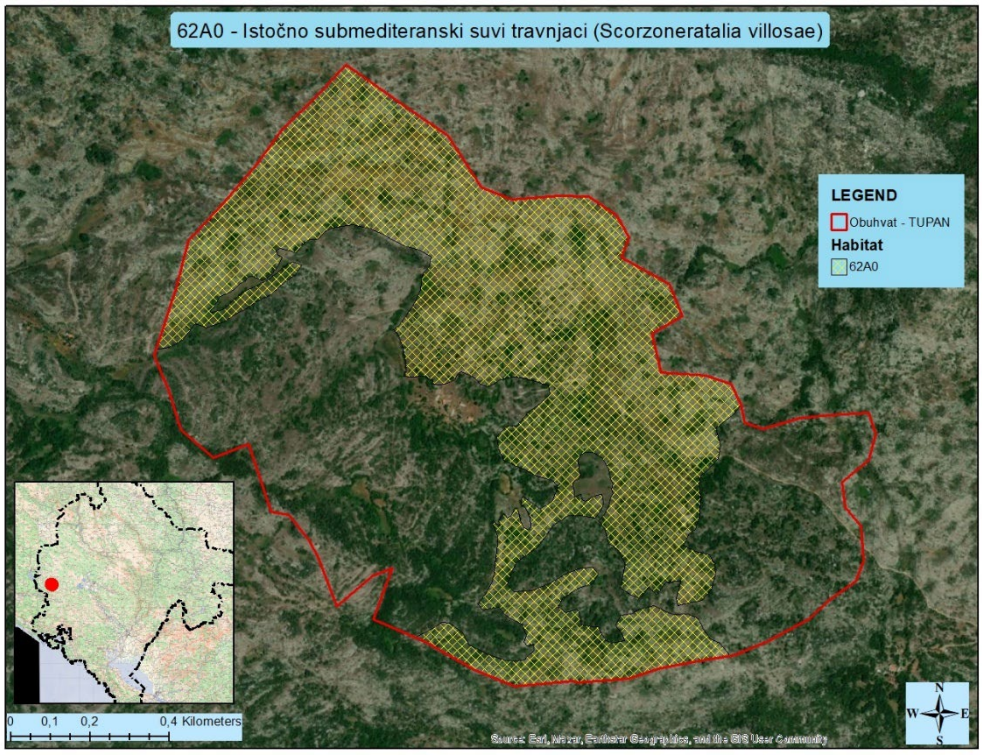
62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*)

Natura 2000: 62A0 East sub-Mediterranean dry grasslands (*Scorzoneretalia villosae*) PAL.CLASS.: 34.75 EUNIS2007: E1.55

Ovaj tip staništa obuhvata kserofilne travnjake submediteranske zone, koji u određenim uslovima koegzistiraju sa stepoidnim zajednicama reda *Festucetalia valesiacae* (6210).

Travnjaci su razvijeni u područjima sa umjereno izraženim kontinentalnim karakteristikama, gdje je prisutan značajan udio mediteranskih biljnih elemenata.

Na predmetnom području ovaj tip staništa je široko rasprostranjen, što potvrđuju brojni lokaliteti evidentirani tokom terenskih istraživanja (Slika 13). Travnjaci su dobro očuvani i imaju dobru reprezentativnost (Rreprezentativnost je B – dobra), jer su očuvane ključne florističke i strukturne karakteristike koje definišu ovaj tip staništa.



Slika 13: Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 62A0 na predmetnom području

Od **dijagnostičkih vrsta** terenskim istraživanjima evidentirane su: *Bromus erectus* (2), *Salvia officinalis* (2), *Satureja montana* (2), *Koeleria splendens* (2), *Chrysopogon gryllus* (2), *Eryngium amethystinum* (2), *Armeria canescens* (1), *Trifolium incarnatum* (1), *Botriochloa ischaemum* (2), *Thymus longicaulus* (2), *Edrianthus tenuifolius* (2), *Micromeria juliana* (2), *Teucrium capitatum* (2), *Micromeria parviflora* (2) i *Bupleurum veronense* (2).

Prateće vrste: *Anthyllis vulneraria, Carex humillis, Dorycnium pentaphyllum subsp. Germanicum, Fritillaria messanensis subsp. Gracilis, Geranium sanguienum*, *Globularia cordifolia, Anthyllis aurea, Tanacetum cinerarifolium.*



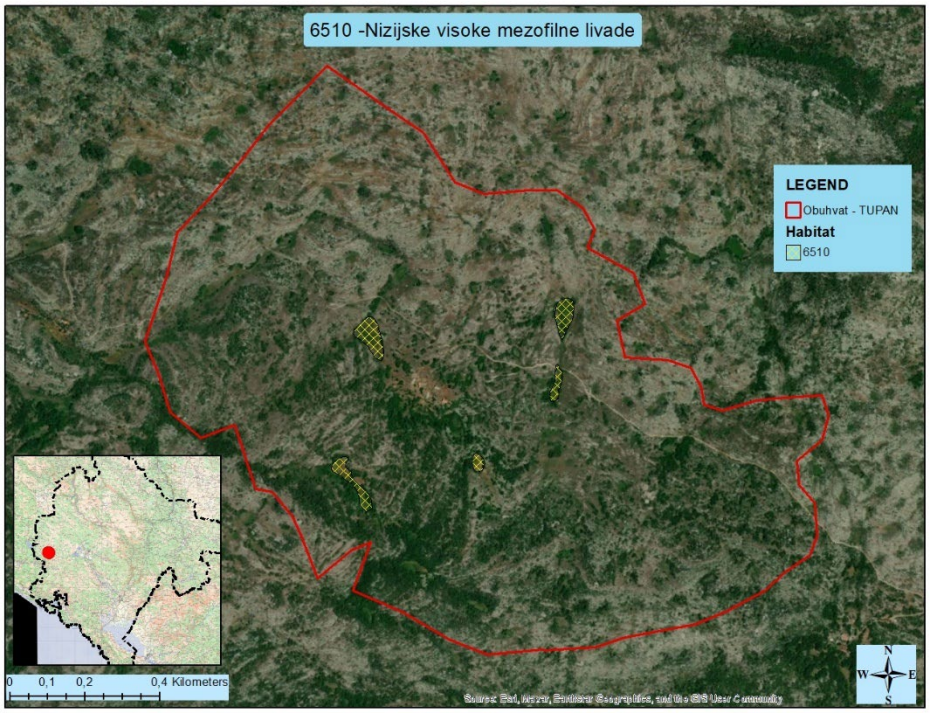
Slika 14: Istočno submediteranski suvi travnjaci na predmetnom području

6510 Nizijske livade košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

Natura 2000: 6510 Lowland hay meadows (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) PAL.CLASS.: 38.2, 38.22, 38.23 EUNIS2007: E2.2, E2.22, E2.23

Ovaj tip staništa obuhvata mezofilne, vrstama bogate visoke livade koje se razvijaju na slabo do umjereno fertilizovanim zemljištima u nizijskim i brdskim područjima, a pripadaju svezi *Arrhenatherion elatioris*. Livade su bujne, visoke, redovno se kose jedanput ili dva puta godišnje, i predstavljaju jedan od najproduktivnijih i floristički najbogatijih sekundarnih travnjaka u regionu.

Na predmetnom području, ovaj tip staništa je **evidentiran na četiri mikrolokaliteta (**Slika 15**),** međutim, **reprezentativnost staništa je niska (ocjena C).** Uočen je izostanak tradicionalnog režima korišćenja**, livade se više ne kose**, što je dovelo do početne sukcesije,. Staništa pokazuju znakove degradacije usljed zapuštanja i nedostatka aktivnog održavanja.



Slika 15: Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 6510 na predmetnom području

Od **dijagnostičkih vrsta** evidentirane su: *Arrhenatherum elatius* (2), *Knautia arvensis* (2), *Daucus carota* (2), *Leontodon hispidus* (2), *Achillea millefolium* (2), *Trifolium pratense* (2) , *Lotus corniculatus* (2).
Prateće vrste: *Ononis spinosa, Pteridium aquilinum, Silene vulgaris, Centaurea jacea agg. Dianthus cartusianorum, Plantago media, Gentiana cruciata, Agrimonia eupatoria.*
Reprezentativnost habitat: C (loša)



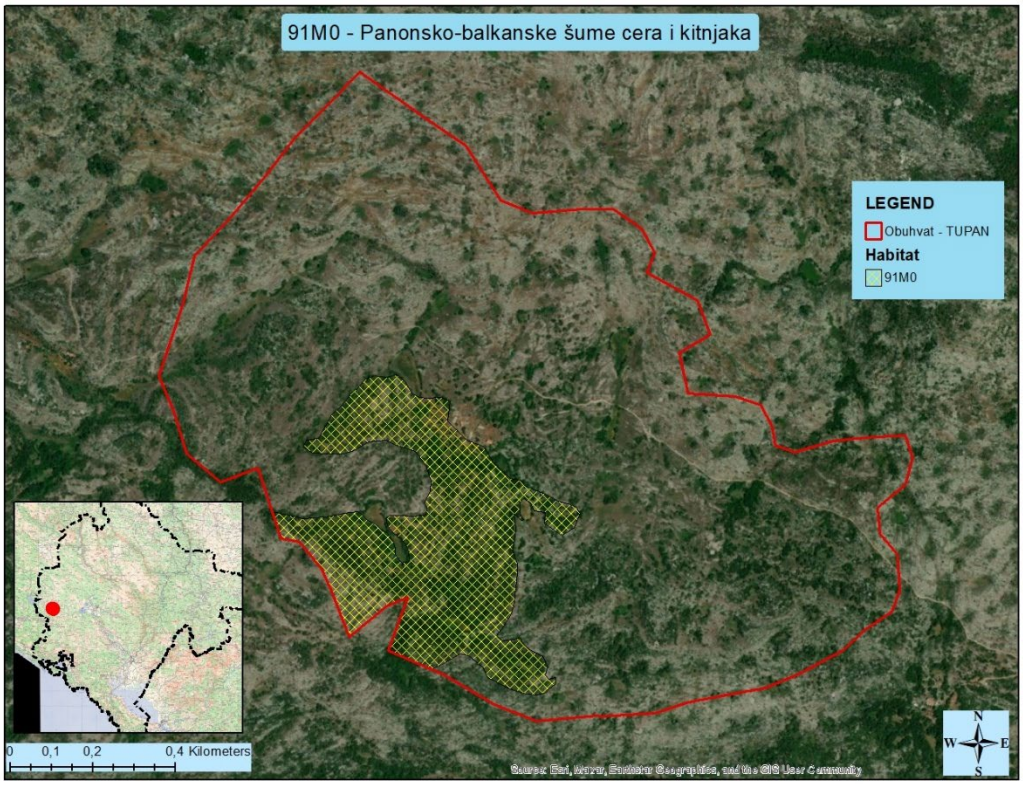
Slika 16: Nizijske livade košanice na predmetnom području

91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka

Natura 2000: 91M0 Pannonian-Balkanic turkey oak – sessile oak forests
PAL.CLASS.: 41, 769 EUNIS2007: G1.769

Ovaj tip staništa obuhvata termofilne listopadne šume cera (*Quercus cerris*), kitnjaka (*Q. petraea*), sladuna (*Q. frainetto*), a lokalno i krupnolisnog medunca (*Q. virgiliana*), koje se razvijaju u subkontinentalnim i supramediteranskim uslovima, na prostoru od Panonske nizije do južnog Balkana. Rastu u nadmorskim visinama između 250 i 600 (800) m, na različitim geološkim podlogama: krečnjacima, andezitima, bazaltima, lesu i pijesku, pri čemu dominiraju blago zakišeljena smeđa šumska zemljišta, duboka i bogata organskom materijom.

Na predmetnom području, ovaj tip staništa je **evidentiran na jednom mikrolokalitetu (**Slika 17**),** gdje je prisutna **dobro razvijena termofilna šuma hrastova,** sa jasno izraženom strukturom i prisustvom karakterističnih vrsta. Na osnovu stanja vegetacije, očuvanosti sastojine i ekoloških karakteristika, **reprezentativnost staništa ocijenjena je kao dobra (Reprezentativnost B).** Iako je prostorno ograničen, lokalitet posjeduje sve ključne elemente ovog tipa staništa i predstavlja značajan potencijal za očuvanje i dalje prirodno razvijanje šumskog ekosistema.



Slika 17: Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 91M0 na predmetnom području

Od **dijagnostičkih vrsta** na predmetnom području evidentirani su: *Carpinus orientalis* (2), *Fraxinus ornus* (2), *Helleborus odorus* (2) i *Quercus cerris* (2).

Prateće vrste: *Acer campestre, Asparagus acutifolius, Asperula taurine, Cornus mas, Corylus avellana, Cotinus coggygria, Crataegus monogyna, Ccruciata glabra, Fragaria vesca, Frangula rupestris, Geranium sanguineum, Quercus pubescens, Rubus ulmifolius, Vicia grandiflora, Veronica officinalis* i dr.



Slika 18: Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka na predmetnom području

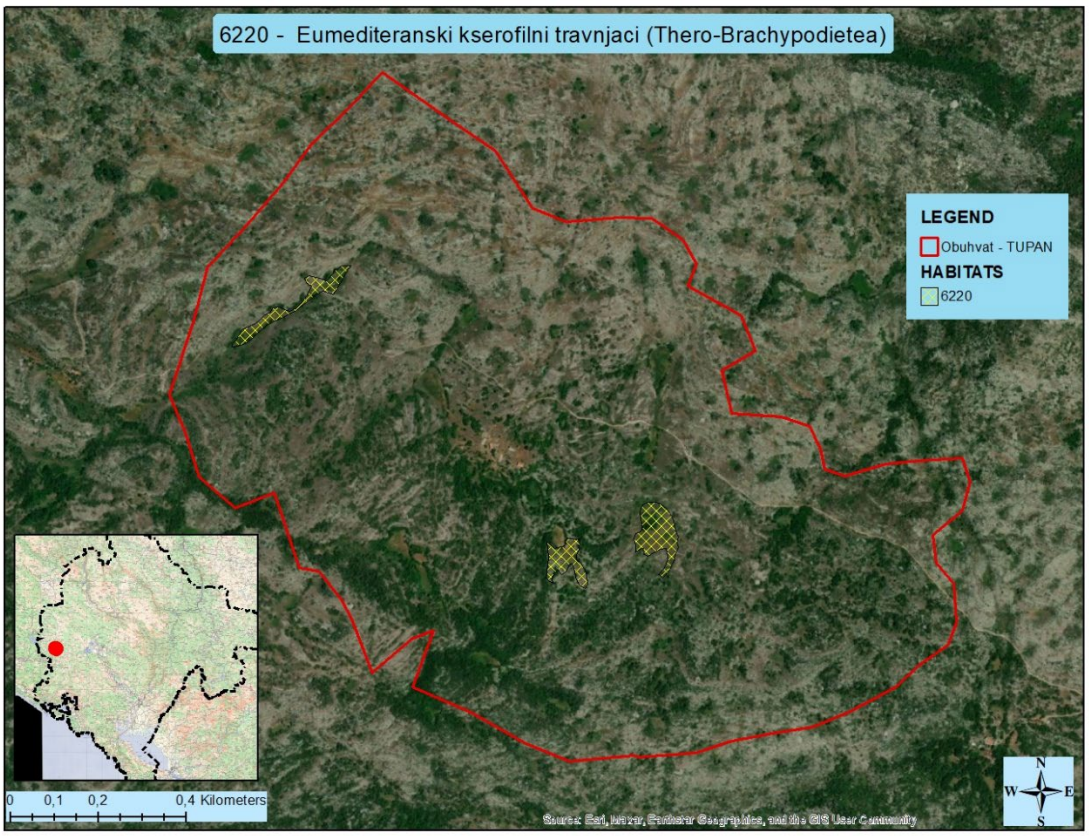
6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase *Thero-Brachypodietea

Natura 2000: 6220 *Pseudo-steppe with grasses and annuals of the *Thero-Brachypodietea* PAL.CLASS.: 34.5, 34.53 EUNIS2007: E1.3, E1.33

Ovaj tip staništa obuhvata kserofilne, uglavnom otvorene i niske travnjake, razvijene u mezo- i termomediteranskoj zoni, koji su bogati jednogodišnjim vrstama. Travnjaci se javljaju na oligotrofnim, često kamenitim zemljištima, pretežno na krečnjačkom supstratu, i predstavljaju eumediteranske zajednice koje pripadaju različitim fitosociološkim klasama, uključujući *Tuberarietea guttatae*, *Thero-Brachypodietea*, *Poetea bulbosae*, *Helianthemetea guttati*, *Stipo-Trachynietea distachyae* i dr.

Na predmetnom području, ovaj tip staništa je **evidentiran na tri mikrolokaliteta** (**Slika 19**), gdje su razvijene zajednice koje odgovaraju morfološkim i florističkim karakteristikama mezoi termomediteranskih kserofilnih travnjaka. Na osnovu strukture vegetacije, prisustva

karakterističnih vrsta i stepena očuvanosti, stanište je ocijenjeno kao **dobre reprezentativnosti (ocjena B).**



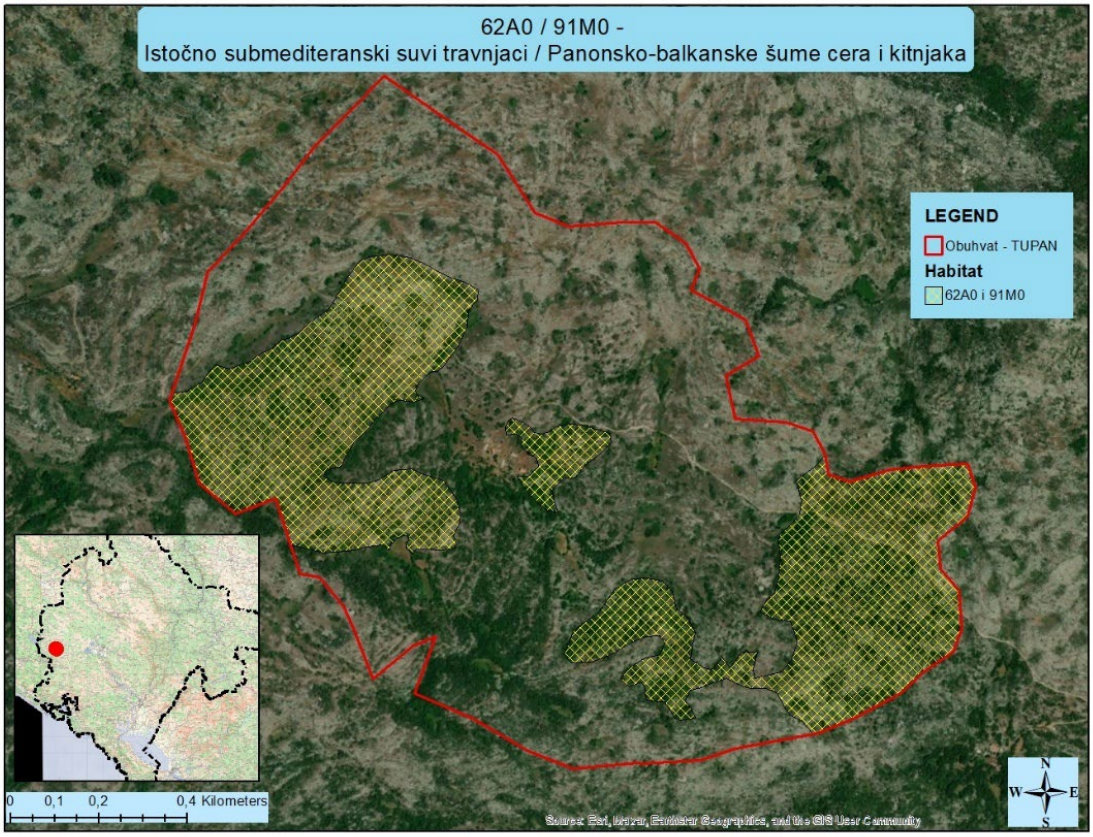
Slika 19: Kartografski prikaz rasprostranjenje habitata 6220 na predmetnom području

Od dijagnostičkih vrsta na predmetnom području prisutni su**:** *Chrysopogon grillus (2), Briza maxima (2), Dactylis glomerata (2), Brachypodium pinnatum (2), Dasypyrum villosum (2).*
Od pratećih vrsta prisutne su: *Trifolium angustifolium*, *Trifolium pratense*, *Knautia arvensis*, *Hippocrepis emerus i dr.*



Slika 9. Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase Thero-Brachypodietea na predmetnom području

Na predmetnom lokalitetu zabilježen je **mozaik staništa** *62A0* **i** *91M0* (Slika Slika 20). Na predmetnoj lokaciji **se staništa međusobno prožimaju**, pri čemu **prizemni sloj karakterišu elementi oba tipa,** s jasno izraženim prisustvom vegetacije (*62A0*) unutar šumske sastojine (*91M0*). Na posmatranom mikrolokalitetu, stanišni tip *91M0* i *62A0* zastupljeni su **u jednakim procentima**, pri čemu **svaki zauzima oko 50% površine**. Ovakav odnos ukazuje na prisustvo **ekološkog mozaika** koji karakteriše prelazne zone između šumskih i travnatih staništa

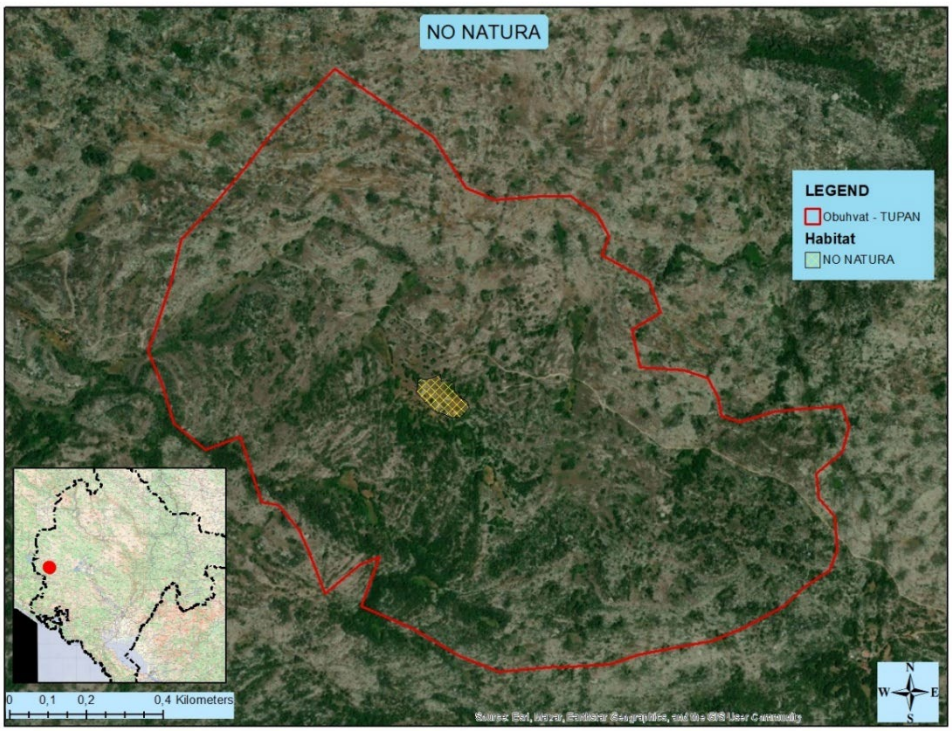


Slika 20: Kartografski prikaz mozaika staništa 62A0 i 91M0



Slika 21: Mozaik staništa 62A0 i 91M0 na predmetnom području

Dio predmetnog područja koji obuhvata **stambene objekte, poljoprivredne površine i pripadajuću infrastrukturu** ne posjeduje karakteristike prirodnih ili poluprirodnih staništa od značaja za očuvanje biodiverziteta, te **nije klasifikovan ni kao Natura 2000 stanište, ni kao habitat od posebnog ekološkog značaja**. Ovaj prostor je značajno **izmijenjen usled antropogenih aktivnosti**, a dominiraju **intenzivno korišćene poljoprivredne površine i individualna domaćinstva**, što ga svrstava u **kategoriju „no Natura". (**Slika 22**)**



Slika 22: Kartografski prikaz No natura na predmetnom području

a) **<u>IUCN red list</u>**

Na predmetnom području ukupno je evidentirano **131 vrsta vaskularne flore**, od čega **41 vrsta ima status „LC – najmanje zabrinjavajuće"** prema IUCN Crvenoj listi. Ova klasifikacija ukazuje da se radi o vrstama koje trenutno **nijesu ugrožene na globalnom nivou.**

b) **<u>Balkanski endemi</u>**

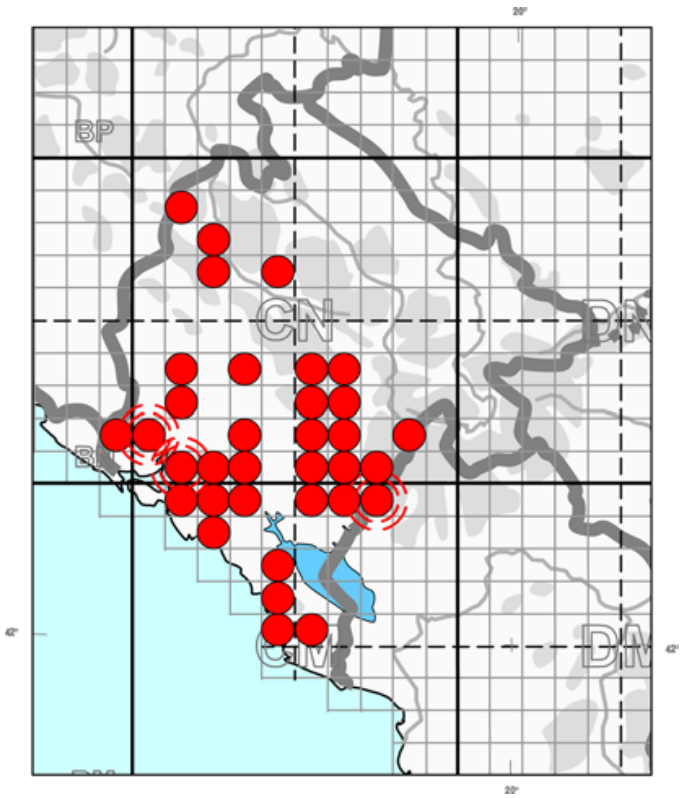
Na predmetnom području evidentirane su **<u>četiri vrste</u> koje pripadaju grupi balkanskih endema**, što dodatno potvrđuje **bogatstvo lokaliteta.** Prisutnost ovih endemičnih taksona ukazuje na **očuvanost prirodnih staništa**. Endemi predstavljaju osjetljivu komponentu flore, često ograničenog areala, pa svaka promjena staništa može imati **uticaj na njihov opstanak.**

***Edraianthus tenuifolius* (Waldst. & Kit.) A. DC.**
Fam. CAMPANULACEAE
Opšte rasprostranjenje: Al, CG, BH, Hr

Rasprostranjenje u Crnoj Gori: SM: Lovcen (između Kotora i Krstca, Krstac, Njeguši, Bogojev do,Golica, Kapa, Krstac, Kunji dolovi, Latkov brijeg, Lazarev štit, Torine, Zanovjetni brijeg, Golo brdo,Brajici-Rijecke strane, Padež, _inovo brdo, Orlov krš, Šanik, Bukovica), Cetinje (okolina), RijekaCrnojevica, Nikšic (Morakovo, Slivlje, Rudine nikšicke), Moraca rijeka-kanjon (Bioce, Duga), Rumija (Bijela skala, Ftjani, Me_urecka planina, Lisinj), Skadarsko jezero (Plavnica), Sutorman, Crmnica (Virpazar), Cijevna rijeka-kanjon, Podgorica (Dajbabe, Cemovsko polje,

Duklja, Gorica, Malo brdo) Lokve Martinicke; **C:** Piperi (Obruc, Kopilje, Radovce, Vranja ulica Gostilje), Moraca rijeka-kanjon (Platije), Mrtvica rijeka-kanjon (desna pritoka rijeke Morace), Katunska nahija (Velestovo); **M:** Bar (okolina), Boka Kotorska (Vrmac); **S:** Pivske planine (Komarnica rijeka-kanjon, Piva rijeka-kanjon),Komarnica rijeka-kanjon (Ri_ine, Borovi, ispod sela Donje Rudinice, Dubljevica Brijeg, Dubljevica Brijeg-Velešava, _atlo, ispod sela Seljani, u stijeni zvanoj Slijepi Krš), Piva rijeka-kanjon (Rudinice-Placev Kuk, Seljani-Mrcani Do, Seljani-Prijeke Grede, Seljani-Staze, Seljani-Visjelac, Stanovi, StaraCuprija), Durmitor (Komarnica rijeka-kanjon); **I:** Kuci (Orahovo), Kucka Krajina (Trijepši), Kučke planine (Rikavacko jezero-Miocev do): **Z:** Orjen (Risan-Crkvice).

Stanište: šikara bjelograba ***Carpinion orientalis***, pukotine karbonatnih stijena submediterana ***Edraianthion*** (*Edraianthetum pivae, Edriantho-Dianthetum nicolai, Moltkietum petraeae*) pukotine karbonatnih stijena ***Amphoricarpion autariati*** (*Potentilletum persicinae, Saxifragetum rochelinae*),mediteranski i submediteranski pašnjacki kamenjari ***Chrysopogoni-Satureion*** (*Stipo-Salvietumofficinalis*, *Lino-Salvietum brachyodoni*), mediteransko-submediteranske zajednice u karbonatnimpukotinama stijena ***Centaureo-Portenschlagiellion*** (*Campanulo-Moltkeetum petraea*), kamenjar sapelimom; pojas termofilnih hrastovih i bukovih šuma
Geološka podloga: karbonat (dolomit-dolomitizirani krecnjak)
Nadmorska visina: 50 – 1150 mnv

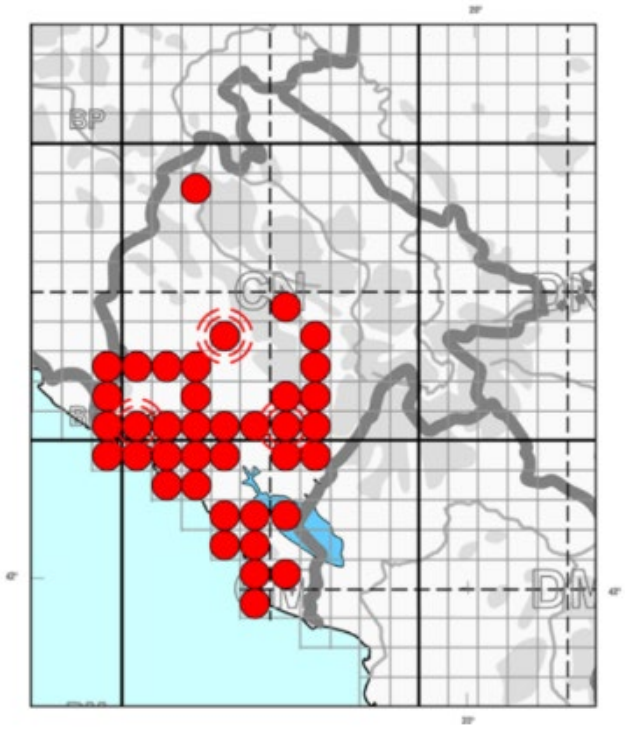


Slika 23: Karta rasprostranjenja biljnog taksona Edraianthus tenuifolius (A.DC.) A.DC. (prema: Vuksaković, 2016)

Tanacetum cinerariifolium (Vis.) Schultz Bip. = Chrysanthemum cinerariifolium Vis., Pyrethrum cinerariifolium Trev.

Fam.COMPOSITAE (ASTERACEAE)
Opšte rasprostranjenje: Al, CG

Rasprostranjenje u Crnoj Gori: SM: Lovćen (Njeguši, Ugnji, Čavori, Mirac, Brajići), Cetinje (Umci, Dobrsko selo), Rumija (Sutorman, Đuravci, Krute, Lisinj, Dobri do, Međurečka planina, Bijela Skala, Mikulići, Spilica-Mali Mikulići, Kosa), Crmnica (Rasovatac, Boljevići, Virpazar), Podgorica (Dajbabe, Komani), Nikšić (Pusti Lisac), Katunska nahija (Čevo), Danilovgrad (Zagarač), Morača rijeka-kanjon (Podgorica, Bioče, Piperska Rijeka, Duga, Dromira) M: Boka Kotorska (Luštica, Verige, Vrmac), Budva (zaliv Jaz), Bar; I: Kučke planine (Vrojca), Bratonožići; Z: Orjen (Bijela gora, Jastrebica-Bijela Gora, Grahovo), Grahovo (iznad Grahova); S: Pivske planine (Piva rijeka-kanjon); C: Moračke planine (Veliki Žurim), Morača rijeka-kanjon (Lutovo, Andrijevo, Kruševački potok, Kundulija, Platije, između Manastira Morače i Dromire), Piperi (Obruč, Gostilje). (Karta 241). Stanište: šikare primorskih krajeva Paliurion adriaticum (*Rhamno intermediae-Paliuretum*); šumarci bjelograbića i crnog graba *Ostryo-Carpinion* (*Seslerio-Ostryetum carpinifoliae*); mediteranski i submediteranski pašnjački kamenjari *Chrysopogoni-Satureion (Stipo-Salvietum officinalis)*; pukotine karbonatnih stijena *Amphoricarpion autariati (Edraiantho-Globularietum cordifoliae*); šikara bjelograbića Carpinion orientalis; makija; šikara sa mirtom, erikom i primorskom klekom
Geološka podloga: karbonat
Nadmorska visina: 30 – 1000 mnv

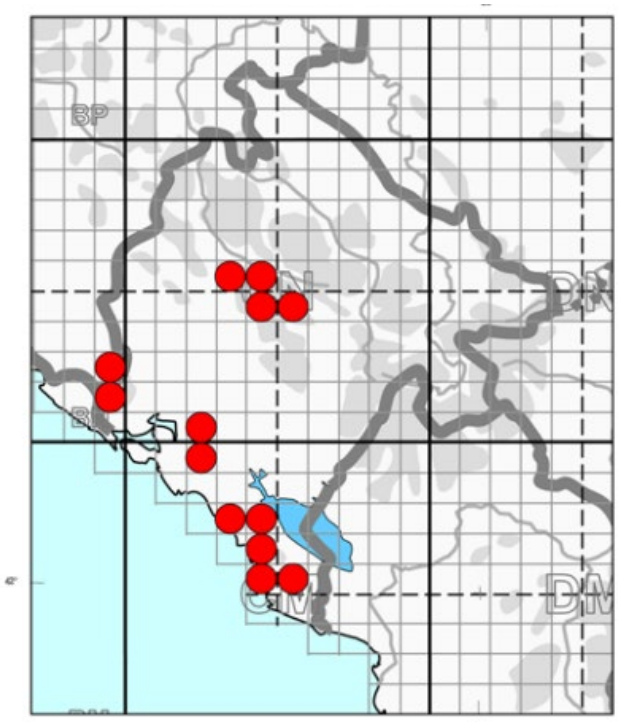


Slika 24: Karta rasprostranjenja biljnog taksona Tanacetum cinerariifolium (Vis.) Schultz Bip. (prema: Vuksaković, 2016)

Anthyllis aurea Welden = Anthyllis polycephala Reichenb.

Fam.LEGUMINOSAE (FABACEAE)
Opšte rasprostranjenje: Al, Bu, Hr, Gr, Mk, CG, Sr

Rasprostranjenje u Crnoj Gori: SM: Lovćen (Njeguši, Ivanova korita, Majstori), Crmnica (Rasovatac), Rumija (Lisinj, Vrsuta, Sutorman), Bar (Kosa), Sutorman (Mali lonac); C: Moračke planine (Lukavica, Konjsko); S: Vojnik (Gvozd); Z: Orjen (Bijela gora).
Stanište: pašnjački kamenjari Satureion subspicatae pašnjački kamenjari *Chrysopogoni-Satureion (Genisto-Globularietum)*; na kamenjaru i rubovima bukove šume; na stijenama, kamenjarima i u žbunjacima montanog i subalpskog pojasa do 1700mnv
Geološka podloga: karbonat (dolomiti-dolomitizirani krečnjak)
Nadmorska visina: 870 – 1800 mnv



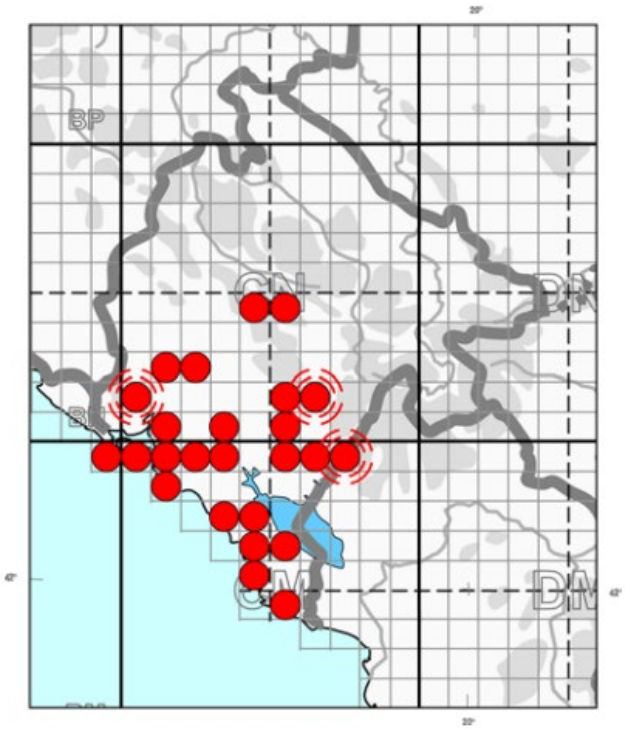
Slika 25: Karta rasprostranjenja biljnog taksona Anthyllis aurea Welden (prema: Vuksanović, 2016)

Vincetoxicum huteri Vis. & Ascherson = Cynanchum huteri (Vis. & Ascherson) Pitt. ex K. Schum.

Fam.ASCLEPIADACEAE
Opšte rasprostranjenje: Al, Hr, Gr, CG, Sr

Rasprostranjenje u Crnoj Gori: M: Boka Kotorska (Luštica, Kotor, Vrmac), Budva (uvala Jaz), Bar (maslinjaci), Ulcinj, Podgorica (Ćemovsko polje, Dajbabe, brdo Dečić, Gorica, Tološi), Cijevna rijeka-kanjon,; SM: Lovćen (između Kotora i Njeguša, Babljak, Štirovnik, Njeguši, Ivanova korita, Majstori, Ruišta, Petkove rupe), Crmnica (Rasovatac), Cetinje (Belveder), Rumija (Sutorman, Livarivrh Rumije), Nikšić (Pusti Lisac), na putu od Risna prema Crkvicama; C: Moračke planine (Lola), Piperi (Kopilje, Radovče, Gostilje, Vranja ulica); S: Pivske planine (Konjska planina).
Stanište: šikare bjelograbića *Carpinion orientalis (Rusco-Carpinetum orientalis*); mediteranski i submediteranski pašnjački kamenjari *Chrysopogono-Satureion (Stipo-Salvietum officinalis)*; šikara bukve (*Fagetum montanum)*; šikara cera kamenjar; makija; na rudinama, u maslinjacima; podzid; kultivisana šuma sa Pinus halepensis; visokoplaninske livade

Geološka podloga: karbonat
Nadmorska visina: 5 – 1200 mnv



Slika 26: Karta rasprostranjenja biljnog taksona Vincetoxicum huteri Vis. & Ascherson = Cynanchum huteri (Vis. & Ascherson) Pitt. ex K. Schum. (prema: Vuksanović, 2016)

Zakonom zaštićene vrste u Crnoj Gori

Na istraživanom području evidentirana su tri biljna taksona koji su zaštićena nacionalnim zakonodavstvom u Crnoj Gori (Služeni list CG, br. 76/06). U pitanju su *Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase i *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. (Slike 16 i 17) i *Vincetoxicum huteri* Vis. & Ascherson.



Slika 27: Anacamptis morio (Foto: M.Vučinić) Slika 28: Anacapmtis pyramidalis (Foto:M.Vučinić)

2.9.2. Fauna beskičemenjaka

Fauna beskičmenjaka na lokalitetu Tupan, na kojem je planirana izgradnja elektrane istraživana je tokom 2025. godine.
U različitim stanišnim tipovima tokom terenskih istraživanja i na osnovu podataka iz literature za područje lokaliteta Tupan i njegovoj bližoj okolini, evidentirano je prisustvo 157 taksona beskičmenjaka i to: 10 taksona puževa (Gastropoda), 21 vrsta paukova (Aranea), 45 vrsta leptira (Lepidoptera), 40 taksona tvrdokrilaca (Coleoptera), 13 vrsta pravokrilaca (Orthoptera), 1 vrste bogomoljki (Mantodea) i 27 taksona opnokrilaca (Hymenoptera).

Puževi (Gastropoda)

Na lokalitetu Tupan na osnovu terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe ove studije kao i podataka iz literature za okolna područja sa istim ekološkim uslovima, evidentirano je prisutvo ili je potencijalno prisutno 10 taksona terestičnih puževa (Gastropoda).

Tabela 3. Spisak vrsta Gastropoda evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Arion spp.					
Arion subfuscus Draparanaud, 1805	LC				
Chilostoma spp.	LC				
Cochlostoma spp.					
Deroceras spp.	LC				
Granaria frumentum (Draparnaud, *1801*)	LC				
Monacha cartusiana O. F. Müller, 1774	LC				
Pomatias elegans (Müller, 1774)	DD				
Vitrea subrimata (Reinhardt, 1871)	DD				
Xerolenta obvia (Menke, 1828)	LC				

Paukovi (Aranea)

Istraživanje faune paukova na projektnom području vršeno je tokom 2025. Na području obuhvaćenom studijom evidentirano je prisustvo 21 vrste paukova (Tabela 4). Prisutne vrste nijesu konzervaciono značajne.

Tabela 4: Spisak vrsta Aranea evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Eresus kollari (Rossi, 1846)	NE				
Steatoda paykulliana (Walckenaer,1805)	NE				
Crustulina guttata (Wider, 1834)	NE				
Enoplognatha ovata (Clerck, 1757)	NE				
Linyphia triangularis (Clerck, 1757)	NE				
Araneus quadratus Clerck, 1757	NE				
Larinioides patagiatus (Clerck, 1757)	NE				

Agalenatea redii (Scopoli, 1763*)*	NE				
Argiope bruennichi (Scopoli, 1772)	NE				
Araneus angulatus (Clerck, 1757)	NE				
Mangora acalypha (Walckenaer, 1802)	NE				
Hogna radiate (Latreille, 1817)	NE				
Pardosa agrestis (Westring, 1861*)*	NE				
Pardosa monticola (Clerck, 1757)	NE				
Tegenaria campestris (C.L. Koch, 1834)	NE				
Euophrys rufibarbis (Simon, 1868)	NE				
Phelegra bresnieri (Lucas, 1846)	NE				
Ebrechtella tricuspidata (Fabricius, 1775)	NE				
Misumena vatia (Clerck, 1757)	NE				
Evarcha falcata (Clerck, 1757)	NE				
Marpissa muscosa (Clerck, 1757)	NE				

Lepidoptera

Istraživanje faune Lepidoptera na lokalitetu Tupan vršeno je tokom 2025. na različitim tipovima tipovima terestričnih habitata. Na području obuhvaćenom studijom tokom terenskih istraživanja registrovano je prisustvo 45 vrsta Lepidoptera u adultnim i larvenim stadijumima. Na području obuhvaćenom studijom zabilježeno je prisustvo sedam (7) konzervaciono značajnih vrsta leptira. (Tabela 5)

Tabela 5: Spisak vrsta Lepidoptera sa konzervacionim statusom evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Aglais io (Linnaeus, 1758)	LC				
Aglais urticae (Linnaeus, 1758)	LC				
Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)	LC				
Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)	LC				
Argynnis adippe (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC				
Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC				
Brintesia circe (Fabricius, 1775)	LC				
Colias crocea (Fourcroy, 1785)	LC				
Erebia ligea (Linnaeus, 1758)	LC				
Erynnis tages (Linnaeus, 1758)	LC				
Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)	LC	II	I i II		
Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)	NE	II	I		
Glaucopsyche alexis (Poda, 1775)	LC				
Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	LC				
Hipparchia fagi (Scopoli, 1763)	NT				
Hypodryas maturna (Linnaeus, 1758)	VU	II i IV	I I II		
Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)	LC			X	
Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)	LC				
Lasiommata megera (Linnaeus, 1764)	LC				
Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)	LC				
Limenitis reducta (Staudinger, 1901)	LC				
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	LC				

Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	LC				
Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)	LC				
Melitaea phoebe (Denis & Schiffermüller,1775)	LC				
Melitaea trivia (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC				
Nymphalis antiopa (Linnaeus, 1758)	LC				
Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758)	LC				
Papilio machaon (Linnaeus, 1758)	LC			X	
Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758)	LC	IV	II		
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	LC				
Pieris mannii (Mayer, 1851)	LC				
Pieris napi (Linnaeus, 1758)	LC				
Plebejus idas (Linnaeus, 1761)	LC				
Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	LC				
Polygonia egea (Cramer, 1775)	LC				
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	LC				
Polyommatus thersites (Cantener, 1835)	LC				
Pyrgus serratule (Rambur, 1839)	LC				
Satyrium ilicis (Esper, 1779)	LC				
Satyrium pruni (Linnaeus, 1758)	LC				
Satyrium spini (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC				
Scolitantides orion (Pallas ,1771)	LC				
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	LC				
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	LC				

Vrste *Lepidoptera* značajne za zaštitu

- ***Papilio machaon*** Linnaeus, 1758, Lastin rep

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).

Ekologija vrste: Široko rasprostranjena vrsta. Javlja se na nadmorskim visinama od 0 do 2000 m. Larve se hrane na biljkama iz Familije *Apiaceae*, ređe *Rutaceae*. Vrsta je na projektnom području široko rasprostranjena i zastupljena na livadama i pašnjacima, kamenjaru, rubovima šuma.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Iphiclides podalirius*** (Linnaeus, 1758), Prugasto jedarce

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).

Ekologija vrste: Javlja se na svim područjima od 0 do 2000 m. Prugasto jeedarce je polifagna vrsta leptira čije se gusjenice hrane lišćem bijelog gloga (*Crataegus monogyna*) i različitih vrsta *Prunus i Malus* roda (Collins et al., 1985). Vrsta se uzima kao indikator očuvanosti kserotermnih travnih zajednica i površina sa šumskom vegetacijom, koja nije pretrpjela drastične promjene tokom sječe šume u prethodnom periodu (Collins et al., 1985). Uslovi za razvoj vrste na lokalitetu su optimalni. *I. podalirius* je na projektnom području brojan i zastupljen na livadama i pašnjacima, kamenjaru, rubovima šuma.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Euphydryas aurinia*** (Rottemburg, 1775), Aurinija

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je na Aneksu II Natura 2000 Direktive o zaštićenim staništima i vrstama, zatim na Aneksima I i II Bernske konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i njihovih staništa.
Ekologija vrste: Naseljava livade, pašnjake, obrasla krševita staništa, livade u okviru šuma. Biljke hraniteljke gusjenica su *Gentiana* spp., *Knautia* spp., *Succisa* spp., *Scabiosa* spp., Gusjenice prave gnijezda od niti i iz gnijezda izlaze da se hrane. U gnijezdima može biti i po nekoliko stotina gusjenica.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Hypodryas maturna*** (Poda, 1761) Maturna, Šumski šarenac

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je na Aneksima II i IV Natura 2000 Direktive o zaštićenim staništima i vrstama, zatim na Aneksima I i II Bernske konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i njihovih staništa i u kategoriji je VU – ranjiva vrsta na IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta.
Ekologija vrste: Jaja polažu samo na jasenu *Fraxinus excelsior*, gusjenice nakon hibernacije prelaze sa oligofaga na uske polifage, i hrane i drugim biljkama poput Lonicera, Scrophulariaceae (*Veronica* spp., *Rhinantus* spp. i druge vrste), Plantaginaceae (*Plantago* ssp.), Valerianacea. (*Valeriana* ssp.). *Hypodryas maturna* naseljava na vlažne, otvorene šume sa čistinama, vlažne šumske livade. Za vrstu su važna osunčana i vlažna mjesta sa stablima jasena koja su zaštićena od vjetra zbog polaganja jaja.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Euplagia quadripunctaria*** (Poda, 1761) – Tigrasti medonja

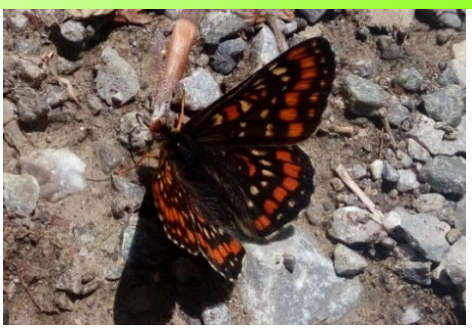
Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je na Aneksima II i IV mreže zaštićenih staništa i vrsta Natura 2000 i na Aneksima I i II Bernske Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa.
Ekologija vrste: Gusjenice su polifagne, ali preferiraju Boraginaceae poput *Echium* spp. ili *Lithospermum* spp. Vrsta naseljava svijetle, naizmjenično vlažne i suve ili suve šume sa otvorenim zonama bogatim cvjetovima (*Origanum vulgare, Eupatorium cannabinum*), a takođe i žbunaste zajednice kao i kamenite padine koje graniče sa listopadnimm šumama (termofilna vrsta).
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Parnassius mnemosyne*** **(Linnaeus, 1758) - Crni apolon**

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je na Aneksu IV mreže zaštićenih staništa i vrsta Natura 2000 i na Aneksu II Bernske Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa.
Ekologija vrste: Vrsta naseljava ivice šuma na višim nadmorskim visinama. Biljke hraniteljke su iz roda *Corydalis* spp.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.



Slika 29: Papilio machaon (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 30: Hypodryas maturna (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 31: Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 32: Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 33: Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 34: Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



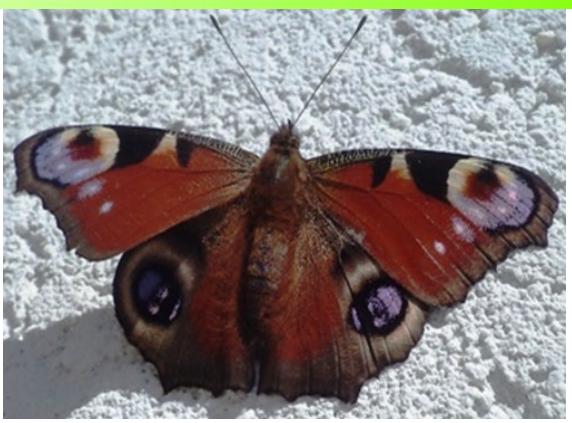
Slika 35: Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



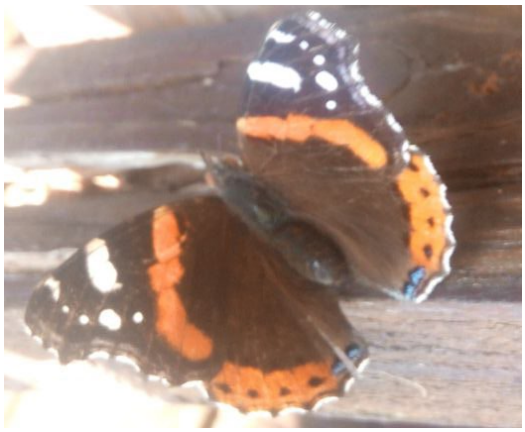
Slika 36: Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 37: Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 38: Aglais io (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 39: Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 40: Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović

Coleoptera

Četrdeset (40) taksona Coleoptera, registrovano je na projektnom području, na osnovu literaturnih podataka i terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe izrade ove studije. Lista sa konzervacionim statusom taksona data je tabelarno. Četiri vrste tvrdokrilaca koje su registrovane na području su konzervaciono značajne. (Tabela 6)

Tabela 6: Spisak vrsta Coleoptera sa statusom ugroženosti/zaštite evidentiranih na lokalitetu Tupan. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Acanthocinus sp.	NE				
Pogonocherus sp.	NE				
Molorchus sp.	NE				
Cerambyx scopolii Fuessly, 1775					
Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758	VU	II i IV	I i II	X	
Monachamus spp.	NE				
Morimus funereus Mulsant, 1863	NE	II	I		
Callidum sp.	NE				
Ropalopus sp.	NE				

Oryctes nasicornis (Linnaeus, 1758)	NT			X	
Melolontha. melolontha (Linnaeus, 1758)	NE				
Potosia cuprea Fabricius, 1775	NE				
Harmonia quadripunctata (Pontopiddian, 1763)	NE				
Exochomus quadripustulatus (Linnaeus, 1758)	NE				
Calvia decemguttata (Linnaeus, 1767)	NE				
Coccinula quatuordecimpustulata (Linnaeus, 1758)	NE				
Coccinella quinquepunctata Linnaeus, 1758	NE				
Adalia bipunctata (Linnaeus, 1758)	NE				
Adalia decempunctata (Linnaeus, 1758)	NE				
Hippodamia variegata (Goeze, 1777)	NE				
Hippodamia tredecimpunctata (Linnaeus, 1758)	NE				
Nephus quadrimaculatus (Herbst, 1783)	NE				
Brumus quadripustulatus (Linnaeus, 1758)	NE				
Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758	NE				
Coccinella undecimpunctata Linnaeus, 1758	NE				
Halyzia sedecimguttata (Linnaeus, 1758)	NE				
Harmonia axyridis, (Pallas, 1773)	NE				
Tomicus sp.	NE				
Blastophagus spp.	NE				
Hylurgops spp.	NE				
Ips sp.	NE				
Ips amitinus Eichhoff, 1872	NE				
Pissodes sp.	NE				
Squamapion spp.	NE				
Hylobius abietis (Linnaeus, 1758)	NE				
Otiorhynchus regliae Reitter, 1913	NE				
Rhinoncus spp.	NE				
Sitona ambiguus Gyllenhal, 1834	NE				
Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)	NT	II	I i III	X	
Dima elateroides Charpentier, 1825	NE				

Vrste *Coleoptera* značajne za zaštitu

- ***Oryctes nasicornis*** (Linnaeus, 1758) - Nosorožac

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).
Ekologija vrste: Nosorožac živi na listopadnom drveću. Larve se nalaze u trulim stablima i panjevima različitih vrsta drveća *Quercus* spp, *Salix* spp., *Populus* spp, *Fraxinus* spp., *Aesculus hippocastanum, Prunus* spp., *Morus* spp.
Razlozi ugroženosti: Zbog gubitka i fragmentacije staništa kao i uklananja trulih stabala.

- ***Lucanus cervus*** (Linnaeus, 1758) - Jelenak

Međunarodna i nacionalna zaštita: IUCN kategorija NT. Habitat Direktiva 92/43 EEC, anex II, Bernska Konvencija, dodatak I i III. Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).
Ekologija vrste: Larve žive pod zemljom na korijenju uglavnom listopadnog drveća, posebno hrastova. Vrsta je rasprostranjena širom Evrope, naseljava razne šumske zajednice, kao i parkove, vrtove i voćnjake. *L. cervus* je vezan za *Quercus* spp., ali i za druge vrste listopadnog drveća, poput *Fagus* spp., *Salix* spp., *Populus* spp., *Fraxinus* spp.. Nalazi larvenog stadijuma su u najvećoj mjeri vezani za truli korijen različitih vrsta hrastova (*Q. cerris*, *Q. macedonica*, *Q. pubescens*, *Q. robur*).

Razlozi ugroženosti: Vrsta je ugrožena zbog gubitka i fragmentacije staništa.

- ***Cerambyx cerdo*** Linnaeus, 1758, Velika hrastova strižibuba

Međunarodna i nacionalna zaštita: IUCN kategorija VU. Habitat Direktiva 92/43 EEC, anex II/IV, Bernska Konvencija, dodatak I i II. Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).
Ekologija vrste: *Cerambyx cerdo* uglavnom naseljava stabla *Quercus* spp., ali se može naći i na stablima drugih vrsta listopadnog drveća *(Fraxinus* spp., *Carpinus* spp., *Ulnus* spp., *Salix* spp., *Betula* spp.*).* Vrsta se srijeće u šumama, parkovima, i voćnjacima. Ovo je zapadnopalearktička vrsta rasprostranjena širom Evrope.
Razlozi ugroženosti: Vrsta je ugrožena zbog gubitka staništa koja se sve više smanjuju i fragmentiraju.

- ***Morimus asper funereus*** Mulsant, 1862 – Bukova strižibuba

Međunarodna i nacionalna zaštita: IUCN kategorija NE. Habitat Direktiva 92/43 EEC, Anex II, Bernska Konvencija, dodatak I.
Ekologija vrste: *Morimus funereus* je veliki polifagna strižibuba koja nema sposobnost letenja. Osim bukve, ova vrsta može se naći i na različitim vrstama hrasta, jasena, topole i drugim vrstama listopadnog i četinarskog drveća. Taksonomski status ovog taksona dugo je bio predmet rasprave, a danas se generalno smatra da je u pitanju podvrsta morfološki varijabilne vrste *M. asper* (Solano et al., 2013).
Razlozi ugroženosti: Gubitak staništa usled nestajanja i fragmentacije bukovih i drugih listopadnih šuma.



Slika 41: Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 42: Oryctes nasicornis (Linnaeus, 1758)♂
Foto: Bogić Gligorović



Slika 43: Morimus funereus Mulsant, 1863
Foto: Bogić Gligorović



Slika 44: Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758
Foto: Bogić Gligorović

Orthoptera i Mantodea

Na području obuhvaćenom istraživanjem tokom na osnovu podataka iz literature i terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe izrade ove studije evidentirano je prisustvo 13 vrsta Orthoptera i 1 vrsta Mantodea. Lista sa statusom zaštite i ugroženosti vrsta data je tabelarno. (Tabela 7). Na području obuhvaćenom studijom zabilježeno je prisustvo pet (5) konzervaciono značajnih vrsta.

Tabela 7: Spisak vrsta Orthoptera i Mantodea evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN

Takson	**IUCN**	**NT**	**BK**	**NL**	**EN**
Decticus verrucivorus (Linneus, 1758)	LC				
Tettigonia viridisima Linneus, 1758	LC				
Pholidoptera femorata (Fieber, 1853)	LC				
Sepiana sepium (Yersin, 1854)	LC				
Oecanthus pellucens (Scopoli) 1763	LC				
Aiolopus strepens (Latreille, 1804)	LC				
Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)	LC				
Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821)	LC				
Eupholidoptera chabrieri (Charpentier, 1825)	LC				X
Acrometopa macropoda (Burmeister, 1838)	LC				X
Ephippiger discoidalis (Fieber,1853)	LC				X
Barbitistes ocskayi (Charpentier, 1850)	LC				X
Prionotropis hystrix (Gemar, 1817)	VU				X
Mantodea					
Mantis religiosa Linneus, 1758	NE				



Slika 45: Eupholidoptera chabrieri (Charpentier, 1825)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 46: Acrometopa macropoda (Burmeister, 1838)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 47: Ephippiger discoidalis (Dinarippiger discoidalis (Fieber, 1853))
Foto: Bogić Gligorović



Slika 48: Barbitistes ocskayi (Charpentier, 1850)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 49: Prionotropis hystrix (Gemar, 1817)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 50: Mantis religiosa (Linnaeus,1758)
Foto: Bogić Gligorović

Hymenoptera

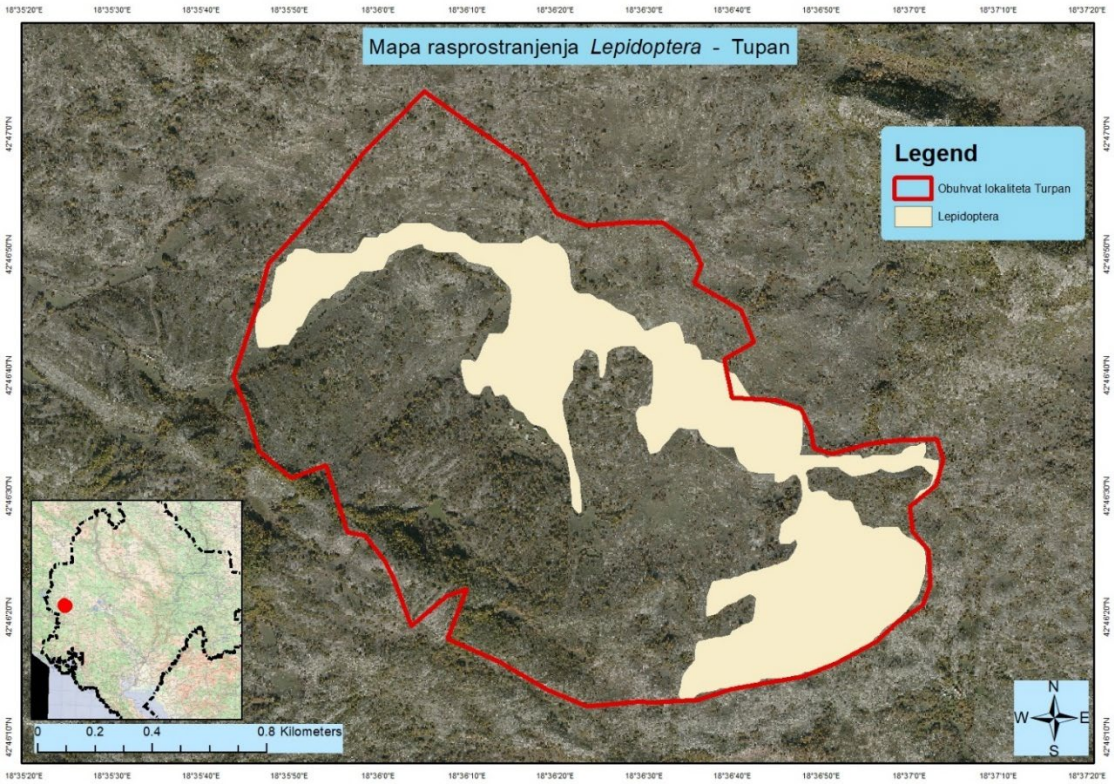
Dvadeset sedam (27) opnokrilaca (Hymenoptera) svrstanih u 4 familije (*Vespoidae, Pamphiliidae, Apidae, Formicidae*) registrovano na lokalitetu Tupan, tokom terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe izrade ove studije. Lista sa statusom zaštite i ugroženosti vrsta data je tabelarno. (Tabela 8).

Tabela 8: Spisak vrsta Hymenoptera evidentiranih na projektnom području. Skraćenice: Nacionalna legislativa – NL, Natura 2000 (Aneks II i IV) – NT, Bernska konvencija (Aneks I, II) – BK, IUCN kategorija - IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA. Endem – EN

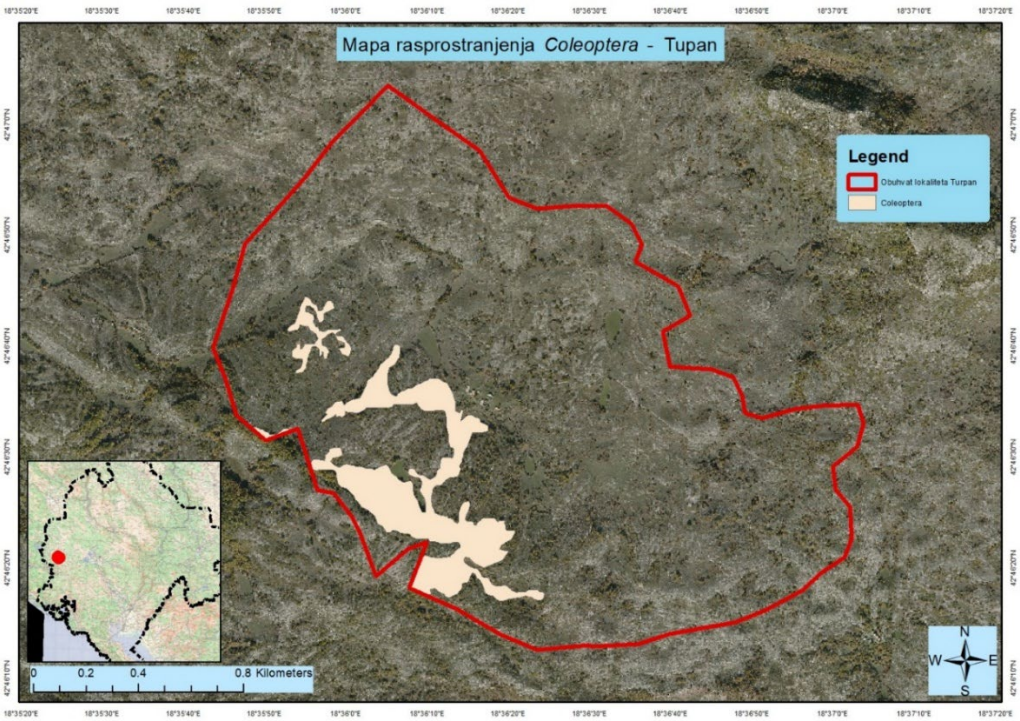
Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Ordo Hymenoptera					
Vespoidae					
Vespa crabro Linnaeus, 1758	NE				
Vespula germanica (Fabricius, 1793)	NE				
Polistes spp.	NE				
Pamphiliidae					
Acantholyda spp.	NE				
Apidae					
Bombus campestris (Panzer, 1801)	NE				
Bombus rupestris (Fabricius, 1793)	NE				
Bombus pomorum (Panzer, 1805)	NE				
Xylocopa violacea (Linnaeus, 1758)	NE				
Andrena colletiformis Morawitz,1874	NE				
Halictus subauratus (Rossi 1792)	NE				
Macropis europaea Warncke, 1973	NE				
Bombus lucorum (Linnaeus, 1761)	NE				
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)	NE				
Formicidae					
Bothriomyrmex adriacus Santschi, 1922	NE				
Camponotus aethiops (Latreille, 1798)	NE				
Camponotus vagus (Scopoli, 1763)	NE				
Crematogaster schmidti (Mayr, 1853)	NE				
Formica fusca Linnaeus, 1758	NE				
Lasius flavus (Fabricius, 1782)	NE				
Lasius lasioides (Emery, 1869)	NE				
Lasius paralienus Seifert, 1992	NE				
Messor cf. *structor* (Latreille, 1798)	NE				
Myrmica spp.	NE				
Plagiolepis spp.	NE				
Solenopsis fugax (Latreille, 1798)	NE				
Manica rubida (Jurine, 1807)	NE				
Themnothorax parvulus (Schenck, 1852)	NE				
Tetramorium cespitum (Linnaeus, 1758)	NE				

Na osnovu terenskih istraživanja i podataka iz literature na lokalitetu Tupan, na kojem je planirana izgradnja elektrane. registrovano je prisustvo 157 taksona invertebrata. Konzervaciono je značajno 16 prisutnih vrsta. Od 47 vrste Lepidoptera prisutnih na projektnom području sedam (7) je konzervaciono značajnih: jedna je u kategoriji NT, a jedna u kategoriji VU na IUCN Cvenoj listi, 4 vrsta koje se nalaze na Aneksima II i IV Natura 2000 mreže, 4 vrste na dodacima I i II Bernske Konvencije i 2 vrste su zaštićene u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Od četrdeset taksona Coleoptera prisutnih na projektnom području 4 vrste su konzervaciono značajne: 2 vrste su u kategoriji NT, a 1 u kategoriji VU na IUCN Crvenoj listi, tri vrste se nalaze na Aneksima II i IV Natura 2000 mreže, tri vrste na dodacima I, II i III Bernske Konvencije i 3 vrste su zaštićene u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Od evidentiranih 13 vrsta Orthoptera, pet (5) su endemi. Tokom izrade studije nije

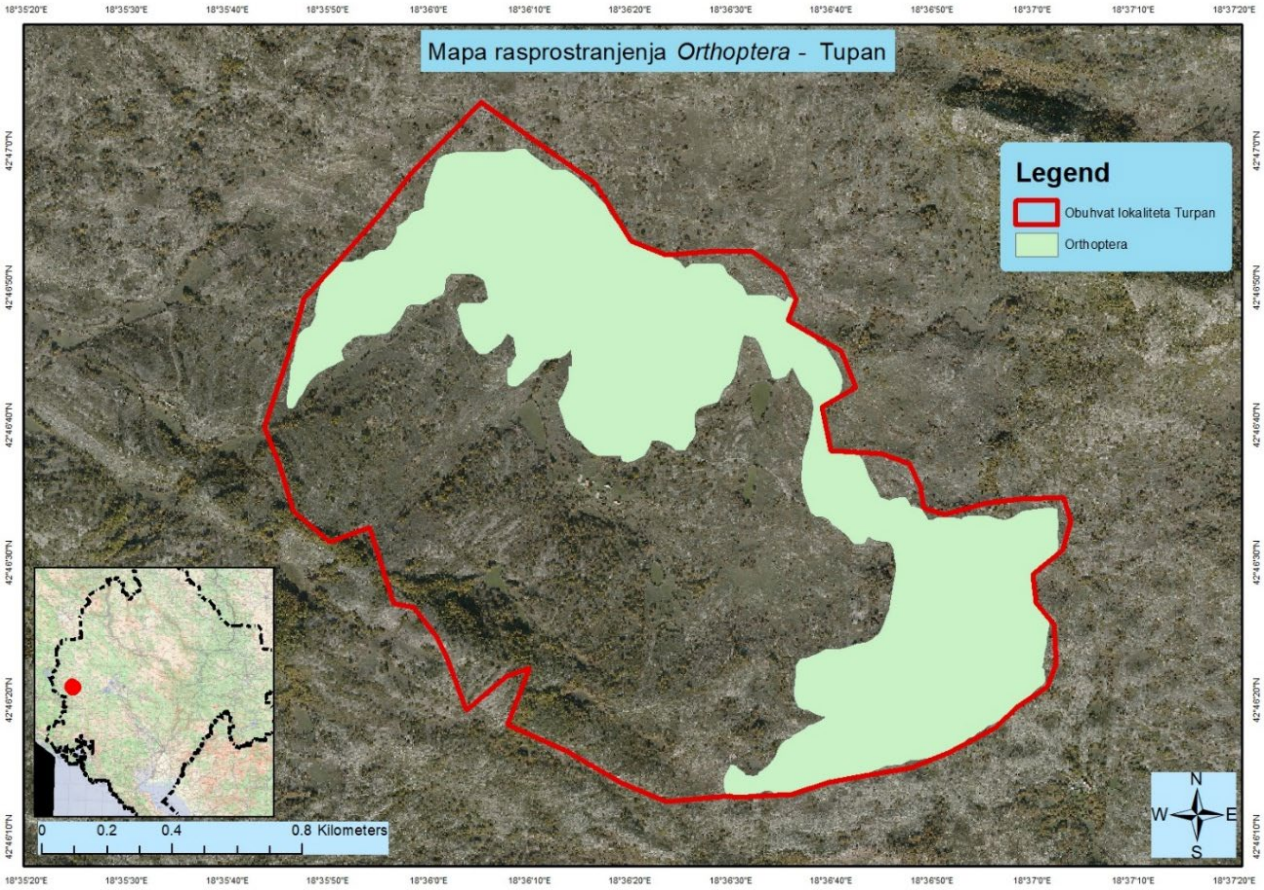
rađeno utvrđivanje parametara prisutnih populacija. Na osnovu navedenih podataka, područje obuhvaćeno studijom je zbog brojnosti taksona i prisustva vrsta koje su zaštićene ili ugrožene na državnom i međunarodnom nivou značajno za očuvanje biodiverziteta beskičmenjaka.



Slika 51: Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Lepidoptera



Slika 52: Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Coleoptera



Slika 53: Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Orthoptera

2.9.3. Fauna vodozemaca i gmizavaca

Istraživanje vodozemaca i gmizavaca predmetnog područja, realizovano je tokom juna i jula 2025. Biogeografski položaj ovog područja, u kojem dominira kontinentalna klima sa snažnim mediteranskim uticajem, zajedno sa velikom raznolikošću staništa, posebno pogoduje razvoju i prisustvu brojnih formi gmizavaca. Iako se na širem području nalazi veći broj vodenih basena – kamenica, lokvi i ublova –pri čemu su neki stalnog, a neki povremenog karaktera, kao i jedna kaptaža evidentirane su tri vrste vodozemaca.

Vodozemci

Tokom terenskih istraživanja sprovedenih tokom mjeseca juna 2025., evidentirane su tri vrste vodozemaca. Iako se na širem području se nalazi veći broj vodenih basena – kamenica, lokvi i ublova –pri čemu su neki stalnog, a neki povremenog karaktera, na istraživanom području registrovana je jedna kaptaža, sa manjim vodnim tijelom u koga se sliva voda iz pomenute kaptaže (42°46'37.97"N, 18°36'17.60"E).

Tabela 9. Pregled utvrđenih vrsta vodozemaca na istraživanom području sa konzervacionim statusima i stepenom ugroženosti u Evropi

Vrsta	*Nacionalno zakonodavstvo*	*Endemizam*	*CITES*	*IUCN*	*Bern*	*Habitats*	*Napomena*
Anura							
Bufo bufo (Smeđa krastava žaba)	*zaštićena vrsta*	_	_	**LC**	**III**	**_**	
Bufotes viridis (Zelena krastava žaba)	*zaštićena vrsta*	_		**LC**	**II**	**IV**	
Bombina variegata (Žutotrbi mukač)	_	_	_	**LC**	**II**	**II, IV**	

Nacionalno zakonodavstvo: „Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta“ Službeni list 76/06; IUCN (International Union for Conservation of Nature) red list; NT – gotovo ugroženi takson; LC- najmanje zabrinjavajua (posljednja briga); VU-nije kritično ugrožen ali prijeti izumiranje u budućnosti; II, IV – vrsta se nalazi u navedenom appendiksu ili aneksu; BERN (Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) – (II, strogo zaštićene vrste životinja; III, zaštićene životinjske vrste); Direktiva o staništima - Council of European Communities (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wildlife and flora Habitats Directive - 92/43/EEC.

Gmizavci

Biogeografski položaj ovog područja, u kojem dominira kontinentalna klima sa snažnim mediteranskim uticajem, zajedno sa velikom raznolikošću staništa, posebno pogoduje razvoju i prisustvu brojnih formi gmizavaca. Zahvaljujući izraženom mediteranskom uticaju, pored vrsta karakterističnih za kontinentalni dio, na ovom području su prisutne i brojne vrste gmizavaca tipične za mediteransku faunu. Na predmetnom području evidentirano je 8 vrsta gmizavaca: kraški gušter (*Podarcis melisellensis*), plavi gušter (*Dalmatolacerta oxycephala*), četvoroprugi smuk (*Elaphe quatuorlineata*), balkanski smuk (*Hierophis gemonensis*), mrki smuk (*Malpolon insignitus*), zidni gušter (*Podarcis muralis*), zelembać (*Lacerta viridis*), i poskok (*Vipera ammodytes*).

Kraški gušter *(Podarcis melisellensis)* i balkanski smuk *(Hierophis gemonensis)* su endemiti Balkanskog poluostrva. Prugasti smuk (*Elaphe quatuorelineata*) ima status gotovo ugrožene vrste (NT) i nalazi se na aneksu II Direktive o staništima.

Osim poskoka (*Vipera ammodytes*) koji još uvijek nije proglašen zaštićenom vrstom u nacionalnom zakonodavstvu, ostale registrovane vrste gmizavaca su zaštićene u Crnoj Gori. Statusi zaštite po ostalim konvencijama prikazani su u Tabeli 10.

Tabela 10. Pregled utvrđenih vrsta gmizavaca na istraživanom području sa konzervacionim statusima i stepenom ugroženosti u Evropi

Redni br.	Vrsta	Nacionalno zakonodavstvo	Endemizam	CITES	IUCN	BERN	HD
Lacertidae							
1.	*Podarcis muralis* (Zidni gušter)	zaštićena vrsta			LC	II	IV
2.	*Podarcis melisellensis* (Kraški gušter)	zaštićena vrsta	endem Balkana		LC	II	IV
3.	*Dalmatolacerta oxycephala* (Oštroglavi gušter)	zaštićena vrsta			LC	III	IV
4.	*Lacerta viridis* (Zelembać)	zaštićena vrsta			LC	II	IV
Colubridae							
5.	*Hierophis gemonensis* (Balkanski smuk)	zaštićena vrsta	endem Balkana				
6.	*Malpolon insignitus*	zaštićena vrsta			LC	III	-
7.	*Elaphe quatuorlineata* (Četvoroprugi smuk)	zaštićena vrsta					
Viperidae							
8.	*Vipera ammodytes* (Poskok)	_			LC	II	IV

Nacionalno zakonodavstvo: „Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta“ Službeni list 76/06; IUCN (International Union for Conservation of Nature) red list; NT – gotovo ugroženi takson; LC- najmanje zabrinjavajua (posljednja briga); VU-nije kritično ugrožen ali prijeti izumiranje u budućnosti; II, IV – vrsta se nalazi u navedenom appendiksu ili aneksu; BERN (Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) – (II, strogo zaštićene vrste životinja; III, zaštićene životinjske vrste); Direktiva o staništima - Council of European Communities (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wildlife and flora Habitats Directive - 92/43/EEC.

Rezultati

Terenskim radom na predmetnom području evidentirano je 8 vrsta gmizavaca i 3 vrste vodozemaca. Ograničavajući faktor predstavljalo je istraživanje tokom ljetnjeg aspekta, i u pojedinim djelovima veoma zarastao i neprohodan teren, Registrovani taksoni pripadaju različitim biogeografskim elementima. Osim poskoka (*Vipera ammodytes*) koji još uvijek nije proglašen zaštićenom vrstom u nacionalnom zakonodavstvu, ostale registrovane vrste gmizavaca su zaštićene u Crnoj Gori. Gotovo ugrožene vrste (NT) su blizu ispunjavanja kriterijuma ili bi mogle biti ugrožene u bliskoj budućnosti u koliko izostanu odgovarajuće

konzervacione aktivnosti (*Elaphe quatuorelineata*). Od registrovanih vrsta kraški gušter (*Podarcis melisellensis*) i balkanski smuk (*Hierophis gemonensis)* su endemiti Balkanskog poluostrva.

Terenskim istraživanjima sprovedenim tokom mjeseca juna, evidentirane su četiri vrste vodozemaca. Osim grčkog mrmoljka (*Lissotriton graecus*) koji je endemična vrsta Balkanskog poluostrva, sve ostale registrovane vrste vodozemaca se odlikuju širom distribucijom u Evropi i Evro-Aziji i ne ubrajaju u ugrožene taksone po IUCN kategorizaciji (Tabela 2). Obzirom da je grčki mali mrmoljak nedavno uzdignut na rang vrste (ranija podvrsta malog mrmoljka *Lissotriton vulgaris graecus*) (prema Wielstra i sar., 2018), njegov status nije procijenjen od strane IUCNa (NE). Žutotrbi mukač (*Bombina variegata*) nije zaštićena vrsta u Crnoj Gori, dok se ostale vrste nalaze na listi zaštićenih vrsta u nacionalnom zakonodavstvu. *Bombina variegata* se nalazi na dodatku II Habitat direktive i predstavlja jednu od ciljnih vrsta u uspostavljanju Natura 2000 ekološke mreže. Vodozemci i gmizavci su trenutno najugroženije grupe kičmenjaka. Njihov broj veoma brzo opada zbog intenzivne fragmentacije staništa, degradacije, izmjene ili potpunog gubitka mjesta za razmnožavanje. Posebno su osjetljivi i ugroženi vodozemci na promjene životne sredine i/ili antropogene promjene, što je posledica njihove složene životne istorije gdje su i vodena i kopnena sredina potrebni za uspješan završetak životnog ciklusa.



Slika 54: Podarcis melisellensis



Slika 55: Lacerta viridis



Slika 56: Hierophis gemonensis



Slika 57: Bombina variegata

2.9.4. Fauna ptica

U cilju određivanja početnog stanja ornitofaune, kao dijela ostalih komponenti biodiverziteta na području obuhvata projekta izgradnje solarne elektrane, sprovedeno je istraživanje usmjereno na identifikaciju prisutnih vrsta ptica, analizu kvalitativnog i kvantitativnog sastava populacija, kao i utvrđivanje njihovog konzervacijskog statusa. Ove aktivnosti sprovedene su radi ispunjavanja administrativnih procedura i definicije mjera zaštite potrebnih za izradu projektne dokumentacije.

Dinamika terenskog istraživanja prilagođena je zahtjevima naručioca, a istraživanja su sprovedena tokom juna 2025. godine.

Područje istraživanja nalazi se u bezvodnom krškom predjelu Crne Gore, karakterističnog prirodnog reljefa na uzvišenjima, koji se prostire na krečnjačkim i dolomitskim stijenama. Na temelju dobijenih grafičkih prikaza granica obuhvata, tokom terenskih aktivnosti utvrđeno je da se na samom obuhvatu, njegovim rubnim dijelovima te dijelom u središtu predmetnog područja, nalazi manji broj kultiviranih površina sa zasadima.

Kada je riječ o ornitofauni predmetnog područja, važno je naglasiti da ne postoje literaturni izvori koji se striktno odnose na navedeno područje. Stoga su korištene reference koje se odnose na šire geografsko područje, ponajprije radovi S. D. Matvejeva (1976), koji je svoje ornitološke podatke objavio u sklopu biogeografske studije (Matvejev, 1960, 1963, 1966, 1973, 1976; Matvejev i Puncer, 1989).

Za opis tipova staništa korišten je Katalog tipova staništa Crne Gore (Petrović D. i sur., 2019).

Takođe, u ovom dijelu procesa izvršena je analiza grafičkih elemenata KLM, koji su dobijeni (shape file), tako što je prekopljen obuhvat predmetnog područja sa mapom IBA (Important Bird Area-Važna staništa za ptice), zatim je izrađena tabela sa spiskom očekivanih vrsta ptica za predmetno područje.

Tabela 11 prikazuje popis očekivanih vrsta ptica za predmetno područje, temeljen na dostupnim podacima za šire područje.

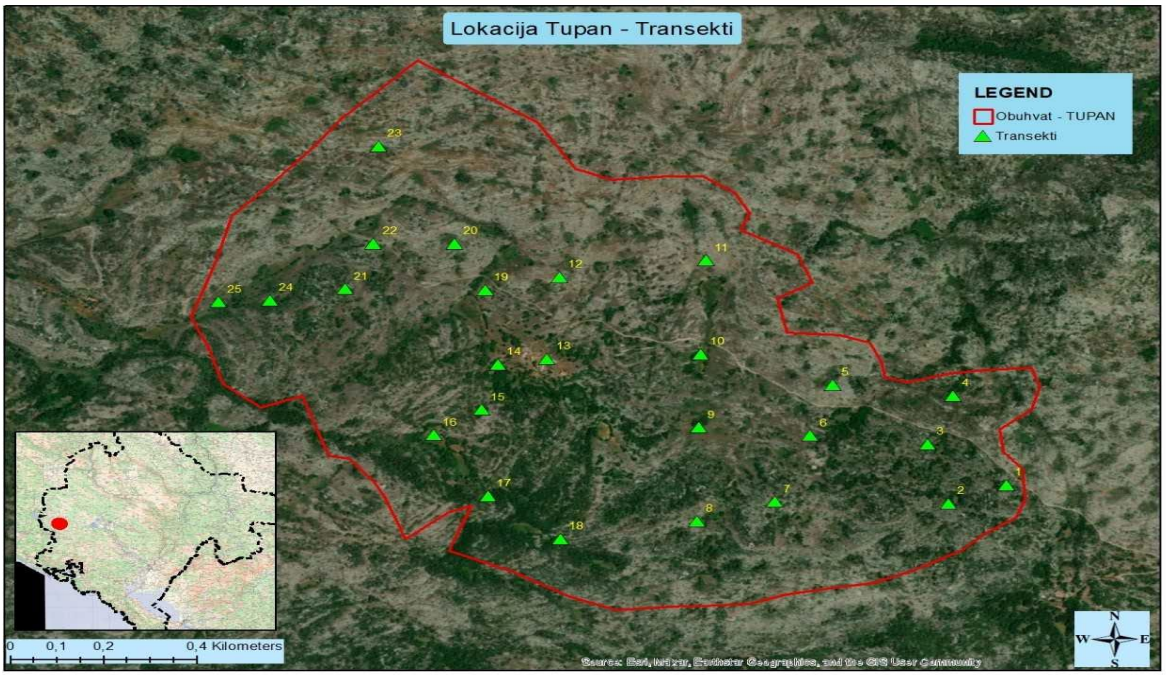
*Tabela 11: Lista očekivanih vrsta ptica za predmetno područje Skraćenice: ZZ (zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta);*povremeno zaštićena - Zakon o divljači i lovstvu; Bonn - Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja; EU Direktiva 2009/147/EC, Direktiva o očuvanju divljih ptica, Annex (Prilog I, II, III (part 1,2 ili A,B); Bern - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; IUCN European Red List of Birds: Ugroženi takson (Endangered – EN), Ranjiv takson (Vulnerable – VU), Skoro ugrožen takson (Near-threatened – NT), Najmanje ugrožen, poslednja briga (Least concern – LC); Podindeks u odnosu na stepen ugroženosti SPEC status (Species of European Conservation Concern, Birdlife): SPEC1 – Evropske vrste od globalnog značaja za zaštitu; Klasifikovane kao kritično ugrožene, ugrožene, ranjive ili skoro ugrožene vrste na globalnom nivou; SPEC2 – vrste koncentrisane u Evropi i klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou; SPEC3 – vrste koje nisu koncentrisane u Evropi ali jesu klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou. Non- SPECe - Vrste čija je globalna populacija koncentrisana u Evropi, ali čiji se status trenutno smatra sigurnim.*

RB	Vrste ptica	Nacionalna legislativa	Bon	EU Direktiva (2009/147/EC)	Bern	IUCN	*SPEC kategorija
1.	***Accipiter gentilis***	+	II	I	III	LC	Non-SPEC
2.	***Accipiter nisus***	+	II	I	III	LC	Non-SPEC
3.	***Aegithalos caudatus***	+			III	LC	Non-SPEC
4.	***Alectoris graeca***	*povremeno zaštićena		I, II/1	III	NT	SPEC 2
5.	***Anthus campestris***	+		I	III	LC	SPEC 3
6.	***Anthus pratensis***	+			III	NT	Non-SPEC(e)
7.	***Anthus spinoletta***	+			III	LC	Non-SPEC
8.	***Anthus trivialis***	+			III	LC	Non-SPEC
9.	***Aquila chrysaetos***	+	I, II	I	III	LC	SPEC 3
10.	***Buteo buteo***	+	II		III	LC	Non-SPEC
11.	***Caprimulgus europaeus***	+		I	III	LC	SPEC 2
12..	***Carduelis carduelis***	+			III	LC	Non-SPEC
13.	***Carduelis chloris***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
14.	***Certhia brachydactyla***	+		I	III	LC	Non-SPEC(e)
15.	***Circaetus gallicus***	+	II	I	III	LC	SPEC 3
16.	***Coccothraustes coccothraustes***	+			III	LC	Non-SPEC
17.	***Columba livia***			II/1	III	LC	Non-SPEC
18.	***Columba palumbus***			I, II/1, III/1	III	LC	Non-SPEC(e)
19.	***Corvus corax***	+			III	LC	Non-SPEC
20.	***Corvus corone cornix***			II/2	III	LC	Non-SPEC
21.	***Coturnix coturnix***		II	II/2	III	LC	SPEC 3
22.	***Cuculus canorus***	+			III	LC	Non-SPEC
23.	***Dendrocopus syriacus***	+		I	III	LC	Non-SPEC(e)
24.	***Emberiza cia***	+			III	LC	SPEC 3
25.	***Emberiza cirlus***	+			III	LC	Non-SPEC(e)

26.	***Emberiza citrinella***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
27.	***Emberiza hortulana***	+		I	III	LC	SPEC 2
28.	***Erithacus rubecula***	+	II		III	LC	Non-SPEC(e)
29.	***Falco tinnunculus***	+	II		III	LC	SPEC 3
30.	***Fringilla coelebs***	+		I	III	LC	Non-SPEC(e)
31.	***Hirundo rustica***	+			III	LC	SPEC 3
32.	***Lanius collurio***	+		I	III	LC	SPEC 3
33.	***Lullula arborea***	+		I	III	LC	SPEC 2
34.	***Luscinia megarhynchos***	+	II		III	LC	Non-SPEC(e)
35.	***Merops apiaster***	+	II		III	LC	SPEC 3
36.	***Motacilla alba***	+			III	LC	Non-SPEC
37.	***Motacilla cinerea***	+			III	LC	Non-SPEC
38.	***Muscicapa striata***	+	II		III	LC	SPEC 3
39.	***Oenanthe oenanthe***	+	II		III	LC	SPEC 3
40.	***Oriolus oriolus***				III	LC	Non-SPEC
41.	***Parus caeruleus***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
42.	***Parus major***	+			III	LC	Non-SPEC
43.	***Parus palustris***	+			III	LC	SPEC 3
44.	***Passer domesticus***	+			III	LC	SPEC 3
45.	***Pernis apivorus***	+	II	I	III	LC	Non-SPEC(e)
46.	***Phoenicurus ochruros***	+	II		III	LC	Non-SPEC
47.	***Phoenicurus phoenicurus***	+	II		III	LC	SPEC 2
48.	***Pica pica***			II/2	III	LC	Non-SPEC
49.	***Picus viridis***	+			III	LC	SPEC 2
50.	***Sitta europaea***	+			III	LC	Non-SPEC
51.	***Sitta neumayer***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
52.	***Streptopeia decaocto***			II/2	III	LC	Non-SPEC
53.	***Streptopelia turtur***		II	II/2	III	VU	SPEC 3
54.	***Turdus merula***	+	II	II/2	III	LC	Non-SPEC(e)

Istraživanje je realizovano tokom optimalnih meteoroloških prilika tokom jula mjeseca. Uzimajući u obzir konfiguraciju terena u granicama obuhvata predmetnog područja uslovi za sprovođenje monitoringa su bili zadovoljavajući, izuzimajući pojedine lokalitete na obuhvatu, gdje dominira gusti sklop drvenaste vegetacije koja čini određene djelove neprohodnim, međutim ta okolnost nije umanjila vrijednost dobijenih podataka koji su predmet analize u izvještaju, kada je u pitanju fauna ptica. Podaci o sastavu populacije ptica na projektnom području, bilježeni su u realnom vremenu tokom istraživanja na projektnom području.

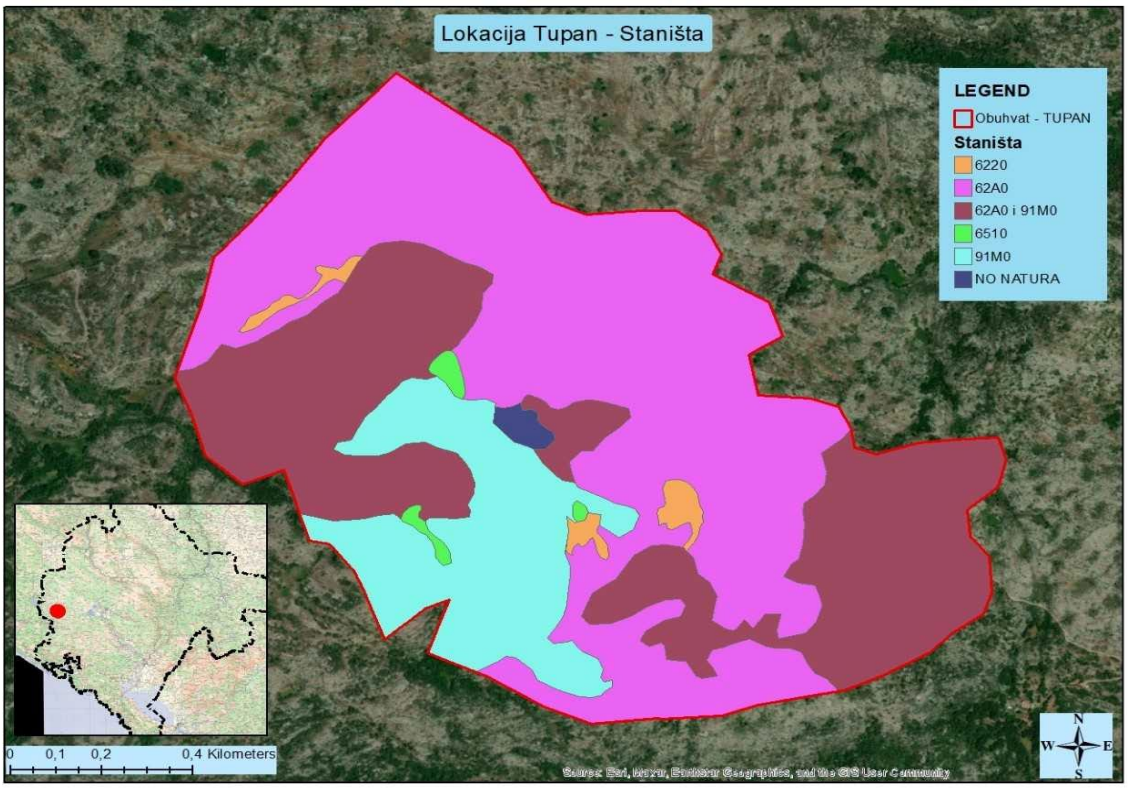
Cjelokupni predmetni obuhvat, kada je riječ o ornitofauni, opserviran je sa 25 standardizovanih osmatračkih tačaka koje su uspostavljene nakon prvog terenskog dana na optimalnim pozicijama sa kojih je istraživač imao najbolju preglednost.



Slika 58: Grafički prikaz tački istraživanja na predmetnom području

Tabela 12: Prikaz koordinata osmatranih tačaka

NAME	x	y
T1	18.370048*	42.462396*
T2	18.365500*	42.462227*
T3	18.365307*	42.462777*
T4	18.365556*	42.463222*
T5	18.364416*	42.463331*
T6	18.364202*	42.462860*
T7	18.363858*	42.462253*
T8	18.363123*	42.462077*
T9	18.363143*	42.462943*
T10	18.363173*	42.463620*
T11	18.363228*	42.464486*
T12	18.361842*	42.464339*
T13	18.361718*	42.463585*
T14	18.361252*	42.463536*
T15	18.361096*	42.463117*
T16	18.360640*	42.462888*
T17	18.361147*	42.462319*
T18	18.361830*	42.461921*
T19	18.361142*	42.464223*
T20	18.360855*	42.464653*
T21	18.355815*	42.464238*
T22	18.360087*	42.464657*
T23	18.360142*	42.465557*
T24	18.355104*	42.464139*
T25	18.354615*	42.464125*

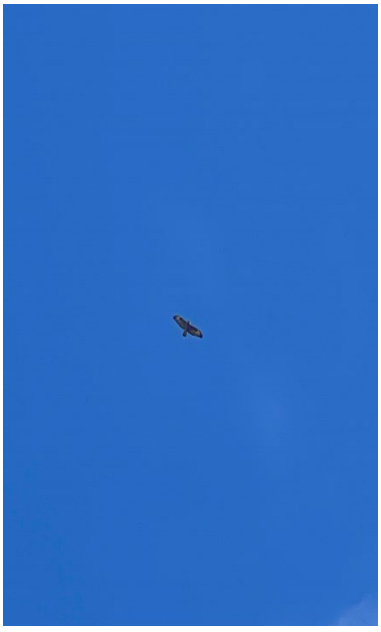


Slika 59: Grafički prikaz obuhvata sa stanišnim tipovima

Na slici iznad su prikazana staništa koja dominiraju obuhvatom u skladu sa Natura 2000 klasifikacijom i to: 6510 Nizijske livade košanice, 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci i 91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka, 6220 Eumediteranski kserofilni travnjaci, takođe, na obuhvatu se nalazi mozak šikare crnog graba i jasena i istočnih submediteranskih suvh travnjaka-Non Natura.



Slika 60: Turdus merula
Foto: N.Vešović Dubak



Slika 61: Buteo buteo
Foto: N.Vešović Dubak

Tokom istraživanja (jun 2025.) na predmetnom području je registrovano 24 vrsta ptica: *Anthus campestris, Anthus trivialis, Buteo buteo, Columba livia, Garrulus glandarius, Carduelis carduelis, Certhia brachydactyla, Dedndrocopus medius, Dendrocopus syriacus, Emberiza ciitrinnela, Falco tinnunculus, Fringilla coelebs, Lanius collurio, Emberiza hortulana, Lullula arborea, Oriolus oriolus, Parus carealus, Parus major, Passer domesticus, Picus canus, Phoenicurus phoenicurus, Sita europeae, Upupa epops, Turdus merula.*

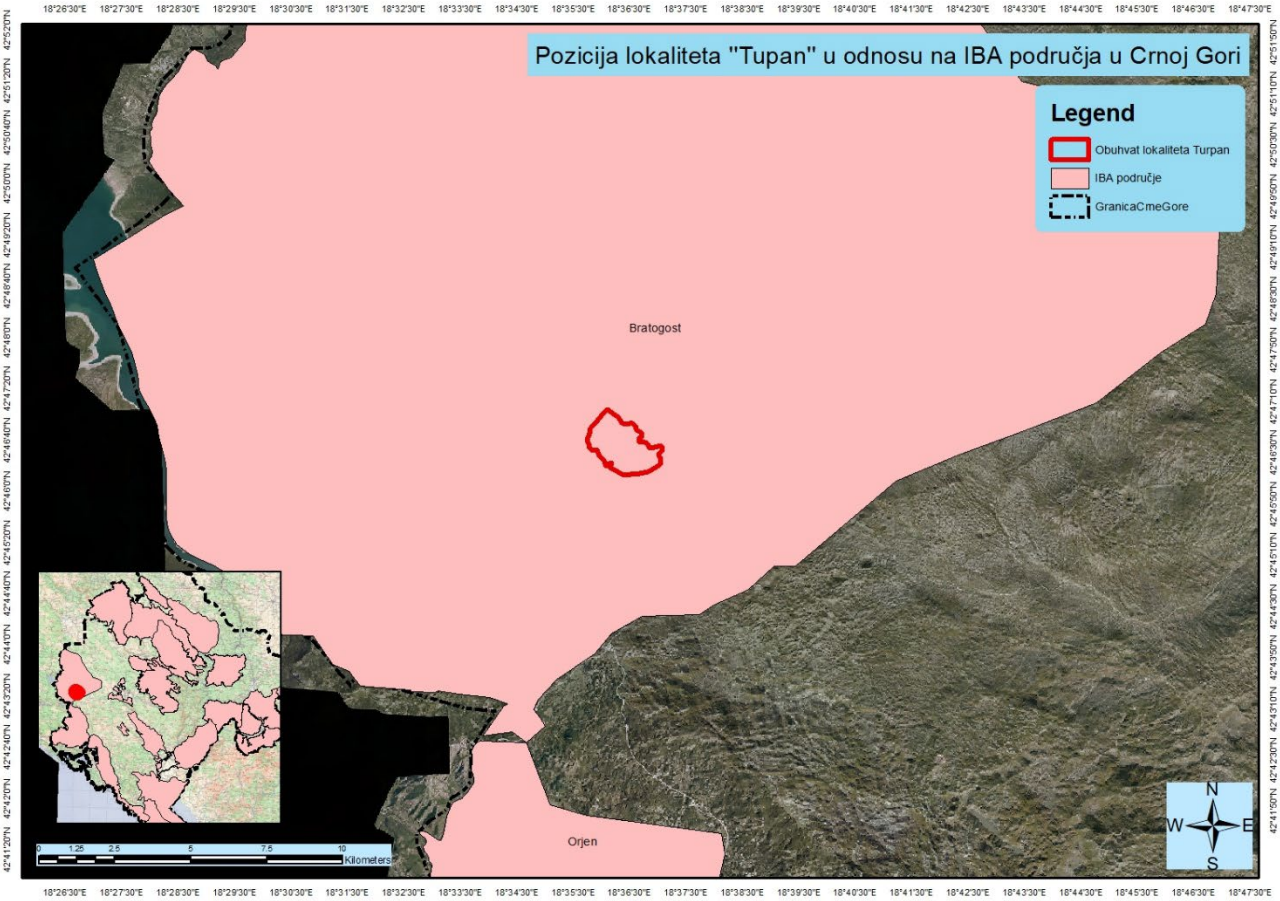
U Tabeli niže su predstavljene registrovane vrste sa statusima.

*Tabela 13: Registrovane vrste od nacionalnog i međunarodnog značaja čija se staništa se preklapaju sa projektnim područjem - Kriterijumi zaštite i ugroženosti identifikovanih vrsta ptica - Skraćenice: ZZ (zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta);*povremeno zaštićena - Zakon o divljači i lovstvu; Bonn (Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja); EU Direktiva (2009/147/EC), Direktiva o očuvanju divljih ptica – Annex (Prilog) I; II; III (part 1,2 ili A,B); Bern (Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa); IUCN European Red List of Birds: Ugroženi takson (Endangered – EN), Ranjiv takson (Vulnerable – VU), Skoro ugrožen takson (Near threatened – NT), Najmanje ugrožen, poslednja briga (Least concern – LC); Podindeks u odnosu na stepen ugroženosti SPEC status (Species of European Conservation Concern, Birdlife 2017): SPEC1 – Evropske vrste od globalnog značaja za zaštitu; Klasifikovane kao kritično ugrožene, ugrožene, ranjive ili skoro ugrožene vrste na globalnom nivou; SPEC2 – vrste koncentrisane u Evropi i klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou; SPEC3 – vrste koje nisu koncentrisane u Evropi ali jesu klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou; Non-SPECe - vrste čija je globalna populacija koncentrirana u Evropi, ali čiji se status trenutno smatra siguran*

Registrovane vrste ptica na PP	**RCG 2006**	**Bonska Konvencija**	**EU Direktiva (2009/147/EC)**	**Bernska konvencija**	**CITES App. I, II, III**	**IUCN status Global/ MNE**	**SPEC kategorija**
Anthus trivialis Šumska trepetljika	RCG			III		LC/LC	Non-SPEC
Anthus campestris Stepska trepetljika	RCG		I	III		LC/LC	SPEC 3
Buteo buteo Mišar	RCG	II		III	II	LC/LC	Non-SPEC
Columba livia Golub pećinar			II/1	III		LC /LC	Non-SPEC
Garrulus glandarius Sojka		II	II/2	III		LC/LC	Non-SPEC
Carduelis carduelis Češljugar, Štiglić	RCG			III		LC/LC	Non-SPEC
Certhia brachydactyla Dugokljuni puzić	RCG		I*	III		LC/LC	Non-SPEC(e)
Dedndrocopus medius Srednji šareni detlić	RCG		I	III		LC/LC	Non-SPEC(e)
Dendrocopus syriacus Seoski detlić	RCG		I	III		LC/LC	Non-SPEC(e)
Emberiza ciitrinnela Strnadica žutovoljka	RCG			III		LC /LC	Non-SPEC(e)
Emberiza hortulana Vinogradarska strnadica	RCG		I	III		LC/NT	SPEC 2
Falco tinnunculus Vjetruška	RCG			III	II	LC /LC	SPEC 3
Fringilla coelebs Zeba	RCG		I*	III		LC /LC	Non-SPEC(e)

Lanius collurio Rusi svračak	RCG		I	III		LC/LC	SPEC 3
Lullula arborea Šumska ševa	RCG		I	III		LC /LC	SPEC 2
Oriolus oriolus Vuga	RCG			III		LC /LC	Non-SPEC
Parus carealus Plavetna sjenica	RCG			III		LC /LC	Non-SPEC(e)
Parus major Velika sjenica	RCG			III		LC/LC	Non-SPEC
Passer domesticus Vrabac pokućar	RCG	II		III		LC /LC	SPEC 3
Picus canus Siva žuna	RCG		I	III		LC/LC	SPEC 3
Phoenicurus phoenicurus Obična crvenrepka	RCG	II		III		LC/LC	SPEC 2
Sita europeae Brgljez	RCG			III		LC/LC	Non-SPEC
Upupa epops Pupavac	RCG			III		LC/LC	SPEC 3
Turdus merula Obični kos	RCG		II/2	III		LC /LC	Non-SPEC(e)

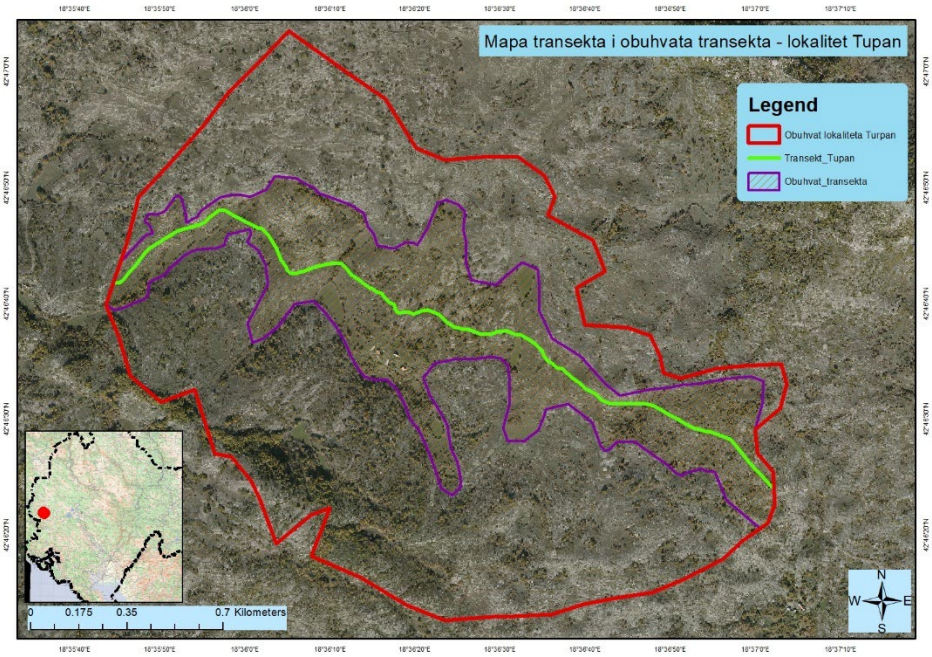
Potrebno je naglasiti da se predmetno područje nalazi izvan zone zaštićenih područja ali se nalazi u okviru IBA (Important Bird Area/Važno područje za ptice) područja ME004 od 2023. godine.



Slika 62: Preklop predmetnog područja sa IBA obuhvatom

2.9.5. Fauna sisara

Fauna sisara na području Tupan jedna je od najmanje istraženih grupa u ovom regionu. Dostupna literatura o ovoj grupi organizama je veoma oskudna. Takođe, nema relevantnih naučnih podataka koji ukazuju na sistematska istraživanja sisara na ovom području. Raspoloživi podaci pružaju informacije o prisutnosti pojedinih vrsta, ali nedostaju podaci o njihovom broju, gustoći i prostornoj i temporalnoj distribuciji.



Slika 63: Odabrani transekt istraživanja sisara na predmetnom području

Na predmetnom području nalaze se sljedeća Natura 2000 staništa:

- 62A0 Istočno submediteranski suvi travnjaci
- 6220 Eumediteranski kserofilni travnjaci
- 6510Nizijske livade košanice
- 91M0 Planinsko balkanske šume cera i kitnjaka
- Non Natura

Tokom terenskih istraživanja koja su sprovedena u junu mjesecu 2025. godine, registrovano je 12 vrsta sisara (Tabela 14), svrstanih u 5 redova. Predstavnici reda *Chiroptera* (slijepi miševi) nisu bili obuhvaćeni ovim istraživanjima.

Tabela 14: Lista vrsta sisara sa nacionalnim i međunarodnim stepenima zaštite (legenda: +/- vrsta zaštićena nacionalnim zakonom (Služeni list CG, br. 76/06); vrsta prisutna na: Habitat Direktiva - Direktiva o staništima; Bern - Bernska konvencija - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; Bonn - Bonska konvencija; CITES- Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja, (Eurobats - jedan od sporazuma pod okriljem Bonske konvencije)

R.br.	Latinski naziv (narodni naziv)	Nacionalni status zaštite	Međunarodni status zaštite	Natura 2000
Red *Insectivora* - bubojedi				
1	*Erinaceus roumanicus* (bjelogrudi jež)	-	-	-
2	*Talpa ceacea* (slijepa krtica)	-	-	-
3	*Crocidura lucodon* (poljska rovčica)	-	Bern (Appendix III)	-

Red Lagomorpha -zečevi				
4	*Lepus europaeus* (zec)	-	Bern (Appendix III)	-
Red Rodentia - glodari				
5	*Apodemus sylvaticus* (šumski miš)	-	Bern (Appendix III)	-
6	*Dryomys nitedula* (šumski puh)	-	Bern (Appendix III) Habitat Directive (annex IV)	-
Red Artidactyla - papkari				
7	*Capreolus capreolus* (srna)	+[12]	Bern (Appendix III)	-
8	*Sus scrofa* (divlja svinja)	-	-	-
Red Carnivora - mesojedi				
9	*Martes foina* (kunica bjelica)	-	Bern (Appendix III) CITES (Appendix III)	-
10	*Vulpes vulpes* (lisica)	-	-	-
11	*Felis silvestris* (divlja mačka)	-	Bern (Appendix II) Habitat Directive (Annex IV) CITES (Appendix II)	-
12	*Ursus arctos* (mrki medvjed)	+[13]	IUCN (NT) Bern (Appendix II), Habitat Directive (Annex II i IV) CITES (Appendix I i II)	+

Na osnovu literaturnih podataka šireg područja moguće je prisustvo slijepih miševa (Tabela 15)

Tabela 15: Registrovane vrste sisara na području opštine Nikšić (Presetnik P. et al, 2014) sa nacionalnim i međunarodnim statusom zaštite (legenda: +/- vrsta zaštićena nacionalnim zakonom (Služeni list CG, br. 76/06); vrsta prisutna na: HD- Direktiva o staništima; Bern - Bernska konvencija - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; Bonn - Bonska konvencija - Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja (Eurobats - jedan od sporazuma pod okriljem Bonske konvencije); IUCN red list - Mediteran.)

Vrsta	Nacionalni status zaštite	Međunarodni status zaštite
Eptesicus serotinus Kasni slijepi miš	+	*LC (IUCN), Bonn convention, EUROBATS*
Miniopterus schreibersii Dugokrili prstenjak	+	*NT (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*
Myotis capaccinii Dugoprsti večernjak	+	*VU (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*
Myotis nattereri Resati večernjak	+	*LC (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, EUROBATS*
Nyctalus noctula Obični noćnik	+	*LC (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, EUROBATS*
Pipistrellus khulii Bjelorubi slijepi mišić	+	*LC (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, EUROBATS*

[12] Trajnom zabranom lova zaštićena je srna i njeno lane (Zakon o divljači i lovstvu – Sl. CG br. 52/2008, 48/2015, 84/2024 i 51/2025.)

[13] Trajnom zabranom lova zaštićena je ženka sa mečetom do 2 godine , Lovostajem mužjak i ženka bez mečeta do dvije godine starosti; (Zakon o divljači i lovstvu – Sl. CG br. 52/2008, 48/2015, 84/2024 i 51/2025.)

Pipistrellus pipistrellus Mali slijepi mišić	+	*LC (IUCN), Appendix III (Bern convention), Bonn convention, EUROBATS*
Plecotus macrobullaris Planinski ušati slijepi miš	+	*NT (IUCN), Appendix II (Bern convention), EUROBATS*
Rhinolophus euryale Južni potkovičar	+	*VU (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*
Rhinolophus ferrumequinum Velki potkovičar	+	*NT (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*
Rhinolophus hipposideros Mali potkovičar	+	*NT (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*

Tokom terenskog rada koji je sproveden u junu 2025. godine na predmetnom području registrovano je 12 vrsta sisara. Registrovane vrste: šumski miš, slijepa krtica, jež, poljska rovčica, šumski puh, zec, kuna bjelica, lisica, divlja mačka i divlja svinja.

2.10. Pregled zaštićenih objekata i dobara kulturno-istorijske baštine

2.10.1. Pregled zaštićenih objekata prirode

Na teritoriji opštine Nikšić do sada su zaštićena tri objekta prirode:
1. Arboretum-botanička bašta, porodice Kovačević na Grahovu, kao Spomenik prirode – preko 13 km udaljen od projektnog područja.
2. Predio izuzetnih odlika Trebjesa, važno IPA stanište, 28 km udaljen od projektnog područja.
3. Gornjepoljski vir kao Spomenik prirode, najveća estavela u Dinaridima Arboretum, 25 km udaljen od projektnog područja.

Botanička bašta porodice Kovačević u Grahovu (lokalitet Čeline) je prvo zaštićeno prirodno dobro na teritoriji opštine Nikšić. Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode (br. 01- 574 od 22. 05. 2000. godine) upisan je u Centralni registar zaštićenih objekata prirode za republiku Crnu Goru čime dobija status Spomenika prirode sa ustanovljenim II stepenom zaštite. Arboretum koji je na porodičnom imanju (površine 9940 m^2) podigao ljubitelj prirode general Vojin Kovačević predstavlja jedinstvenu hortikulturnu cjelinu sa oko 127 vrsta drveća, žbunja i poviuša. Pored estetskih vrijednosti koje se ogledaju u prisustvu 33 autohtone (domaće) i čak 94 alohtone (strane) vrste iz gotovo svih krajeva svijeta Arboretum ima kulturnu, naučnu i edukativnu funkciju.
Predio izuzetnih odlika Trebjesa se nalazi u jugoistočnom dijelu Nikšića na nadmorskoj visini od 752 m. Zauzima površinu od 156 ha od čega 126 ha pripada samom brdu a 30 ha parkovskom dijelu. Brdo krečnjačko-dolomitske strukture koje je pod uticajem submediteranske klime stanište je za više od 250 zeljastih i 40 drvenastih biljnih vrsta. Znatan broj endemičnih i endemoreliktnih vrsta, rijetkih, nacionalno zaštićenih kao i CITES vrsta (orhideje) brdu Trebjesa daju poseban značaj čime ono dobija status važnog biljnog staništa Crne Gore - IPA stanište. Pored naučnih tu su ništa manje važne pejzažne, estetske i kulturnoistorijske vrijednosti a sve zajedno su uslovile da Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode (br. 01-421 od 19. 04. 2001. godine) Trebjesa bude upisana u Centralni registar zaštićenih objekata prirode za republiku Crnu Goru čime dobija status Posebnog prirodnog predjela. Od 2017. godine Rješenjem Agencije za zaštitu životne sredine (br. UPI 199/1 0d 07.02.2017. godine) mijenja status pa se u Centralnom registru zaštićenih područja pod

preventivnom zaštitom upisuje kao Predio izuzetnih odlika sa ustanovljenim V stepenom zaštite.

Spomenik prirode Estavela Gornjepoljski vir nalazi se u sjevernom dijelu Nikšićkog polja (Gornje polje). Udaljena je od grada petnaestak kilometara i nalazi se ispod dolomitičnih strmih strana Viroštaka (1119 m). To je najveća, najjače izražena i na najvećoj apsolutnoj visini (628 m) estavela u Crnoj Gori i Dinaridima. Ovaj prirodni fenomen je oduvijek bio predmet interesovanja naučne javnosti, pa su o njemu pisali J. Cvijić, B. Radojičić, V. Vlahović, V. Radulović i dr. Skupština opštine Nikšić, na sjednici održanoj 27.06.2014. godine, donijela je Odluku o proglašenju prirodnog dobra Gornjepoljski vir kao Spomenika prirode.

U bližem a ni širem okruženju planirane SE „Tupan" se ne nalazi nijedno od gore navedenih zaštićenih objekata.

2.10.2. Dobra kulturno-istorijske baštine

Kulturni pejzaž je dio predjela u kome je čovjek djelovao stvarajući neke prepoznatljive forme koje svjedoče o njegovoj istoriji, kulturi, nasljeđu u skladu sa prirodom. Kao takvog ga treba prepoznati, zadržati i zaštititi. Planski su prepoznata izuzetno vrijedna područja za očuvanje kulturnog predionog identiteta opštine. Planski prepoznata područja karaktera predjela: Bedem, Carev most, Rimski most, Crkva Sv. Ilije na Planiku, Golo brdo, Manastir Jovana Krstitelja- Jovan Do, Manastir Kosijerevo, Manastir Sv. Luke- Župa. Memorijalni spomen objekti sa statusom kulturno dobro: Spomenik palim borcima NOP-a i Memorijalni spomen objekat Spomenik palim Pješivcima (spomen kosturnica) u Bogetićima se ne nalaze u blizini planiranog projekta.

Ni u bližem a ni širem okruženju planirane SE se ne nalaze gore navedena kulturno istorijska dobra.

Od 22 pokretna kulturna dobra u Nikšiću samo pet kulturnih dobara nijesu arhivalije. Dakle, najbrojnije arhivalije dokumentuju tužilaštvo, okružni i sreske sudove. Zanimljivo je da je u najvećem broju slučajeva sačuvana i arhiva znamenitih nikšićkih proizvodnih preduzeća, zadruga i zanatskih radnji. Poslije arhivalija najbrojniji su arheološki predmeti. Njih ima skoro šest hiljada, uključujući i studijski materijal sa Crvene Stijene.

Arheološki lokalitet Crvena stijena je najstarije i najvrednije kulturno dobro u okviru svoje vrste i broja kulturnih slojeva praistorije, ne samo u Crnoj Gori već i znatno šire. U nikšićkom muzeju čuvaju se hiljade predmeta sa tog lokaliteta čija je debljina kulturnih slojeva preko 20 m, formiranih u vremenskom rasponu od predmusterijena do bronzanog i gvozdenog doba.

Na teritoriji opštine Nikšić **nekrople stećaka** evidentirane su na lokalitetima: crkve sv. Petra i Pavla, u Počekovićima, crkve sv. Arhangela Mihaila u Podgradini kod **Velimlja**, crkve u Počivalima, u Podljutu, Barama Božovića (Rastovac), Grebnice (Rastovac), Grebnice (pod Uzdomirom), Grebnice u Cerovici, Bobotovo Groblje, Vratkovići (Golija), Bogetići, Željev Do pod Stražištem, Smrduša (kod Podbožura), Stuba, Balosave, Šipačno, Lukovo. Potkupić, Višnjića Do (Golija), Prevale, Trepča, Pilatovci, **Tupan na Tanurovom brdu u Banjanima**, Vilusima, Mokri Do, Vraćenovići, Miruše, Štrpca, Maočići, Broćanac Nikšićki, Gornje Polje kod Grahova, Klenak, Zagrad, Miolje Polje, Glibavac, Liverovići, Carine, Broćanac Baćovića, Spila, Broćanac Budoški, Peraj Do (kod Brezovika), Vir (Gornje Polje), Opačka (pod Budošom), Perast (kod Vira), crkva sv. Nikole u Grahovu, Milovići (Velimljsko polje), **Miljanići (Velimljsko polje), Klenje (kod Velimlja)**, Moštanica, Ništice (Golija), Koravlica, **Macavare** (kod Velimlja), Proplanak (kod

Vidrovana) i Riječani. Zapise o nikšićkim stećcima prvi je ostavio engleski arheolog Artur Evans, nakon oslobođenja Nikšića od Turaka, 1877.godine.

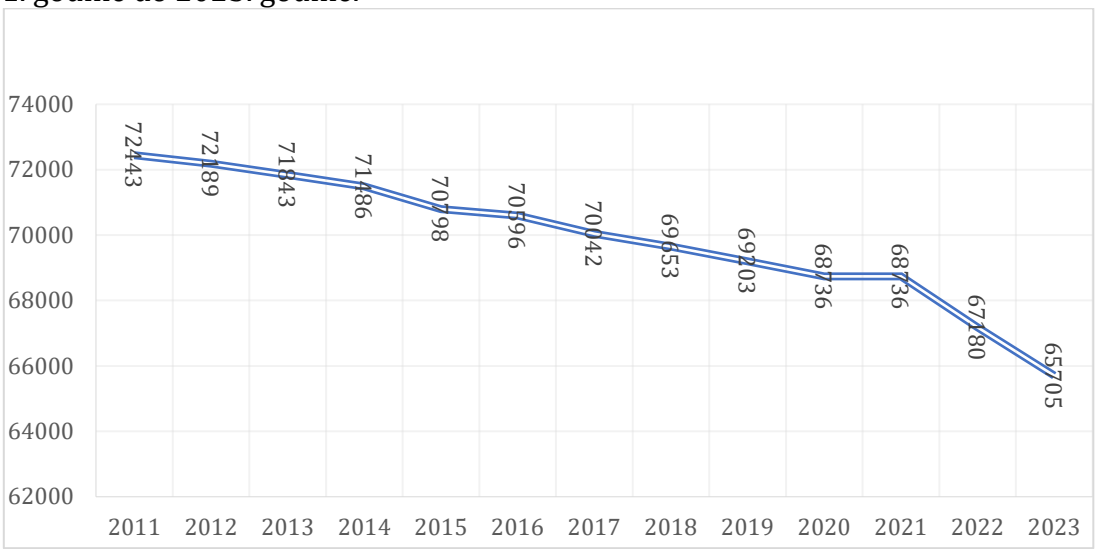
Na predmetnoj lokaciji nijesu uočeni stećci.

2.11. Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na planirani projekat

Prema rezultatima popisa 2011. godine u opštini Nikšić bilo je 72 824 stanovnika, što iznosi 11,6% ukupne populacije Crne Gore. Od toga u gradu 57 278, u Nikšićkom polju sa gradom 63 280 stanovnika, u Župi Nikšićkoj 3 731 stanovnik, u južnoj zoni sa Bogetićima 424 stanovnika, u Zapadnoj zoni je bilo 1 638 stanovnika a u Sjevernoj zoni 485 stanovnika.

U periodu 1991-2003. godina broj stanovnika u opštini Nikšić se povećao za 1404, dok je u narednom popisnom periodu opao za 2458 stanovnika. U istim periodima u gradu je broj stanovnika porastao za 2 563, odnosno opao za 1 242. U posmatranom periodu samo su seoska naselja u Nikšićkom polju imala konstantan rast broja stanovnika, u prvom periodu 500, a u drugom znatno manji za 55 stanovnika, zahvaljujući rastu broja stanovnika u tri naselja: Miločanima, Ozrinićima i Rastovcu. Ostala područja opštine imala su konstantno opadanje broja stanovnika, s tim što je intenzitet opadanja porastao u zadnjem međupopisnom periodu.

Na sledećem dijagramu se može vidjeti da broj stanovnika u opštini Nikšić konstantno opada od 2011. godine do 2023. godine.



Dijagram 1: Broj stanovnika u opštini Nikšić[14]

Gustina naseljenosti iznosi 36,45 stanovnika/km2, što opštinu Nikšić svrstava u grupu opština sa srednjom gustinom naseljenosti. Gustina naseljenosti je 1,23 puta manja od gustine na niovu Crne Gore koja iznosi 44,8 stanovnika/km2.

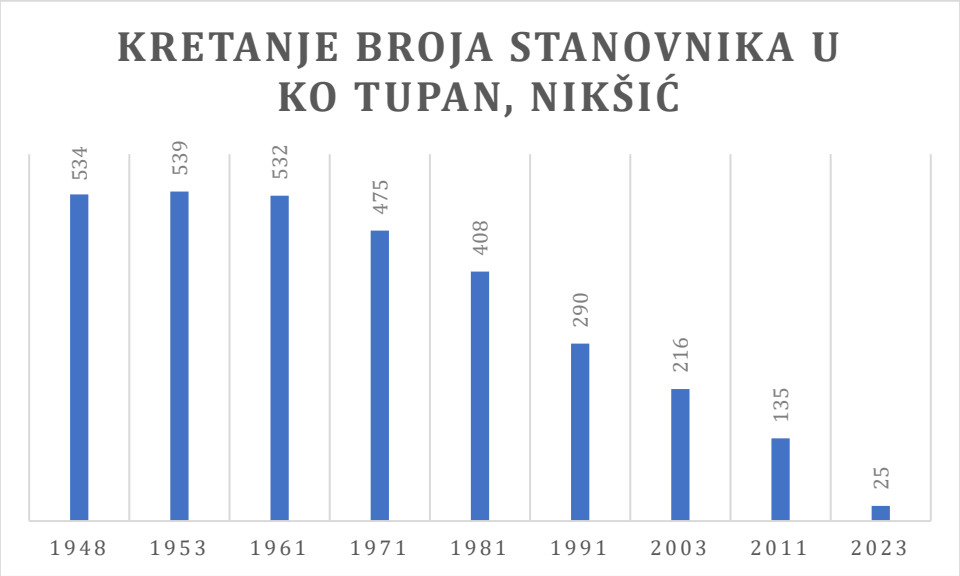
Stopa priraštaja u opštini Nikšić u konstantnom padu, što je i prikazano u sledećoj tabeli za period od 2017-2022.

[14] https://www.monstat.org/cg/page.php?id=222&pageid=57

Tabela 16: Stopa prirodnog priraštaja

		Stanovništvo sredinom godine	Stopa prirodnog prirastaja	Stopa nataliteta	Stopa mortaliteta
CRNA GORA	**2020**	**621.306**	**-0,3**	**11,4**	**11,7**
Nikšić	2017	70 042	-1,1	10,4	11,5
	2018	69 653	0,0	11,0	10,9
	2019	69 203	-1,0	102	11,3
	2020	68 736	-2,8	9,6	12,5
	2021	68 172	-6,2	9,8	16,0
	2022	67180	-2,3	9,9	12,2

U KO Tupan, po preliminarnim rezultatima Popisa 2023, broj stanovnika je 23, po polu 12 ženskog a 11 stanovnika muškog pola, dok je 9 broj domaćinstava.



Dijagram 2: Broj stanovnika u KO Tupan za period 1948-202315

2.12. Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima, kao i o objektima infrastrukture

Zapadno područje obuhvata: **MZ Velimlje** (Macavare, Velimlje, Miljanići, Prigradina, **Tupan**), MZ Vraćenovići (Vučji do, Pilatovci, Mokri do, Koravlica, Vraćenovići, Podvrš, Vidne, Miruše, Počekovići), MZ Petrovići (Petrovići i Klenak), MZ Vilusi (Broćanac Viluški, Balosave, Riječani, Spila, Vilusi, Podbožur, Dolovi), MZ Trubjela (Busak, Gornja Trepča, Donja Trepča, Kamensko, MZ Velimlje obuhvata naselja Velimlje, **Tupan**, Prigradina, Miljanići i Macavare. Velimlje je centralno naselje MZ kao i centralno naselje za sjeverozapadno područje Opštine Nikšić, i ima 54 stanovnika po popisu iz 2023.godine.

[15] https://www.monstat.org/cg/page.php?id=2202&pageid=1992 i https://www.monstat.org/cg/page.php?id=222&pageid=57

Naselje Tupan: Opis granice počinje od vrha Snježanice (Vranove gomile) i ide na istok na Presjeku, pa na kotu 991 i ide na sjeveroistok iznad Zvonovića pećine do puta Maočići - Velimlje - Crni Kuk (Marina glavica) dalje na jug tim putem do kote 799 (Vučica) pa zapadno od naselja Štrpca (koje ne obuhvata) do kote 899 pa na istok do puta Maočići - Velimlje - Crni Kuk pa tim putem do ispod Ćurevca, pa dalje na zapad na Pulove rupe, pa na Tanurevo brdo, ide na sjever preko Krivodola, Tupanske ravni, Laništa do Ćorića dola, zatim zapadno od vode Vrbice preko Valova, Potoka, na Grabovu gradinu i sjeveroistočno na Kešeljevu gradinu do vrha Snježanice, odakle je i granica počela. [16]

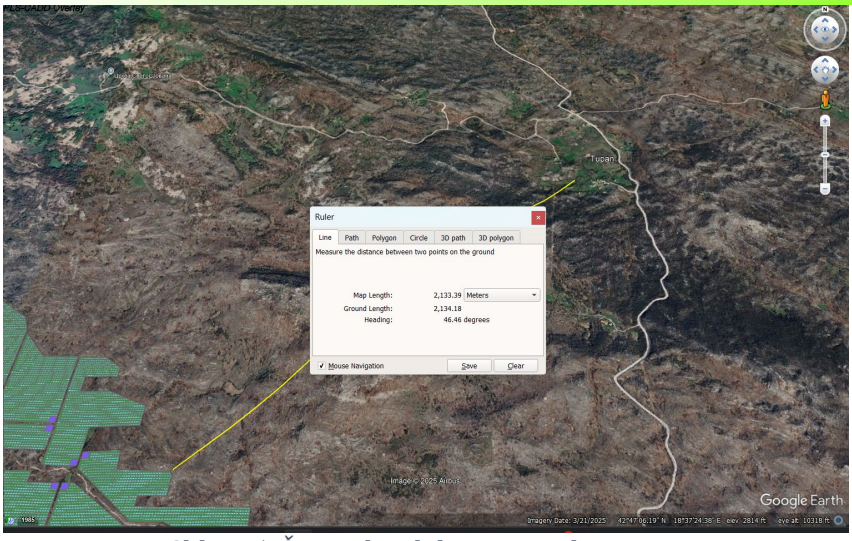
U Tupanu se nalazi Dom MZ, Crkva sv. Jovana Krstitelja (sakralna arhitektura- lokani značaj) i mjesno groblje, Spomen-ploča palim borcima i žrtvama fašističkog terora. Kuće su razuđene, sa 23 stanovnika, od čega 12 muškaraca i 11 žena. Većinom se radi o stanovništvu starije životne dobi. Kroz naselje prolazi nekategorisani put: Štrpca (raskrsnica sa L-29) – Tupan – Klenak (raskrsnica sa L-30) dužine 5,6 km.

Lokacija naselja Tupan udaljena je oko 2 km od lokacije SE Tupan. Na slikama ispod se vidi uži i širi prikaz lokacije naselja Tupan.



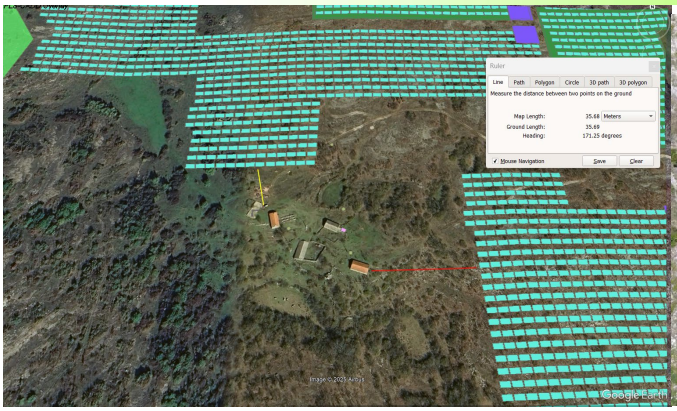
Slika 64: Uži prikaz objekata naselja Tupan

[16] ODLUKA o nazivima naselja, ulica i trgova na teritoriji Opštine Nikšić ("Službeni list Crne Gore - opštinski propisi", br. 036/15 od 23.10.2015, 046/15 od 22.12.2015, 053/17 od 25.12.2017)



Slika 65: Širi prikaz lokacije naselja Tupan

Na području planiranog obuhvata projekta evidentirani su **postojeći stambeni i privredni objekti ruralnog karaktera**, raspoređeni u okviru razuđene seoske strukture. Objekti su prvenstveno u funkciji **stanovanja i manjih poljoprivrednih djelatnosti**, bez prisustva industrijskih ili većih komercijalnih pogona. U neposrednoj blizini planiranih polja fotonaponskih panela nalaze se **tri stambena domaćinstva**, sa pripadajućim pomoćnim objektima (staje i drugi prateći objekti). Predmetni objekti su u privatnom vlasništvu lokalnog stanovništva i koriste se za stalno ili povremeno stanovanje, kao i za obavljanje osnovnih poljoprivrednih aktivnosti. Jedno od domaćinstava se bavi **pčelarstvom**, pri čemu lokacija košnica nije u direktnom kontaktu sa planiranom infrastrukturom solarne elektrane.



Slika 66: Udaljenost najbližeg objekta od solarnih panela elektrane



Slika 67: Objekti u blizini područja solarne



Slika 68: Udaljenost drugog domačinstva od zapadne granice solarne elektrane

Što se tiče infrastrukture, na lokaciji i u njenoj neposrednoj okolini postoji **mreža lokalnih i nekategorisanih makadamskih puteva**, koji omogućavaju pristup stambenim objektima i poljoprivrednim parcelama. Ovi putevi će u najvećoj mjeri biti zadržani i, gdje je to tehnički opravdano, korišćeni ili unaprijeđeni za potrebe izgradnje i održavanja solarne elektrane, bez značajnih izmjena njihove trase.

Na predmetnom području **nijesu evidentirani objekti javne infrastrukture od šireg značaja** (škole, zdravstvene ustanove, javni objekti, industrijska postrojenja), niti postoje značajni infrastrukturni sistemi kao što su magistralni saobraćajni pravci ili visokonaponska postrojenja u neposrednoj blizini stambenih objekata.

Tokom terenskih obilazaka i razgovora sa vlasnicima objekata potvrđeno je da su domaćinstva **upoznata sa planiranim projektom**, kao i da su **zaključeni ugovorni odnosi između investitora i vlasnika zemljišta**, uključujući započetu isplatu naknada za korišćenje zemljišta.

3. OPIS PROJEKTA

3.1. Opis fizičkih karakteristika cijelog projekta, i gdje je potrebno, neophodne radove uklanjanja i uslove korišćenja zemljišta u fazi izvođenja i fazi funkcionisanja projekta

Razvoj obnovljivih izvora energije, posebno onih koji dolaze iz vjetra, vode, Sunca i biomase, izuzetno je značajan iz više razloga. Prije svega, ovi izvori energije imaju ključnu ulogu u smanjenju emisije ugljen-dioksida (CO_2) u atmosferu, što je od presudnog značaja za borbu protiv klimatskih promjena. Ovo je takođe važan aspekt politike Evropske unije, koja teži povećanju udjela obnovljivih izvora energije kako bi se poboljšala energetska održivost zemalja članica.

Osim ekoloških koristi, prelazak na obnovljive izvore energije doprinosi i povećanju sigurnosti energetskog snabdijevanja. Smanjenjem zavisnosti od uvoza fosilnih goriva i električne energije, zemlje mogu postati manje ranjive na promjene na globalnom tržištu energije. Istovremeno, razvoj obnovljivih izvora energije otvara nova radna mjesta i podstiče ekonomski rast, pružajući dodatne društvene i ekonomske koristi.

Takođe, s napretkom tehnologije i smanjenjem troškova proizvodnje, očekuje se da će obnovljivi izvori energije u bliskoj budućnosti postati ekonomski konkurentni konvencionalnim izvorima energije. Ovo bi moglo dovesti do transformacije globalnog energetskog tržišta, gdje će čista energija postati dominantan način proizvodnje energije.

Izlazna snaga fotonaponskog sistema zavisi od dvije fizike veličine: iradijacije i temperature. Iradijacija (solarno zračenje) predstavlja elektromagnetno zračenja koje Sunce emituje po jedinici površine (W/m2) pri čemu zračenje može biti direktno, difuziono i reflektovano. U slučaju porasta iradijacije tj. sunčevog zračenja, povećava se struja koju sistem daje na izlazu, a tim i izlazna snaga sistema.

Temperatura predstavlja jedan od najbitnijih faktora koji utiču na izlaznu snagu sistema. Rastom temperature, izlazni napon značajno opada. U konačnom, izlazna snaga sistema se smanjuje porastom temperature. Da bi se izvršilo poređenje različitih fotonaponskih panela, standardizovano je određivanje tehničkih preformansi uspostavljanjem Standardnih uslova ispitivanja (STC – Standard test Condition) pri zračenju 1000 W/m2 i temperature 25°C.
Fotonaponski sistemi za proizvodnju električne transformacijom solarne energije predstavljaju jednu od najperspektivnijih oblasti razvoja energetike. Najznačajnije karakteristike ovih sistema koje ih izdvajaju u odnosu druge konvencionalne sisteme za proizvodnju električne energije su:

- PV sistemi ne emituju CO2 i ostale štetne gasove i ne zagađuju životnu sredinu
- Ne emituju buku
- Moguće ih je graditi lokalno, u urbanim sredinama
- Obezbjeđuju djelimičnu energetsku nezavisnost od prilika na tržištu.

Princip rada fotonaponske ćelije
Solarne ćelije su poluprovodničke strukture koje imaju zadatak da pretvore Sunčevo zračenje tj. toplotnu energiju u električnu energiju. Sama solarna ćelija jeste sastavljena od velikog broja elektronskih komponenti i specijalnih poluprovodničkih materija, kao što je silicijum.

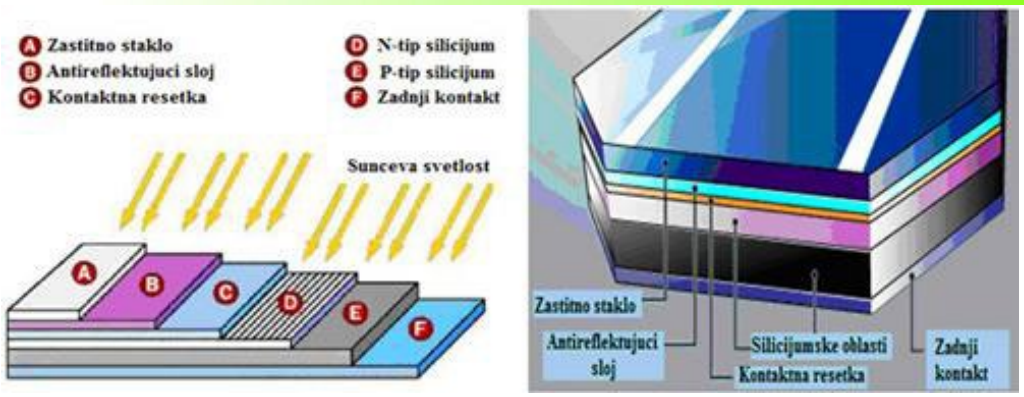
Zahvaljujući svojim hemijskim svojstvima silicijum ima mnogo pogodnosti pogotovo kada se nalazi u kristalnoj formi. Jedan atom silicijuma ima 14 elektrona, poređanih u različite slojeve. Prva dva sloja koji sadrže dva i osam elektrona su kompletno popunjeni. Treći sloj je samo do pola popunjen i drži četiri elektrona. Atom silicijuma će uvek tražiti način da popuni posljednji sloj, a da bi uspeo u tome djeliće elektrone sa četiri susjedna atoma. Tako se kristalna struktura ispostavila kao jako bitna za ovu vrstu fotonaponskih ćelija. Poznato je da je čist silicijum slab provodnik električne energije, zato što nema slobodnih elektrona da se kreću. Kako bi otklonili ovaj problem, silicijum od kojeg se proizvode solarne ćelije u sebi sadrži nečistoće, da kažemo korisne nečistoće. Ovo se dobija kada atomu silicijuma dodamo atom fosfora. Fosfor ima pet elektrona u svom spoljašnjem sloju, za razliku od silicijuma koji ima četiri, i tako fosfor ima jedan elektron viška.

Kada se toplotna energija doda čistom silicijumu to prouzrokuje da se nekoliko elektrona oslobodi i napuste svoje atome. Na mjestu tih oslobođenih atoma ostaje prazno mjesto za svaki oslobodjeni elektron. Ovi elektroni, koji se nazivaju slobodni nosioci, lutaju kroz kristalnu rešetku tražeći drugo prazno mjesto koje će da popune i tako prenesu električnu energiju. Međutim, u čistom silicijumu postoji jako mali broj tih praznih mjesta, tako da ovi elektroni prenosioci ne mogu da budu efikasni.

Kod nečistog silicijuma je potrebna mnogo manja količina energije da se izazove oslobađanje jednog elektrona fosfora zato što što on nije povezan ni sa jednim susjednim atomom silicijuma. Proces pravljenja nečistog silicijuma naziva se dopovanje i tako dobijen silicijum se naziva N-tip (N znači negativan) zato što u njemu preovlađuju elektroni. Dopovani silicijum N-tipa je mnogo bolji provodnik od čistog silicijuma.

Drugi dio solarne ćelije je obično dopovan sa borom, koji ima samo tri elektrona na spoljašnjem sloju, i tako se dobija P-tip (P znači pozitivan) silicijuma. Umjesto da ima slobodne elektrone P-tip silicijuma ima slobodna mjesta i prenosi suprotan (pozitivan) napon. Kada svjetlost, u formi fotona, udari u solarnu ćeliju, energija te svjetlosti razdvoji parove elektrona i praznih mjesta. Svaki foton sa dovoljno energije oslobodiće tačno jedan elektron, što će rezultirati i praznim mjestom takođe. Ako se ovo desi dovoljno blizu električnog polja, ili ako se desi da slobodni elektron i prazno mjesto zalutaju u domet uticaja električnog polja, električno polje će poslati elektron na N stranu a prazno mjesto na P stranu. Onda imamo da se elektroni kreću putanjom do P strane da se ujedine sa praznim mjestima koje je električno polje tamo poslalo. Kretanje elektrona stvara struju, a električno polje ćelije prouzrokuje napon. A dobro je poznato da je snaga proizvod struje i napona.

Poprečni presjek jedne silicijumske solarne ćelije, ma kog tipa bila prikazan je na slici ispod.
Prvi sloj čini zaštitno staklo tj. SiO_2, koje štiti ćeliju od spoljašnjih uticaja. Ispod je antireflektujući sloj koji smanjuje refleksiju svjetlosti i obezbjeđuje da što više energije dospije do poluprovodnika, služi da se poveća stepen iskorišćenja solarne ćelije. Zatim se nalazi sistem transparentnih elektroda, TCO. One stvaraju kontakt poluprovodnik sa PN spojem u kome se vrši sakupljanje fotona Sunčeve svjetlosti. Sa donje strane je metalizacija tj. zadnji kontakt.



Slika 69: Struktura fotonaponske ćelije

Maksimalni izlazni napon jedne solarne ćelije se kreće u opsegu 600-700 mV, pa se ćelije serijski povezuju kako bi se dobio željeni napon. Kao bi stvorili napon od 12 V DC, potrebno je povezati oko 36 ćelija. Snaga jedne fotonaponske ćelije je relativno mala pa se u praksi više ćelija povezuju u grupu čime se formira fotonaponski modul. Prema projektovanoj snazi moduli se spajaju redno i/ili paralelno, čime se formira fotonaponski panel koji proizvodi struju, napon i snagu znatno većeg intenziteta.

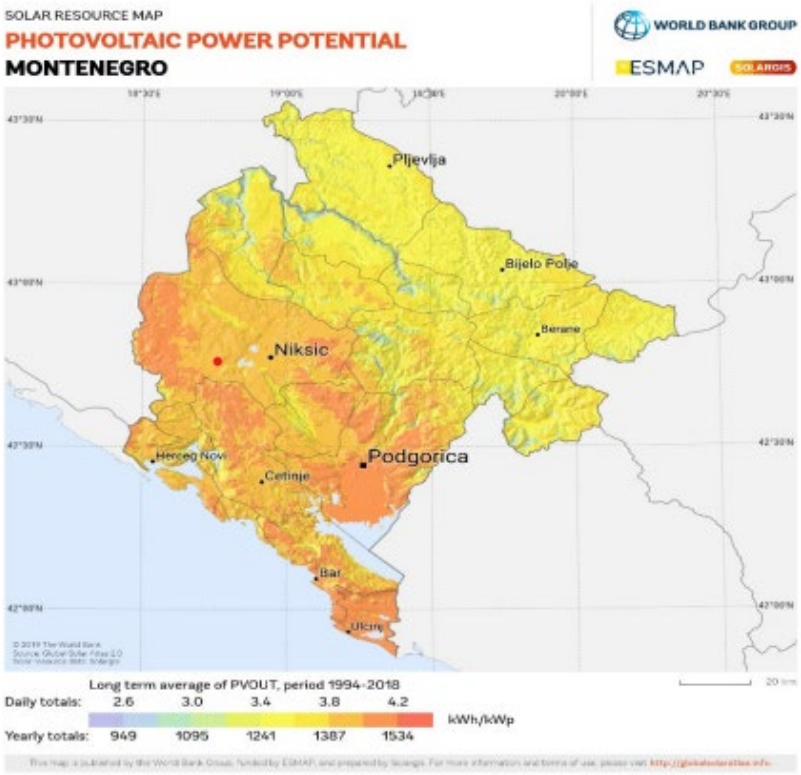
Opis sistema elektrane

Glavni elementi sistema Elektrane obrađene ovim projektom sastoje se od sledećih elemenata:

- fotonaponskih panela (PV panel) i njihovih nosača,
- invertora,
- niskonaponski ormara (0,8kV postrojenje),
- transformatora snage,
- 35kV postrojenja,
- priključnih vodova na prenosnu mrežu.

Na Slici 70 je prikazana "solarna mapa" Crne Gore. Jasno se vidi da je Crna Gora ima sve preduslove za razvijanje i izgradnju solarnih elektrana. Ovoj konstataciji idu u prilog i optimalni uslovi koji postoje u Crnoj Gori, a to su: geografska širina, temperature, globalna horizontalna iradijacija itd. Globalni pokazatelji koji ukazuju na solarne uslove koje bi pogodovali funkcionisanju elektrane objašnjeni su u nastavku:

- Prosječna izlazna snaga fotonaponskog sistema iznosi 1,387 kWh/kWp po danu, što znali da ukoliko bi posmatrali sistem od 1 kWp on bi prosješno dnevno proizvodio 1,387 kWh.
- Globalna horizontalna iradijacija iznosi 1524 kWh/m2, što je veće od evropskog prosjeka. Što je veća iradijacija to je veća proizvodnja sistema.
- Prosječna temperatura od 10.7°C pogoduje prosječnoj godišnjoj proizvodnji. Temperature iznad 25°C smanjuju stepen iskorišćenja panela zbog zagrijavanja. Ovo se prije svega odnosni na termodinamičke karakteristike fotonaponskih modula, odnosno na mali pad efikasnosti konverzije energije usljed zagrijavanja ćelija. Efikasnost panela opada u prosjeku za 0,4–0,5 % po svakom stepenu iznad 25°C, ali taj gubitak je zanemarljiv u odnosu na povećanu dostupnu sunčevu energiju koji se ostvaruje tokom juna, jula i avgusta, kada je broj sunčanih sati i intenzitet sunčevog zračenja najveći.



Slika 70: Mapa solarnog potencijala Crne Gore

Izbor fotonaponskih panela

Osnovni element fotonaponske elektrane su fotonaponski moduli (paneli).

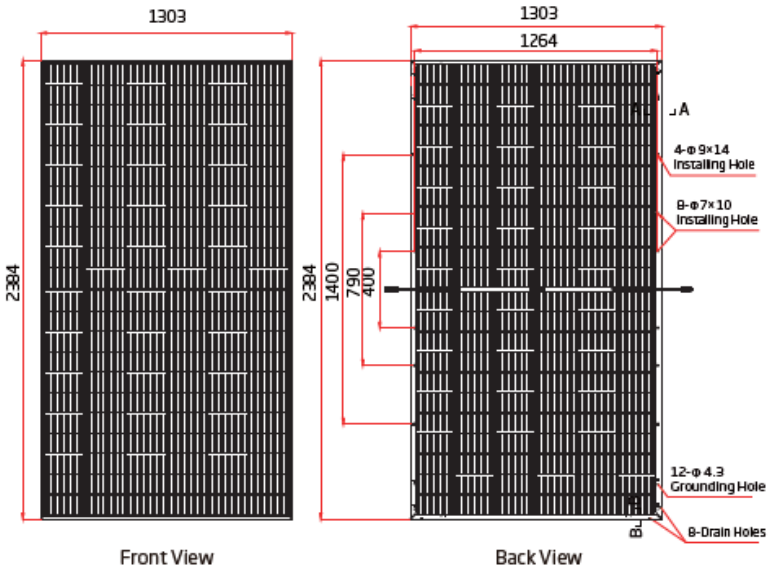
Za realizaciju ovog projekta uzeti su monokristalni fotonaponski moduli proizvođača **TRINA**, serije **VERTEX N**. Trina Solar Vertex N je bifacijalni, dual-glass, monokristalni fotonaponski modul zasnovan na **N-type i-TOPCon tehnologiji**, sa nominalnom snagom **do 740 Wp** i efikasnošću **do 23,8%**. Modul je projektovan za velike solarne elektrane (SE) i omogućava značajno smanjenje BOS troškova i niži LCOE zahvaljujući visokoj snazi i niskom naponskom dizajnu.

Modul koristi **dvostruko staklo (2×2 mm)**, što obezbjeđuje povećanu dugotrajnost, bolju otpornost na degradacije (LID/LeTID) i visoku pouzdanost u uslovima jakog vjetra, UV zračenja, soli ili amonijaka. Bifacijalnost iznosi **80 ± 5%**, što omogućava dodatni prinos energije od **10–20%** zavisno od albeda terena.

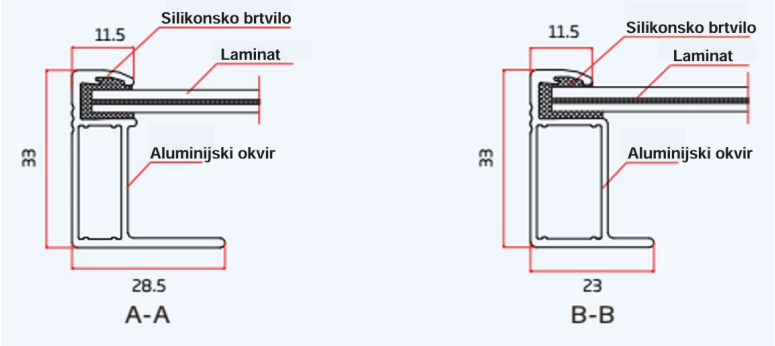
Modul ima poboljšane performanse pri slabom zračenju i nizak temperaturni koeficijent (**–0,29%/°C**), što omogućava veći prinos u južnoevropskim klimatskim uslovima. Proizvod dolazi sa **12-godišnjom garancijom na proizvod** i **30-godišnjom garancijom na snagu**, pri čemu garantovani prinos iznosi **87,4%** nakon 30 godina rada.

Dimenzije modula su 2384 × 1303 × 33 mm, sa težinom od 38,3 kg.
Panel je prikazan na slici 55, izgledom i dimenzijama u mm, dok je na Slici 56 prikazan njegov presjek a na Slici 71 prikazani su elementi panela.

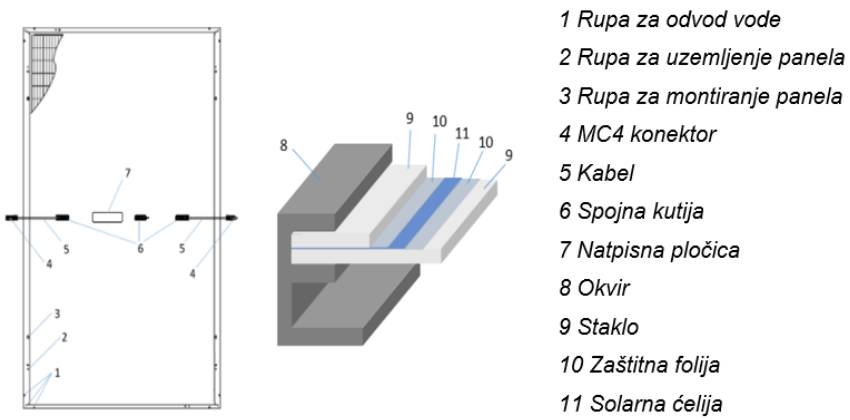




Slika 71: Izgled i dimenzije fotonaponskog panela

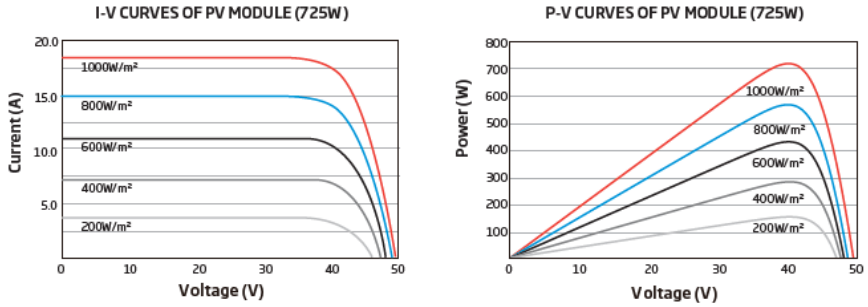


Slika 72: Presjek fotonaponskog panela



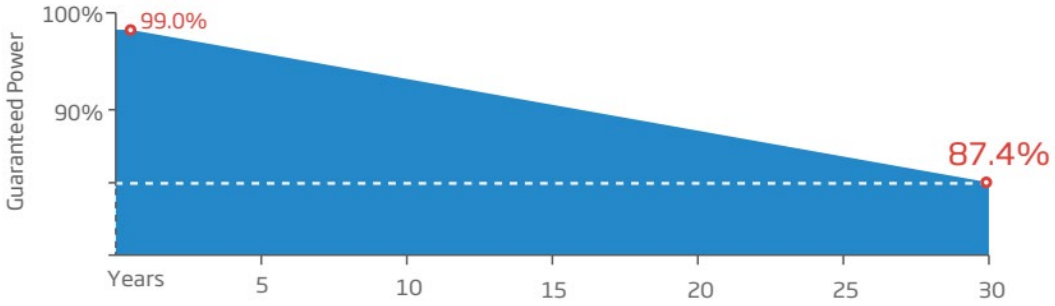
Slika 73: Elementi fotonaponskog panela

Na Slici niže se mogu uočiti I-V i P-V krive odabranog panela za različite stepene insolacije:



Slika 74: I-V i P-V krive

Promjena snage panela (u %) u vremenu prikazana je na slici ispod.



Slika 75: Promjena snage panela (u %) u vremenu

Tehnička svojstva odabranog panela su data u Tabeli 17:

Tabela 17: Tehničke karakteristike panela

MEHANIČKE KARAKTERISTIKE	
Vrsta solarne ćelije	N-tip i TOPCon monokristal
Broj ćelija	132
Panel (dimenzije)	2384 x 1303 x 33 mm
Težina	38,3 kg

Prednje staklo	2 mm
Zaštitna folija	POE/EVA
Zadnje staklo	2 mm
Okvir	33 mm debljine, anodizirana aluminijska legura
Razvodna kutija (stupanj zaštite)	IP68
Kabal (dužina / presjek)	0,7 m ukupno / 4 mm^2
Konektor (tip)	MC4 EVO 2 / TS4 Plus / TS4*

ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE

Standardni testni uvjeti			STC	NOCT
Izlazna snaga	P_{max}	W_p	720	551
Dozvoljeno odstupanje	0 ~ +5			
Napon pri maksimalnoj snazi	V_{mpp}	V	41,3	38,8
Struja pri maksimalnoj snazi	I_{mpp}	A	17,44	14,19
Napon otvorenog kruga	V_{oc}	V	49,4	46,9
Struja kratkog spoja	I_{sc}	A	18,49	14,90
Efikasnost modula	η_m	%	23,2	

ELEKTRIČNE KARAKTERISTIKE PRI BIFACIJALNOJ NAZIVNOJ IRIDACIJI

Dodatna snaga			5 %	10 %
Izlazna snaga	P_{max}	W_p	756	792
Napon pri maksimalnoj snazi	V_{mpp}	V	41,3	41,3
Struja pri maksimalnoj snazi	I_{mpp}	A	18,31	19,18
Napon otvorenog kruga	V_{oc}	V	49,4	49,4
Struja kratkog spoja	I_{sc}	A	19,41	20,34

TEMPERATURNA SVOJSTVA

NOCT	43°C (±2°C)
Temperaturni koeficijent snage P_{MPP}	-0,29 %/°C
Temperaturni koeficijent napona U_{OC}	-0,24 %/°C
Temperaturni koeficijent struje I_{SC}	0,04 %/°C

RADNI USLOVI

Temperaturno područje	-40°C ~ 85°C
Maksimalni napon sistema	-1500 V DC
Najveća dopuštena prekidna struja osigurača po nizu fotonaponskih modula	35 A

GARANCIJA

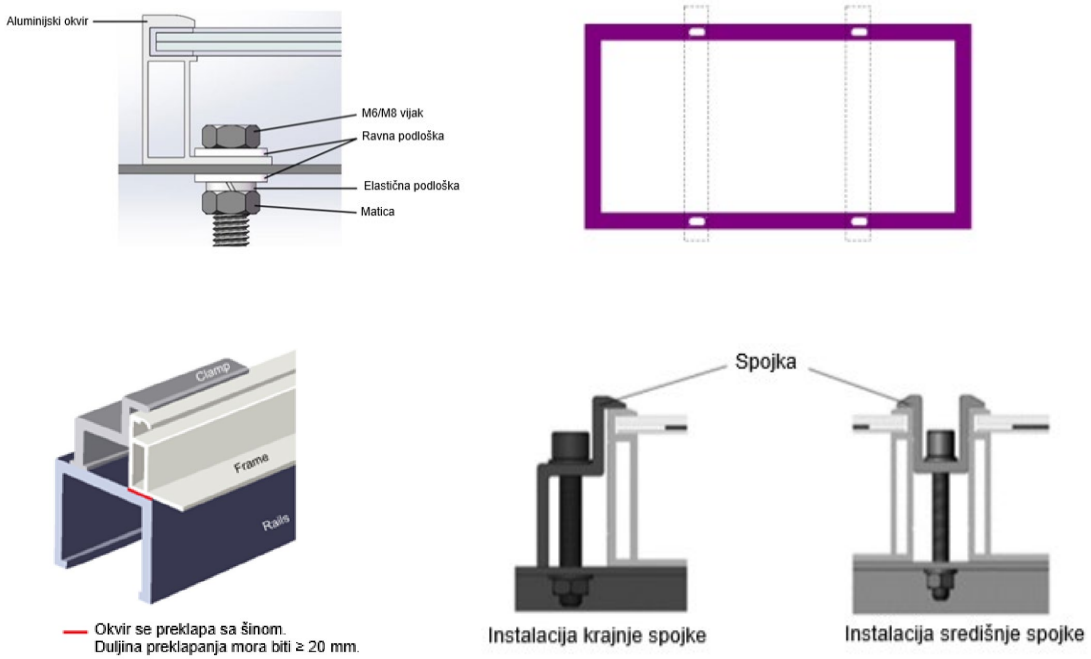
Garancija na proizvod	12 godina
Garancija na električnu snagu	30 godina
Degradacija prve godine	1 %
Godišnji pad snage	0,4 %

PAKOVANJE

Količina/Paleta	33 panela
Količina/Kontejner	594 panela

Panel zadovoljava standarde IEC61215 / IEC61730 / IEC61701 / IEC62716.

Vezano za **montažu panela** nosači panela vode se paralelno kraćoj strani panela. Udaljenost između rupa je 1400 mm. Instalacija vijaka i spojki se vidi na Slici 76.



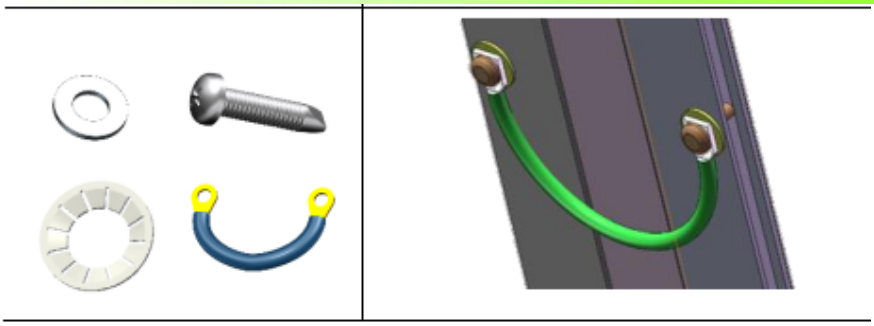
Slika 76: Instalacija vijaka i spojki

Svi okviri panela i noseća konstrukcija moraju biti pravilno **uzemljeni** u skladu sa projektom elektroinstalacija i specifikacijom konstrukcije, propisima, pravilnicima te ostalim posebnim zahtjevima za uzemljenje koji vrijede za lokaciju ugradnje.

Ispravno uzemljenje postiže se povezivanjem okvira modula i svih metalnih strukturnih dijelova noseće konstrukcije pomoću odgovarajućeg uzemljivačkog provodnika. Provodnici za uzemljenje mogu biti izrađeni od bakra, legura ili drugih materijala koji su u skladu s lokalnim projektnim zahtjevima, tehničkim propisima i pravilnicima. Provodnik za uzemljenje mora biti pouzdano uzemljen pomoću odgovarajućeg uzemljivača.

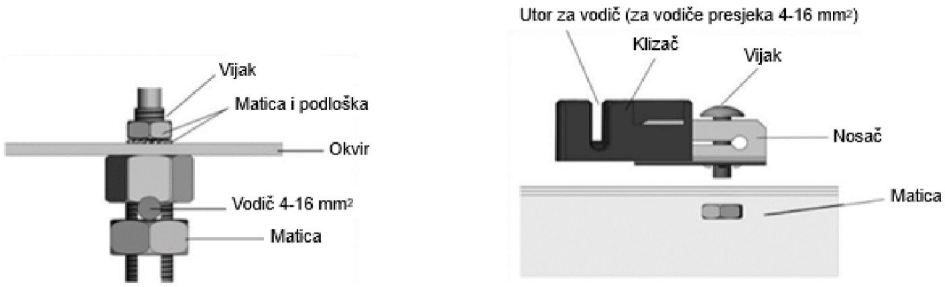
Preporučuje se korišćenje provodnika za uzemljenje čiji je otpor manji od 1 Ω.
Kontakt provodnika i okvira panela ostvaruje se probijanjem anodiziranog sloja okvira panela te pritezanjem vijka (zajedno sa zvjezdastom podloškom) na moment pritezanja od 3-7 Nm (Slika 77).

Spojeve uzemljenja mora izvoditi kvalifikovani električar. Okvire modula potrebno je međusobno povezati odgovarajućim uzemljivačkim kablovima. Preporučuje se odabir provodnika za uzemljenje presjeka 4-16 mm^2 koji se pričvršćuje na okvir pomoću odgovarajućeg vijka. Rupe predviđene za tu svrhu označene su simbolom uzemljenja (IEC 61730-1). Svi spojevi moraju biti čvrsto pričvršćeni.



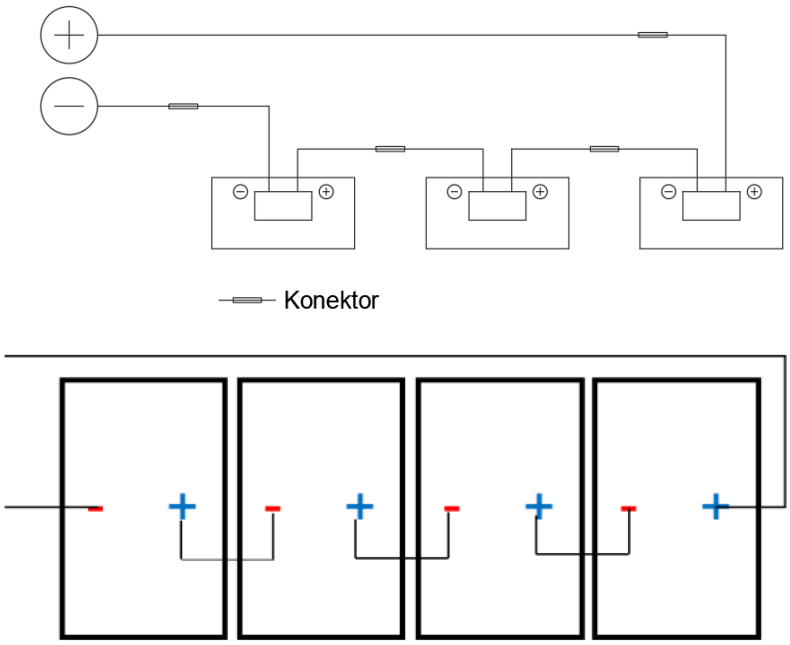
Slika 77: Instalacija uzemljenja

Preporuka je koristiti sljedeće dvije metode uzemljenja panela po IEC standardu koje su prikazane na Slici 78:



Slika 78: Metode uzemljenja panela

Povezivanje panela (serijska veza) vrši se prema Slici 79.



Slika 79: Povezivanje panela

Paneli se postavljaju na čeličnoj konstrukciji u konfiguraciji 2 reda po 6 modula (u portrait polozaju). Ukupno ima 10 784 ovakvih blokova što daje ukupan broj panela od 129 408 i ukupnu DC snagu sistema 95,76 MWp.

Fundiranje čelične konstrukcije će biti izvršeno pomoću betonskih blokova (na mjestima gdje nije moguće vršiti sidrenje konstrukcije) i sidrenjem pomocu IBO sidara.

Invertor

Invertor je električni uređaj koji pretvara jednosmjerni napon, dobijen iz fotonaponskih panela, u standardni naizmjenični (AC) napon. Ukratko, invertor pretvara jednosmjernu u naizmjeničnu struju. Invertor predstavlja autonoman (samostalan) uređaj fotonaponskog sistema.
Postoje tri glavne klase solarnih invertora, od kojih se svaki koristi u različitim vrstama solanih sistema. Samostalni solarni invertori se koriste u izolovanim sistemima koji direktno napajaju uređaje ili kuće. Mrežni invertori, poznati još i kao sinhroni, stvaraju vezu između kućnog sistema i distribuivne mreže. Multifinkcijiski invertori kombinuju osobine od obe vrste.
Minimalni zahtjev koje treba da ispuni invertor preko kojeg su moduli vezani u elektroenergetski sistem je, kod paralelnog rada, da zaštita invertora reaguje (tj. da djeluje na sklopku) i da izoluje FN sistem od mreže u slučaju da se pojavi odstupanje od napona (prenapon ili podnapon) ili frekvencije (nadfrekvencija ili podfrekvencija).

Usvojeni invertori za predmetnu solarnu elektranu su tip **SUN2000-330KTL-H1**, snage 300 kW, limitiran na radne snage 125 kW i 124 kW, proizvođača **HUAWEI** (Slika 80). Dimenzije invertora su 1,048 x 732 x 395 mm.



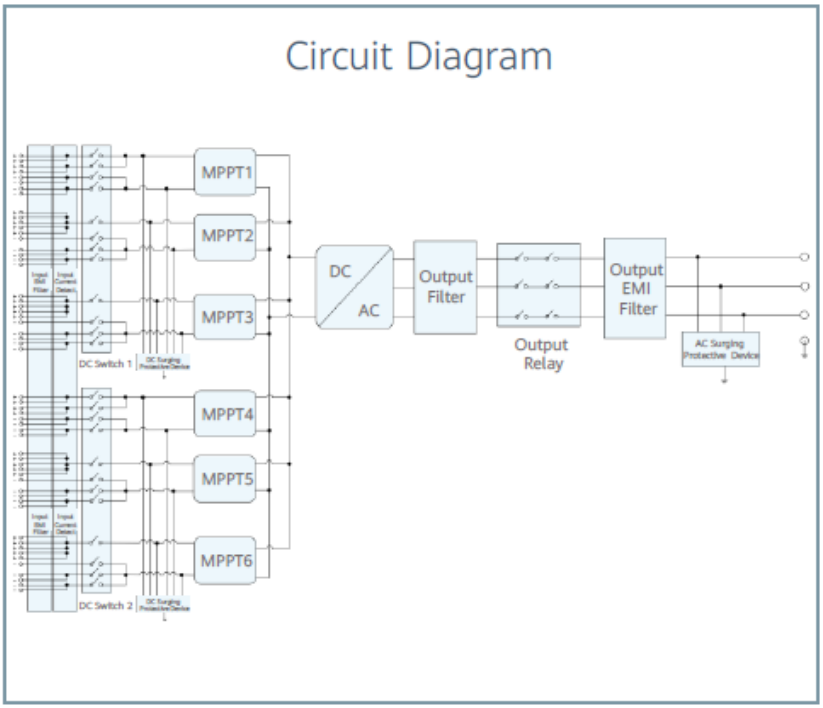
Slika 80: Invertor SUN2000-330KTL-H1

Način postavljanja invertora na konstrukciju predstavljen je na sljedećoj slici:



Slika 81: Način postavljanja invertora

Blok šema invertora prikazana je na Slici 66, dok su tehnička svojstva odabranog invertora data u Tabeli 18.



Slika 82: Blok šema invertora

Tabela 18: Tehničke karakteristike invertora

MODEL	SUN2000-330KTL-H1
ULAZNA STRANA (DC)	
Maksimalni ulazni DC napon	1500 V
Nazivna ulazna DC struja	(65 A)*6
Nazivni ulazni napon	1080 V
MPPT područje napona	500-1500 V
MPPT područje napona za maksimalnu snagu	880-1300 V
Broj MPPT-ova	6
IZLAZNA STRANA (AC)	
Nazivna izlazna AC snaga	300 kW
Maksimalna izlazna AC snaga	330 kW
Nazivni mrežni napon	800 V
Maksimalna izlazna struja	238.2 A
Mrežna frekvencija	50 Hz, 60 Hz
THD (%)	<1%
Faktor snage	>0,99/0,8 ind. do 0,8 kap.
ZAŠTITE	
Zaštita od reverznog polariteta ulaza	Da
Odvodnici prenapona	DC tip II / AC tip II
Zaštita od curenja struje	Da
Praćenje stanja mreže	Da
Praćenje otpora izolacije	Da
EFEKTIVNOST	
Maksimalna efektivnost	99,0 %
EU efektivnost	98,8 %

OSNOVNI PODACI	
Tip izolacije	Bez transformatora
Stupanj zaštite	IP66
Radna temperatura	-25 °C do 60 °C
Dopuštena vlažnost vazduha	0-100 %
Način hlađenja	Vazdušno
Nadmorska visina	4000 m
Podržana komunikacija	USB,MBUS, RS485
Sertifikati	CE IEC 62109-1-2, IEC 61683, IEC 60947-2, IEC 50549-2...
Dimenzije (VxŠxD)	1,048 x 732 x 395 mmmm
Težina	≤112 kg

Konfiguracija solarne elektrane

Sa aspekta priključenja na elektroenergetsku mrežu, može se utvrditi da je predmetna **SE Tupan** predviđena za plasiranje električne energije u prenosnu mrežu visokog napona. Plasman električne energije je predviđen preko uzlaznog transformatora srednji napon(SN)/visoki napon (VN). Izlazni napon prema visokonaponskoj mreži je 110 kV.

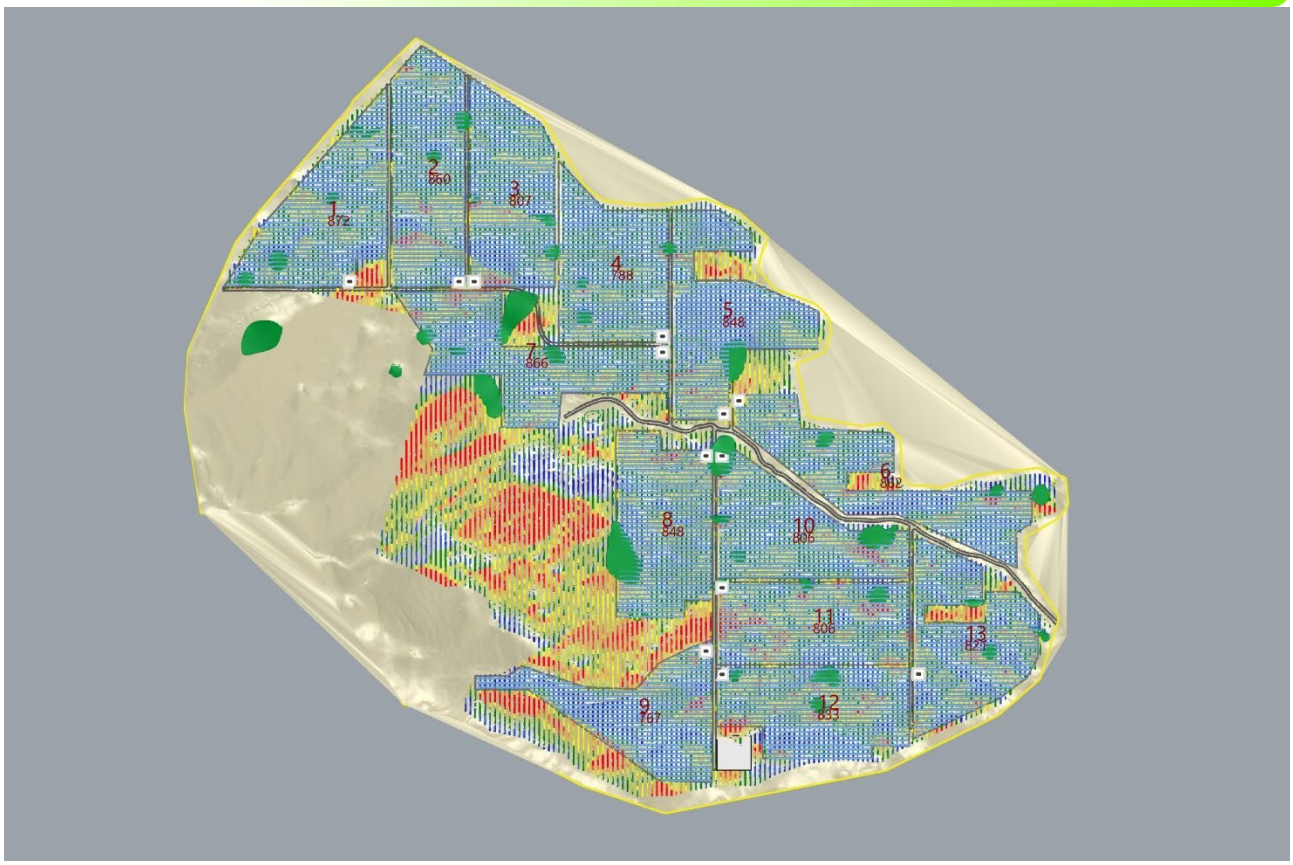
Klasifikacija naponskih nivoa je kako slijedi:

- Napon panela (modula) odnosno jednosmjerne strane (DC) invertora: 1500 V,
- Napon naizmjenične (AC) strane invertora odnosno sekundarne strane transformatora u polju: 800 V,
- Napon naizmjenične (AC) primarne strane transformatora u polju: 35000 V,
- Napon vlastite potrošnje u polju elektrane i transform. stanice (TS) u polju: 400 V

Iznad su date vrijednosti linijskih (međufaznih) vrijednosti napona.

Solarna elektrana je predviđena za postavljanje na tlo uz optimalni, odnosno utvrđeni ugao instalacije / nagib panela 20°. Paneli su ili direktno okrenuti prema jugu (azimut) ili otklonjeni od juga bilo istočno ili zapadno. Ovo zakretanje od juga iako stvara gubitke sistema je nužno zbog konfiguracije samog terena (nagiba istog). Kod planiranja fotonaponske elektrane mora se paziti da moduli nisu osjenčani, odnosno da su osjenčani što kraći vremenski period. Zasjenjenja imaju velik utjecaj na proizvodnju električne energije iz fotonaponskog sistema. Čak i djelomično zasjenjenje dijela modula značajno utiče na cjelokupnu izlaznu snagu polja. Zasjenjenja utiču na efikasan rad sistema pa je potrebno fotonaponsko polje smjestiti na pažljivo odabranu lokaciju, pazeći da eventualno zasjenjenje utječe samo na jedan niz. Neprekidna osunčanost bi teoretski trebala biti osigurana čitave godine između 9:00 i 15:00 sati, jer u tom vremenskom periodu Zemlja primi 80% energije sunčevog zračenja. Satnicu i trajanja osjenčanosti utvrdimo tako da u dijagram sunčeve putanje unesemo položaj prepreka. U dijagramu sunčeve putanje je putanja sunca preko horizonta predstavljena ugaonom visinom sunca i azimutom. Ipak, period osunčanosti je dobrim djelom uslovljen i funkcijama cilja kao: maksimizacija snage, maksimizacija proizvodnje i sl. U ovom slučaju je usvojeno da sjenčenje kao takvo bude minimizirano na način da za najkraći dan u godini traje od 11.00-13.00.
Sama SE „Tupan“ je podijeljena na ukupno trinaest (13) polja. Polja su međusobno povezana putevima.

Kako je već navedeno sama SE „Tupan“ je podijeljena na ukupno trinaest **(13) polja**. Polja su međusobno povezana putevima.



Slika 83: Polja SE Tupan

Preporuka je nakon spomenutih pripremnih radova i dodatnih geomehaničkih ispitivanja uraditi kontrolno geodetsko snimanje terena i provjeru panela u zonama odstupanja.
Saobraćajnice su planirane kao makadamske (tamponiranje u debljini 20 cm).
Detaljna razrada troškova će se nalaziti u Numeričkoj dokumentaciji, odnosno Predmjeru i predračunu Glavnog projekta.

Kako se solarna elektrana nalazi na zemlji, potrebno je formirati noseću konstrukciju na koju će se osloniti paneli. Da bi se na najbolji način iskoristila površina, na nabolji način formirala string šema, minimizovali gubici usljed zasjenčenja potrebno je prilagoditi teren. Predmetne parcele potrebno je pripremiti i dijelom poravnati kako bi se omogućilo postavljanje konstrukcije za solarnu elektranu, odnosno pripremio teren za istu. Na mjestima gdje se se javljaju brežuljci, odnosno gdje je potrebno ukloniti višak materijala, potrebno je izvršiti iskop do visinske kote koja će biti određena u Glavnom projektu, dok je na mjestima gdje su uvale u terenu potrebno izvršiti nasipanje terena i to sa materijalom nastalim poravnavanjem brežuljaka. Na taj način smanjuje se količina nasipa koji treba da se dopremi na predmetnu lokaciju što dovodi do smanjenja građevinskih troškova. Građeviskim radovima planirano je i omogućiti nesmetan prilaz panelima za potrebe čišćenja i održavanja.

S obzirom na instalisanu snagu elektrane, za potrebe njenog **priključenja na prenosnu mrežu**, sprovedena je Analiza mogućnosti tehničkog rješenja priključka solarne elektrane Tupan na prenosni sistem. Sprovedena analiza a takođe i sam položaj predmetne elektrane prirodno nameću rješenja priključenja na 110 kV naponski nivo.

Zbog blizine TS 110/35 kV Vilusi, čije se proširenje planira u cilju obezbjeđenja priključaka obnovljivih izvora energije izgradnjom nove TS 220/110 kV Vilusi, to je najizvjesnija tačka priključenja buduće SE Tupan na prenosnu mrežu Crne Gore, koja ima znatno veći kapacitet od distributivne mreže i koja može obezbijediti siguran i pouzdan plasman proizvedene energije. Najbliža parcela buduće solarne elektrane je vazdušno udaljena oko 4 km od TS Vilusi. Predviđeno je da se SE Tupan priključi na prenosnu mrežu u skladu sa kriterijumima priključenja definisanim Pravilima za funkcionisanje prenosnog sistema Crne Gore. Priključenje će se izvesti preko nove transformatorske stanice TS 35/110 kV Tupan. Za potrebe priključka, projektom se planira i izgradnja novog 110 kV dalekovoda koji ce povezati novu trafostanicu TS 35/110 kV Tupan sa novom trafostanicom TS 220/110 kV Vilusi.

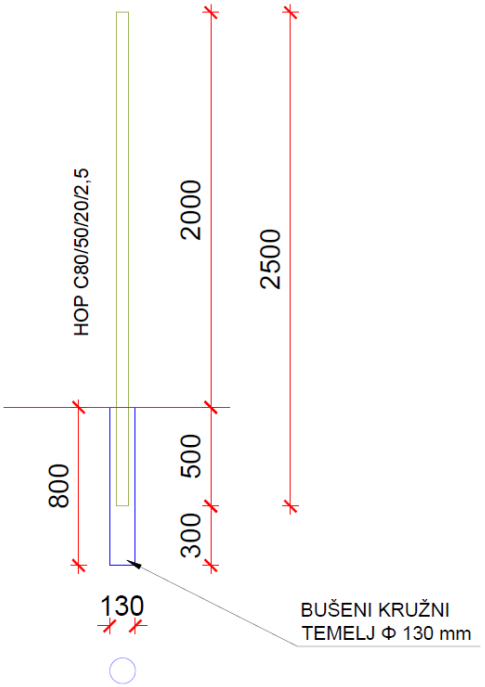
Očekuje se da konačno rješenje bude doneseno uz saglasnost i u dogovoru sa Crnogorskim elektroprenosnim sistemom (CGES-om). Detaljan način priključenja solarne elektrane Tupan će se riješiti kroz Ugovor sa CGES-om. Tokom izrade Glavnog projekta konačno rješenje određeno Ugovorom biće implementirano u Glavni projekat.

Monitoring nad solarnim elektranama predstavlja obaveznu stavku pri njihovom radu. U slučaju predmetne solarne elektrane koristiće se obije opcije monitoringa. Za potrebe lokalnog monitoringa potrebno je obezbijediti lap top koji će komunicirati sa inverterima. Za potrebe daljinskog monitoringa elektrana će biti registrovana na platformi koja bude predviđena Glavnim projektom. Preko posebnog korisničkog naloga, koji će se kreirati za potrebe monitoringa, moći će da se pristupi podacima i očitavati ih preko mobilnog telefona ili lap topa. Predikcija ukupne proizvodnje električne energije za elektranu obrađena je preko Photovoltaic Geographical Information Sistem-a (PV GIS) koji je preporučen od strane Evropske komisije za vršenje ovih proračuna po mjesecima.

Zaštitna ograda

Zaštitna ograda oko prostora solarne elektrane može biti visine H = 2,00 m i izrađuje se od žičanog pletiva montiranog na pocinčane metalne stubove tipa HOP C profila dimenzija 80x50x20x2,5 mm. Stubovi zaštitne ograde postavljaju se na razmaku od 2,5 m, pri čemu se ugrađuju u betonski temelj minimalne dubine 80 cm i minimalnog prečnika ø13,0 cm, klase betona C 25/30 ili više.
Na uglovima ograde i u razmacima od svakih 25 m postavljaju se zatezni stubovi, koji se temelje u temeljnim trakama dimenzija 60x80x13 cm.

Ulazna kapija je dvokrilna, dimenzija visina h = 2,00 m, širina b = 5,00 m, i izrađena je od čeličnih profila HOP dimenzija 60x40x4 mm. Noseći stubovi kapije izrađeni su od profila 100x100x5 mm, dok je ispuna kapije identična kao kod ostatka zaštitne ograde — od žičanog pletiva. Temelji kapije takođe su u betonu minimalne klase C 25/30.
Ograda se postavlja duž cijele granice obuhvata planirane solarne elektrane. Detalji ograde će biti definisani Glavnim projektom.



Slika 84: Detalji zaštitne ograde

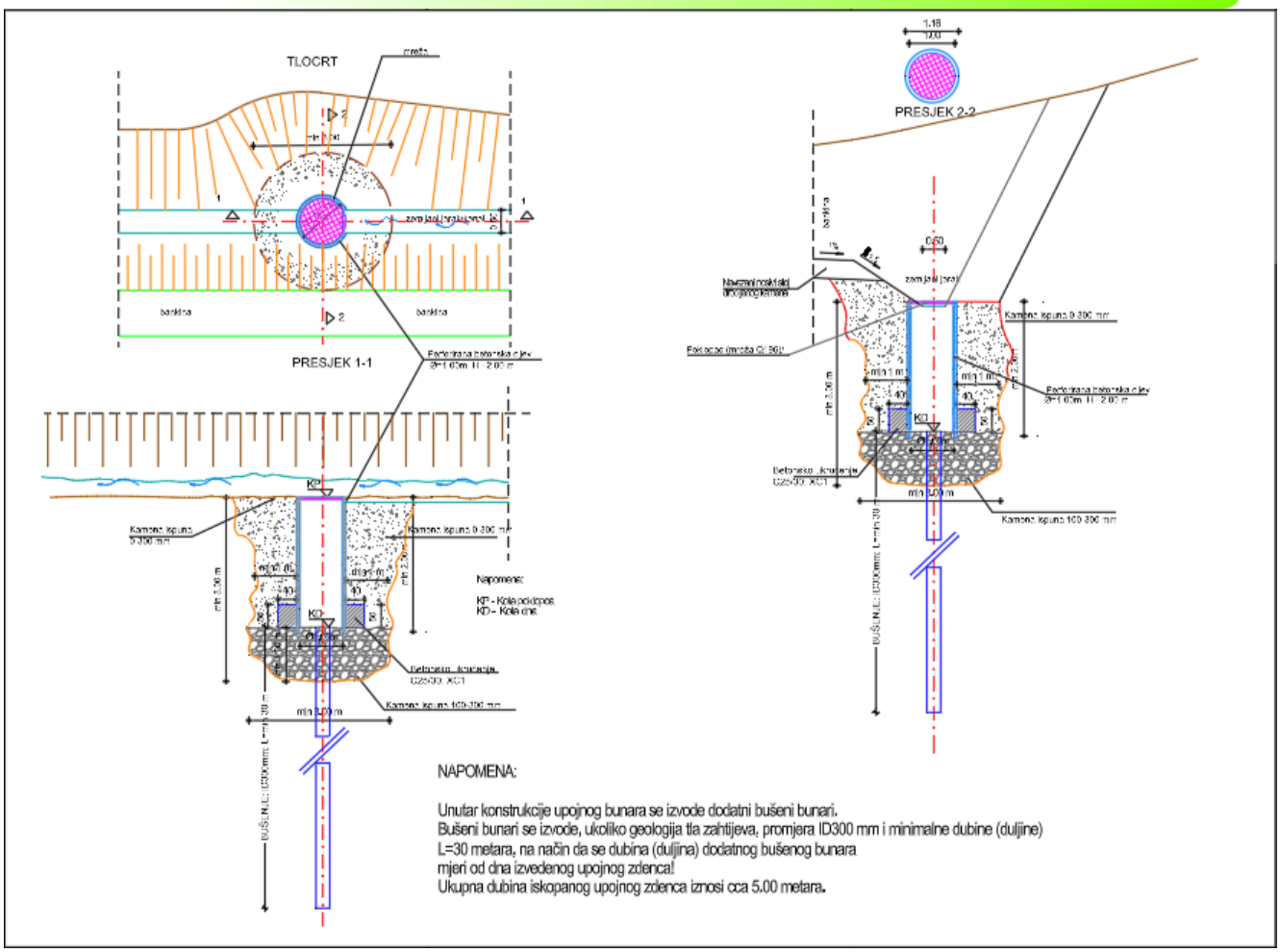
Vodosnabdijevanje i odvodnjavanje unutar solarne elektrane

S obzirom da nema objekata gdje je predviđen boravak, nije planirano vodosnadbijevanje unutar elektrane.

Drenaža elektrane je riješena razlijevanjem vode po okolnom nižem terenu ako se radi o nasipu. U dijelovima usjeka cesta i platoa, planirani su trapezni kanali za prikupljanje vode. Voda se uzdužnim padom kanala vodi do ispusta ili propusta. Propusti su promjera 1000 m zbog lakšeg održavanja.
Tamo gdje nije moguće ispustiti vodu zbog panela ili nemogućnosti isplivavanja terena, planirani su upojni bunari. Upojni bunari su se u kraškim terenima koji su velike propusnosti pokazali u praksi kao odlična rješenja.

S obzirom da se radi o čistoj vodi koja dolazi s prirodnog terena i prirodnih materijala trupa ceste (nema asfalta), nije potrebno prečišćavanje vode prije ispuštanja u prirodni recipijent.
Također, ovakva rješenja ničim ne ugrožavaju postojeće stanje jer se ispod zone solarnih elektrana nalaze izrazito velike vrtače kao "prirodni" upojni bunari.

Rezerve vode, osim potreba za protivpožarnu zaštitu lokacije, koristile bi se za održavanje panela - pranje koje je neophodno tokom određenom vremenskog perioda. Za pranje panela se neće koristiti hemijska sredstva bilo koje vrste.



Slika 85: Upojni bunar

Kako je navedeno u geološkim karakteristikama, gornjokredni krečnjaci su tektonski izlomljeni i jako skaršćeni. To su veoma porozne stijene. Karakteriše ih pukotinsko-kaverozna poroznost. Atmosferski talozi koji padaju na terene izgrađene od ovih stijena poniru tamo gdje padnu, nastavljajući put podzemljem i prehranjujući na taj način vodom razbijenu karstnu izdan. Drobinske mase na padinama karakteriše intergranularna poroznost. Kada su te drobine čiste i krupnozrne i kada leže na osnovnom gorju izgrađenom od gornjekrednih krečnjaka, onda su posve bez vode i dobro dreniraju površinske vode. Zbog odličnih filtracionih karakteristika tla atmosferske vode koje padnu na panele će se brzo drenirati u podzemlje i neće uzorkovati eroziju tla, niti se može formirati bujica koja može izazvati štetu.

Kablovi

Za ovaj projekt se koriste i AC (za izmjeničnu struju i napon) i DC (za istosmjernu struju i napon) kabeli.

Za razvod DC strane od panela do invertera se koriste solarni kablovi tipa **H1Z2Z2-K (PV1-F)**. Za razvod AC strane od invertera do transformatora se koristi kabal **NA2XY (XP00) 4x240 mm2**.

a.) <u>Kablovi koji se koriste za prenos električne energije do modula do invertera (DC strana):</u>

- **H1Z2Z2-K 1x6 mm²**

Jedan kabal se koristi za plus (''+'') a jedan za minus (''-'') pol. Jedan par kablova predstavlja jedan string.
Ovi kablovi su pogodni za solarne panele s izolacijom umreženog polimera i bezhalogenog plašta. Testirani su na više od 25 godina trajanja. Mogu biti korišćeni do napona 1500 V DC. Kabal je prikladan za povezivanje različitih elemenata fotonaponskih sistema, za vanjske i unutarašnje fiksne instalacije i nezaštićene cijevi. Može biti korišćen za direktno i indirektno podzemno polaganje.
Provodnik je izrađen od finog bakrenog provodnika klase 5 i pokositrenog. Izolacija je HEPR. Boja plašta je crna, crvena ili plava.
Kabal je otporan na atmosferske utjecaje i UV zračenja. Životni vijek mu je 30 godina uz stalnu temperaturu 90 °C.

Izgled i presjek kabla je kao na sljedećoj slici:



Slika 86: Izgled i presjek kabla

- *Karakteristike izabranog kabla PV1-F 1x6 mm²:*

  - Nazivni presjek: 6 (mm²)
  - Prečnik provodnika: 6,9 (mm)
  - Debljina izolacije: 3,1 (mm)
  - Debljina plašta: 0,7 (mm)
  - Otpor električni na 20 °C: 3,30 (om/km)
  - Strujno opterećenje: 70 A
  - Težina: 57,6 kg/km

Kabal srednjeg napona

<u>Tehnički opis</u>

Zbog potrebe povezivanja novoizgrađenih transformatorskih stanica (TS) 0,8/35 kV, snage do 6,6 MVA, na lokaciji solarne elektrane Tupan, neophodno je položiti srednjenaponski kabal 36 kV direktno u zemlju. Ovaj kabal će povezivati predmetne TS sa transformatorskom stanicom TS 35/110 kV, koja ujedno predstavlja i primopredajnu, odnosno spojnu tačku između SE Tupan i visokonaponske elektroenergetske mreže Crne Gore. Izgradnja trase srednjenaponskog kabla (35 kV) predstavlja uslov za priključenje SE Tupan na mrežu.

Polagaće se dovoljan broj kablovskih sistema – tri kabla (jedna trojka), po jedan za svaku fazu, u trouglastoj formaciji. Uz energetski kabal biće položen i optički kabal u PEHD cijevi, kao i

pocinčana traka. Optički kabal će služiti za komunikaciju, dok pocinčana traka ima funkciju uzemljenja.

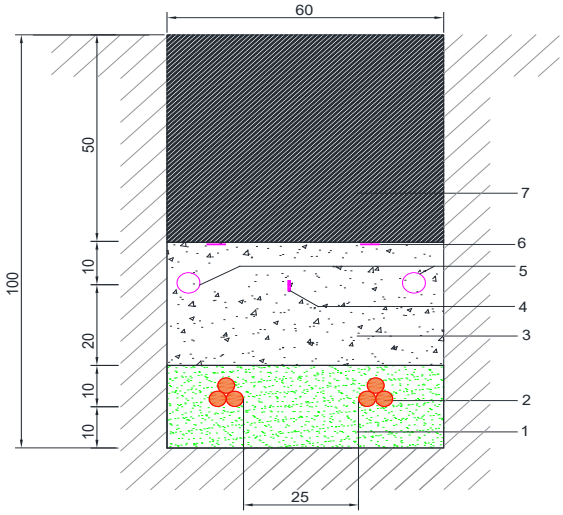
- **Početna tačka trase:** vodne ćelije u TS 0,8/35 kV u okviru obuhvata SE Tupan
- **Završna tačka trase:** vodne ćelije u TS 35/110 kV Tupan

Planirani tip kabla:EAXeCWB (XHE 49-A) 20,8/36 kV

Riječ je o srednjenaponskom energetskom kablu sa aluminijskim vodičem presjeka 150 mm^2 i vanjskim ekranom presjeka 25 mm^2. Ukupno će biti položene tri žile u formaciji trougao (jedna trojka). Kabal će se polagati na dubini od približno 1 metar i koristiće se za povezivanje transformatorskih stanica.
Takođe će biti korišćen i kabal sa aluminijskim vodičem presjeka 95 mm^2 i vanjskim ekranom od 16 mm^2, koji će se takođe polagati u formaciji trougao, na istoj dubini. Ovaj kabal biće namijenjen za povezivanje baterijskog sistema BESS.

Način polaganja kablova u rovu

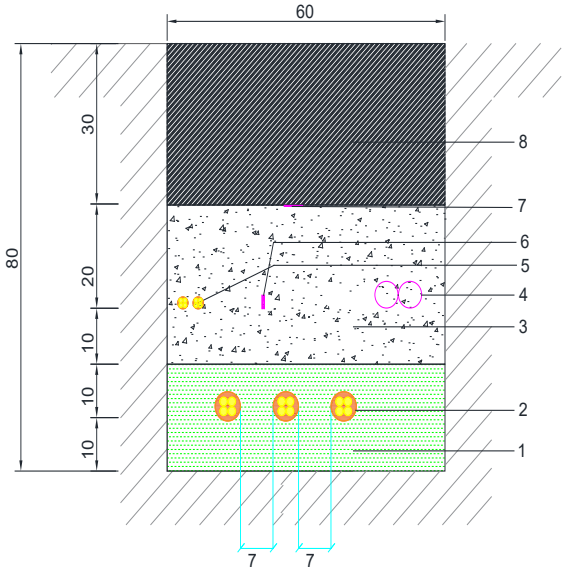
Kablovski rovovi većinom prate trasu pristupnih puteva. Položaj rova je uz rub kolovoza ili bankinu, a točan položaj pružanja je dat u nacrtima.
Rovove je potrebno izvesti u skladu s tehničkim zahtjevima (Slika 87 i Slika 88) u smislu geometrije rova, položaja kablova u njemu, te zaštiti materijalima u skladu s normama izvođenja (vrstama materijala, debljini i kvalitetu).
Slika 78 daje karakterističan profil rova srednjeg napona. Slika 79 daje karakterističan profil rova niskog napona.



TUMAC:

1 - sitni (fini) pijesak
2 - kabel energetski srednji napona
3 - dobro vodljiva zemlja
4 - FeZn traka 25x4 mm
5 - PHD cijev
6 - upozoravajuca traka
7 - procišceni materijal od iskopa ili drobljeni kamen fi 40

Slika 87: Detalj polaganja kabla srednjeg napona u rovu



Slika 88: Detalj polaganja kabla niskog napona u rovu

Ako je polaganje rova mimo pristupnih puteva, rov je potrebno dodatno zaštiti i označiti kako bi bio u slučaju potrebe bilo lako pronaći izvedene instalacije.
U obuhvatu elektrane će biti više karakterističnih rovova (profila) a svi će biti definisani glavnim projektom.

Zaštite elektrane

Objekti moraju biti izgrađeni u skladu sa Zakonom o zaštiti od požara i važećim zakonskim aktima. Potrebno je poštovati pravila zaštite od požara.
Na prostoru predmetne građevine u toku rada nije predviđen boravak osoba. Tokom rada solarne elektrane zabranjen je pristup nestručnim osobama zbog mogućih strujnih udara električne energije. Predviđeno je postavljanje zaštitne ograda po granici zone obuhvata kako bi se onemogućio ulazak u elektranu.

Sva oprema na otvorenom izvedena u zaštiti min. IP44 (fotonaponski paneli, inverteri...) kako bi se umanjila mogućnost od direktnog dodira opreme pod naponom.
Sva elektrotehnička oprema (ormari, razvodne kutije i dr.) smještena je unutar kućice transformatorske stanice u koju smije ulaziti samo obučeno osoblje.

Tlo ispod električnih uređaja i opreme u elektroenergetskim postrojenjima na otvorenom prostoru nužno je održavati i na odgovarajući način tretirati da bi se izbjegla mogućnost zapaljenja rastinja te prenos požara na druge dijelove postrojenja ili druge objekte.

Interne saobraćajnice, saobraćajnice za transport opreme, omogućuju i prilaz vatrogasnom vozilu osiguravajući pristup svim dijelovima solarnih elektrana. Uz ovo potrebno je održavati zonu u i oko solarnih elektrana čistom zbog opasnosti širenja požara niskim rastinjem.

U okviru razvodnih ormara AC napona, a i u okviru samog invertora, predviđene su zaštite solarne elektrane, odnosno elemenata rasklopne aparature i priključnog voda, od mogućih havarija i oštećenja usljed kvarova i poremećaja kako u prenosnom sistemu tako i unutrašnjih kvarova.

Zaštita energetskog transformatora

Od unutrašnjih kvarova, tj. pregrijvanja uljni energetski transformator je zaštićen kontaktnim termometrom, koji deluje na isključenje prekidača u 110 kV transformatorskoj ćeliji. Zaštita transformatora od preopterećanja kratkog spoja predviđena je zaštitnim relejem.

Zaštita od požara

Za uljni energetski transformator predviđena je jama za sakupljanje eventualno iscurelog ulja.

U prostorijama TS su predviđeni protivpožarni aparati.

Lokacija i konstruktivni sistem objekta

Planirana fotonaponska elektrana nalazi se na teritoriji Opštine Nikšić, u Crnoj Gori.
Uzimajući u obzir prostorne, geotehničke i infrastrukturne uslove lokacije, kao i tehničko-tehnološke zahtjeve projekta, kriterijume izvodljivosti, troškovnu optimizaciju i bezbjednost, za područje predviđeno za instalaciju fotonaponske elektrane odabrana je tehnologija temeljenja pomoću pocinčanih čeličnih C-profila.
Ovakav sistem omogućava formiranje stabilne čelične potkonstrukcije koja ispunjava sve statičke i konstruktivne zahtjeve u skladu sa važećim evropskim standardima.

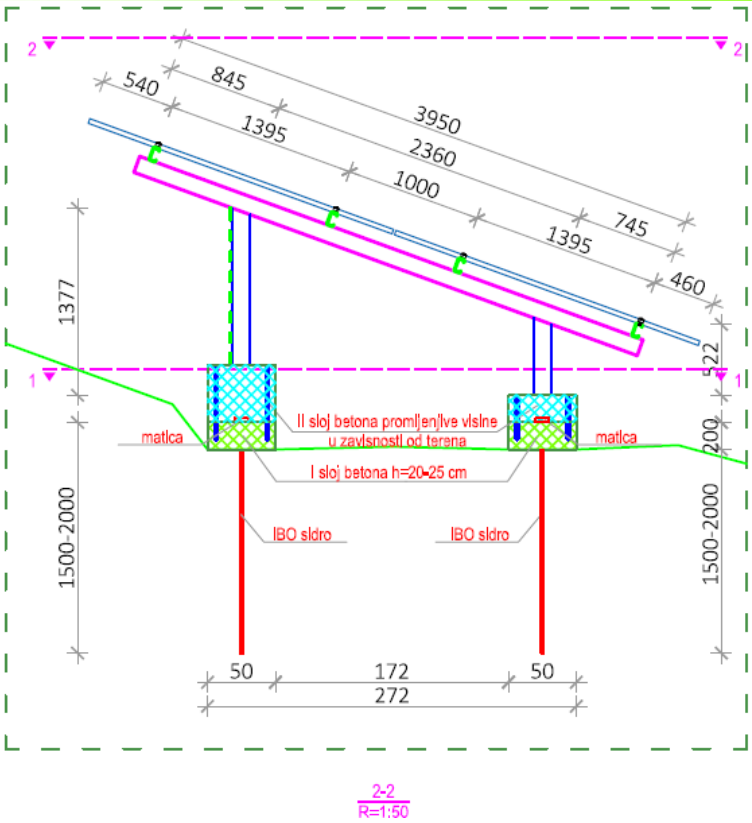
Operativni plan zahvata – montaža čelične potkonstrukcije i solarnih modula

Prije početka montaže čelične potkonstrukcije, neophodno je izvršiti iskolčenje rubova parcele i pripremu terena u skladu sa tehničkim zahtjevima. Priprema terena obuhvata uklanjanje površinskog sloja sa humusom, travom, korijenjem i vegetacijom.

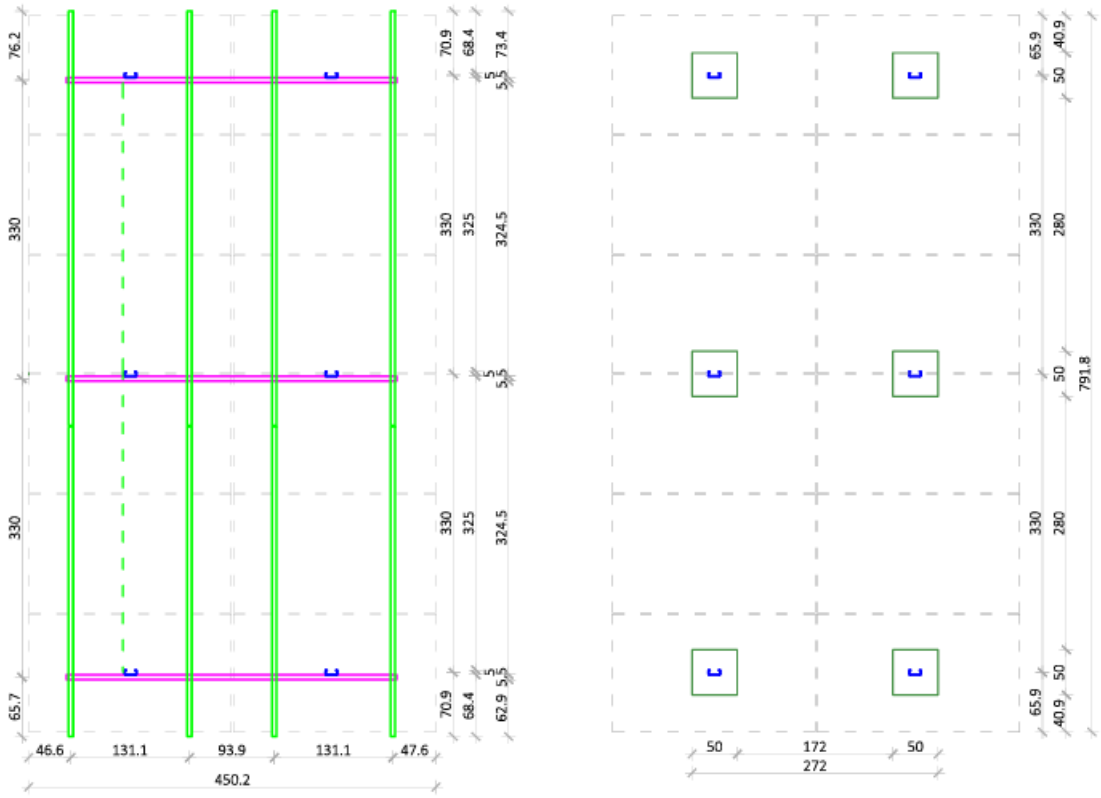
Nakon uklanjanja humusa, izvodi se široki iskop do projektovane kote, sa dovoljnim širinama za izvođenje temelja. Ukoliko je potrebno, vrši se nasipanje i zbijanje materijala, po mogućnosti materijalom iz iskopa, ili drobljenim kamenom/šljunkom.

Po završetku pripreme pristupa se preciznom geodetskom iskolčenju pozicija za temelje čelične konstrukcije, koristeći totalnu stanicu i mjernu traku.

Sidrenje noseće čelične konstrukcije fotonaponskih modula izvodi se kombinacijom montažnih betonskih blokova i IBO samobušećih sidara, u skladu sa detaljima prikazanim na slikama:



Slika 89: Montaža čelične potkonstrukcije i solarnih modula



Slika 90: Montaža čelične potkonstrukcije i solarnih modula

- Svaki stub konstrukcije oslanja se na **montažnu betonsku ploču minimalnih dimenzija 50 × 50 × 20 cm**, u koju je fabrički ugrađena rupa za IBO sidro.

- Kroz centar ploče provodi se **IBO sidro prečnika oko Ø30 mm**, projektovane **dužine 1,50–2,00 m**, koje se ugrađuje metodom samobušenja i injektiranja cementnog maltera po cijeloj dužini bušotine.
- Ispod montažne ploče, u zavisnosti od nagiba i mikroreljefa terena, izvodi se **nivelacioni sloj betona promjenljive debljine**, pri čemu je debljina temeljne ploče prikazana kao **h ≈ 20–25 cm**, pa ukupna **dubina građevinskog iskopa za temeljni blok iznosi oko 0,40–0,45 m**.

U pogledu zauzimanja zemlje:

- **Površina trajno zauzeta jednim betonskim blokom iznosi približno 0,25 m² (0,50 × 0,50 m)** po stubu.
- Razmak između susjednih stubova u pravcu reda fotonaponskih modula je oko **2,72 m**, što znači da su temeljni blokovi raspoređeni tačkasto, sa relativno malom pokrivenošću površine u odnosu na ukupnu horizontalnu projekciju reda modula.

Na ovaj način, zahvat u tlo je ograničen na lokalne iskope za temeljne blokove i bušotine za IBO sidra, dok preostala površina između temelja ostaje kao propusno zemljište, pogodno za zadržavanje postojeće ili nove niske vegetacije.

Transformatorske stanice TS 0,8/35 kV

Transformatorska stanica TS 0,8/35 kV je predmet posebnog projekta i ima zadatak da omogući efikasnu konverziju proizvedene električne energije iz naponskog nivoa 0,8 kV (na izlazu iz invertora) na 35 kV, zatim povezivanje sa Glavnom transformatorskom stanicom TS 35/110 kV Tupan i dalje sa visokonaponskom mrežom.
U okviru fotonaponske elektrane Tupan planirana je izgradnja 13 transformatorskih stanica 35/0,8 kV, u svakom polju elektrane po jedna, snage 6,6 MVA, koje predstavljaju ključne energetske podsisteme za prenos proizvedene električne energije iz solarnih polja u mrežu. Tip transformatorske stanice predviđen za ugradnju je **JUPITER-6000K-H1** prozvođača **HUAWEI.**

Svaka trafostanica je modularnog, kontejnerskog tipa, kompaktnog oblika, i namijenjena je za projekte solarnih i vjetroelektrana. . U okviru trafostanice vrši se transformacija napona sa 0,8 kV (izlazni napon invertora) na 35 kV, koji se potom kablovskim sistemom prenosi do Glavne transformatorske stanice TS 35/110 kV Tupan.

Model **JUPITER-6000K-H1** omogućava priključenje do **22 invertora** i obezbjeđuje ukupnu izlaznu snagu od **6.600 kVA (pri 40°C)**.

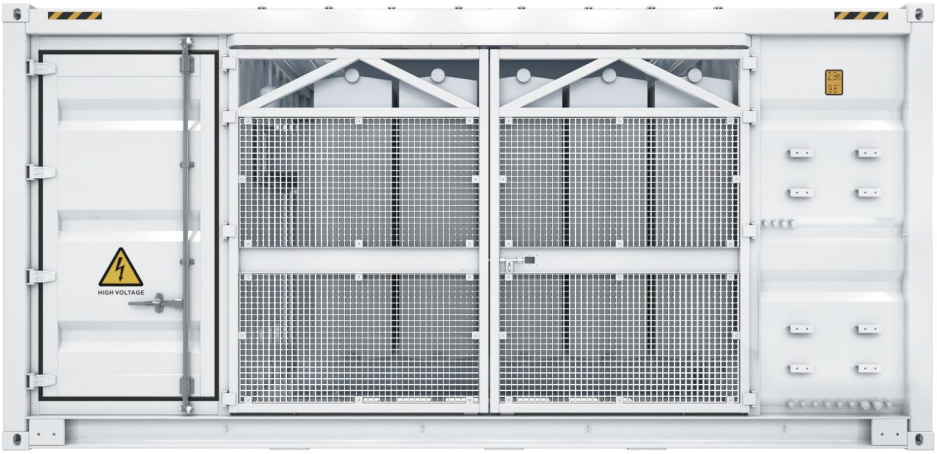
Usklađena je sa standardima: IEC 60076, EN 50588-1, IEC62271-202, IEC 62271-200, IEC 61439-1.

Objekat transformatorske stanice ima sledeće dimenzije:

- Osnovne dimenzije objekta iznose 6,058 m x 2,438 m (dužina x širina);
- Visina objekta je 2,896 m;
- Ukupna površina objekta je oko 15 m² .

Tranformatorska stanica je fabrički izvedena i pretestirana, što značajno skraćuje vrijeme instalacije i smanjuje rizik od grešaka na terenu. Objekat transformatorske stanice sadrži niskonaponsku i srednjenaponsku opremu, komandno-upravljačke sisteme i pripadajuće

tehničke instalacije. Ukupni gabariti su optimizovani u skladu sa funkcionalnim zahtjevima i pravilima o minimalnim tehničkim uslovima za elektroenergetske objekte.



Slika 91: Modularna trafostanica JUPITER-6000K-H1

Unutrašnja oprema uključuje:

- **Transformator**: uljni, ONAN, konzervator tip, grupa spajanja **Dy11**, prespojke **±2 × 2,5%**, mineralno ulje bez PCB.
- **LV panel**: ACB prekidači 2.900 A, MCCB 400 A, Form 2b segregacija.
- **RMU (SN blok)**: SF6 gas-izolovana oprema sa vakuumskim MV prekidačem.

Sistem je integrisan sa Huawei SmartACU2000D uređajem i omogućava **daljinski nadzor i upravljanje**, uključujući kontrolu ACB prekidača, MV prekidača i praćenje ključnih parametara (naponi, struje, temperatura ulja, nivo ulja, Buchholz signal).
Trafostanica je projektovana za rad u teškim uslovima, posjeduje zaštitu IP54 i otporna je na unutrašnji luk **IAC A 20 kA / 1 s**. Operativna temperatura iznosi od –25°C do +60°C, a maksimalna nadmorska visina 1.000 m.

Za svaku transformatorsku stanicu predviđena je jama (kadica) za sakupljanje eventualno iscurelog ulja, izrađena od vodonepropusnog armiranog betona. Jama je dimenzionisana tako da može prihvatiti najmanje 110 % ukupne zapremine transformatorskog ulja, čime se obezbjeđuje potpuna zaštita od mogućeg prodiranja ulja u tlo.
Dno jame je obloženo drenažnim slojem šljunka i povezano sa uljnim separatorom koji omogućava mehaničko odvajanje ulja od vode u slučaju padavina. Na taj način se sprečava zagađenje zemljišta i voda, u skladu sa važećim propisima o zaštiti životne sredine i pravilima za rukovanje opasnim materijama.

Povezivanje trafostanica sa glavnom transformatorskom stanicom TS 35/110 kV Tupan realizuje se podzemnim kablovima 36 kV, koji se polažu direktno u tlo. Predviđena je instalacija tri fazna kabla (tipa EAXeCWB 20,8/36 kV) u trouglastoj formaciji, sa optičkim kablom u PEHD cijevi za komunikaciju i pocinčanom trakom za uzemljenje. Trasa kabla vodi od izlaznih ćelija u TS 0,8/35 kV do ulaznih ćelija u TS 35/110 kV, čime se uspostavlja primopredajna tačka između solarne elektrane i prenosne mreže.

Transformatorske stanice su ograđene, sa kontrolisanim pristupom i odgovarajućim uzemljenjem, čime se obezbjeđuje sigurnost ljudi i opreme. Projekat je usklađen sa važećim tehničkim propisima i standardima, uključujući mjere protivpožarne zaštite, sistem ventilacije

i tehničke sigurnosti. Takođe je predviđena mogućnost integracije u SCADA sistem, što omogućava nadzor i upravljanje radom stanice sa udaljene lokacije.

Ovakva infrastruktura omogućava stabilno, sigurno i efikasno upravljanje energijom proizvedenom iz obnovljivog izvora, uz minimalne gubitke i pouzdano uklapanje u elektroenergetski sistem.

Glavna transformatorska stanica TS 35/110 kV Tupan

Transformatorska stanica TS 35/110 kV Tupan je predmet posebnog projekta i biće projektovana je kao ključni elektroenergetski čvor za priključenje solarne elektrane Tupan na prenosni sistem Crne Gore. Transformatorska stanica će se nalaziti u krugu proizvodnog objekta i ima zadatak da omogući efikasnu konverziju proizvedene električne energije iz naponskog nivoa 35 kV na 110 kV nivo, odnosno povezivanje na prenosnu mrežu. Snaga transformatorske stanice iznosi 2x40 MVA. Predviđeno je da se SE Tupan priključi na prenosnu mrežu u skladu sa kriterijumima priključenja definisanim Pravilima za funkcionisanje prenosnog sistema Crne Gore. Priključenje će se izvesti preko nove transformatorske stanice TS 35/110 kV Tupan. Za potrebe priključka, projektom se planira i izgradnja novog 110 kV dalekovoda koji ce povezati novu trafostanicu TS 35/110 kV Tupan sa novom trafostanicom TS 220/110 kV Vilusi.
Očekuje se da konačno rješenje bude doneseno uz saglasnost i u dogovoru sa Crnogorskim elektroprenosnim sistemom (CGES-om). Detaljan način priključenja solarne elektrane Tupan će se riješiti kroz Ugovor sa CGES-om. Tokom izrade Glavnog projekta konačno rešenje određeno Ugovorom biće implementirano u Glavni projekat.

3.2. Opis prethodnih/pripremnih radova za izvođenje projekta

Pripremni radovi, u okviru realizacije projekta obuhvataju sledeće aktivnosti:

- otvaranje i organizacija gradilišta,
- dopremanje alata i mehanizacije,
- ograđivanje projektnog područja,
- obilježavanje položaja objekata i
- čišćenje projekne lokacije.

Na gradilište će se dopremati građevinski i elektro materijal u skladu sa programom njegove isporuke u tačno određenim rokovima i količinama.

Dopremu građevinskog materijala treba obavljati tako da se time dodatno ne zagađuje životna sredina, odnosno da su zagađenja minimalna. Građevinska mehanizacija i prevozna sredstva moraju biti opremljeni protivpožarnim aparatom.

U okviru lokacije do završetka izgradnje objekta biće obezbijeđen privremeni prostor za istovar građevinskog materijala i opreme.

Građevinski radovi:

- pripremni radovi s kolčenjem
- zemljani radovi (kopanje rova za polaganje podzemnih kablova, zatrpavanje istih nakon polaganja kablova, kopanje rova za polaganje uzemljivača te zatrpavanje istih nakon polaganja uzemljivača)

- zabijanje stubova direktno u zemlju uz pomoć posebne mašine,
- postavljanje nosive metalne konstrukcije za FN module

Montaža elektroopreme:
- montaža i spajanje FN modula
- montaža i spajanje inventora
- spajanje elemenata opreme za uzemljenje
- polaganje uzemljivača elektrane i spajanje na metalne stubove podkonstrukcije
- polaganje i spajanje jednosmjernih, te naizmjeničnih kablova
- mjerenja i ispitivanja s izdavanjem odgovarajućih ispitnih protokola.

Za sva korišćena sredstva rada potrebno je pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa iz zaštite na radu od ovlašćene institucije. Rukovanje i održavanje navedenih sredstava rada može se povjeriti samo licu koje je stručno osposobljeno za takav rad i ispunjava određene uslove u smislu stručne, zdravstvene i druge podobnosti o čemu se mora voditi evidencija.
Za radove na izgradnji konstrukcije za postavljanje solarnih panela i prateće energetske infrastrukture po fazama u određenime vremenskim intervalima biće angažovana određena radna snaga i građevinska mehanizacija čiji će tačan broj biti definisan Elaboratom o uređenju gradilišta.

Iskop zemlje na određenu dubinu kod stopa temelja treba izvršiti neposredno prije betoniranja temelja da se temeljno dno ne bi eventualno raskvasilo ili presušilo. Materijala od iskopa takođe će se koristiti za ravnanje i popunjavanje terena. Radovi iskopa za kablovske kanale širine 40 cm i dubine 50 cm izvodiće se rovokopačem.

Za rad građevinskih mašina će se koristiti dizel i benzin kao energenti. Procjenu količine ovih energenata tokom realizacije projekta ne možemo iskazati. Shodno rečenom, ne možemo ni procijeniti emisije opasnih, štetnih, otrovnih ili neprijatnih mirisa u vazduh, povećanje buke ili vibracija. Svi pripremni radovi imaju privremeni karakter.

Izvođenje radova na gradilištu može početi kada se utvrdi da su preduzete sve mjere zaštite na radu na gradilištu u skladu sa Elaboratom o zaštiti i zdravlju na radu, koje je investitor uradio za potrebe ovog projekta. Gradilište mora biti uređeno tako da omogući nesmetan i bezbjedan rad na gradilištu od početka do završetka izgradnje to jest predaje objekta investitoru.

Dakle, izvođenje radova na gradilištu može otpočeti tek pošto se utvrdi da su preuzete sve zaštitne mjere, a posebno sledeće:
- Obezbjeđenje granice gradilišta od pristupa nezaposlenim licima,
- Uređenje i održavanje saobraćajnica na gradilištu (prilazi, putevi i dr.),
- Odabir mjesta, prostora i načina razmještanja građevinskog materijala,
- Odabir i uređenje prostora za čuvanje opasnih materijala,
- Način transportovanja, utovara, istovara i deponovanja raznih vrsta građevinskog materijala i teških predmeta,
- Obezbjeđenje opasnih mjesta i zagrađivanje prostora na gradilištu (opasne zone),
- Način rada pri pojavi vibracije, buke, gasova i slično,
- Uređenje električne instalacije za pogon i osvjetljenje gradilišta,
- Određivanje mjesta i izbor lokacije za postavljanje mašina i uređaja na gradilištu,
- Izbor zaposlenih i određivanje radnih procesa na kojima je povećana opasnost po

život i zdravlje zaposlenih kao i potrebna lična zaštitna sredstva i zaštitna oprema
- Mjere i sredstva zaštite od požara na gradilištu,
- Izbor, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu,
- Način snabdijevanja gradilišta vodom za piće i tehničkim potrebama,
- Organizacija prve pomoći na gradilištu,
- Organizacija ishrane i prevoza zaposlenih na gradilište i sa gradilišta.

Izvođenje radova na gradilištu smije početi tek kada je gradilište uredno opremljeno prema Pravilniku o mjerama zaštite na radu na privremenim i pokretnim gradilištima („Sl. list CG'' br. 20/19) i Zakona o izgradnji objekata („Sl. list CG'' br. 19/25).

Izvođač je dužan da po završetku radova gradilište kompletno očisti, ukloni sav građevinski otpad, mehanizaciju i izvrši uređenje svih površina.

3.3. Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje, počev od ulaznih sirovina do finalnog proizvoda

Primjenom fotonaponskih ćelija sunčevo zračenje se pretvara u jednosmjernu električnu energiju (DC). Ova zatim može biti konvertovana u više korišćenu naizmjeničnu električnu energiju i puštena u električnu mrežu.

Fotonaponski sistemi ne proizvode buku, nemaju pokretnih djelova i ne ispuštaju štetne supstance u atmosferu. Uzimajući u obzir i energiju utrošenu u proizvodnju fotonaponskih modula, oni proizvode nekoliko desetina puta manje ugljen dioksida po jedinici proizvedene energije od tehnologija fosilnih goriva. Fotonaponski modul ima životni vijek od preko trideset godina i jedan je od najpouzdanijih poluprovodničkih proizvoda. Fotonaponskim sistemima je potrebno minimalno održavanje. Na kraju životnog vijeka moduli se mogu gotovo u potpunosti reciklirati, a sastavne sirovine se mogu ponovno koristiti.

FN sistemi funkcionišu bez proizvodnje vazduha, vode ili čvrstog otpada. Njihov negativni uticaj na životnu sredinu leži u proizvodnji solarnih ćelija, koje su izrađene prije svega od silicijum-dioksida (od pijeska) i ekstrakcija silicijuma iz silicijum-dioksida, koja može zahtijevati korišćenje fosilnih goriva. Dakle, solarna energija unosi direktni uticaj na životnu sredinu preko proizvodnje, ali nudi čistu energiju kroz životni ciklus solarne ćelije.

Što se tiče ostale prateće energetske infrastrukture, s obzirom da se radi samo o objektima čija je glavna funkcija prenos i snabdijevanje električnom energijom, u ovom dijelu se neće razmatrati proces i tokovi proizvodnje.

3.4. Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina i drugog potrošnog materijala koji se koristi za potrebe tehnološkog procesa sa posebnim osvrtom na količine i karakteristike opasnih materija

Imajući u vidu namjenu objekata u istom nema tehnoloških procesa već se samo vrši prenos električne energije na prateću energetsku infrastrukturu i pretvaranje sunčeve energije u električnu energiju. Za izvođenje predmetnog objekta neće se koristiti značajne količine prirodnih resursa i energije. U toku izgradnje objekta najveće količine materijala otpadaju na vodove i konstruktivne potporne elemente, dok u toku eksploatacije osim prenosa električne energije nema korišćenja prirodnih resursa i energije.

3.5. Prikaz procjene vrste i količine: očekivanih otpadnih materija i emisija koje mogu izazvati zagađivanje vode, vazduha, tla i podzemnog sloja zemljišta, buku, vibracije, svjetlost, toplotu, zračenje (jonizujuća I nejonizujuća), proizvedenog otpada tokom izgradnje i funkcionisanja projekta

Otpad koji nastaje pri izgradnji solarne elektrane i elektrotehničkih instalacija spada u čvrsti otpad koji nema karakteristike opasnog otpada. Ovaj otpad prouzrokovan radovima na građenju elektroenergetskih objekata je u suštini osnovni građevinski otpad koji predstavlja: materijal iz iskopa, višak-otpad od građevinskih materijala (opeke, daske, beton). Ovaj materijal se po fizičko hemijskim svojstvima ni po čemu ne razlikuje od ostalog građevinskog otpada i isti nema karakteristike opasnog. Nastali otpad, materijal kod pripremnih radova, ostatke ambalaže pojedinih elemenata koji se ugrađuju i slično, potrebno je pažljivo pokupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju. Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište.

Način zbrinjavanja građevinskog otpada mora biti u skladu sa važećim propisima vezanim za otpad. Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o upravljanju otpadom („Sl. List CG“, br. 34/2024 i 92/24)
- Pravilnik o klasifikaciji otpada, katalogu otpada, postupcima obrade otpada, odnosno prerade i odstranjivanja otpada (Sl. List CG br. br. 64/2024)
- Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom (Sl. List CG br. 20/25)
- Odluka o načinu privremenog skladištenja neopasnog građevinskog otpada i uslovima zaštite životne sredine Opštine Nikšić (Sl. List CG Opštinski propisi", br. 34/2024).

Prema Zakonu o upravljanju otpadom neopasni građevinski otpad spada u inertni otpad jer uopšte ne sadrži ili sadrži malo materija koje podliježu fizičkoj, hemijskoj i biološkoj razgradnji pa ne ugrožavaju životnu sredinu.

Uklanjanje otpada:

Sakupljanje i odlaganje otpadnog materijala izvođač će vršiti poštujući lokalnu proceduru (zaključivanjem ugovora o periodičnom odvoženju sakupljenog otpada i formiranjem prateće dokumentacije) i po završetku radova će ukloniti sve svoje privremene objekte, opremu i dovesti gradilište u prvobitno stanje.

Da bi spriječili nekontrolisano nakupljanje i raznošenje otpadnih materijala biće preduzete sledeće mjere:

- za odlaganje komunalnog otpada sa gradilišta obezbijediti neophodan broj kanti i kontejnera koji će se prazniti prema potrebnoj dinamici;
- ukoliko postoji potreba da se neki materijal koji se kasnije ugrađuje privremeno odloži, to odlaganje treba vršiti unutar prostora baznog gradilišta koje je određeno zaprivremeno deponovanje ili u neposrednoj blizini gradilišta;
- Pranje mašina i zamjena ulja se mora sprovoditi u objektima koji su specijalizovani za ove djelatnosti a nikako na samim lokacijama izvođenja radova.

NAPOMENA 1: Svaka osoba (zaposleni ili treće lice) koja je prisutna na lokaciji objekta, ukoliko primjeti prekomjerno nagomilavanje, rasipanje, curenje, prosipanje i drugo neadekvatno postupanje sa otpadom, dužno je da o tome obavijesti odgovorno lice.
NAPOMENA 2: Svi prisutni (zaposleni i treća lica) na lokaciji objekta su dužni da se pridržavaju ovog uputstva. Za sva pitanja, predloge i žalbe iz oblasti zaštite životne sredine može se kontaktirati odgovorno lice.

Građevinski otpad na gradilištu skladišti se odvojeno po vrstama građevinskog otpada u skladu sa katalogom otpada i odvojeno od drugog otpada, na način kojim se ne zagađuje životna sredina. Odlaganje građevinskog otpada koji se privremeno ne skladišti na gradilištu ili u objektu u kojem se izvode građevinski radovi može se vršiti u kontejnere postavljene na gradilištu, uz gradilište ili uz objekat na kojem se izvode građevinski radovi. Kontejneri moraju biti izrađeni na način kojim se omogućava bez pretovara odvoženje otpada u postrojenje za dalju obradu. Investitor mora obezbijediti da se iz objekta izdvoji ,ukoliko se pojavi, opasan građevinski materijal, radi sprečavanja miješanja opasnog građevinskog materijala sa neopasnim građevinskim otpadom, gdje je to tehnički izvodljivo.

Građevinski otpad može se privremeno skladištiti na gradilištu do završetka građevinskih radova, a najduže jednu godinu. Građevinski otpad može se privremeno skladištiti i na drugom gradilištu investitora ili drugom mjestu koje je uređeno za privremeno skladištenje građevinskog otpada.

Investitor objekta čija je zapremina objekta zajedno sa zemljanim iskopom veća od 2.000 m^3 sačinjava plan upravljanja građevinskim otpadom. Investitor vodi evidenciju o vrsti i količini građevinskog otpada u skladu sa zakonom.

S obzirom na karakteristike terena, na vrstu predmetnog objekta i veličinu zahvata očekivana je i promjena topografije lokalnog terena. Tokom perioda izvođenja zemljanih radova, u kopnenom dijelu lokacije izgradnje podzemnog kablovskog voda, može doći do promjene zemljišta (sabijanja) usljed korišćenja mehanizacije i opreme. Međutim, prostor planirane intervencije pripada uglavnom stabilnom terenu, pa izvođenje predviđenih aktivnosti neće bitnije ugroziti njegovu stabilnost.

U toku izvođenja radova nema kontinuiranog nastajanja bilo kakvog čvrstog otpada, čijim bi se neadekvatnim odlaganjem uslovile neke fizičke promjene na lokaciji ili zagađenje, a nema ni otpadnih voda čijim bi se neadekvatnim tretiranjem uslovila zagađenja ili promjena fizičkih karakteristika zemljišta.

Jedan dio materijala od iskopa koristiće se za potrebe zatrpavanja radnog rova, planiranja i nivelacije terena, dok će neiskorišćeni dio pokrivenim kamionima nadležno preduzeće transportovati na lokaciju, koju u dogovoru sa Nosiocem projekta odredi nadležni organ lokalne uprave. Građeviski otpad će se sakupljati, a nadležno preduzeće će ga takođe transportovati na lokaciju, koju u dogovoru sa Nosiocem projekta odredi nadležni organ lokalne uprave. U toku eksploatacije objekata, usled njegovog eventualnog povremenog servisiranja može da nastane komunalni otpad, koji spada u kategoriju neopasnog otpada.

Vazduh

Ispuštanje gasova na lokaciji može da nastane usljed rada mehanizacije u toku pripremnih radova: iskopa zemlje, odvoza šuta i dovoza potrebnog građevinskog materijala. Pošto se ne

radi o velikom broju angažovane mehanizacije količina gasova nije velika. Sa druge strane, imajući u vidu da se radovi izvode u ograničenom vremenskom periodu, odnosno da su privremenog karaktera, isti neće bitno uticati na zagađenje životne sredine.

Ukupna stvarna vrijednost emisije gasovitih polutanata i lebdećih čestica u toku izgradnje objekta zavisi od vremena angažovanja radnih mašina. Pošto se radovi izvode na nekoliko lokacija to koncentracija mašina na jednom mjestu nije značajna. Sa druge strane obaveza je Investitora da angažuje mehanizaciju koja će po pitanju emisija gasovitih polutanata zadovoljiti relevantne standarde. Imajući u vidu da se radovi izvode u ograničenom vremenskom periodu, odnosno da su privremenog karaktera, to količina gasova neće biti velika.

Solarne elektrane i trafostanice ne pruzrokuju nikakvu promjenu kvaliteta vazduha. Curenje SF6 gasa iz srednjenaponske opreme u trafostanici je rijetko, gotovo nikad se ne događa, a i ako se pojavi imaće minimalne i neznatne uticaje na kvalitet vazduha.

U fazi eksploatacije projekta neće doći do ispuštanja gasova u životnu sredinu.

Tokom funkcionisanja projekta neće se stvarati otpadne vode.

Buka

Buka koja će se javiti na gradilištu u toku izgradnje predmetnih objekata nastaje usljed rada mašina, transportnih sredstava i drugih alata, i ista je privremenog karakteraje sa najvećim stepenom prisutnosti na samoj lokaciji izvođenja. Intezitet buke zavisi od broja mašina i prevoznih sredstava koje će biti angažovane na izgradnji objekta. Vrijednosti zvučne snage izvora (Lw), za osnovne građevinske mašine koje će biti angažovane na izgradnji objekta prikazane su u tabeli ispod.

Tabela 19: Vrijednosti zvučne snage izvora (Lw) za osnovne građevinske mašine koje će biti angažovane na izgradnji objekata

Vrsta opreme	Lw dB(A)
Bager	100
Utovarivač	95
Kamion (kiper)	95
Mikser	95
Pumpa za beton	85
Vibrator za beton	85
Valjak	90

Ne raspolažemo podacima kojim vrstama građevinskih mašina će Izvođač izvoditi radove, ali možemo saopštiti sledeće orjentacione podatke. Nivo buke koji se emituje usled rada građevinskih mašina je sledeći:

Tabela 20: Nivoi buke od građevinskih mašina

	Rastojanje od izvora buke, m					Dozvoljeni ekvivalentni nivo buke u dBA
	25	50	100	150	200	
Buldozer	61	55	49	45	43	60
Utovarivač	56	50	44	40	38	
Kamion	56	50	44	40	38	
Buldozer+ kamion	59	53	47	43	41	
Utovarivač + kamion	59	53	47	43	41	
Buldozer +utovarivač + kamion	63	57	51	47	45	

Rezultati proračuna pokazuju da će u fazi izvođenja radova doći do povećanja nivoa buke u okolni prostor na rastojanju do: 28 m - za buldožer, 16 m - za utovarivač i kamion, 22 m - za buldožer + kamion i za utovarivač + kamion i 35 m za buldožer + utovarivač + kamion u odnosu na dozvoljene vrijednosti prema Pravilniku o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ("Sl. list CG", br.60/11).

Na nivo buke u udaljenim lokacijama utiče više spoljašnjih faktora, uključujući brzinu i pravac vjetra, temperaturu vazduha, atmosferski pritisak, relativnu vlažnost, frekvenciju buke, konfiguraciju terena i prisustvo vegetacije. **Očekuje se da će se povećani nivo buke registrovati na udaljenostima do 55 metara od zone izvođenja radova.**

S obzirom na to da se radi o privremenim građevinskim aktivnostima koje će se odvijati u dnevnim časovima, a da se u neposrednoj blizini nalaze stambeni objekti na udaljenosti od 35m, procjenjuje se da će doći do određenog akustičkog opterećenja koje može uticati na kvalitet boravka i svakodnevne aktivnosti lokalnog stanovništva. Potrebno je planirati mjere za ublažavanje uticaja, uključujući ograničenje radova u ranim i kasnim satima, korišćenje manje bučnih mašina i redovno informisanje lokalne zajednice. Tokom izvođenja radova, Izvođač radova je obavezan da obavlja sve radove u skladu sa propisanim radnim vremenom.

Dakle, konstatujemo da predložena rješenja izgradnje može imati negativne uticaje na povećanje nivoa buke na stanovništvo u blizini lokacije projekta.

Obzirom na prirodu projekta koji podrazumijeva pretvaranje sunčeve energije u električnu energiju kao i prenos električne energije podzemnim kablovskim vodovima u toku eksploatacije neće doći do generisanja buke.

Vibracije, kao jedan od kriterijuma koji karakteriše odnos izvođenja radova na lokaciji projekta i životne sredine, nastaju kao posljedica oscilatornih kretanja vozila tokom izvođenja radova. Oscilacije vozila koje nastaju kao posljedica kretanja preko neravnina na pristupnom putu i lokaciji projekta prouzrokuju pojavu vertikalnih dinamičkih reakcija na kontaktnoj površini pneumatika i kolovoza koje su generatori vibracija u tlu, a koje se prostiru najviše u vidu površinskih talasa izazivajući negativne posljedice na životnu sredinu i ljude. Nivo vibracija na lokaciji projekta biće veoma mali, tako da je uticaj vibracija na okolinu tokom izvođenja radova na predmetnoj lokaciji zanemarljiv.

Tabela 21: Razdaljine na kojima mogu biti registrovane vibracije usled rada građevinske mehanizacije

A1 **Građevinske aktivnosti**	Razdaljine na kojima vibracije mogu biti registrovane (m)
Kompaktiranje	10 - 15
Teška vozila	5 – 10

Zračenje

Električna i magnetna polja mogu na instalacijama, uređajima i objektima da izazovu opasne uticaje i smetnje. Opasni uticaji, u osnovi mogu biti:

- Opasnost po lice (službeno ili neovlašćeno - slučajni prolaznik) koje je pod određenim uslovima i okolnostima u dodiru sa objektom na kome postoji potencijal koji je veći od dozvoljenog;

- Opasnost po zdravlje radnika ili korisnika uređaja usled pratećih efekata (na primjer akustični udar kod telefonskih veza);
- Opasnost po instalacije, uređaje ili postrojenja na kojima postoje indukovani naponi veći od graničnih.

U toku izgradnje objekta neće biti emitovanja elektromagnetnih zračenja, dok se u toku rada objekta TS pojavljuje uticaj elektromagnetnog zračenja.

U zavisnosti od režima rada, uticaji električnih i magnetnih polja energetskih objekata se dijele na uticaje u redovnom pogonu (normalan rad - simetričan režim) i u vanrednom pogonu (slučaj kvara - nesimetričan režim), dok u zavisnosti od vrste objekata isti mogu biti izloženi uticajima preko induktivnih ili kapacitivnih sprega, kao i preko otpornih sprega (galvanski uticaji).

Zakonska regulativa za nejonizujuće zračenje

Za ograničavanje izlaganja stanovništva i zaposlenog osoblja štetnom dejstvu električnih i magnetskih polja postoje međunarodni i nacionalni propisi, smjernice i preporuke. Najpoznatiji međunarodni dokumenti su smjernice *Međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućeg zračenja* (*International Commission on Non-Ionizing Protection – ICNIRP*) *Svjetske zdrastvene organizacije* (*World Health Organization – WHO*) i njene *Međunarodne agencije za istraživanje raka* (*IARC – WHO International Agency for Research on Cancer*). U tim preporukama granični nivoi izlaganja dejstvu EM polja za stanovništvo (opštu populaciju) niži su nego za profesionalno osoblje koje je u kontrolisanim uslovima izloženo dejstvu ovih polja tokom boravka na radnim mjestima.

Za opseg učestanosti od 1 Hz do 100 kHz ICNIRP je 2010. godine objavio nove, nešto blaže, preporuke. U Tabeli 22. dati su referentni granični nivoi za opštu populaciju, dok su u Tabeli 22. prikazana ograničenja za profesionalno osoblje (“*ICNIRP Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz – 100 kHz)”, Health Physics vol. 99(6), pp. 818-836, 2010*).

Tabela 22: Referentni nivoi jačine električnog i magnetskog polja, magnetske indukcije i gustine snage prema preporuci ICNIRP-a iz 2010. godine za izloženost opšte populacije. Referentni nivoi jačine polja i magnetske indukcije odnose se na njihove efektivne vrijednosti

Frekvencija *f* [Hz]	**Jačina električnog polja *E* [kV/m]**	**Jačina magnetskog polja *H* [A/m]**	**Magnetska indukcija *B* [T]**
1 Hz –8 Hz	5	$3{,}2 \cdot 10^4 / f^2$	$4 \cdot 10^{-2} / f^2$
8 Hz –25 Hz	5	$4 \cdot 10^3 / f$	$5 \cdot 10^{-3} / f$
25 Hz –50 Hz	5	$1{,}6 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-4}$
50 Hz –400 Hz	$2{,}5 \cdot 10^2 / f$	$1{,}6 \cdot 10^2$	$2 \cdot 10^{-4}$
400 Hz –3 kHz	$2{,}5 \cdot 10^2 / f$	$6{,}4 \cdot 10^4 / f$	$8 \cdot 10^{-2} / f$
3 kHz – 10 MHz	$8{,}3 \cdot 10^{-2}$	21	$2{,}7 \cdot 10^{-5}$

Tabela 23: Referentni nivoi jačine električnog i magnetskog polja, magnetske indukcije i gustine snage za područja profesionalne izloženosti prema preporuci ICNIRP-a iz 2010. godine. Referentni nivoi jačine polja i magnetske indukcije odnose se na njihove efektivne vrijednosti.

Frekvencija *f* [Hz]	**Jačina električnog polja *E* [kV/m]**	**Jačina magnetskog polja *H* [A/m]**	**Magnetska indukcija *B* [T]**
1 Hz –8 Hz	20	$1{,}63 \cdot 10^5 / f^2$	$0{,}2 / f^2$
8 Hz –25 Hz	20	$2 \cdot 10^4 / f$	$2{,}5 \cdot 10^{-2} / f$

25 Hz –300 Hz	$5 \cdot 10^2/f$	$8 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^{-3}$
300 Hz –3 kHz	$5 \cdot 10^2/f$	$2{,}4 \cdot 10^5 / f$	$0{,}3 / f$
3 kHz – 10 MHz	$1{,}7 \cdot 10^{-1}$	80	$1 \cdot 10^{-4}$

Regulative zemalja koje propisuju granice izlaganja EM poljima su u velikom broju slučajeva u saglasnosti sa preporukama ICNIRP-a.
Što se tiče zakonskih regulativa, bitno je spomenuti „*Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja*“ („Sl. List CG“, br. 35/13) koji je stupio na snagu 1. jula 2015. godine i „*Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima*“(„Sl. List CG“, br. 6/15) od 10. februara 2015. godine. Pomenuti Pravilnik, između ostalog, definiše:

Vrijednosti upozorenja (referentne nivoe) relevantnih fizičkih veličina za opštu javnu izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima za pojedinačnu frekvenciju:

U Tabeli 24. date su vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) za izloženost vremenski promjenljivim električnim i magnetnim poljima frekvencije između 1 Hz i 10 MHz. Vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) se definišu za sljedeće relevantne veličine:

- Jačina električnog polja (E);
- Jačina magnetnog polja (H);
- Magnetna indukcija (B).

Tabela 24: Vrijednosti upozorenja za jačinu električnog polja, jačinu magnetnog polja i magnetnu indukciju

Frekvencijski opseg	Jačina električnog polja, E [V/m]	Jačina magnetnog polja, H [A/m]	Magnetna indukcija, B [μT]
1 – 8 Hz	5000	$3{,}2\times 10^4/f^2$	$4\times 10^4/f^2$
8 – 25 Hz	5000	$4\times 10^3/f$	$5\times 10^3/f$
25 – 50 Hz	5000	160	200
0,05 – 0,4 kHz	250/f	160	200
0,4 – 3 kHz	250/f	64/f	80/f
0,003 – 10 MHz	83	21	27
Napomena 1. Sve vrijednosti su srednje-kvadratne (RMS). 2. f je frekvencija izražena u jedinicama navedenim u prvoj koloni.			

Vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) za vremenski promjenljive dodirne (kontaktne) struje (I_c) za vodljive objekte i za indukovane struje u ekstremitetima (I_L) se definišu za elektromagnetna polja frekvencije do 110 MHz i prikazani su u tabeli 25.

Tabela 25: Vrijednosti upozorenja za dodirnu struju i struju u ekstremitetima

Frekvencijski opseg	Maksimalna dodirna struja, I_C [mA]	Maksimalna struja u ekstremitetima, I_L [mA]
<2,5 kHz	0,5	-
2,5 -100 kHz	0,2xf	-
0,1 – 10 MHz	20	-
10 – 110 MHz	20	45
Napomena 1. f je frekvencija izražena u kHz.		

Vrijednosti upozorenja (referentne nivoe) relevantnih fizičkih veličina za opštu izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima U PODRUČJU POVEĆANE OSJETLJIVOSTI za pojedinačnu frekvenciju:

U Tabeli 26. date su vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) za izloženost vremenski promjenljivim električnim i magnetnim poljima frekvencije između 1 Hz i 10 MHz, u području povećane osjetljivosti. Vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) se definišu za sljedeće relevantne veličine:

- Jačina električnog polja (E);
- Jačina magnetnog polja (H);
- Magnetna indukcija (B).

Tabela 26: Vrijednosti upozorenja za jačinu električnog polja, jačinu magnetnog polja i magnetnu indukciju

Frekvencijski opseg	Jačina električnog polja, E [V/m]	Jačina magnetnog polja, H [A/m]	Magnetna indukcija, B [μT]
1 – 8 Hz	1250	$0{,}8\times 10^4/f^2$	$1\times 10^4/f^2$
8 – 25 Hz	1250	$1\times 10^3/f$	$1{,}25\times 10^3/f$
25 – 50 Hz	1250	40	50
0,05 – 0,4 kHz	62,5/f	40	50
0,4 – 3 kHz	62,5/f	16/f	20/f
0,003 – 10 MHz	21	5,5	7
Napomena 1. Sve vrijednosti su srednje-kvadratne (RMS). 2. f je frekvencija izražena u jedinicama navedenim u prvoj koloni.			

Slično kao i ranije, definišu se vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) za vremenski promjenljive dodirne (kontaktne) struje (I_C) za vodljive objekte i za indukovane struje u ekstremitetima (I_L) se definišu za elektromagnetna polja frekvencije do 110 MHz (Tabela 26.).

Tabela 27: Vrijednosti upozorenja za dodirnu struju i struju u ekstremitetima

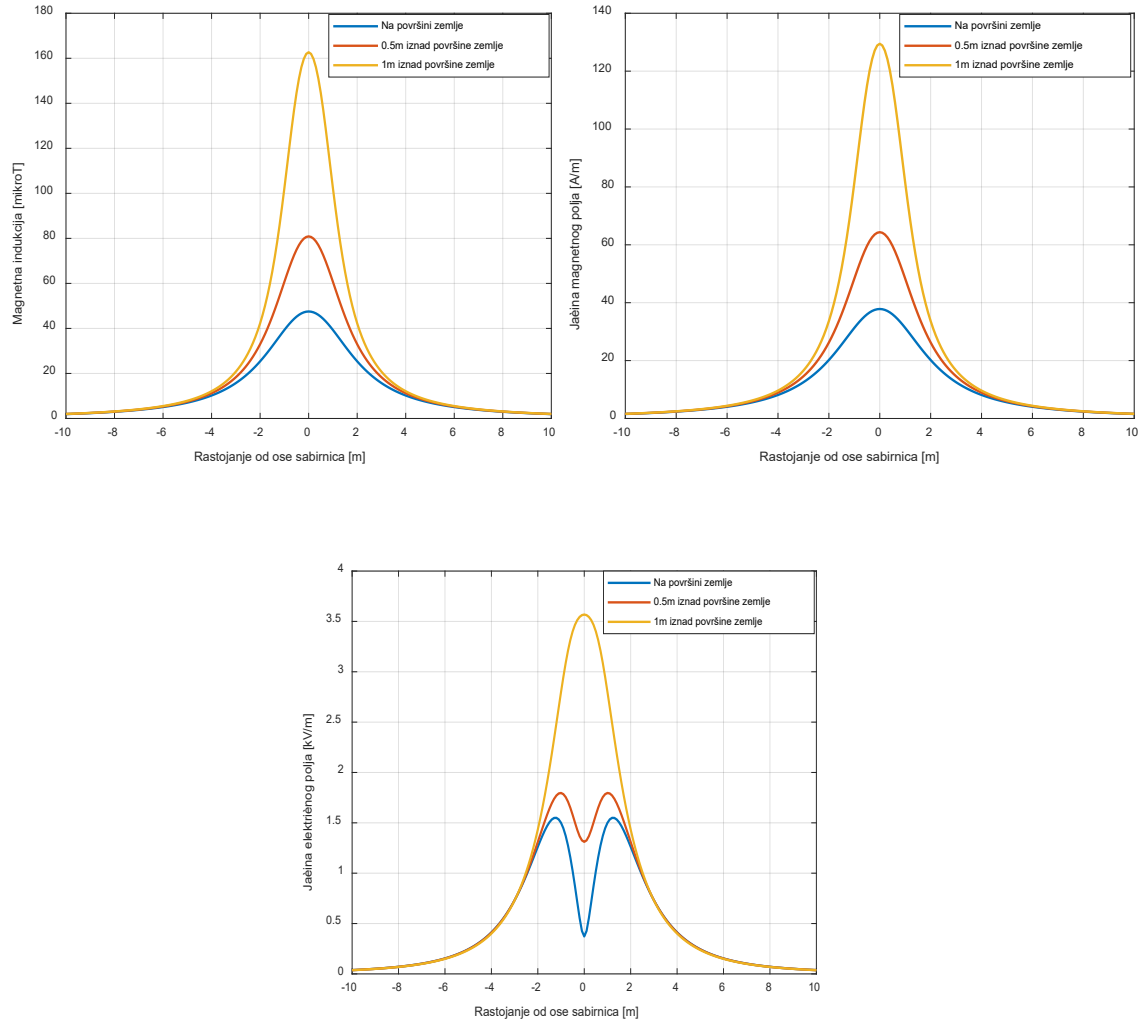
Frekvencijski opseg	Maksimalna dodirna struja, I_C [mA]	Maksimalna struja u ekstremitetima, I_L [mA]
<2,5 kHz	0,5	-
2,5 -100 kHz	0,2xf	-
0,1 – 10 MHz	20	-
10 – 110 MHz	20	45
Napomena 1. f je frekvencija izražena u kHz.		

Primjer: Proračun elektromagnetnog zračenja za trafostanicu 110/35 kV u Radovićima

Proračun električnog i magnetnog polja elektroenergetskih postrojenja je veoma komplikovan zbog složene strukture i zbog velikog broja elemenata i opreme (transformatori, prekidači, rastavljači, kablovi, sabirnice, mjerni uređaji, itd), koji se odlikuju određenim specifičnostima, ali koje se moraju uvažavati. Svi ovi uređaji utiču na veličinu i raspodjelu elektromagnetskih polja unutar i van postrojenja. Isto tako, svaka trafostanica se odlikuje različitom pozicijom elemenata pod naponom u cjelokupnoj dispoziciji opreme (npr. pojedini elementi su

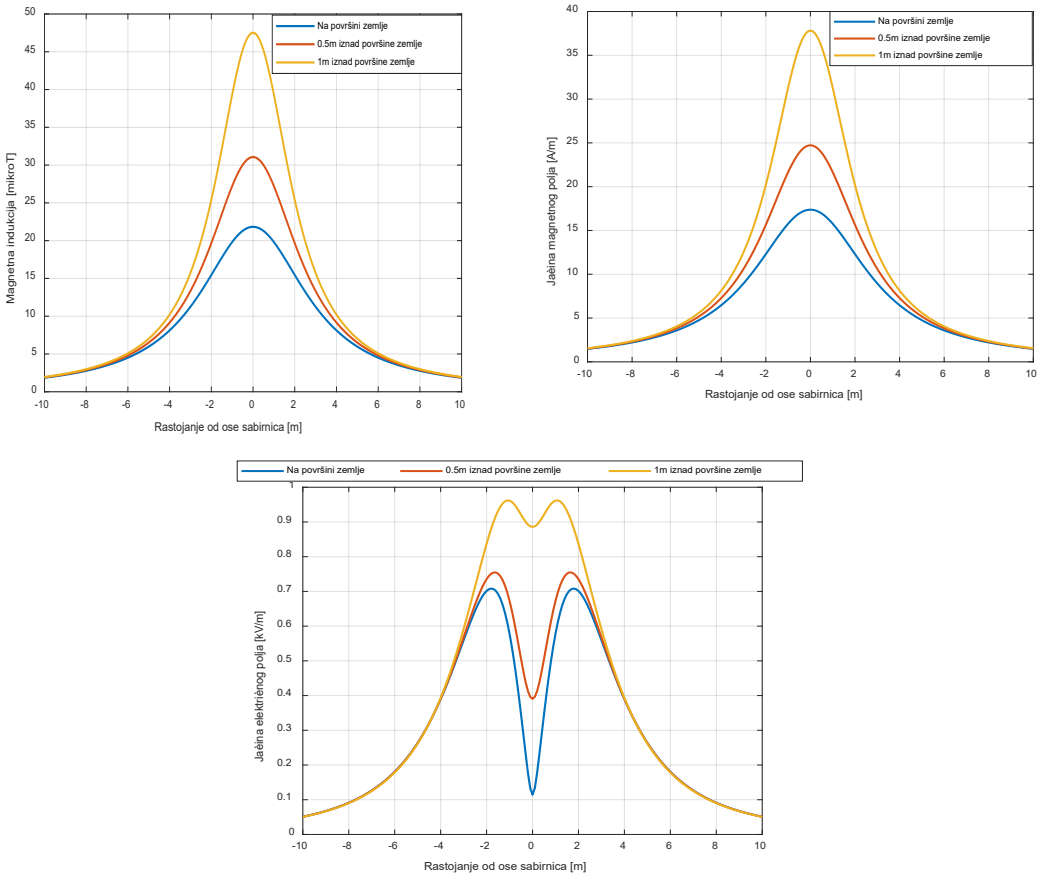
postavljeni pod pravim uglom, sabirnice mogu da stoje jedna iznad druge ili jedna pored druge, pojedini elementi mogu biti više ili manje izdignuti u odnosu na druge).

Da bi se izvršila procjena očekivanih vrijednosti jačine električnog polja, magnetske indukcije i jačine magnetnog polja korišćeni su dati projektni podaci o TS, kao i podaci o sličnom SF_6 transformatorskom postrojenju, preuzeti iz Siemensove literature.
Prostorna raspodjela magnetne indukcije, jačine magnetnog polja i jačine električnog polja, za visinu sabirnica od 2 m, date su na sljedećim slikama:



Slika 92: Raspodjele magnetne indukcije, jačine magnetnog i jačine električnog polja za visinu sabirnica 2 m

Analogni proračun, ali za visinu sabirnica 3 m iznad zemlje, prikazan je na sljedećim slikama:



Slika 93: Raspodjele magnetne indukcije, jačine magnetnog i jačine električnog polja za visinu sabirnica 3 m

Kratka analiza magnetnog polja sabirnica pokazuje da maksimalna vrijednost magnetne indukcije za visinu sabirnica od 2 m iznosi oko **160 μT**, dok maksimalna vrijednost jačine magnetnog polja iznosi **130 A/m**. Za visinu sabirnica od 3 m, amplituda magnetne indukcije je oko **48 μT**, dok je amplitude jačine magnetnog polja oko **38 A/m**. To znači da ni u kom slučaju maksimalna vrijednost magnetne indukcije ne prelazi dozvoljenu vrijednost za **opštu javnu izloženost elektromagnetnim poljima** od **200 μT**, kao ni da jačina magnetnog polja ne dostiže maksimalnu dozvoljenu vrijednost od **160 A/m**. Važno je napomenuti da je prethodna analiza polja trafostanice gruba, jer nije uzeto u obzir kućište u kojem će biti smještena trafostanica koje stvara efekat Faradejevog kaveza. Ipak, sprovođenjem ovako aproksimativnog proračuna, izvršena je analiza najgoreg mogućeg slučaja, čime smo na tzv. „sigurnoj strani“.
Što se tiče električnog polja, za visinu sabirnica od 2 m maksimalna vrijednost jačine električnog polja je **3.5 kV/m**, dok je za visinu sabirnica od 3 m amplituda jačine električnog polja skoro **1 kV/m**. Navedene vrijednosti su značajno **manje** od granične vrijednosti jačine električnog polja za opštu javnu izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima, koja iznosi **5 kV/m**.
SE „Tupan“ se priključuje na prenosnu mrežu preko trafostanice TS 35/110 kV pa se očekuju iste vrijednosti relevantnih fizičkih veličina elektromagnetnog zračenja kao u prezentovanom proračunu.

Analogno gore navedenom, može se zaključiti da u konkretnom slučaju tokom fukcionisanja trafostanice u okviru solarne elektrane „Tupan“, **uticaj elektromagnetnog zračenja će biti u granicama propisanim Pravilnikom o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima“(„Sl. list CG“, br. 6/2015).**

Ispuštanje u vodotoke

Što se tiče uticaja na vode, posebno podzemne, pregled potencijalnih zagađivača je sljedeći:

- pogonsko gorivo za rovokopač, utovarivač, kamione itd;
- maziva za navedenu mehanizaciju.

Mineralna ulja u prirodnim vodotocima utiču na životnu sredinu tako što blokiraju disanje i kretanje riba i insekata. Otklanjanje ovakvih materija u neposrednoj blizini izvora je obavezno, a tako prikupljene mineralne tečnosti predstavljaju važnu sirovinu u industriji.
Na lokaciji, kao i u bližem i širem okruženju predmetne lokacije se ne nalaze vodotici.

4. IZVJEŠTAJ O POSTOJEĆEM STANJU SEGMENATA ŽIVOTNE SREDINE

Izvještaj o postojećem stanju segmenata životne sredine sadrži opis postojećeg stanja segmenata životne sredine i prikaz vjerovatnih promjena stanja životne sredine ukoliko se projekat ne realizuje, na osnovu dostupnih podataka iz oblasti životne sredine i naučnih saznanja. Za analizu su korišćeni raspoloživi podaci o postojećem stanju životne sredine na širem području, pošto podataka za samu lokaciju nema.

Praćenje stanja životne sredine (monitoring) sprovodi se sistematskim mjerenjem, ispitivanjem kvantitativnih i kvalitativnih pokazatelja stanja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno promjena stanja i karakteristika životne sredine, uključujući i prekogranično praćenje stanja životne sredine.

Indikatorski prikaz stanja životne sredine izrađuje se na osnovu podataka koji se dobijaju višegodišnjim sprovođenjem Programa monitoringa za sve segmente životne sredine, kao i na osnovu podataka dobijenih od pojedinih institucija, koje su nosioci relevantnih podataka.
Lokalni izvještaji o stanju životne sredine sumiraju podatke i informacije o društvenom razvoju i pritiscima na životnu sredinu, koji proističu iz tog razvoja, o ekološkim pitanjima uopšte i o naporima da se smanje pritisci na životnu sredinu kroz nacionalno zakonodavstvo i strategije.

4.1. Kvalitet vazduha

U skladu sa evropskim i domaćim zakonodavstvom u oblasti zaštite vazduha u svrhu praćenja i ocjenjivanja kvaliteta vazduha teritorija Crne Gore podijeljena je u tri zone kvaliteta vazduha. Nikšić pripada centralnoj zoni. U Nikšiću se kontinuirani automatski monitoring sprovodi od sredine 2009. godine s tim da je prvobitna lokacija automatske mjerne stanice bila u Ul. Nika Miljanića (preko puta bolnice) do marta 2012. godine, nakon čega je određena nova lokacija u dvorištu gimnazije „Stojan Cerović", u skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha („Službeni list CG", br. 44/10 i 13/11).

U skladu sa evropskim i domaćim zakonodavstvom u oblasti zaštite vazduha u svrhu praćenja i ocjenjivanja kvaliteta vazduha teritorija Crne Gore podijeljena je u tri zone kvaliteta vazduha. Nikšić pripada centralnoj zoni.

Mjerenja kvaliteta vazduha, obrada i analiza rezultata sa mjernih stanica je vršena u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti vazduha („Sl. list Crne Gore“, br. 25/10, 40/11, 43/15),
- Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list Crne Gore“, br. 25/12),
- Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl. list Crne Gore”, br. 21/11, 32/16),
- Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha („Sl. list Crne Gore”, br. 44/10, 13/11, 64/18).

U okviru ove zone kvaliteta vazduha, na lokalitetu Nikšić, instalirana je oprema za praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa EMEP programom (praćenje prekograničnog transporta zagađujućih materija u vazduhu), koja je u nadležnosti Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju.

4.1.1. Sumpor (IV)oksid SO_2

U periodu 2013-2023.godine nisu bilježena prekoračenja graničnih vrijednosti koncentracija sumpor-dioksida. (Sumpor-dioksid je specifičan polutant stoga što su čak i visoke koncentracije vrlo nepostojane pa stoga ne postoji godišnja granična vrijednost, već su granične vrijednosti utvrđene na dnevnom i satnom nivou. Dnevna granična vrijednost iznosi 125 µg/m^3 i ne smije se prekoračiti više od 3 puta u toku godine.)

4.1.2. Azot(IV)oksid NO_2

Srednje godišnje koncentracije azot-dioksida, u periodu 2013-2024. godine bile ispod granične vrijednosti (40 µg/m^3). Sve izmjerene jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida tokom mjerenja su bile ispod propisane granične vrijednosti (200 µg/m^3- Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje).



Slika 94: Srednja koncentracija NO2 za period 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)

4.1.3. Prizemni ozon O_3

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti koncentracija ozona poređene su sa propisanom ciljnom vrijednošću (120 µg/m^3). Ciljna vrijednost, sa aspekta zaštite zdravlja ljudi od 120 µg/m3 , ne smije biti prekoračena više od 25 puta tokom kalendarske godine, uzimajući prosjek od tri uzastopne godine.



Slika 95: Broj prekoračenja O3 za period 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)

4.1.4. Ugljen(II)oksid CO

Sve maksimalne osmočasovne srednje godišnje vrijednosti ugljen monoksida tokom mjerenja u periodu 2013-2024. godine su bile ispod propisane granične vrijednosti, koja iznosi 10 mg/m^3.



Slika 96: Srednje godišnje vrijednosti ugljen monoksida tokom mjerenja u periodu 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)

4.1.5. Suspendovane čestice u vazduhu – PM_{10}

Na mjernoj stanici u Nikšiću, srednje dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM10 su bile su iznad propisane norme od 50 $\mu g/m^3$, za dnevnu srednju vrijednost, koja se ne smije prekoračiti više od 35 puta u toku godine.

Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni list Crne Gore", br. 025/10, 040/11 i 043/15) član 21, propisuje da je u zonama gdje koncentracije zagađujućih materija prelaze bilo koju uspostavljenu graničnu ili ciljnu vrijednost, uzimajući u obzir granice tolerancije ukoliko su propisane, Ministarstvo, u saradnji sa Agencijom i organima lokalne uprave na čijoj se teritoriji zona nalazi, dužno da donose plan kvaliteta vazduha, da bi se u što kraćem roku dostigle vrijednosti utvrđene Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. List CG", broj 25/12).

U odnosu na 2013. godinu kvalitet vazduha u Nikšiću je bio bolji. Ovo poboljšanje nije bilo u dovoljnoj mjeri, jer je i dalje broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM_{10} čestica u vazduhu značajno veći u odnosu na dozvoljeni.

Tokom 2024. godine broj prekoračenja dnevne vrijednosti suspendovanih čestica PM10 bio je 40 dana. Osjetno je poboljšanje u odnosu na raniji period, ali nije u dovoljnoj mjeri, jer je i dalje broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM10 čestica u vazduhu veći u odnosu na dozvoljeni od 35 dana.



Slika 97: Broj prekoračenja dana PM10 u periodu 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)

* Napomena: 2016. godine nije vršeno mjerenje zbog kvara na mjernoj stanici u periodu jul-decembar

* Napomena: 2017. godine nije vršeno mjerenje zbog kvara na mjernoj stanici u periodu februar- septembar

I pored toga, uvođenjem strožijih standarda kvaliteta vazduha usklađenih sa standardima EU u drugoj deceniji XXI vijeka, kvalitet vazduha u nikšićkoj opštini ne zadovoljava sve zahtjeve propisanog kvaliteta sa aspekta zaštite zdravlja ljudi, pa je neophodno utvrditi mjere kojima će se prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti svesti na najmanju moguću mjeru i u krajnoj liniji eliminisati.

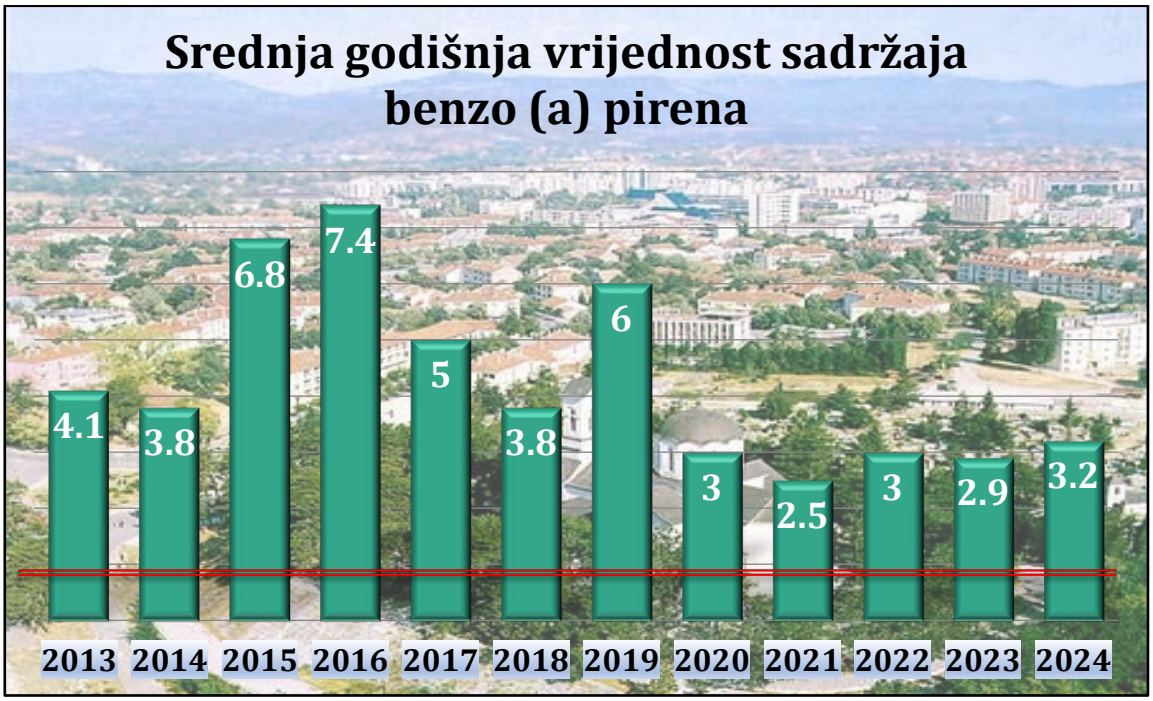
Povećane koncentracije praškastih materija čest su problem u evropskim gradovima, naročito u onim koje karakteriše visoka frekvencija saobraćaja i upotreba čvrstih goriva za grijanje

domaćinstava. Rješavanje ovih problema dvojako utiče na građanstvo – sa jedne strane kroz negativne uticaje zagađenja na zdravlje ljudi, a sa druge na povećanje troškova života ukoliko se primjene drastične mjere kao što su zabrana upotrebe čvrstih goriva i zastarjelih prevoznih sredstava u urbanim sredinama. Stoga je neophodna primjena strateškog pristupa, dugoročno planiranje mjera i postupno dostizanje propisanih vrijednosti, uključivanjem brojnih faktora da bi se došlo do željenih rezultata.

4.1.6. Benzo(a)piren i sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) u suspendovanim česticama PM10

Iz uzoraka sa mjernog mjesta, na kojima se referentnom metodom pratila koncentracija PM10 čestica u vazduhu, vršena je hemijska analiza u cilju određivanja koncentracije, odnosno sadržaja benzo(a)pirena u PM10 česticama.

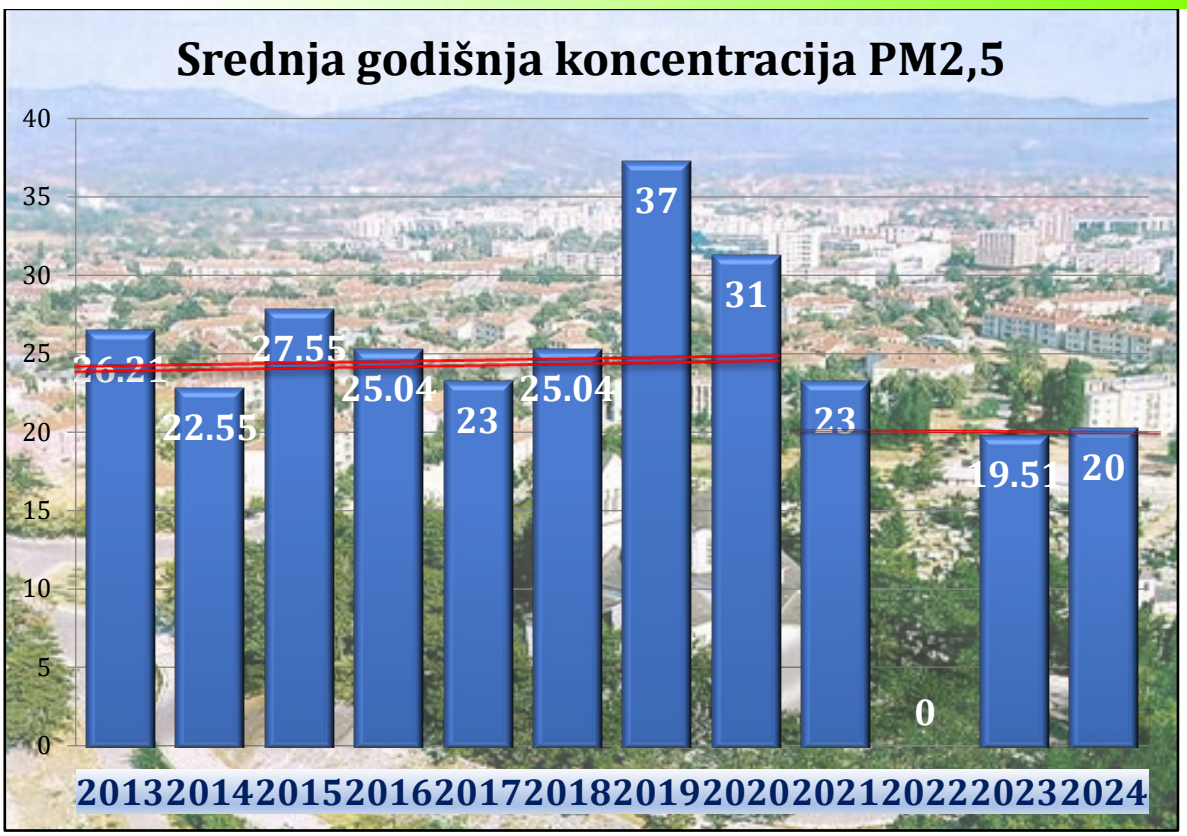
Godišnja srednja vrijednost benzo(a)pirena na mjernoj stanici u Nikšiću bila je iznad propisane ciljne vrijednosti. Koncentracija benzo(a)pirena, izračunata kao srednja vrijednost nedeljnih uzoraka na mjernom mjestu u Nikšiću, bila je iznad ciljne srednje godišnje vrijednosti (1 ng/m^3) propisane s ciljem zaštite zdravlja ljudi i iznosila je 3.2 ng/m^{3}tokom 2024. godine.



Slika 98: Godišnja srednja vrijednost benzo(a)pirena na mjernoj stanici u Nikšiću u periodu 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)

4.1.7. Suspendovane čestice u vazduhu – PM$_{2.5}$

Rezultati mjerenja koncentracija suspendovanih čestica PM2,5 ukazuju na veliku opterećenost vazduha ovim polutantom, naročito tokom zimskih mjeseci, kada se za grijanje prostorija uglavnom koriste čvrsta goriva. U skladu sa Direktivom 2008/50/EC i Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list CG", br. 25/2012) granična vrijednost od 20 μ/m^3 stupila je na snagu 1. januara 2020. godine. Tokom 2022.godine na mjernoj stanici Nikšić suspendovane čestice PM 2,5 su mjerene samo 6 dana zbog kvara uzorkivača što je ispod minimalnog broja dana za ocjenu kvaliteta vazduha, (minimum 309 dana mjerenja prema vodiču za sprovođenje Odluke 2011/850/EU, IPR guidance 2.0.1).



Slika 99: Srednja godišnja koncentracija PM2,5 u periodu 2013-2024. (Izvor: Sektor za zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)

4.1.8. Ocjena kvaliteta vazduha na bazi indikatora

Povećane koncentracije praškastih materija u Nikšiću bilježene su i ranijih godina, naročito u periodu kada su industrijski objekti u opštini radili punim kapacitetom, a uređaji za prečišćavanje otpadnih gasova u industrijskim postrojenjima nisu postojali. Imajući u vidu da je dozvoljeni broj prekoračenja tokom kalendarske godine 35, neophodno je preduzimanje hitnih i dugoročnih mjera za prevazilaženje ovog problema, da bi se u opštini Nikšić zaštitilo zdravlje ljudi i unaprijedilo stanje životne sredine.

Ključni izvori emisija ovih zagađujućih materija su:

- za suspendovane čestice – grijanje domaćinstava
- za benzo(a)piren se ne mogu definisati ključni izvori u Crnoj Gori jer je prema inventaru emisija zagađujućih materija u vazduh u 2018. godini evidentirana emisija od 0.0001t (100g) ovog polutanta i to iz industrijskih izvora. Budući da on služi kao marker ostalih policikličnih aromatičnih ugljovodonika, ključni izvori ovih polutanata u crnoj Gori su proizvodnja električne energije, upotreba neputne mehanizacije i drumski saobraćaj (teretna vozila i autobusi). Globalna istraživanja pokazuju da su ključni izvori emisija sagorijevanje biomase u domaćinstvima i komercijalnom sektoru (60.5%), požari i spaljivanje poljoprivrednog otpada na otvorenom (13.6%) i sagorijevanje goriva u saobraćaju (12.8%).

Ova analiza ukazuje na neophodne mjere koje treba primijeniti sa ciljem poboljšanja kvaliteta vazduha u Nikšiću:

- unapređenje grijanja domaćinstava kroz smanjenu potrošnju uglja, mokrog drveta za ogrijev, upotrebu efikasnijih uređaja za grijanje, prelazak na ekološki prihvatljivija goriva, povećanje energetske efikasnosti stambenih objekata, uvođenje sistema centralnog grijanja, itd. čime će se smanjiti emisije suspendovanih čestica tokom sezone grijanja, kada je njihova koncentracija znatno povećana;

- preventivne mjere vezane za sprječavanje šumskih požara i strožija kaznena politika vezana za zabranu paljenja otpada na otvorenom, uključujući i poljoprivredni otpad čime će se smanjiti značajne emisije suspendovanih čestica i sadržaja benzo(a)pirena u ovim česticama i u periodima van sezone grijanja;
- postepena obnova voznog parka, naročito teretnih vozila i autobusa ekološki prihvatljivijim gorivima kako bi se smanjio sadržaj benzo(a)pirena u suspendovanim česticama.

Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni list Crne Gore", br. 025/10, 040/11 i 043/15) član 21, propisuje da je u zonama gdje koncentracije zagađujućih materija prelaze bilo koju uspostavljenu graničnu ili ciljnu vrijednost, uzimajući u obzir granice tolerancije ukoliko su propisane, Ministarstvo, u saradnji sa Agencijom i organima lokalne uprave na čijoj se teritoriji zona nalazi, dužno da donose plan kvaliteta vazduha, da bi se u što kraćem roku dostigle vrijednosti utvrđene Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. List CG", broj 25/12).

I pored toga, uvođenjem strožijih standarda kvaliteta vazduha usklađenih sa standardima EU u drugoj deceniji XXI vijeka, kvalitet vazduha u nikšićkoj opštini ne zadovoljava sve zahtjeve propisanog kvaliteta sa aspekta zaštite zdravlja ljudi, pa je neophodno utvrditi mjere kojima će se prekoračenja propisanih graničnih vrijednosti svesti na najmanju moguću mjeru i u krajnoj liniji eliminisati.

Povećane koncentracije praškastih materija čest su problem u evropskim gradovima, naročito u onim koje karakteriše visoka frekvencija saobraćaja i upotreba čvrstih goriva za grijanje domaćinstava. Rješavanje ovih problema dvojako utiče na građanstvo – sa jedne strane kroz negativne uticaje zagađenja na zdravlje ljudi, a sa druge na povećanje troškova života ukoliko se primjene drastične mjere kao što su zabrana upotrebe čvrstih goriva i zastarjelih prevoznih sredstava u urbanim sredinama. Stoga je neophodna primjena strateškog pristupa, dugoročno planiranje mjera i postupno dostizanje propisanih vrijednosti, uključivanjem brojnih faktora da bi se došlo do željenih rezultata.

Stoga u primjeni mjera moraju zajednički učestvovati svi građani, opštinske upravljačke strukture, organi državne uprave kao i ekonomski subjekti. Zakon propisuje da se sredstva za izradu i sprovođenje Plana obezbjeđuju iz državnog budžeta i budžeta jedinica lokalne samouprave na čijoj se teritoriji zona nalazi. Ukoliko se Planom predviđaju i mjere za smanjivanje emisija iz stacionarnih izvora, te mjere je dužan da finansira i sprovodi zagađivač.

U odnosu na 2019. godinu kvalitet vazduha u Nikšiću je bio bolji. Ovo poboljšanje nije bilo u dovoljnoj mjeri, jer je i dalje broj dana sa prekoračenjima srednje dnevne koncentracije PM10 čestica u vazduhu značajno veći u odnosu na dozvoljeni.[17]

4.2. Vode

Stalna kontrola kvaliteta površinskih voda u Crnoj Gori obavlja se radi procjene kvaliteta vode vodotoka, praćenja trenda zagađenja i očuvanja kvaliteta vodnih resursa. Ispitivanja kvaliteta vode na izvorištima služe za ocjenu ispravnosti voda za potrebe vodosnabdijevanja i rekreacije stanovništva u cilju zaštite izvorišta i zdravlja stanovništva.

Ispitivanje osobina voda ima za cilj utvrđivanje statusa voda: površinskih voda (kao hemijski i ekološki status) podzemnih voda (kao hemijski i kvantitativni status). Utvrđuju se elementi za određivanje svakog od navedenih statusa kao vrlo dobar, dobar, umjeren, loš i vrlo loš, a za pojedinačna vještačka i značajno izmijenjena vodna tijela klasifikacija se vrši na osnovu ekološkog potencijala kao dobar, umjeren, loš i vrlo loš.

Indikatorom je predstavljena koncentracija ortofosfata i nitrata u rijekama da bi se omogućio uvid u stepen eutrofikacije, koja uzrokuje ubrzano razmnožavanje algi i viših biljaka, i stvaranje

[17] Izvještaj o stanju životne sredine na bazi indikatora za teritoriju Opštine Nikšić 2019-2023.godina, (2024)

nepoželjne promjene ravnoteže vodnih ekosistema, kao i samog kvaliteta vode. Ključni izvor nutrijenata u površinskim vodama potiče od otpadnih voda iz urbanih sredina, industrije i, u sve većem značaju, iz poljoprivrede.

4.2.1. Kvalitet podzemnih voda

Tokom 2023. godine, rađen je monitoring 32 podzemne vode: izvorišta/izdani (6), kopanih bunara (3) i novih bušotina (23). Podzemne vode na osnovu Pravilnika o načinu i rokovima utvrđivanja statusa podzemnih voda ("Sl. list RCG", 52/2019) mogu imati dobar hemijski status i loš hemijski status. Prilikom ocjene statusa osim navedenog pravilnika u tumačenju rezultata korišten je i Pravilnik o parametrima, provjeri usaglašenosti, metodama, načinu, obimu analiza i sprovođenu monitoringa zdrastvene ispravnosti vode za ljudsku upotrebu ("Sl. list RCG", 64/18, 101/21). Status kvaliteta je određen na osnovu srednjih vrijednosti 12 osnovnih fizičko hemijskih parametara: BPK5, TOC, el. provodlj., alkalitet, pH, NH4+, NO3-, NO2-,TN, uk.P, o-PO43, SO42+. Od zagađujućih supstanci rađeni su metali: Pb, Cd i Hg, zatim As i pesticide (176 supstanci ove grupe). U nastavku teksta predstavljeni su rezultati analiza kvaliteta podzemnih voda po mjernim(stanicama) mjestima na teritoriji Opštine Nikšić.[18]

Riječani je nova bušotina koja se nalazi u okolini Nikšića (Banjani) i pripada GVTPV Trebišnjica. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko-hemijskih elemenata, dobar status kvaliteta. Kvalitet vode u 91,7% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. (vrlo) dobar, a u 8,3% dobar (NH4+). Što se tiče sadržaja zagađujućih supstanci detektovano je olovo (0,21 µg/l), dok su ostala tri metala i pesticidi bili ispod vrijednosti LOQ (u µg/l za As<0,20; Cd<0,10; Hg<0,05). Mikrobiološke analize dale su sledeće rezultate: broj koliformneih bakterija je bio 425-460/100ml, fekalnih 3-14/100ml i živih 25-76/ml. U prvom uzorkovanju voda je bila žućkaste boje sa prisutnim suspendovanim česticama. Dinamički nivo vode je bio 61,7 i 60,8 m.[19]

Zaljutnica je nova bušotina koja se nalazi u okolini Nikšića (Golija) i pripada VTPV Brezna-Maglić. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fizičko-hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 58,3% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. (vrlo) dobar, u 8,3% dobar status (NO2-) i 33,3% loš (umjeren) status (BPK5,TOC, TP, PO43-). Analizom zagađujućih supstanci nađeno je olovo u koncentraciji od 0,21 µg/l, dok su pesticidi i ostala tri metala bila ispod LOQ (u µg/l za As<0,20; Cd<0,10; Hg<0,05). Što se tiče mikrobiološkog kvaliteta nađene su koliformne bakterije (840-1250/100ml), fekalne (5-210/100ml) i žive (165-608/ml). U oba uzorkovanja voda je bila srednje providnosti, a boja je bila narandžasta i svijetlonarandžasta. Dinamički nivo vode je bio 35,2 i 34,2 m.[20]

Zagorak je nova bušotina, koja se nalazi u okolini Danilovgrada i pripada GVTPC Prekornica Bjelopavlići. Voda je pokazala, sa aspekta osnovnih fiz.-hemijskih elemenata, loš status kvaliteta. Kvalitet vode u 75,0% određenih parametara je pokazalo odličan kvalitet, tj. (vrlo) dobar, u 16,7% dobar status i 8,3% loš (umjeren) status (NO2-). Analizom zagađujućih supstanci nađen je arsen u koncentraciji od 1,3 µg/l, dok su pesticidi i ostala tri metala bila ispod LOQ . Voda je bila sive boje, dobre providnosti sa malo pjene u prvom uzorkovanju i sivkaste boje, srednje providnosti, sa malo suspendovanih čestica u drugom uzorkovanju. Dinamički nivo vode je bio 10,10 i 8,80 m.

4.2.2. Površinske vode

Zeta je desna pritoka rijeke Morače, po veličini svog sliva je velika rijeka (1.597km^2) i ukupna dužina njenog toka (81,2km) podijeljena jena 4VT koja pripadaju tipovima R5, R5 (JMVT), R6,

[18] Informacija o stanju životne sredine za 2023.godinu (2024), Agencija za zaštitu životne sredine
[19] Ibidem
[20] Ibidem

R8. Smještena je u Ekoregionu 5, a njeni djelovi pripadaju na osnovu površine sliva: malom, srednjem, velikom slivu a na osnovu nadmorske visine srednja i dolinska, a pologa dna je svuda krečnjačka.

Gračanica je pritoka rijeke Zete, odnosno njenog pZVT, po veličini sliva rijeka srednje veličine (211km2) i dužina njenog toka (27,9km) je podijeljena na 3 VT, koja pripadaju tipovima 2, pZVT-Liverovića jezero, 2 (JMVT- vađenje pijeska) - smještena je u Ekoregion 5. Rijeka je sa površinom sliva mala, srednje nadmorske visine i krečnjačka.

Slano jezero pripada vještačkim jezerima, formirano je na području gdje je postojao vodotok rijeke Opačice, kao i od brojnih stalnih i povremenih vrela.

Krupačko jezero je vještačko jezero, nastalo pregrađivanjem rijeke Moštanice, hrane ga vodom više vrela.

Akumulacija Liverovića, formirana je na rijeci Gračanici (VT3) i pripada značajno preoblikovanim vodnim tijelima.

Bilećko jezero formirano je na rijeci Trebišnjici i pripada značajno preoblikovanim vodnim tijelima.

Tabela 28: Prikaz ocjene ES/EP i HS površinskih voda, ukupnog statusa i statusa po elementima kvaliteta opštih fiz.hemijskih parametara i bioloških paramatera 2019-2024.g

Nazivi vodnih tijela		Površinska VT	Tip VT	Naziv mjernog mjesta	Ekološki status kvaliteta voda						
					Opšti fizičko hemijski parametri	Fitoplankton	Fitobentos	Makrofite	Makrozoobentos	Ukupni ekološki tatus / potencijal	
1.	Zeta	Zeta 1	R5	Duklov most, nizvod. od mosta	-	-	-	-	-	-	2019
					US	-	DS	LS	US	LP	2020
					-	-	-	-	-	-	2021
					US	DS	US	LS	-	LP	2022
											2023
					DS	-	VD	US	-	US	2024
2.	Gračanica	Gračanica 1	R2		US	-	-			UP	2019
					DS	-	DS	US	LS	LP	2020
					--	-	-	-	-	-	2021
					DS	-	DS	-	US	DP	2022
											2023
					VD	-	VD	-	DS	DP	2024
1.	Slano j.	VVT	N/A	Ispod Broćanca	DS	DS	US	-	-	UP	2019
					DS	DS	DS	LS	-	LP	2020
					-	-	-	-	-	-	2021
											2022
											2023
					DS	DS	DS	-	-	DP	2024
2.	Krupačko j.	VVT	N/A	Kod Zatvaračnice	DS	DS	LS	-	-	LP	2019
					US	DS	DS	DS	-	UP	2020
					-	-	-	-	-	-	2021
					DS	US	DS	-	-	UP	2022
											2023
					DS	DS	VD	DS	-	DP	2024
3.	Liverovića j.	JMVT	R2	Iznad brane, desna obala	US	DS	US	-	-	UP	2019
					US	DS	DS	-	-	UP	2020
					-	-	-	-	-	-	2021
					US	US	DS	-	-	UP	2022

											2023
					US	DS	VD	-	-	UP	2024
4.	Bilečko j.	VVT	N/A	Ispod sela Miruše	DS	DS	LS	-	-	LP	2019
					US	US	DS	LS	-	LP	2020
					-	-	-	-	-	-	2021
					DS	DS	DS	-	-	DP	2022
											2023
					DS	US	DS	-	-	UP	2024

Legenda: DS- dobar status; US- umjeren status; LS- Loš Status; LP- loš potencijal; - nije rađen monitoring

4.2.3. Kvalitet vode za piće

Vodoizvorišta u opštini Nikšić koja se koriste za vodosnabdijevanje preko vodovodnih sistema kojima upravlja DOO „Vodovod i kanalizacija“ Nikšić jesu: Gornji Vidrovan, Donji Vidrovan, Poklonci, izvorište u Morakovu (Blaca morakovska), izvorište u selu Petrovići na obodu Bilećkog jezera i vještačka akumulacija Grahovo.

Izvorište Gornji Vidrovan je glavno vodoizvorište iz kojeg se vodom snabdijeva gradsko područje Nikšića. Godišnje se iz njega zahvata oko 8.000.000 m^3 vode. Tretman vode se vrši hlorisanjem.

Izvorište Donji Vidrovan se koristi za vodosnabdijevanje naselja: Gornje Polje, Šipačno, Orah, Lukovo, Tačevina i gradsko područje, sa oko 10% do 20% kapaciteta izvorišta. Godišnje se iz njega zahvati oko 2.000.000 m^3 vode. Tretman vode se vrši hlorisanjem.

Izvorište Poklonci čini 5 bunara. Voda iz ovog izvorišta koristi se u periodima smanjene izdašnosti prethodna dva izvorišta, i to u periodu hidrološkog minimuma, koji traje oko 5 mjeseci godišnje (od jula do novembra). Iz izvorišta se godišnje zahvata oko 2.500.000 m^3 vode. Za ovo izvorište nije urađen Elaborat o sanitarnim zonama zaštite već je samo izvršena fizička zaštita neposredne zone zaštite. Tretman vode se vrši hlorisanjem. Izvorište u Morakovu se sastoji iz bunara i kaptaže vodoizvorišta Blaca morakovska. Sa ovog izvorišta se prosječno godišnje zahvata oko 630.720 m^3 vode. Tretman se vrši hlorisanjem.

Izvorište – bunar u selu Petrovići na obodu Bilećkog jezera služi za vodosnabdijevanje sela: Petrovići, Knež Do, Kljakovica, Miruše, Počekovići, Vidne, Podvrš, Vraćenovići i Pilatovci. Godišnje se zahvati oko 110.000 m^3 vode. Za tretman vode koristi se hlor.

Vještačka akumulacija Grahovo služi za snabdijevanje stanovnika Grahovskog polja. Za sada je jedino vodoizvorište u opštini Nikšić gdje se tretman vode odvija preko postrojenja za prečišćavanje. Maksimalni kapacitet postrojenja je oko 5 l/s. Godišnje se iz izvorišta prosječno zahvati oko 125.000 m^3 vode.

Kontrola zdravstvene ispravnosti vode za piće sa gradskog vodovoda (fizičko-hemijske i mikrobiološke analize) redovno se vrši u internoj laboratoriji DOO „Vodovod i kanalizacija“ Nikšić, kao i od strane Instituta za javno zdravlje Crne Gore, na dogovorenim kontrolnim tačkama, u skladu sa HACCP-om.

Rezultati fizičko-hemijskih ispitivanja uzoraka hlorisane vode za piće u 2024. godini su 95% bili ispravni. Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzoraka hlorisane vode za piće u 2024. godini su u 92% slučaja bili ispravni. Rezultati fizičko hemijskih ispitivanja uzoraka nehlorisane vode za piće u 2024. godini su u 98% bili ispravni. Rezultati mikrobioloških ispitivanja uzoraka nehlorisane vode za piće u 2024. godini su u 35%

odgovarali. Rezultati ispitivanja vode za piće u 2024. godini su u 92% odgovarali kvalitetu vode za piće.

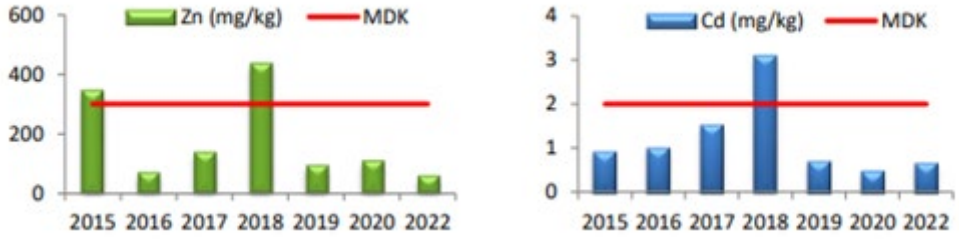
4.3. Zemljište

Monitoring stanja zemljišta i ispitivanje sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu realizuje se u skladu sa Zakonom o životnoj sredini ("Sl. list CG", br. 052/16, 073/19), Zakonom o poljoprivrednom zemljištu ("Sl. list RCG", br. 015/92, 059/92, 027/94, "Sl. list CG", br. 073/10, 032/11) i Pravilnikom o dozvoljenim koncentracijama štetnih i opasnih materija u zemljištu i metodama za njihovo ispitivanje („Sl. list RCG", br. 018/97), u daljem tekstu: Pravilnik, a usklađuje se i sa zahtjevima Stokholmske konvencije o dugotrajnim organskim zagađujućim supstancama (POPs).

Monitoring stanja zemljišta obuhvata praćenje sadržaja hemijskih elemenata u zemljištu (kadmijum (Cd), olovo (Pb), živa (Hg), arsen (As), hrom (Cr), nikal (Ni), fluor (F), bakar (Cu), molibden (Mo), bor (B), cink (Zn) i kobalt (Co)) i u nekoliko poslednjih godina unaprijeđen je uvođenjem dodatnih metodoloških rješenja. Osim upoređivanja rezultata analiza, odnosno ukupnog sadržaja elemenata u uzorcima zemljišta, sa maksimalno dozvoljenim koncentarcijama (MDK) propisanim Pravilnikom, uvedena je i metoda tzv. sekvencijalne ekstrakcije, koja omogućava širi uvid u mehanizme remobilizacije elemenata u zemljištu, odnosno omogućava precizniju procjenu njihove potencijalne opasnosti po životnu sredinu.

U periodu 2015.-2024. godini, rezultati ispitivanja zagađenosti zemljišta pokazuju sledeće:

- Analizom uzorka zemljišta sa lokacija u blizini deponije Željezare sadržaj Zn u 2015. i 2018.godini je bio iznad maksimalno dozvoljenih koncentracija (MDK), dok je sadržaj Cd u zemljištu samo 2018.godini bio iznad MDK. Tokom 2013 i 2024. godine nije rađen monitoring zemljišta.



Slika 100: Sadržaj Zn i sadržaj Cd na lokaciji u blizini deponije Željezare 2015-2022. (Izvor: Analiza potreba sa preporukama za unapređenje stanja životne sredine u Nikšiću)

- Analiza uzorka zemljišta uzorkovanog na lokaciji Rubeža pokazala je povećan sadržaj olova, hroma, nikla i fluora, uz blago prekoračenje maksimalno dozvoljene koncentracije za kadmijum 2019.godini i 2022.godini. Sadržaj ostalih neorganskih, kao i svih organskih, parametara je ispod vrijednosti propisanih Pravilnikom.
- Rezultati analize zemljišta uzorkovanim na dječijem igralištu pokazuju da sadržaj svih analiziranih opasnih i štetnih materija, kao i toksičnih i kancerogenih materija, u uzorku zemljišta uzorkovanom na ovoj lokaciji, prisutan je u okvirima propisanih normi.
- Rezultati analize zemljišta uzorkovanog na lokaciji u blizini gradske deponije Mislov do (lokacija praćena od 2020. godine) pokazali su povećan sadržaj hroma i bora u odnosu na propisane vrijednosti. Sadržaj svih ostalih neorganskih parametara ne prevazilazi normirane MDK. Od ispitivanih POPs hemikalija, u uzorku zemljišta sa ove lokacije, jedino je prisustvo policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH) iznad linije detekcije

instrumenta, ali značajno ispod Pravilnikom normirane vrijednosti. Sadržaj svih ostalih analiziranih POPs je ispod limita detekcije. Tokom 2021. I 2022.godine u zemljištu uzrokovanom na ovoj lokaciji povećan sadržaj navedenih elemenata ima prirodno, geološko porijeklo. Najveći procenat njihovog sadržaja prisutan je u prirodno teško pokretljivim oblicima. Samo u silikatnim jedinjenjima prisutno je oko 90% ukupnog hroma, dok u lako dostupnim frakcijama nisu nađene značajne količine ovih elemenata. Bor je u zemljištu uglavnom prisutan u kristalnim formama i na njegovu biodostupnost najviše utiče kiselost zemljišta (pH), koja je opet u direktnoj vezi sa klimatskim prilikama koje (alkalnom reakcijom zemljišta, niskim nivoom padavina i visokim temperaturama) dovode do smanjene rastvorljivosti bora, odnosno do njegovog pojačanog nakupljanja u površinskom sloju zemljišta. Takođe, iste godine, sagledano je i potencijalno zagađenje zemljišta predmetne lokaciju usljed odlaganja komunalnog i to kroz fizičko-hemijsku analizu. Navedene analize uzoraka zemljišta nisu pokazale negativan uticaj deponije na sadržaj parametara u zemljištu. Rezultati sekvencijalne analize pokazali su da se povećan sadržaj hroma i bora odnosi na njihovo prirodno prisustvo u zemljištu, odnosno na njegov karakterističan geohemijski sastav, a ne na uticaj deponija.

4.4. Biodiverzitet

Praćenje stanja biodiverziteta na području opštine Nikšić se značajnije vrši od 2000. godine u objektima prirode koji su predloženi za zaštitu na osnovu stručnih analiza opštinskih službi republičkih institucija, kao i drugih institucija i pojedinaca. Preduslov za kvalitetnu biogeografsku analizu je prethodno prikupljanje i pažljiva analiza mnoštva podataka o prirodi i živom svijetu, sakupljenih neposredno na terenu. Pored podataka o specifičnostima prirode a pogotovo biodiverziteta, kao što su endemiti, reliktne vrste, rariteti i sl. treba imati podatke o najraširenijim vrstama biljaka, životinja i gljiva. Osnovni činioci bogatstva i specifičnosti prirodnih potencijala Nikšića proističu iz geografskog položaja i geološko-orografskih odlika. Generalno, veći planinski masivi (Vojnik, Golija, Njegoš, Pusti lisac, Bijela gora, Orjen, Lukavica, Mali i Veliki Žurim, Štitovo, Borovik i dr., se karakterišu relativno velikim diverzitetom, odnosno tzv. „gustinom biodiverziteta", što je uslovljeno zastupljenošću niza različitih kategorija ekosistema i zonalno-biomskih formacija na malom prostoru - visinskom gradijentu. Pri tome je posebno značajno prisustvo karakterističnih elemenata visokoplaninskih ekosistema (šumskih i onih iznad gornje šumske granice) što u biodiverzitetskom pogledu jasno izdvaja planine u odnosu na nizijsko-podgorska područja. Takođe, na lokalni diverzitet prirode područja Nikšića bitno utiče prisustvo očuvanih refugijalnih biotopa, naročito u riječnim dolinama Zete i drugih, kao i u reliktnim šumskim sastojinama. Uzroci ugrožavanja biodiverziteta u narednom periodu moraju se pažljivo analizirati kako bi se mogle predlagati mjere za poboljšanja stanja biodiverziteta, što je potrebno uključivati u sektorske planove i strategije. Zaštitu biodiverziteta treba usmjeriti ka uspostavljanju sistema zaštićenih područja u skladu sa međunarodnim kriterijumima, zatim neophodno je održivo korišćenje resursa divlje flore i faune koja podrazumijeva uspostavljanje kontrole lova divljih životinja i sakupljanja divljih biljaka, te kontrola stanja rijetkih i ugroženih vrsta divlje flore i faune.[21]

4.4.1. Pregled potencijalnih NATURA 2000 staništa

Na području opštine Nikšić obilaskom odabranih lokaliteta tokom terenskih istraživanja i recentnih publikacija (Milanović i sar., 2020) prepoznata su dvadeset dva potencijalna NATURA

[21] Nacrt Lokalnog akcionog plana za biodiverzitet 2024-2029.godina (NACRT_LAPB_NK_KONACNA_VERZIJA_30_08_2024_e70b75a22f.pdf (niksic.me)

2000 staništa. Staništa sa lokalitetima na kojima su zastupljena predstavljeni su tabelarno. Ovaj broj NATURA 2000 staništa za područje opštine Nikšić se ne može smatrati konačnim, imajući u vidu da su potrebna detaljnija istraživanja vegetacije na pojedinim lokalitetima.[22] Prirodna dobra predložena za zaštitu.

Tabela 29: Potencijalna NATURA 2000 staništa za područje opštine Nikšić

NATURA 2000 STANIŠTA	LOKALITETI
3150 PRIRODNE EUTROFNE VODE SA VEGETACIJOM SVEZA *Magnopotamion* i *Hydrocharition*	BUDOŠKE BARE
*3180 POVREMENA KRAŠKA JEZERA (TURLOZI)	BUDOŠKE BARE
3240 PLANINSKE RIJEKE I VRBACI SIVE VRBE DUŽ NJIHOVIH OBALA	NK. ŽUPA, NUDO
3260 VODENI TOKOVI OD NIZINA DO GORSKOG POJASA SA VEGETACIJOM VODENIH LJUTIĆA (*Ranunculion fluitantis, Callitricho-Batrachion*)	BUDOŠKE BARE, GLIBAVAC, RIJEKA GRAČANICA, KANALI OKO JEZERA KRUPAC, LIVEROVIĆI, MOKRA NJIVA, RIJEKA MRKOŠNICA, RIJEKA ZETA, STUDENCA, VUKOV MOST
4060 PLANINSKE I BOREALNE VRIŠTINE	KONJSKO
*4070 KLEKOVINA BORA KRIVULJA (*Pinus mugo*) I DLAKAVE ALPSKE RUŽE (*Rhododendron hirsutum*)	GOLIJA, VOJNIK
6170 ALPIJSKI I SUBALPIJSKI TRAVNJACI NA KARBONATIMA	GVOZD, LUKAVICA, ORJEN, ŠTITOVO, VOJNIK
62A0 ISTOČNI SUBMEDITERANSKI SUVI TRAVNJACI (*Scorzoneretalia villosae*)	BUDOŠKE BARE, GRAHOVO, KOČANSKO POLJE, OZRINIĆI, ŠTEDIMSKA GLAVICA, VILUSI
6420 MEDITERANSKE VISOKE HIDROFILNE LIVADE (*Molinio-Holoschoenion*)	KOČANSKO POLJE (okolina jezera Krupac)
6430 HIDROFILNE VISOKE ZELENI OD NIZINA DO ALPIJSKOG POJASA	ZABRAN KRALJA NIKOLE
6510 NIZIJSKE LIVADE KOŠANICE (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	GRAHOVO, GREBICE, GORNJE POLJE, KLIČEVO, KOČANI, LUKOVO, OZRINIĆI
6520 PLANINSKE LIVADE KOŠANICE	GVOZD, LUKAVICA
6540 SUBMEDITERANSKI TRAVNJACI SVEZE *Molinio-Hordeion secalini*	BUDOŠKE BARE, KOČANSKO POLJE (okolina jezera Krupac), MANITOVAC, MILOČANI, MOKRA NJIVA, RASTOVAC
7230 ALKALNE TRESAVE	ZABRAN KRALJA NIKOLE
8210 KREČNJAČKE STIJENE SA HAZMOFITSKOM VEGETACIJOM	LUKAVICA, ORJEN, VOJNIK
*9180 ŠUME VELIKIH NAGIBA I KLISURA (*Tilio-Acerion*)	DOLOVI (kod Vilusa)
*91E0 ALUVIJALNE ŠUME CRNE JOHE I GORSKOG JASENA (*Alno-Padion, Salicion icanae, Salicion albae*)	BREZOVIK, BUDOŠKE BARE, GVOZD,MANITOVAC, MILOČANI, MOKRA NJIVA, NK. ŽUPA, RASTOVAC
91K0 ILIRSKE BUKOVE ŠUME (*Aremonio-Fagion*)	GRAHOVO, GREBICE, GVOZD, VOJNIK, ZABRAN KRALJA NIKOLE
91M0 PANONSKO-BALKANSKE ŠUME CERA I KITNJAKA	GRAHOVO, GRAHOVAC, GVOZD, OKOLINA JEZERA KRUPAC, VILUSI

[22] (NACRT_LAPB_NK_KONACNA_VERZIJA_30_08_2024_e70b75a22f.pdf (niksic.me)

9410 ACIDOFILNE PLANINSKE ŠUME SMRČE (*Vaccinio-Piceetea*)	GOLIJA, ŠTITOVO
95A0 ŠUME MUNIKE I MOLIKE VISOKIH OROMEDITERANSKIH PLANINA	PREKORNICA, ŠTITOVO
*9530 (SUB)MEDITERANSKE ŠUME ENDEMIČNIH CRNIH BOROVA	GRAHOVO (kod Grahovskog jezera), GOLIJA, NJEGOŠ, ORJEN, VOJNIK

4.4.2. Prirodna dobra predložena za zaštitu

1. Lukavica sa Velikim i Malim Žurimom
2. **Zabran kralja Nikole i vrela Gračanice u Gornjem Morakovu**
3. **Lokalitet Bjeloševina - Bjeloševska bara kod Gornjeg Morakova**
4. **Vidov potok (intermitentni izvor, potajnica, mukavica) u Gornjem polju predložen za zaštitu kao spomenik prirode**
5. **Bijela Gora područje kod Orjena**
6. **Budoške bare - Retenzija Vrtac**
7. **Pinetum heldreichii mediterraneo-montanum Blečić et Lakušić 1969 - biljna zajednica na području Štitova i Prekornice**
8. **Saturejo-Edraianthetum Horvatić 1942 - suvotravnjačka biljna zajednica na području Grahova, Grahovca i Vilusa**
9. **Gorostasno stablo Pančićevog prelaznog makljena (Acer hyrcanum subsp. intermedium) u Nikšićkom Broćancu, predložena zaštita kao spomenik prirode**
10. **Studenačke glavice sa lokalitetom Blace, predložene za zaštitu kao Predio izuzetnih odlika**
11. **Lokva na Velikoj Osječenici kod Grahova (stanište malog mrmoljka- Triturus vulgaris), predložena zaštita kao spomenik prirode**
12. **Područje planine Golija sa Ledenicom, predložen za zaštitu kao Predio izuzetnih odlika**
13. **Područje planine Vojnik, predložen za zaštitu kao Predio izuzetnih odlika**
14. **Klanac Žljebine u Lukovu, predložen za zaštitu kao Spomenik prirode**
15. **Rječica (Popa) na lokalitetu Pope, jedna od najkraćih u Dinaridima (96 m) predložena za zaštitu kao Spomenik prirode**
16. **Izvorište Zaslapnice (intermitentno vrelo, mukavica, potajnica) iznad sela Zaslap kod Grahova predložen za zaštitu kao spomenik prirode**

Slika 101: Lista prirodnih objekata, koji su predloženi za zaštitu, sa područja opštine Nikšić (Izvor: Sekretarijat za uređenje prostora i zaštitu životne sredine Opštine Nikšić)

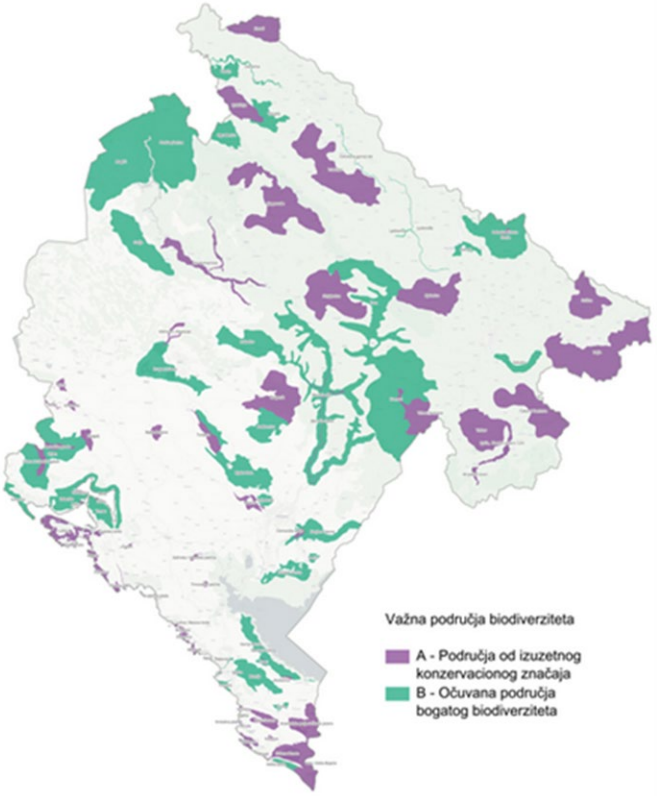
4.4.3. Identifikacija područja od konzervacionog značaja

Na osnovu preklapanja prostornih podataka za mapirana staništa i vrste, identifikovana su dvije kategorije područja koja treba da budu predmet posebnih mjera prilikom prostornog planiranja.

A -Područja od izuzetnog konzervacionog značaja

U ova područja spadaju ona koja zadovoljavaju najmanje dva od navedenih kriterijuma:
A1: na njima dominiraju tipovi Natura 2000 staništa odlične i dobre reprezentativnosti
A2: lokaliteti na kojima se nalazi staništa od značaja za EU/a koje je u Crnoj Gori rijetko i/ili zauzima male površine
A3: područja od izuzetnog značaja za opstanak rijetkih, ugroženih i endemičnih vrsta
A4: na području se nalazi više od 20 na nacionalnom i međunarodnom nivou konzervaciono značajnih vrsta osim onih obuhvaćenih kriterijumom. [23]

[23] Grupa autora (2024), Smjernice za integraciju biodiverziteta u prostorno planiranje, Ministarstvo turizma, ekologije, održivog razvoja i razvoja sjevera



Slika 102: Distribucija i prioritizacija područja važnih za očuvanje biodiverziteta (van nacionalnih parkova)24

Predmetna lokacija nije identifikovana kao područje od konzervacionog značaja.

[24] Ibidem

5. OPIS MOGUĆIH ALTERNATIVNIH RJEŠENJA

Idejnim rješenjem predloženo je tehničko rješenje Solarne elektrane „Tupan'' na osnovu kojeg se sprovodi procjena uticaja na životnu sredinu, u skladu sa UTU izdatim od strane Vlade CG na sjednici održanoj 25.10.2023. godine.
Projekat nije ponudio varijantna rješenja u pogledu lokacije i karakteristika projekta, te vrste materijala od kojeg će on biti izgrađen.
Jedna od alternativa je i da se projekat uopšte ne izvodi. Prednost u slučaju da ne dođe do izvođenja projekta je da neće biti nikakvih uticaja na životnu sredinu.

5.1. Lokacija

Elektrana u cjelosti se nalazi na katastraskim parcelama: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2 , 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1 sve KO Tupan, Opština Nikšić.

5.2. Uticaj na segmente životne sredine i zdravlje ljudi

Izgradnja i eksploatacija solarne elektrane, neće predstavljati značajan izvor zagađenja životne sredine a samim tim neće značajnije uticati ni na zdravlje ljudi.
Sve mjere projektovane za smanjenje uticaja objekta na životnu sredinu moraju se pratiti i sprovoditi od strane Nosioca projekta, uz poštovanja važećih zakonskih normi.
Fotonaponski sistemi ne proizvode buku, nemaju pokretnih djelova i ne ispuštaju štetne supstance u atmosferu. Uzimajući u obzir i energiju utrošenu u proizvodnju fotonaponskih modula, oni proizvode nekoliko desetina puta manje ugljen dioksida po jedinici proizvedene energije od tehnologija fosilnih goriva. Fotonaponski modul ima životni vijek od preko trideset godina i jedan je od najpouzdanijih poluprovodničkih proizvoda. Fotonaponskim sistemima je potrebno minimalno održavanje. Na kraju životnog vijeka moduli se mogu gotovo u potpunosti reciklirati, a sastavne sirovine se mogu ponovno koristiti.
FN sistemi funkcionišu bez proizvodnje vazduha, vode ili čvrstog otpada. Njen negativni uticaj na životnu sredinu leži u proizvodnji solarnih ćelija, koje su izrađene prije svega od silicijum-dioksida (od pijeska) i ekstrakcija silicijuma iz silicijum-dioksida, koja može zahtijevati korišćenje fosilnih goriva. Dakle, solarna energija unosi direktni uticaj na životnu sredinu preko proizvodnje, ali nudi čistu energiju kroz životni ciklus solarne ćelije.

5.3. Proizvodni proces ili tehnologiju

Projekat fotonaponske elektrane za proizvodnju električne energije SE „Tupan'' je definisan kroz urbanističko-tehničke uslove za predmetnu lokaciju, pri čemu su u tehnološkom smislu izabrani sistemi koji u potpunosti zadovoljavaju kriterijume neophodne za njeno bezbjedno funkcionisanje.
Solarne ćelije su poluprovodničke strukture koje imaju zadatak da pretvore Sunčevo zračenje tj. toplotnu energiju u električnu energiju. Sama solarna ćelija jeste sastavljena od velikog broja elektronskih komponenti i specijalnih poluprovodničkih materija, kao što je silicijum.

5.4. Metode rada u toku izvođenja i funkcionisanja projekta

Metode rada u toku izvođenja su jasne i definisane građevinskim procesima. Odabrana je oprema koja zadovoljava važeće standarde.

5.5. Planovi lokacija i nacrt projekta

Projekat se realizuje prema UTU izdatih od strane Vlade Crne Gore, tako da su u okviru planirane opreme, odnosno materijala koji će biti korišćeni, razrađene sve faze, uz primjenu savremenih tehničko-tehnoloških rješenja za objekte ove vrste i namjene.

5.6. Vrsta i izbor materijala za izvođenje projekta

Predviđeni su standardni materijali koji se koriste za izvođenje ove vrste projekata i nijesu obrađivana varijantna rješenja korišćenja drugih materijala. U projektnoj dokumentaciji, razrađene su sve faze uz primjenu savremenih tehničko tehnoloških rješenja za objekte ove vrste i namjene.

5.7. Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta

Vremenski period izvođenja radova će zavisiti od pribavljanja potrebnih dozvola i saglasnosti, što znači da se ne može definisati tačan početak radova. Planirano je da izgradnja počne u martu 2027. godine i da se završi do kraja 2028. godine. Očekivani životni vijek FN postrojenja je 20-30 godina, nakon kojeg se oprema zamjenjuje novom.

5.8. Datum početka i završetka izvođenja

Vremenski period izvođenja projekta zavisiće od pravovremenog pribavljanja potrebne dokumentacije za izvođenje radova, odabira izvođača radova, prijave gradnje i vremenskih uslova.

5.9. Veličina lokacije ili objekta

rema tehničkoj dokumentaciji, ukupna površina planiranog obuhvata solarne elektrane iznosi približno 1.560.202 m^2. Od toga će površina koja je direktno fizički pokrivena fotonaponskim panelima iznositi oko 876.770 m^2, što predstavlja približno 56% ukupne površine obuhvata projekta.

Pored panela, u okviru kompleksa je predviđena izgradnja trinaest (13) montažnih transformatorskih stanica 0,8/35 kV sa pripadajućim servisnim zonama, koje zajedno zauzimaju oko 5.200 m^2, kao i Glavne trafostanice 35/110 kV površine približno 4.900 m^2. Takođe, planirana je izgradnja mreže unutrašnjih pristupnih puteva širine 4–5 m i ukupne dužine oko 4,33 km, koji će zauzimati približno 21.665 m^2.

Ukupna površina trajno zauzeta izgrađenim elementima projekta (fotonaponski paneli, trafostanice i pristupni putevi) iznosi približno 908.535 m^2, odnosno oko 58% ukupne površine obuhvata. Preostali dio lokacije, površine oko 651.667 m^2 (približno 42%), obuhvata međuredne prostore između polja solarnih panela, tampon zone, tehničke koridore za kablovske trase i slobodne površine, koje se neće koristiti za intenzivnu gradnju, već će u značajnoj mjeri zadržati postojeći biljni pokrivač ili biti planski ozelenjene

5.10. Obim proizvodnje

Predviđena proizvodnja električne energije iz solarne elektrane instalisane snage iznosi do 90 MW. Nakon izrade glavnog projekta za solarnu elektranu SE „Tupan“ za proizvodnju električne energije, donijeće se tehničko rješenje kojim će se definisati tačna instalisana snaga. Lokacija za izgradnju objekta je na katastraskim parcelama: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2 , 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1, sve KO Tupan, Opština Nikšić.

5.11. Kontrola zagađenja

Kako bi ciljevi zaštite životne sredine bili postignuti, funkcionisanje SE „Tupan“ na predmetnoj lokaciji mora biti usaglašeno sa svim propisima iz domena životne sredine. U smislu opštih metodoloških načela, Elaborat o procjeni uticaja je urađen tako što su prethodno definisane osnove za analizu uticaja, polazni podaci, planska i projektna dokumentacija.
U skladu sa karakteristikama Projekta, kontrola svih potencijalnih zagađenja je definisana važećom zakonskom regulativom i obavezan je sadržaj Elaborata o procjeni uticaja, odnosno mjere i kontrola zagađenja, mjere za sprečavanje zagađenja i mjere zaštite vode, vazduha, zemljišta, zaštita od prekomjerne buke, vibracija, mjere postupanja u slučaju akcidenta i monitoring stanja.

5.12. Uređenje odlaganja otpada uključujući reciklažu, ponovno korišćenje i konačno odlaganje

Sa otpadom koji nastane u toku izgradnje i funkcionisanja projekta se mora upravljati u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl. list CG“, br. 34/2024 i 92/2024). Opisani način upravljanja otpadom nije imao alternative, jer je određen Zakonom o upravljanju otpadom i podzakonskim aktima. Postupanje sa građevinskim otpadom se vrši u skladu sa „Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom” („Sl. list CG”, br. 20/2025).

Opasni otpad (boje i lakovi, ambalaža i sl.) koji može nastati usled izgradnje projekta će se redovno sakupljati u nepropusnim posudama i predavati ovlašćenom sakupljaču otpada. Za upravljanje otpadom za sve radove tokom izgradnje objekta odgovoran će biti Nosilac projekta. Nosilac projekta i Izvođač radova (u skladu sa međusobnim ugovornim obavezama) će sav prikupljeni otpad koji nastane na gradilištu predavati ovlašćenom sakupljaču koji ima dozvolu za preradu i/ili zbrinjavanje otpada u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 34/2024 i 92/2024). O predaji otpada će se voditi Djelovodnik otpada (evidencija otpada) u svemu prema Pravilniku o načinu vođenja evidencije otpada i sadržaju formulara o transportu otpada „Sl. list CG“, br. 64/2024.
U toku funkcionisanja objekta mogu nastati manje količine otpada usljed kvarova, odnosno zamjene djelova na objektu, kao i uslijed zamjene ulja u transformatorima. Zamijenjeni djelovi se sakupljaju i predaju ovlašćenom sakupljaču.

Zamjenu ulja u transformatorima vrši specijalizovana firma u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 34/2024 i 92/2024), koja odvozi zamijenjeno ulje, tako da nema odlaganja ove vrste otpada na lokaciji. Komunalni otpad koji će nastajati tokom funkcionisanja će se reciklirati i odlagati u zasebne kontejnere, iz kojih će otpad preuzimati nadležno komunalno preduzeće. Komunalni otpad se dakle tretira u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl. list CG“, br. 34/2024 i 92/2024).

Očekivani životni vijek FN sistema je 20-30 godina, nakon kojeg se oprema zamjenjuje novom. Korištena oprema se reciklira, s obzirom na to da se preko 95% poluvodičkih materijala i 90% stakla može reciklirati. Proces recikliranja za mono-kristalne i poli-kristalne FN module, kao i za FN module s tankim filmom usavršen je do te mjere da je primjeren za široku industrijsku upotrebu. S druge strane, odlaganje FN modula na odlagalište otpada može biti potencijalna opasnost za vodu, tlo i vazduh. Nadalje, odlaganje FN modula dovelo bi do gubitka vrlo rijetkih elemenata, poput galijuma i indijuma i dodatnog iscrpljivanja ionako malih zaliha tih elemenata u budućnosti.

5.13. Uređenje pristupa projektu i saobraćajnim putevima

Nosilac projekta će za prilaz lokaciji koristiti postojeću saobraćajnicu, dok će unutar lokacije izgraditi interne saobraćajnice.

5.14. Odgovornost i procedura za upravljanje životnom sredinom

Odgovornost za upravljanje životnom sredinom u toku izvođenja projekta i daljeg funkcionisanja projekta ima Nosilac projekta.

5.15. Obuke

Radnici izvođača radova i predstavnici Nosioca projekta treba da prođu obuku o podizanju svijesti o zaštiti životne sredine, uključujući i svaku vrstu obuke koja je potrebna za izvršivanje radnih dužnosti. Obuka predstavlja osnovni preduslov za sprovođenje radnih aktivnosti u cilju optimalnog funkcionisanja projekta, zaštite na radu, kao i sprovođenju plana upravljanja zaštitom životne sredine na predmetnoj lokaciji. Takođe, kompletno osoblje angažovano na realizaciji ovog projekta mora biti upoznato sa sadržinom predmetnog Elaborata, a naročito, mjerama datim u poglavlju 8.

5.16. Monitoring

U razmatranje procesa i vrste monitoringa došlo se do zaključaka da sprovođenje monitoringa tokom izvođenja projekta treba da se odnosi na upravljanje svim vrstama otpada.

5.17. Planovi za vanredne situacije

U sklopu tehničke dokumentacije funkcionisanja planiranog projekta, obaveza Nosioca projekta i Izvođača radova je da izradi plan za vanredne situacije. Planovima za reagovanje u vanrednim situacijama se planiraju mjere i aktivnosti za sprečavanje i umanjenje posljedica akcidentnih situacija, organizovano i koordinirano angažovanje određenih subjekata sistema i Nosioca projekta, kao i djelovanje u vanrednim situacijama u cilju zaštite i spašavanja ljudi i materijalnih dobara.

5.18. Uklanjanje projekta i dovođenje lokacije u prvobitno stanje

Očekivani životni vijek FN postrojenja je 20-30 godina, nakon kojeg se oprema zamjenjuje novom. Sa korišćenom opremom investitor će postupati u skladu sa tada važećim nacionalnim propisima i tehničkim rješenjima, imajući u vidu da za sada ne postoje rješenja sa širokom primjenom i ekonomskom opravdanošću, a da za rezultat imaju reciklažu rabljenih solarnih panela.
Ukoliko investitor na ovom prostoru nakon 20-30 godina ne instalira novu solarnu elektranu, dužan je da sprovede aktivnosti na vraćanju lokacije u stanje približno prirodnom izgledu lokacije prije realizacije projekta, odnosno u skladu sa okruženjem.

Nakon prestanka rada, lokaciju treba vratiti u prvobitno stanje koliko je to izvodljivo, ili u skladu sa nacionalnim zakonodavstvom i/ili ugovorima o zakupu zemljišta sa vlasnicima zemljišta. Infrastrukturne komponente solarne elektrane koje su na kraju radnog vijeka, uključujući solarne panele i aluminijumske i bakarne kablove, moraće da se recikliraju ili na neki drugi način odgovorno odlože. Mjere rekultivacije u skladu sa dobrom ekološkom praksom treba da budu u fokusu tokom ove faze.

6. OPIS SEGMENATA ŽIVOTNE SREDINE

Opis segmenata životne sredine sadrži opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu za koje postoji mogućnost da budu značajno izloženi riziku usljed realizacije projekta. Za analizu su korišćeni raspoloživi podaci o postojećem stanju životne sredine u širem okruženju lokacije pošto podataka za samu lokaciju nema, izuzev za biodiverzitet za koji su sprovedena istraživanja za potrebe izrade ovog elaborata.

6.1. Stanovništvo

Kako je već detaljno opisano u Poglavlju 2, Popis stanovništva, domaćinstava i stanova sproveden je u periodu od 3. do 30. decembra 2023. godine. U Opštini Nikšić je broj stanovnika 66 725. Po podacima Monstat-a u mjestu Tupan 2011. godine bilo je 135 stanovnika dok je taj broj po zadnjem Popisu iz 2023. godine iznosio 23.
Što se same lokacije solarne elektrane tiče i njenog prostornog odnosa prema stanovništvu, obilaskom terena su identifikovane kuće u kojima živi 3 porodice.

6.2. Zdravlje ljudi

Najvažniji resurs jednog društva i svih segmenata njegovog razvoja predstavlja zdrava populacija. Zbog toga je zdravlju potrebno posvetiti posebnu pažnju i angažovanjem svih društvenih sektora stvoriti uslove za njegovo očuvanje i unaprjeđenje. Pri tome se pod zdravljem se ne podrazumijeva samo odsustvo bolesti, već se zdravlje definiše kao „stanje potpunog fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja" (prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije).
Faktori koji utiču na zdravlje su mnogobrojni i međusobno povezani, a u osnovi mogu se podijeliti na:

- endogene (faktori nasleđa) koji predstavljaju individualni zdravstveni potencijal (nutritivni status, imunološku rezistenciju na infektivne agense, fizičku kondiciju, emocionalnu stabilnost, odgovarajuća znanja i pristup zdravlju, kao i uspješno savladavanje psiho-socijalnog stresa) i
- egzogene koji obuhvataju nekoliko grupa različitih faktora: socio-kulturni sistem (porodica, škola, radno mjesto, rekreacija, masovni mediji i dr.), socijalni i politički uslovi (obrazovanje, proizvodnja hrane, materijalni resursi, zdravstvena politika i dr.), stil života, odnosno zdravstveno ponašanje (način ishrane, piće, sport, stres i dr.) i fizičko-biološka sredina (voda, vazduh, hrana, uslovi stanovanja i na radnom mjestu i dr.).

Prema podacima Uprave za statistiku Crne Gore za 2018. godinu očekivano trajanje života iznosi 77 godina (za muškarce 75,3 godine, a za žene 80,6 godina) što su nešto povoljniji rezultati u odnosu na prethodni period (prema podacima Eurostata za 2013. godinu očekivano trajanje života iznosilo je 74,1 godinu).
Pružanje usluga primarne zdravstvene zaštite organizovano preko ambulanti i stacionara:

- centralne zgrade Dom zdravlja Nikšić;
- ambulanti: Bogetići, Kličevo, Straševina, Dragova Luka, Župa – Miolje polje, Vidrovan, Krstac, ambulanta **Velimlje** u čijem su sastavu ambulante u Vraćanovićima, Vilusima, Petrovićima i Grahovu; Stacionar u Plužinama sa ambulantama u Crkvičkom polju i Stabnima (nije aktivna);
- Stacionar u Šavniku sa ambulantama u Boanu i Bukovici.

Primarna zdravstvena zaštita je osnov sistema zdravstvene zaštite i prvi nivo na kojem građanin ostvaruje zdravstvenu zaštitu ili se uključuje u proces ostvarivanja zdravstvene zaštite na drugim nivoima. ZU Dom zdravlja Nikšić je zdravstvena ustanova primarnog nivoa zdravstvene zaštite za teritorije opština Nikšić, Šavnik i Plužine.

Osim zgrade locirane u blizini centra grada u Nikšiću, rad izabranih doktora je organizovan na više lokacija (u prigradskim naseljima i seoskim područjima) i to:

- Ambulanta u MZ Kličevo;
- Ambulanta u MZ Miolje Polje;
- Ambulanta u MZ Krstac;
- Ambulanta u MZ Bogetići;
- Ambulanta u MZ Dragova Luka;
- Ambulanta u MZ Vidrovan;
- Ambulanta u MZ Straševina;
- Ambulanta u MZ Velimlje.

6.3. Biodiverzitet (flora i fauna)[25]

Geografski položaj i reljef, geološke, pedološke, klimatske i veoma interesantne hidrografske karakteristike predstavljaju glavne faktore koji su na prostoru opštine Nikšić uslovili nastanak raznovrsnih staništa počev od vodenih, preko livadskih i brdskih pa sve do visokoplaninskih, a sa tim u vezi i veliko florističko bogatstvo i diverzitet. Floristička istraživanja, sporadična i nesistematična, na području opštine Nikšić datiraju još sa kraja XIX i početka XX vijeka. Na osnovu stručnih i naučnih publikacija od tada pa sve do danas zaključujemo da se jedina sistematična floristička istraživanja na ovom području odnose na dva najveća kraška polja u Crnoj Gori - Nikšićko polje sa svojim akumulacijama i rijekom Zetom i Grahovsko polje (Bubanja, 2004, 2008, Stanišić, 2017, Stanišić-Vujačić, 2023). Broj biljnih vrsta/podvrsta na teritoriji opštine Nikšić procjenjuje se na oko 2000 što predstavlja skoro 60% ukupne flore Crne Gore.

Na osnovu pregleda endemičnih, endemoreliktnih, nacionalno i međunarodno zaštićenih vrsta/podvrsta zaključujemo da je florističko bogastvo na području opštine Nikšić izuzetno veliko i vrijedno, a na to nam ukazuje i broj od 155 balkanskih endema, 46 subendema, 70 nacionalno zaštićenih vrsta/podvrsta i 31 međunarodno zaštićenih vrsta/podvrsta. Zbog nepreciznosti podataka navedenih u literaturi, a koji se odnose na one lokalitete koji jednim dijelom pripadaju opštini Nikšić, a drugim nekoj drugoj opštini u Crnoj Gori ili Bosni i Hercegovini (kao što su Orjen, Bijela Gora, Prekornica, Vojnik), kao i zbog nekih potpuno neistraženih djelova opštine broj navedenih vrsta/podvrsta treba smatrati okvirnim.

Među biljnim vrstama koje su zastupljene na području opštine Nikšić posebno se ističu one koje pored nacionalnog imaju i međunarodni status zaštite, a to su Natura 2000 vrste *Gladiolus palustris* (močvarna gladiola) i balkanski endem *Nectaroscilla litardierei* (livadski procjepak), vrsta zaštićena Bernskom konvencijom *Orchis provincialis* (gorocvijet), kao i veliki broj orhideja zaštićenih CITES konvencijom. Značajno mjesto među endemima pripada vrstama koje su do sada na području Crne Gore zabilježene jedino na prostoru opštine Nikšić, a to su *Dianthus knappii* (Knapov karanfil) u zapadnom dijelu opštine (GrahovoGrahovac-Vilusi), *Dioscorea balcanica* (balkanska dioskoreja) na brdu Trebjesa i užoj okolini Nikšića, *Edraianthus dalmaticus* (dalmatinski zvončić) u Budoškim barama (retenzija Vrtac) u Nikšićkom polju i *Haplophyllum patavinum* (ruta) u Grahovskom polju i okolini. Vrste za koje je *locus classicus* na području opštine Nikšićke su: *Aquilegia grata* (prijatna kandilka) - na Bijeloj Gori i *Campanula montenegrina* (crnogorski zvončić) u Barama Bojovića.

[25] Lokalni Akcioni plan za biodiverzitet Opštine Nikšić za period 2024-2029. godine - Nacrt

U funkcionalnom smislu, predmetno područje može predstavljati dio šireg stanišnog kompleksa koji omogućava dnevna i sezonska kretanja populacije jerebice kamenjarke, omogućava dostupnost hrane tokom sušnog ljetnjeg perioda, te pruža adekvatne uslove za sklanjanje i uzgoj mladih. Takođe, područje ima potencijalnu ulogu prolaznog koridora između okolnih pogodnih staništa, čime doprinosi prostornoj povezanosti populacija i očuvanju njihove stabilnosti.

Imajući u vidu da se lokacija nalazi u granicama registrovanog lovišta, dodatno se potvrđuje njena funkcionalna i upravljačka vrijednost za jarebicu kamenjarku. Status lovišta podrazumijeva plansko gazdovanje, praćenje brojnosti populacije, regulisanje lovnog pritiska i sprovođenje mjera unapređenja staništa, što doprinosi dugoročnoj održivosti vrste na ovom prostoru.

Kako tokom istraživanja nije dat poseban osvrt tokom terenskog istraživanja na jarebicu kamenjarku, kao vrste karakteristične za otvorena i poluotvorena kamenjarska staništa šireg područja, kao i da istraživanje nije bilo usmjereno na identifikaciju potencijalno pogodnih mikrostaništa, uključujući otvorene padinske dijelove sa kamenjarskim travnjacima i niskom šibljastom vegetacijom, te na kraju kako prisustvo vrste nije ni registrovana na ovom lokalitetu, tokom terenskih obilazaka sprovedenih u junu 2025. godine niti su evidentirani glasovni ili drugi pouzdani indikatori unutar granica predmetnog obuhvata, na osnovu sprovedenog monitoringa može se konstatovati da jarebica kamenjarka nije potvrđena kao gnjezdeća niti redovno prisutna vrsta na lokaciji zahvata u periodu istraživanja.

Konfiguracija terena, koju karakterišu kamenjarski travnjaci sa elementima niske drvenaste vegetacije i izraženom mozaicima staništa, predstavlja potencijalno pogodno stanište za ovu vrstu. Lokacije sa izraženim gustim sklopom drvenaste vegetacije nisu tipična primarna staništa jarebice kamenjarke, te njihova ograničena prohodnost nije značajno uticala na kvalitet procjene prisustva vrste, što je u skladu sa poznatim ekološkim preferencijama vrste.

Analizom strukture staništa utvrđeno je da veći dio predmetnog područja karakteriše povećana zastupljenost gustog drvenastog sklopa i sukcesivnih stadijuma vegetacije, što umanjuje pogodnost lokaliteta za trajno zadržavanje vrste. Iako pojedini otvoreniji segmenti mogu predstavljati potencijalno suboptimalna staništa, njihova površina i prostorna povezanost nisu takvi da bi ukazivali na značajnu funkcionalnu ulogu lokacije u kontekstu lokalne populacije.

Uzimajući u obzir izostanak potvrđenog prisustva, ograničenu površinu pogodnih mikrostaništa i činjenicu da se predmetni obuhvat ne izdvaja kao ključno hranilište, gnjezdilište niti dokazani koridor, može se procijeniti da planirani zahvat neće imati značajan negativan uticaj na populaciju jarebice kamenjarke na lokalnom ili širem području.

Radi dodatne stručne opreznosti, preporučuje se sprovođenje kratkotrajnog kontrolnog obilaska u proljećnom periodu (period intenzivnog glasanja i teritorijalnog ponašanja), čime bi se sa većim stepenom pouzdanosti potvrdio status vrste na predmetnoj lokaciji. Dobijeni podaci o prisustvu i distribuciji vrste tada mogu biti analizirani su u kontekstu ukupne strukture faune ptica projektnog područja.

Jarebica kamenjarka se u tom smislu može posmatrati kao indikator očuvanosti i funkcionalnosti otvorenih kamenjarskih i poluotvorenih staništa, te kao vrsta od posebnog značaja u procjeni ekološke vrijednosti predmetnog obuhvata kao i lovnoproduktivnog područja kao važan segment lovnoproduktivne površine, posebno

ako se radi o preostalim otvorenim ili poluotvorenim površinama unutar šireg mozaika područja.

Posebnu pažnju treba posvetiti smanjenju efektivne lovnoproduktivne površine, odnosno površine koja realno doprinosi prirodnom prirastu i održavanju brojnosti populacije zeca. U slučaju značajnijeg smanjenja takvih površina može doći do pada reproduktivnog uspjeha i povećanog mortaliteta mladunaca.

Uzimajući u obzir da da sukcesija nepovoljno utiče na vrste koje su vezane uz otvorena, travnata i strukturno jednostavna staništa, a zec (*Lepus europaeus)* preferira nisku vegetaciju i prostrane, otvorene površine kakve su karakterisale nekadašnje pašnjake pod uticajem tradicionalnog stočarstva. Takva staništa omogućuju bolju preglednost prostora, pravovremeno uočavanje predatora te dostupnost raznolike hrane. Njihovim postupnim nestankom dolazi do smanjenja brojnosti populacije, fragmentacije staništa i smanjene dostupnosti ključnih resursa.

Preporučuje se razmotriti pomjeranje početka radova na postreproduktivno razdoblje (avgust – januar), kako bi se izbjeglo ometanje reprodukcije i odgoja mladih, koji su najosjetljiviji na poremećaje tokom proljećnih i rano-ljetnih mjeseci. Ovakav vremenski okvir smanjuje rizik od stradanja jedinki i negativnog utjecaja na populacijsku dinamiku.

Šumska vegetacija

Opština Nikšić najvećim dijelom pripada zoni dubokog krša u kojoj su zastupljene klimatogene zajednice submediteranske zone. U brdskim predjelima zastupljene su termofilne listopadne šume klase *Quercetea pubescentis Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge* 1959, sa dominacijom hrasta medunca, bjelograbića, makedonskog hrasta i crnog graba. U planinskim predjelima zastupljena je termofilna varijanta bukovih šuma (klasa *Carpino-Fagetea sylvaticae Jakucs ex Passarge* 1968). Na visokim planinama: Njegoš, Somina, Bijela gora, jela se nalazi na južnoj granici svog areala, u mješovitim šumama sa bukvom. Vegetacija borovih šuma predstavljena je klasom Erico-Pinetea Horvat 1959. Sastojine sa dominacijom crnog bora zabilježene su na Bijeloj gori i Grahovu, dok su na području Štitova i Prekornice zastupljene šume munike koje ovdje imaju najveći kompleks u svom današnjem arealu. Tamne četinarske šume (klasa Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939) su vrlo rijetke na području opštine Nikšić i karakteristične su za hladne planinske predjele. Sastojine sa dominacijom smrče, jele i bora krivulja ograničene su na sjeverne padine Njegoša, Golije i Vojnika. Riparijska vegetacija predstavljena je klasama *Salicetea purpureae* Moor 1958 i *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946. Prva klasa zastupljena je sa sastojinama bijele i krte vrbe uz tok rijeke Zete i na vlažnim mjestima oko Krupca i Slanog jezera, dok je druga predstavljena zajednicom crne jove sa rasprostranjenjem uz tok rijeke Zete.

Na osnovu rezultata zaključujemo da je floristički i vegetacijski diverzitet na području opštine Nikšić izuzetno veliki. Bez obzira na ovaj podatak neophodna su dalja detaljna istraživanja flore i vegetacije, naročito na lokalitetima koji do sada nijesu bili predmet sistematičnih istraživanja (Vojnik, Golija, Ledenice, Njegoš).

Cijelo područje Opštine Nikšić je bogato različitim tipovima staništa idealnih za fruktifikaciju gljiva pri povoljnim vremenskim prilikama Međutim, gljive su skoro nikako ili veoma slabo istražene i osim dva publikovanog naučna rada (Ćetković i sar., 2019 i Kasom, 2004) i

dokumenta vezanog za istraživanje gljiva Trebjese (Kasom, 2000) drugih relevantnih zvaničnih podataka nema. Zbog toga je za svaku pohvalu i od izuzetnog značaja za istraživanje ove grupe organizama izrada Lokalnog akcionog plana biodiverziteta Opštine Nikšić. Ovaj dokument će umnogome doprinijeti ne samo istraživanju gljiva Opštine Nikšić, nego i cijele funge Crne Gore. Fauna gmizavaca predmetnog područja je veoma raznovrsna. Registrovani taksoni pripadaju različitim biogeografskim elementima. To se može objasniti velikom raznovrsnošću lokalnih staništa i ekosistema koje koriste gmizavci. Oblikovana složenom orografijom, klimom i istorijom, ta staništa i ekosistemi su pružali odgovarajuće uslove relativno sličnom broju vrsta gmizavaca koji pripadaju različitim tipovima rasprostranjenja. Evidentirane su 24 vrste gmizavaca. Kraški gušter (*Podarcis melisellensis*) i balkanski smuk (*Hierophis gemonensis*) su endemiti Balkanskog poluostrva, ljuskavi gušter *Algyroides nigropunctatus* je subendemit Balkanskog poluostrva jer se veoma mali dio areala ove vrste osim na Balkanu prostire i u sjevero-istočnoj Italiji. Šumska kornjača (*Testudo hermanni*), barska kornjača (*Emys orbicularis*) i prugasti smuk (*Elaphe quatuorelineata*) imaju status gotovo ugroženih vrsta (NT) i nalaze se na aneksu II Direktive o staništima. Šumska kornjača je i na CITES listi. Osim vrsta iz porodice Viperidae: poskok (*Vipera ammodytes*), šarka (*Vipera berus*), šargan (*Vipera ursinii*), koje još uvijek nijesu proglašene zaštićenim vrstama u nacionalnom zakonodavstvu, ostale registrovane vrste gmizavaca su zaštićene u Crnoj Gori.

Na teritoriji opštine Nikšić prisutna su tri lovišta, to su:
- „Nikšić" (površine 137.857 ha),
- „Bratogošt" (površine 48.958 ha)
- „Grahovo" (površine 26.679 ha).

Lovišta su po tipu planinska i brdsko-planinska. U lovištima postoje povoljni stanišni uslovi za: divokoze, medvjede, vukove, srne, divlje svinje, zečeve, jarebice kamenjarke, divlje patke i druge vrste divljači (sisari i ptice) kojima odgovaraju postojeći stanišni uslovi. Osnovne vrste divljači u lovištima su: srne, divokoze, medvjedi, zečevi, divlje patke i jarebice kamenjarke. Prirodni ekosistemi su u manjoj ili većoj mjeri narušeni bilo sječom šume, nekontrolisanim lovom, uznenmiravanjem divljači naročito u doba razmnožavanja ili na drugi način. Za pojedine vrste pogotovo one rijetke kao što je vidra i druge, potrebno je obezbijediti i sprovoditi program monitoringa i zaštite.

Lovište „Bratogošt" pripada centralnom lovnom području. Lovište „Bratogošt" nalazi se u sjeverozapadnom dijelu opštine Nikšić. Loviše se graniči na zapadu i sjeveru sa Bosnom i Hercegovinom, na istoku sa Lovištem „Nikšić" i na jugu sa Lovištem „Grahovo". Granica lovišta počinje na sjeveru od tromeđe granica Lovišta „Nikšić" i „Bratogošt" sa Bosnom i Hercegovinom kod kote 1126, ide u pravcu jugoistoka preko vrhova Mandića torine (1272 mnv), Kragulj (1462 mnv), Sto (1451 mnv), Gradinu (1360 mnv), Tikvinu (1586 mnv), preko Somina na kote 1573, 1412 i 1384, Račvu (1499 mnv), kotu 1384, V.Gradac (1434 mnv), V.Utes (1370 mnv), na Panduricu (1277 mnv), preko Njegoša kotama 1339, 1553 i 1478, na Pasje grede (1591 mnv), Milutinovića grace (1706 mnv), Milutinovića kotar (1691 mnv), Oštrikovac (1604 mnv), preko Zelene vlake na Bukovu kitu (1624 mnv), odakle skreće ka jugozapadu Kođom gredom na Cerovu glavu (kote 1116 i 1124), prelazi Debeli krš, Kapavice (1038 mnv), prolazi pored Busaka (kote 1022 i 994), na Šljeme (1041 mnv), Žujin kom (1071 mnv), između Banjana i Smrduše, obilazi Šurlin do (908 mnv), ide na kotu 956, i dolazi na tromeđu Lovišta „Nikšić" , Bratogošt" i „Grahovo" na Raškovom brdu (971 mnv). Dalje u pravcu zapada ide granicom Lovišta „Grahovo", obilazi mjesto Broćanac Grahovski (926 mnv), zatim ide pored Petrovića i dolazi ispod Crvene stijene gdje izlazi na granicu sa Bosnom i Hercegovinom. U pravcu sjevera prati međudržavnu granicu sa Bosnom i Hercegovinom sve do početne kote 1126. Površina lovišta

iznosi 51.526 ha. Lovište je tipično brdsko - planinsko. U lovištu postoje povoljni stanišni uslovi za: vukove, medvjede, divokoze, srne, divlje svinje, zečeve, jarebice kamenjarke i druge vrste divljači (sisari i ptice) kojima odgovaraju postojeći stanišni uslovi. Osnovne vrste divljači u lovištu su: srne, medvjedi, divokoze, zečevi i jarebice kamenjarke.

Medvjed (*Ursus arctos*) Nacionalno zakonodavstvo štiti mečku sa mečetom do dvije godine starosti, dok je mužjak zaštićen samo lovostajem. Međunarodne konvencije, a naročito Direktiva 92/43/EEZ prepoznaje ovu vrstu kao krovnu tj. od izuzetnog značaja za zaštitu i očuvanje. Medvjed se na istraživanom području uglavnom kreće u potrazi za hranom, dok mu se brlozi (skloništa) najvjerovatnije nalaze u visočijim predjelima. U tom smislu predmetna lokacija se ne može smatrati kao značajno stanište za ovu vrstu.

Vuk (Canis lupus) je u Crnoj Gori zaštićen lovostajem, dok ga druge međunarodne konvencije, kao i medvjeda smatraju za krovnu vrstu tj. od izuzetnog značaja za zaštitu i očuvanje. Vuk se na istraživanom području uglavnom kreće u potrazi za hranom, brlozi (skloništa) mu mogu biti i na području ali je veća vjerovatnoća da se nalaze u visočijim predjelima. U tom smislu predmetna lokacija nije značajno stanište za ovu vrstu.

Kuna bjelica (*Martes foina*), zec (*Lepus europeus*) i jež (*Erinaceus roumanicus*) nijesu zaštićeni nacionalnim zakonodavstvom (zec i kuna –lovostajem), a nijesu ni u međunarodnom zakonodavstvom svrstane u prioritetne vrste. Ove vrste su česti stanovnici ovog područja ali isto se ne može smatrati značajnim za ove vrste.

Predmetno područje uglavnom koriste kao mjesto hranjenja, u nedostatku hrane. Ova lokacija nije prepoznata kao stanište divljači.

6.4. Zemljište (zauzimanje/korišćenje zemljišta)

rema tehničkoj dokumentaciji, ukupna površina planiranog obuhvata solarne elektrane iznosi približno 1.560.202 m^2. Od toga će površina koja je direktno fizički pokrivena fotonaponskim panelima iznositi oko 876.770 m^2, što predstavlja približno 56% ukupne površine obuhvata projekta.

Pored panela, u okviru kompleksa je predviđena izgradnja trinaest (13) montažnih transformatorskih stanica 0,8/35 kV sa pripadajućim servisnim zonama, koje zajedno zauzimaju oko 5.200 m^2, kao i Glavne trafostanice 35/110 kV površine približno 4.900 m^2. Takođe, planirana je izgradnja mreže unutrašnjih pristupnih puteva širine 4–5 m i ukupne dužine oko 4,33 km, koji će zauzimati približno 21.665 m^2.

Ukupna površina trajno zauzeta izgrađenim elementima projekta (fotonaponski paneli, trafostanice i pristupni putevi) iznosi približno 908.535 m^2, odnosno oko 58% ukupne površine obuhvata. Preostali dio lokacije, površine oko 651.667 m^2 (približno 42%), obuhvata međuredne prostore između polja solarnih panela, tampon zone, tehničke koridore za kablovske trase i slobodne površine, koje se neće koristiti za intenzivnu gradnju, već će u značajnoj mjeri zadržati postojeći biljni pokrivač ili biti planski ozelenjene.

6.5. Voda (hidromorfološke promjene, količina i kvalitet)

Na predmetnoj lokaciji, a ni u njenoj blizini, ne postoje površinske vode prirodnog porijekla.

Ovo je područje tipično kraškog predjela sa izraženim ograničenjem u vodosnabdijevanju. Ograničenje predstavlja izražena bezvodnost kraškog terena koja onemogućava razvoj.

Izmjenama i dopunama PUP-a Nikšić, predviđa se rješavanje problema vodosnabdijevanja kompletnog područja Rudina i Banjana kroz regionalni vodovod sa zahvatanjem voda iz Bilećkog jezera i Slanskog oka. Konkretni način, količine, režim i druge uslove zahvatanja voda treba definisati odgovarajućom projektnom dokumentacijom uz postizanje potrebnih saglasnosti sa susjednom državom. Uz prevazilaženje problema vodosnabdijevanja, moguće je ovo naselje revitalizovati i iskoristiti njegove potencijale za razvoj izletničkog turizma, razvoj poljoprivrede i ponudu zdrave hrane.[26]

6.6. Vazduh

Zagađujućim materijama u vazduhu smatraju se one materije čije prisustvo u određenoj koncentraciji može imati direktne ili indirektne negativne uticaje na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Predmetna lokacija ne može se smatrati da je zagađena polutantima čije koncentracije mogu imati direktne ili indirektne negativne uticaje na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

U okviru ove zone kvaliteta vazduha, na lokalitetu Nikšić, instalirana je oprema za praćenje kvaliteta vazduha u skladu sa EMEP programom (praćenje prekograničnog transporta zagađujućih materija u vazduhu), koja je u nadležnosti Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju. Program monitoringa obuhvata automatsko mjerenje sadržaja SO_2, NO_x i O_3, u real-time režimu, automatsko uzorkovanje PM_{10} i $PM_{2,5}$ i automatsko uzorkovanje padavina, „wet only“ metodom. Automatskim mjerenjem su uključeni i meteorološki parametri (pravac i brzina vjetra, temperatura vazduha, količina padavina), neophodni za tumačenje i ocjenu transporta i depozicije zagađenja.

Sve izmjerene vrijednosti tokom mjerenja su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti što vazduh na predmetnoj lokaciji svrstava u kategoriju čistog.

6.7. Klima (emisija gasova sa efektom staklene bašte, uticaji bitni za adaptaciju)

Najvažniji klimatski elementi po kojima se poznaje klima određenog prostora su: osunčavanje, temperatura vazduha, vazdušni pritisak, relativna vlažnost vazduha, oblačnost, padavine i vjetrovi.
Na području Nikšića, prosječna temperatura vazduha je veća za 1^0 C u periodu osmatranja 1991-2020. u odnosu na period 1961-90. To otopljavanje, recimo, na području Opštine Plužine kvantifikuje se porastom srednje godišnje temperature za $1,2^0$ C za period 1991-2020. u odnosu na period osmatranja 1961-1990. Kao posledice više temperature vazduha imamo veći broj tropskih dana i noći, češće i intenzivnije tropske talase, intenzivnije izlučivanje kišnih i snježnih padavina , naglu promjenu vremenskih stanja, češće vremenske nepogode praćene jakim vjetrom, grmljavinom i gradom, sve duži sušni periodi koji dovode do meteorološke, poljoprivredne i hidrološke suše, itd. Značajno je promijenjen režim i intenzitet padavina na području ove dvije Opštine. Smanjen je broj dana sa padavinama ,u Nikšiću sa 136 na 122 dana, a povećana je ukupna godišnja količina padavina sa 1990 na 1937 mm/m ^{2} ,tako da su padavine jačeg intenziteta koje izazivaju nagli porast izdašnosti izvora i vodostaja na vodotocima, često poprimajući bujični karakter.[27]

[26] Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)

[27] Mitrović L.(2023).*„Bolje razumijevanje voda usled klimatskih promjena,* NVO „Društvo mladih ekologa“ Nikšić

Osunčavanje - prosječno godišnje u Nikšiću sunce sija 2250 h. Prosječno je najveće osunčavanje u julu 322 h, a prosječno najniže osunčavanje je u decembru 97 h.

Prostornim planom Crne Gore definiše se podsticanje upotrebe obnovljivih izvora energije, hidropotencijala, solarne energije, energije vjetra i biomase gdje god je to energetski, ekonomski i prostorno prihvatljivo. Neophodno je promovisati odgovarajuću kombinaciju metoda proizvodnje energije, pri čemu ona treba da bude izabrana uvažavajući principe održivog razvoja, što znači da prioritet treba dati energiji iz obnovljivih izvora.

6.8. Materijalna dobra

Prema navodima Studije zaštite kulturne baštine opštine Nikšić kulturna dobra i kulturna baštine Nikšića je različitog nivoa očuvanosti, odnosno ugroženosti, uz prisustvo različitih rizika koje je potrebno prepoznati i preduzimati odgovarajuće mjere i radnje da se stanje unaprijedi, a rizici svedu na minimum. Osim po pojedinačno kulturno istorijski valorizovanim dobrima, Nikšćić je posebno poznat po očuvanim stećcima rasprostranjenim po cijelom opštinskom području. Pojedine nekrople stećaka su već zaštićene, a veći broj nekropola i steća nije kulturno istorijski valorizovan. Najrasprostranjeniji tipovi srednjevjekovnih nadgrobnih biljega su: pravougaone ploče, spomenici u obliku sanduka različitih visina i ljemenici ili sarkofazi. Najviše se upotrebljavala ploča, ujedno taj tip nadgrobnika je najstarija po postanku. One su uglavnom koncentrisane na brežuljcima, pored puteva i oko srednjovjekovnih crkava. Obično se u središnjem dijelu nekrople nalaze stećci većih dimenzija, dok su oko nje grupisani niži u obliku sanduka i ploča. U narodu se ove nekropole nazivaju grčkim grobljima, a nadgrobni spomenici stećci ili mramori. Na teritoriji opštine Nikšić nekropole stećaka evidentirane su na lokalitetima: crkve sv. Petra i Pavla, u Počekovićima, crkve sv. Arhangela Mihaila u Podgradini kod Velimlja, crkve u Počivalima, u Podljutu, Barama Božovića (Rastovac), Grebnice (Rastovac), Grebnice (pod Uzdomirom), Grebnice u Cerovici, Bobotovo Groblje, Vratkovići (Golija), Bogetići, Željev Do pod Stražištem, Smrduša (kod Podbožura), Stuba, Balosave, Šipačno, Lukovo. Potkupić, Višnjića Do (Golija), Prevale, Trepča, Pilatovci, **Tupan** na Tanurovom brdu u Banjanima, Vilusima, Mokri Do, Vraćenovići, Miruše, Štrpca, Maočići, Broćanac Nikšićki, Gornje Polje kod Grahova, Klenak, Zagrad, Miolje Polje, Glibavac, Liverovići, Carine, Broćanac Baćovića, Spila, Broćanac Budoški, Peraj Do (kod Brezovika), Vir (Gornje Polje), Opačka (pod Budošom), Perast (kod Vira), crkva sv. Nikole u Grahovu, Milovići (Velimljsko polje), Miljanići (Velimljsko polje), Klenje (kod Velimlja), Moštanica, Ništice (Golija), Koravlica, Macavare (kod Velimlja), Proplanak (kod Vidrovana) i Riječani.

6.9. Predio

Svojim vizuelnim, ekološkim i biodiverzitetskim vrijednostima istovremeno jezera, šume, plavne livade, polja, blago zatalasane visoravni ali i velelepne stijene i litice crnogorskog krša zajedno čine prepoznatljive prirodne elemente područja opštine Nikšić. Planski su prepoznata izuzetno vrijedna područja za očuvanje prirodnog predionog identiteta Opštine. Planski prepoznata područja karaktera predjela: Budoške bare, Budoške šume, Bijela gora, Ciganka, Crvena stijena, Donje selo- Kosmatova glavica- Petrovici, Šuma na Dažniku, Šume na Borovniku Gornjepoljski vir, Gradski park Izvor, Izvor Sopot, Kapino Polje, Klanac Duga, Ostroške grede-strane, Planik, Pojas bukovih šuma na Goliji, Golija, Ponor Norin, Prla, Slap Perućice u zoni Glave Zete, Studenci,Velimsko polje, Jelovica, Masiv planine Njegoš, Morakovo- Zabran Kralja Nikole, Padine, Maganika, Somina, Vojnik, Vučje- Dažnik.
Predmetna lokacija pripada predjelima Tupana u MZ Velimlje.

Naselje Tupan: Opis granice počinje od vrha Snježanice (Vranove gomile) i ide na istok na Presjeku, pa na kotu 991 i ide na sjeveroistok iznad Zvonovića pećine do puta Maočići - Velimlje - Crni Kuk (Marina glavica) dalje na jug tim putem do kote 799 (Vučica) pa zapadno od naselja Štrpca (koje ne obuhvata) do kote 899 pa na istok do puta Maočići - Velimlje - Crni Kuk pa tim putem do ispod Ćurevca, pa dalje na zapad na Pulove rupe, pa na Tanurevo brdo, ide na sjever preko Krivodola, Tupanske ravni, Laništa do Ćorića dola, zatim zapadno od vode Vrbice preko Valova, Potoka, na Grabovu gradinu i sjeveroistočno na Kešeljevu gradinu do vrha Snježanice, odakle je i granica počela. [28]

[28] ODLUKA o nazivima naselja, ulica i trgova na teritoriji Opštine Nikšić ("Službeni list Crne Gore - opštinski propisi", br. 036/15 od 23.10.2015, 046/15 od 22.12.2015, 053/17 od 25.12.2017)

7. OPIS MOGUĆIH UTICAJA

Uvod

Promjene u prirodi nastale od strane čovjeka, pa makar one bile opravdane i društveno korisne mogu narušiti prirodnu ravnotežu a ponekad imati i određene posljedice po nju.

Izvođenje radova na izgradnji SE ''Tupan'' i njenog priključenja na elektroprenosnu mrežu u cilju proizvodnje električne energije, bez obzira na sve tehničke i tehnološke karakteristike samog procesa i korišćenu opremu može u odrađenim situacijama uticati na stanje životne sredine.

S obzirom na činjenicu da fotonaponski moduli koriste isključivo čistu energiju sunčeve svjetlosti, njihov uticaj na životnu sredinu u fazi eksploatacije je minimalan i to je jedna od njihovih najvećih prednosti.

FN sistemi funkcionišu bez proizvodnje vazduha, vode ili čvrstog otpada. Njihov negativni uticaj na životnu sredinu leži u proizvodnji solarnih ćelija, koje su izrađene prije svega od silicijum-dioksida (od pijeska) i ekstrakcija silicijuma iz silicijum-dioksida, koja može zahtijevati korišćenje fosilnih goriva. Dakle, solarna energija unosi direktni uticaj na životnu sredinu preko proizvodnje, ali nudi čistu energiju kroz životni ciklus solarne ćelije.
Proizvodnja električne energije velikog obima koristeći fotonaponsku energiju zahtijeva veliku količinu zemljišta, zbog niske gustine fotonaponske energije. FN tehnologija ne generiše emisije vazduha, mada se neke emisije stvaraju tokom proizvodnje. Najveći problem sa solarnim tehnologijama može biti korišćenje zemljišta jer je često potrebno i do dva hektara zemljišta za svaki megavat kapaciteta.

U konkretnom slučaju **od privremenog značaja** su negativne posledice koje nastaju usljed faze izvođenja radova na izgradnji SE „Tupan“, na parcelama: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2 , 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1 sve KO Tupan, Opština Nikšić.
Mogući uticaji projekta na životnu sredinu i njihove karakteristike navedeni su sljedeći:

- vizuelno estetsko narušavanje pejzaža privremenim zauzimanjem terena za potrebe izvođenja radova na izgradnji SE „Tupan“;
- minimalno zagađenje vazduha prašinom i izduvnim gasovima;
- minimalno povećanje buke i vibracija pri radu mašina i vozila.

Svi navedeni uticaji odnose se na prostor lokacije za izgradnju buduće solarne elektrane.
Trajne posljedice ogledaju se, prije svega, u promjeni namjene zemljišta, tj. uzurpaciji u svrhu izgradnje SE „Tupan“.
Pored ovih negativnih uticaja, izgradnju solarne elektrane pratiće izgradnja pratećih elektroenergetskih instalacija.

Metodologija

Da bi smo mogli da pravilno analiziramo uticaje na životnu sredinu i njene komponente moramo da razumijemo samu terminologiju procjene uticaja koja je data u sljedećoj tabeli:

Tabela 30. Terminologija procjene uticaja

Priroda uticaja	Definicija uticaja
Pozitivan uticaj	Uticaj za koji se smatra da predstavlja unapređenje u odnosu na nulto stanje komponente sredine na koju utiče.
Negativan uticaj	Uticaj za koji se smatra da predstavlja negativnu promjenu u odnosu na nulto stanje komponente sredine na koju utiče.
Tip uticaja	
Direktni uticaj	Uticaj koji proističe iz direktne interakcije između projektne aktivnosti i prijemne sredine odnosno komponente životne sredine. (npr. zauzimanje prostora gradnjom objekata kojom se gube habitati koji su tu postojali).
Indirektni uticaji	Uticaji koji nastaju usled drugih aktivnosti koje su posledica odnosno ohrabrene su da se dogode poslije realizacije projekta (npr. kada realizacija projekta promoviše mogućnost realizacije sličnih projekata u neposrednom okruženju).
Sekundarni uticaji	Uticaji koji nastaju poslije primarne interakcije projekta sa komponentom prijemne sredine kao posljedica te reakcije u samoj komponenti sredine (npr. kada gubitak dijela habitata uzrokuje slabljenje vitalnosti populacije određene vrste na širem području od lokacije projekta).
Kumulativni uticaji	Uticaji koji djeluju povezano sa drugim uticajima, drugih projekata ili ne povezanih aktivnosti a koji utiču na isti resurs ili receptor životne sredine u kojoj se realizuje projekat.

Opis postojećeg stanja (poglavlje 2 opis lokacije i poglavlje 6 opis segmenata životne sredine) i opis karakteristika projekta sa svim njegovim komponentama (poglavlje 3 opis projekta) služe da bi se identifikovali i procijenili značaj potencijalnih pozitivnih i negativnih uticaja.

Metodologija procjene uticaja korišćena u ovom Elaboratu koncipirana je u dvije faze, za svaki razmatrani segment životne sredine, kako za fazu izgradnje tako i za fazu funkcionisanja, i to:

- **Prepoznavanje i definisanje uticaja:** ima za cilj da se odredi šta bi se potencijalno moglo dogoditi usljed interakcije aktivnosti izgradnje planirane solarne elektrane sa fizičkom, hemijskom, biološkom i društveno-ekonomskom sredinom;
- **Procjena uticaja:** potencijalni uticaji će se procijeniti kako bi se utvrdio njihov značaj time što se kombinuje veličina potencijalnog uticaja i osjetljivost resursa/prijemne sredine na koje će se potencijalno uticati.

Osjetljivost receptora/prijemne sredine je stepen do kojeg je dati receptor sposoban da se manje ili više prilagodi nastalom uticaju. Dakle osjetljivost receptora/prijemne sredine uzima u obzir vrijednost i otpornost odnosno ranjivost datog receptora.

U slučaju da resurs/prijemna sredina nije suštinski zahvaćena uticajem ili je taj uticaj zanemarljiv u odnosu na varijacije u prirodnom okruženju, ne očekuje se potencijalni uticaj i

nije ga potrebno prijaviti. Takvi uticaji ne zahtijevaju određivanje mjera za umanjenje i otklanjanje negativnih uticaj i samim tim nijesu relevantni za proces donošenja odluka.

Ova metodologija procjene uticaja će se primijeniti na promjene koje su povezane sa operativnim aktivnostima Projekta kao što su:

- ✓ realizacija projekta (izgradnja solarne elektrane sa pratećom energetskom infrastrukturom);
- ✓ korišćenje prirodnih resursa (voda, prostor lokacije na kojem će da se vršiti radovi);
- ✓ emisije i ispuštanja (emisije u vazduh, generisanje čvrstog otpada, buka, svjetlost itd.);

Procjena mogućih uticaja koji su povezani sa akcidentnim događajima će se izvršiti posebno, u skladu sa metodologijom kojom se utvrđuje učestalost takvih događaja.

Svaka projektna aktivnost je međusobno povezana sa hemijskim, fizičkim i biološkim segmentima prirodnog okruženja, uključujući niz ometajućih faktora. Kada je riječ o aktivnostima izgradnje solarne elektrane SE „Tupan“, glavni faktori koje treba razmotriti kao izvore mogućih uticaja na životnu sredinu su identifikovani na sljedeći način:

- ✓ emisije u vazduh (prašina i izduvni gasovi rada mehanizacije koji nastaju u fazi izvođenja radova);
- ✓ generisanje buke koje je povezano sa aktivnostima izgradnje prateće energetske infrastrukture;
- ✓ generisanje otpada u fazi izgradnje i čvrstog komunalnog otpada i komunalnih otpadnih voda koje će generisati radnici angažovani na realizaciji projekta;
- ✓ u slučaju akcidentnih situacija;
- ✓ zauzimanje prostora lokacije izgradnjom solarne elektrane.

Uticaj Projekta na životnu sredinu na lokaciji i njenom okruženju može se javiti:

- u fazi izgradnje i
- u fazi eksploatacije.

7.1. Kvalitet vazduha

U toku izvođenja radova

Prilikom izgradnje do narušavanja kvaliteta vazduha može doći usljed: uticaja lebdećih čestica (prašina) koje nastaju usljed iskopa, uticaja izduvnih gasova iz građevinske mehanizacije koja će biti angažovana na izgradnji objekta i usljed transporta različitih materijala prilikom prolaska kamiona i mehanizacije.

Glavni izvori prašine tokom navedenih aktivnosti su:

- Izgradnja prilaznih puteva,
- Kretanje građevinske mehanizacije po neasfaltiranim putevima,
- Iskopavanje zemlje, rukovanje, skladištenje, gomilanje,
- Priprema i obnova zemljišta na lokaciji nakon završetka radova.

Precizno ponašanje prašine, njena prisutnost u atmosferi i daljina do koje može da dospije zavisi od određenog broja faktora, a prije svega od jačine i smjera vjetra, lokalne topografije i prisustva zaštitnih struktura (šumskih površina).

Specifičnu emisiju zagađujućih materija karakteriše oslobađanje produkata potpunog/ nepotpunog sagorevanja motora sa unutrašnjim sagorjevanjem. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od vrste goriva, režima rada, opterećenja i snage motora.

Imajući u vidu da se radi o privremenim i povremenim poslovima to korišćenje poznatih modela za procjenu imisionih koncentracija gasova i PM čestica nije primjenljivo.

Granične vrijednosti imisija CO, SO_2 NO_2 i PM_{10}, shodno Uredbi o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („SI. List CG", br. 25/12), prikazane su u Tabela 31.

Tabela 31: Granična vrijednost imisije za neorganske materije

Zagađujuća materija	Period usrednjavanja	Granična vrijednost za zaštitu zdravlja ljudi
CO	Maxsimalna osmočasovna srednja dnevna vrijednost	10 mg/m^3
	Jednočasovna srednja vrijednos	350 µg/m^3, ne smije se prekoračiti više od 24 puta tokom jedne godine.
SO_2	Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m^3, ne smije se prekoračiti više od 3 puta tokom jedne godine.
	Jednočasovna srednja vrijednost	200 µg/m^3, ne smije se prekoračiti više od 18 puta tokom jedne godine.
NO_2	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m^3 50 µg/m^3, ne smije se.
	Dnevna srednja vrijednost	prekoračiti više od 35 puta tokom jedne godine
PM_{10}	Godišnja srednja vrijednost	40 ug/m^3

Izvođenje predmetnog projekta ne nailazi na značajne prepreke u vezi sa odvođenjem izduvnih gasova iz angažovane građevinske mehanizacije. Sa morfološkog aspekta radi se o otvorenom terenu, što umanjuje rizik od zagađenja. Ipak, faktori poput brzine i smjera vjetra, temperature, vlažnosti, turbulencije i topografije mogu imati uticaj. Osim toga, povoljna okolnost je što su radovi privremeni i povremeni.

Obaveza je Nosioca projekta da angažuje mehanizaciju koja će po pitanju emisija gasovitih polutanata i lebdećih čestica prema Evropskom standardu za vanputnu mehanizaciju (EL Faza III B i Faza IV i V iz 2006. odnosno 2018.g. prema Direktivi 2004/26/EC) i granične vrijednosti imisija CO, SO_2, NO_2 i PM_{10}, shodno Uredbi o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha (SI. list CG", br. 25/12).

Prilikom iskopavanja materijala može doći do negativnog uticaja na kvalitet vazduha zbog pojave prašine. Stoga je u sušnim periodima i tokom vjetrovitih dana neophodno kvašenje iskopa vodom iz cistijerne kako bi se spriječilo širenje prašine. Procjenom uticaja izgradnje

solarne elektrane može se zaključiti da će njen uticaj na kvalitet vazduha biti lokalnog karaktera i povremenog intenziteta, pri čemu će biti mali.

U toku funkcionisanja

U toku funkcionisanja objekata na lokaciji gasovi nastaju samo uslijed kretanja vozila do lokacije objekta. Pošto je vožnja motornih vozila kratkog vremenskog perioda, količina produkata sagorijevanja neće biti velika.

Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje

Ne postoji mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje vazduha kada je djelatnost predmetnog projekta u pitanju.

7.2. Uticaj na klimu

U toku izvođenja radova

Uticaj projekta na klimu se ogleda u gasovima koji se stvaraju u toku izvođenja i funkcionisanja projekta, a koji izazivaju efekat „staklene bašte“. Glavni gasovi koji izazivaju efekat „staklene bašte“ su ugljenik(IV)-oksid, metan, azot(I)- oksid, CFC, HCFC. U toku izvođenja projekta doći će do ispuštanja određenih gasova u atmosferu kao posljedica sagorijevanja goriva iz angažovane mehanizacije, kao i iz opreme koja će se koristiti tokom funkcionisanja projekta. Od gasova koji izazivaju efekat staklene bašte prisutni su ugljen(IV)- oksid i azot(I)-oksid. U dijelu proračuna emisija gasova može se vidjeti da se radi o manjim količinama gasova koji izazivaju minimalan uticaj na životnu sredinu.

Osjetljivost projekta na klimatske promjene je minimalna.

U toku funkcionisanja

Tokom rada solarne elektrane „Tupan“, s obzirom na karakteristike projekta, ne očekuje se nastanak emisija gasova staklene bašte. Značajan pozitivan uticaj zahvata na ublažavanje klimatskih promjena proizlazi iz činjenice da će električna energija biti proizvedena iz obnovljivog izvora, umjesto sagorijevanjem fosilnih goriva.

Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje

Državne granice su značajno udaljene od projektne lokacije, te ne može biti prekograničnog zagađenja.

7.3. Uticaj na vode

U toku izvođenja radova

Šire područje Velimlja je područje tipično kraškog predjela sa izraženim ograničenjem u vodosnabdijevanju. Ograničenje predstavlja izražena bezvodnost kraškog terena koja onemogućava razvoj.
Kako je i navedeno u tekstu elaborata, u reonu Tupan nema vodovoda.

FN mogu zahtjevati velike količine vode za čišćenje prašine sa panela. Ova upotreba vode bi mogla da promijeni dostupnost izvora površinskih i podzemnih voda koja održavaju staništa, kao što je priobalna vegetacija, posebno u sušnim regionima. Izgradnja solarnih panela zahtjeva ravnu površinu. Ovo može uticati na prirodnu drenažu i apsorpciju vode u zemljištu. Treba pažljivo planirati kako će se voda odvoditi sa lokacije.

Solarni paneli apsorbuju sunčevu energiju i zagrijevaju se. Ovo može povećati temperaturu okolnih površinskih voda, što može uticati na ekosistem i živi svijet.

Kako na predmetnoj lokaciji, a ni u njenoj blizini, ne postoje površinske vode to ne postoji mogućnost da izvođenje radova i funkcionisanje objekta imaju uticaj na njih.

Izgradnja i eksploatacija SE „Tupan“ sa priključenjem na elektroprenosnu mrežu ne utiču na geologiju tla, a samim tim i na kretanje podzemnih voda na mjestima izvođenja građevinkih radova nema.

Do određenog uticaja na kvalitet voda može doći u toku pripremnih i građevinskih radova uslijed eventualnog ispuštanja ulja, maziva i goriva iz građevinske mehanizacije i prevoznih sredstava na zemljane površine, što se smatra akcidentnom situacijom. Kako će se za realizaciju ovog projekta koristiti savremena prevozna sredstva i mehanizacija i uz njihovu redovnu kontrolu pojava ove akcidentne situacije je malo vjerovatna. Takođe, ovdje je veoma značajno napomenuti da površinskih i podzemnih voda na lokaciji nema, tako da vode na ovoj lokaciji neće predstavljati limitirajući faktor.

Odlagališta građevinskih materijala u koliko su nedovoljno zaštićene, takođe mogu biti potencijalni izvor zagađenja, posebno u periodu kiša jakog intenziteta, kao i voda sa pristupnih puteva i parkirališta građevinske mehanizacije.

Primjena odgovarajućih mjera može pomenute uticaje smanjiti na najmanju moguću mjeru.
Sem toga, u samom postupku eksploatacije voda će se koristiti za održavanje pristupne saobraćajnice do SE „Tupan“, za higijensko-tehničku zaštitu zaposlenog osoblja, kao i za obaranje prašine putem mlaznica tokom rada mobilne drobilice.

Potrebe za pijaćom vodom na lokaciji SE „Tupan“ su minimalne. Potrebno je obezbijediti vodu za piće za veoma mali broj radnika koji će biti angažovani tokom eksploatacije. Snadbijevanje vodom za piće vršiće se iz mobilnih aparata sa pitkom vodom, dok će se snabdijevanje tehničkom vodom vršiti iz lokalnog rezervoara za vodu.

Na predmetnoj lokaciji, a ni u njenoj blizini, ne postoje površinske vode prirodnog porijekla. U široj okolini postoje lokve i bistijerne iz kojih se tradicionalno koristila kišnica za vodosnabdijevanje.

U toku eksploatacije

Imajući u vidu svrhu projekta, tokom njegovog funkcionisanja neće biti depozicija hemijskih i drugih materijala koji bi mogli uticati na zagađenje podzemnih voda.

Kako je navedeno u geološkim karakteristikama, gornjokredni krečnjaci su tektonski izlomljeni i jako skaršćeni. To su veoma porozne stijene. Karakteriše ih pukotinsko-kaverozna poroznost. Atmosferski talozi koji padaju na terene izgrađene od ovih stijena poniru tamo gdje padnu,

nastavljajući put podzemljem i prehranjujući na taj način vodom razbijenu karstnu izdan. Drobinske mase na padinama karakteriše intergranularna poroznost. Kada su te drobine čiste i krupnozrne i kada leže na osnovnom gorju izgrađenom od gornjekrednih krečnjaka, onda su posve bez vode i dobro dreniraju površinske vode. Zbog odličnih filtracionih karakteristika tla *atmosferske vode koje padnu na panele će se brzo drenirati u podzemlje i neće uzorkovati značajniju eroziju tla.*

Mogućnost uticaja na prekogranično zagađivanje vazduh

Obzirom na predviđene mjere i samu prirodu projekta uticaj na prekogranično zagađenje voda je nepostojeći.

7.4. Kvalitet zemljišta

U toku izvođenja radova

Uticaj realizacije projekta na zemljište ogleda se u trajnom zauzimanju veće površine zemljišta. Prilikom izvođenja projekta odlagališta građevinskog materijala ukoliko su nedovoljno zaštićena, mogu biti potencijalni izvor zagađenja, posebno u periodu kiša jakog intenziteta, kao i voda sa pristupnih puteva i parkirališta građevinske mehanizacije. Adekvatnom organizacijom i uređenjem gradilišta ovaj uticaj se može svesti na najmanju moguću mjeru.

Sa druge strane, Izvođač je dužan da po završetku radova gradilište kompletno očisti, ukloni sav građevinski otpad i da prema projektu izvrši uređenje terena, čime bi se izbjegli uticaji otpadnog materijala na životnu sredinu.

Imajući u vidu površinu koju zauzima objekat u toku njegove izgradnje doći će do određene promjene u lokalnoj topografiji.

Takođe je procjena da u toku izgradnje objekta neće doći do većih promjena postojećeg fizičko hemijskog i mikrobiološkog sastava zemljišta na lokaciji objekta i njenoj okolini, odnosno vrednovanjem uticaja može se reći da će uticaj izgradnje objekta na kvalitet zemljišta biti lokalnog karaktera i povremen, a sa aspekta intenziteta mali.

Glavni otpad koji nastaje prilikom izvođenja ovog projekta je građevinski otpad koji nastaje usled građevinskih radova. Građevinski otpad koji nastaje usled izvođenja radova će se prerađivati u skladu Zakonom o upravljanju otpadom (Sl.list CG, br. 34/24 i 92/24) Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada" („Sl. List'' CG. br. 20/25).

Važno je navesti da usled nekontrolisanog izlijevanja goriva može doći do incidentnog zagađenje tla i podzemnih voda depozicija hemijskih i drugih materija koje bi mogle uticati na zagađenje zemljišta i podzemnih voda.

Sav komunalni otpad tokom funkcionisanja objekta će se odlagati u kontejnere, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom" („Sl. list CG", br. 43/24 i 92/24).

- Za razliku o nekih solarnih elektrane koje su u Crnoj Gori projektovanje tako da se sistem temeljenja zasnovan na klasičnim betonskim temeljima (temelji samci) dimenzija 70 x 70 x 80 cm, nekad i više, a konstrukcija se oslanja na čelične stubove koji su prethodno ankerisani u armirano-betonsku osnovu čime se vrši invazivno zauzimanje zemljišta, sistem postavljanje oslonaca fotonaponske elektrane „Tupan“ vrši se tako što se sidrenje

noseće čelične konstrukcije fotonaponskih modula izvodi sa kombinacijom modularnih betonskih blokova i IBO samobušećih sidara. Svaki stub konstrukcije oslanja se na betonsku ploču minimalnih dimenzija 50 × 50 × 20 cm, u koju je fabrički ugrađena rupa za IBO sidro. Kroz centar ploče provodi se IBO sidro prečnika oko Ø30 mm, projektovane dužine 1,50–2,00 m, koje se ugrađuje metodom samobušenja i injektiranja cimentnog maltera po cijeloj dužini bušotine. Ispod ploče, u zavisnosti od nagiba i mikroreljefa terena, izvodi se nivelacioni sloj betona promjenljive debljine, pri čemu je debljina temeljne ploče prikazana kao h ≈ 20–25 cm, pa ukupna dubina građevinskog iskopa za temeljni blok iznosi oko 0,40–0,45 m. U pogledu zauzimanja zemlje:

- Površina trajno zauzeta jednim betonskim blokom iznosi približno 0,25 m^2 (0,50 × 0,50 m) po stubu.
- Razmak između susjednih stubova u pravcu reda fotonaponskih modula je oko 2,72 m, što znači da su temeljni blokovi raspoređeni tačkasto, sa relativno malom pokrivenošću površine u odnosu na ukupnu horizontalnu projekciju reda modula.
- To znači da najveći dio zemljišta ostaje neizgrađen, odnosno dostupan za druge funkcije poput rasta prirodne vegetacije ili prolaska životinja.

Odsustvo kontinuiranih betonskih ploča omogućava očuvanje prirodnog tla između redova solarnih panela. Zahvaljujući ovakvom pristupu, moguće je održavati nisku travu, autohtonu vegetaciju ili čak organizovati kontrolisanu ispašu, što dodatno smanjuje fragmentaciju staništa i doprinosi očuvanju ekološke funkcije prostora. Takođe, ovakva konstrukcija se može brzo ukloniti na kraju životnog vijeka postrojenja, što omogućava jednostavnu sanaciju terena i vraćanje zemljišta u prethodno stanje.

Ograničeni stepen izbetoniranosti smanjuje i uticaj na vodni režim, jer ne dolazi do značajnog ometanja infiltracije vode u tlo niti do povećanja površinskog oticanja koje bi moglo izazvati eroziju. Sa druge strane, iako je fizičko zauzeće minimalno, treba uzeti u obzir da površina pod samim panelima ostaje zasjenčena i može doći do promjene mikroklimatskih uslova i uticaja na rastresitosti zemljišta. Stoga je važno planirati odgovarajuće mjere upravljanja zemljištem, uključujući održavanje vegetacije i očuvanje koridora između polja solarnih panela.

Zaključno, ovakav način postavljanja konstrukcije na tlo ima brojne prednosti u pogledu očuvanja zemljišta i prirodnih karakteristika lokacije. Kada se kombinuje sa dodatnim mjerama za očuvanje biodiverziteta, predstavlja održiv i prihvatljiv pristup za razvoj solarne elektrane u osjetljivim prirodnim ili ruralnim područjima.

Zamjene panela

Računa se da solarni paneli imaju vijek trajanja od 20 do 30 godina. Nakon toga se postavlja pitanje njihovog odlaganja za koje Crna Gora, ni zemlje u okruženju trenutno nemaju rješenje. Kako se radi o solarnim panelima izrađenim na bazi silicijuma mogućnost reciklaže je realna jer skoro sve (oko 95%) napravljeno od stakla se može ponovo koristiti, dok se svi spoljni metalni djelovi koriste za preoblikovanje okvira ćelija. Tržište reciklaže solarnih panela je još uvjek relativno novo, ali stalno raste. Stoga, problem odlaganja/reciklaže solarnih panela u punoj snazi pojaviće se za dvije do tri decenije na kraju njihovog vijeka trajanja.

Obaveza Nosioca projekta je da nakon zamjene solarnih panela iste tretira kao vrstu opasnog otpada koji će biti otpremljen prema važećem nacionalnom odnosno međunarodnom zakonodavstvu. Nikako se ne smije dozvoliti bilo koje alternativno rješenje po kojem bi ovaj otpad bio privremeno skladišten na bilo koju lokaciju koja nije striktno namijenjena za skladištenje opasnog otpada koji nestručnim rukovanjem i smještajem na neadekvatnu lokaciju može da dovede do velikih zagađenja životne sredine.

U toku funkcionisanja

Najveći negativni uticaj sa aspekta funkcionisanja solarne elektrane je zauzimanje zemljišta.

Imajući u vidu djelatnost objekta u toku njegovog funkcionisanja neće se izvršiti depozicija hemijskih i drugih materija koje bi mogle uticati na zagađenje zemljišta. Imajući u vidu da se ispod svakog transformatora nalazi uljna kada namjenjena prihvatu cjelokupnog ulja iz transformatora u slučaju havarije, tako da ni po tom osnovu ne postoji mogućnost prosipanja ulja van kade, odnosno ne postoji mogućnost zagađenja zemljišta.

Sav otpadni materijal koji se generiše tokom servisiranja solarnih elektrana ili zamjene transformatorskog ulja mora biti preuzet od strane specijalizovanih ovlašćenih organizacija koje sprovode tretman preuzetog otpada shodno propisanoj zakonskoj regulativi.

Opis mogućih značajnih uticaja radova uklanjanja

Uopšteno govoreći, na kraju radnog vijeka solarne elektrane, opcije su: (i) produženje radnog vijeka postojećih objekata; (ii) nadogradnja elektrane; ili (iii) potpuni prekid rada. I nadogradnja i stavljanje van pogona pružaju mogućnosti za preduzimanje daljeg ublažavanja negativnih uticaja. Vijek trajanja solarnih panela iznosi od 25 do 30 godina. Nakon isteka ovog perioda, pomoćne strukture montirane na tlu mogu se ponovo koristiti, ali se moraju instalirati efikasniji solarni fotonaponski paneli na istim strukturama.

Alternativno, projekat se u cjelosti uklanja i oprema se reciklira ili odvozi na deponiju. Da bi se omogućilo vraćanje na prethodnu namjenu zemljišta, potrebno je da podnosilac projekta izradi studiju o uklanjanju objekta i potpiše ugovor kako bi se osiguralo da se sva oprema i materijali uklone sa lokacije i omogući da se ona vrati u prvobitnu namjenu. Studija o uklanjanju objekta treba da odredi koji materijali moraju da budu uklonjeni, način i mjesto gdje će se deponovati stari materijali i finansijsku garanciju vladi ili lokalnoj samoupravi, koja može da se iskoristi u slučaju da se ne izvrši propisno uklanjanje. Ugovor o uklanjanju će biti upućen i vlasniku zemlje, kako bi svi kasniji zakupci znali efekte uklanjanja objekta. Osim opcija stavljanja van pogona i produženja radnog vijeka, nadogradnja je druga opcija koja se može preduzeti za solarne elektrane koje se suočavaju sa završetkom svog radnog vijeka.

Nakon prestanka rada, lokaciju treba vratiti u prvobitno stanje koliko je to izvodljivo, ili u skladu sa nacionalnim zahtjevima i/ili ugovorima o zakupu zemljišta sa vlasnicima zemljišta. Infrastrukturne komponente solarne elektrane koje su na kraju radnog vijeka, uključujući solarne panele i aluminijumske i bakarne kablove, moraće da se recikliraju ili na neki drugi način odgovorno odlože. Mjere rekultivacije u skladu sa dobrom ekološkom praksom treba da budu u fokusu tokom ove faze. Prestanak rada solarnih elektrana nije sličan drugim objektima za proizvodnju električne energije na kopnu, kao što su rudarstvo i nafta i gas, ali dijele slične komponente civilne i električne infrastrukture.

Stoga će mjere dobre prakse za ublažavanje uticaja primjenjive na sve vrste razvoja na kopnu, biti primjenljive i na solarne projekte.

7.5. Stanovništvo

U toku izvođenja radova

a) promjene u broju i strukturi stanovništva i u vezi sa tim mogući uticaji na životnu sredinu (naseljenost, koncentracija i migracije)

Imajući u vidu namjenu objekta, njegovom izgradnjom i funkcionisanjem neće doći do trajne promjene u broju i strukturi stanovništva na području lokacije objekta i njihove uže okoline, pošto u toku funkcionisanja objekta nije predviđeno stalno prisustvo zaposlenih osoba, dok u toku izgradnje biće prisutni izvršioci do završetka predviđenih radova. Planirano je da solarna elektrana bude potpuno automatizovana, što znači da na licu mjesta neće biti stalno zaposlenih; njihovo prisustvo će biti potrebno samo u svrhu održavanja.

Pri radu osnovnih građevinskih mašina proizvodi se određeni nivo buke. U toku izvođenja projekta doći će do manjeg povećanja broja ljudi na lokaciji, prvenstveno zaposlenih koji će raditi na lokaciji.

b) Uticaji na lokalni saobraćaj

Jasno je da će projekat izgradnje solarne elektrane povećati frekvenciju saobraćaja na nekim putevima, posebno na lokalnoj putnoj mreži na realaciji skretanja sa magistralnog puta Nikšić-Vilusi ka Tupanu, gdje nivo saobraćaja nije frekventan. Efekti građevinskog saobraćaja na ovakvim putevima će izazvati umjerena povećanja u odnosu na standardnu frekvenciju saobraćaja, međutim ovi efekti bi bili kratkoročni, ograničeni na trajanje radova na svakoj lokaciji, i kontrolisali bi se mjerama upravljanja saobraćajem gde je to potrebno.

Od gore opisanog građevinskog saobraćaja predviđa se sledeće vrste uticaja:

- Kašnjenja tokom korišćenja puteva: frekvencija saobraćaja na magistralnom putu Nikšić-Vilusi bi povećala ukupan saobraćaj i mogla bi uticati na svakodnevne učesnike u saobraćaju, uključujući javni prevoz, kao i lokane puteve od skretanja sa magistralnog puta.
- Uticaji na bezbjednost na putevima: zbog povećanja obima saobraćaja, postoji potencijal za povećanje saobraćajnih nezgoda.
- Degradacija puteva: korišćenje lokalne putne mreže teškim kamionima i drugim mašinama može dovesti do habanja i oštećenja površine puta.

U toku funkcionisanja

Izgradnja solarnog fotonaponskog sistema zahtijeva postavljanje invertora, transformatora i trafostanica radi pretvaranja jednosmjerne u naizmjeničnu struju i povećanja napona na zahtjevani nivo radi priključka na distributivni ili prenosni sistem. Ova elektroenergetska infrastruktura može bukom da utiče na planiranje stambenih zona u okolini, naročito u udaljenim oblastima gdje se u prirodnom okruženju buka jasno uočava. Kao dio procesa odobravanja procjene uticaja buke, mora se izvršiti procjena uticaja izazvanih bukom, kako bi

se osiguralo da rad invertora, transformatora ili trafostanice ne stvara buku veću od maksimalno dozvoljenog nivoa na određenoj lokaciji.

U toku funkcionisanja solarne elektrane sa stanovišta buke koju razvijaju prevozna sredstva koja dolaze do izgrađenih sadržaja solarne elektrane zbog njenog održavanja, neće doći do većih promjena u odnosu na postojeće stanje, tako da u tom slučaju ne treba preduzimati posebne mjere zaštite.

Niti u fazi izgradnje projekta, niti u njegovoj eksploataciji neće doći do stvaranja toplote. Usled rada trafostanice će doći do stvaranja elektromagnetnog zračenja, koje će biti u granicama objekta/parcele u kojem je trafostanica.

Uticaj vibracija na okolinu tokom izgradnje solarne elektrane neće biti značajan, dok u fazi njenog funkcionisanja vibracije neće biti prisutne.

Shodno opisanim procedurama funkcionisanja, te mjerama zaštite koje su predviđene, sa sigurnošću se može reći da tokom funkcionisanja projekta neće doći do ugrožavanja stanovništva.

7.5.1. Uticaj solarne elektrane na postojeće pčelinjake u neposrednom okruženju

Solarne elektrane ne emituju zagađujuće gasove, niti proizvode buku visokog intenziteta u fazi rada, pa samim tim ne remete ponašanje pčela kao što to mogu činiti npr. intenzivne industrijske zone. Takođe, ne emituju elektromagnetna zračenja opasna po pčele.

Tokom faze izgradnje mogući su kratkotrajni uticaji u vidu buke, vibracija i povećane prisutnosti ljudi i mašina, što može uznemiriti pčele – posebno u radijusu manjem od 50 m. Za ublažavanje ovih efekata preporučuje se:

- Postavljanje zvučnih barijera kod najbližih objekata,
- Ograničenje izvođenja bučnih radova u ranim jutarnjim časovima kada su pčele najaktivnije,
- Obavještavanje vlasnika pčelinjaka o dinamici radova kako bi mogli privremeno izmjestiti košnice ako bude potrebno.

Pozitivan uticaj kroz upravljanje vegetacijom

Ako se između solarnih panela održava niskorastuća vegetacija sa autohtonim cvjetnim vrstama, to može stvoriti dodatne izvore ispaše za pčele. Ovo je naročito korisno u sušnim sezonama kada prirodni izvori hrane opadnu.

Nema upotrebe pesticida ili hemikalija

Za razliku od nekih oblika poljoprivredne proizvodnje, u solarnoj elektrani se ne koristi hemijski tretman vegetacije, što smanjuje rizik za oprašivače.

Zasjenčenost nema direktan uticaj na pčele

Pčele se orijentišu po suncu, ali sama prisutnost panela ne remeti njihovu navigaciju. Uz to, zasjenjene površine mogu služiti kao mikroklimatski zaklon u toplim ljetnjim danima.

7.6. Uticaji na ekosisteme i geološku sredinu

Prema tehničkoj dokumentaciji, ukupna površina planiranog obuhvata solarne elektrane iznosi približno 1.560.202 m^2. Od toga će površina koja je direktno fizički pokrivena fotonaponskim panelima iznositi oko 876.770 m^2, što predstavlja približno 56% ukupne površine obuhvata projekta.

Pored panela, u okviru kompleksa je predviđena izgradnja trinaest (13) montažnih transformatorskih stanica 0,8/35 kV sa pripadajućim servisnim zonama, koje zajedno zauzimaju oko 5.200 m^2, kao i Glavne trafostanice 35/110 kV površine približno 4.900 m^2. Takođe, planirana je izgradnja mreže unutrašnjih pristupnih puteva širine 4–5 m i ukupne dužine oko 4,33 km, koji će zauzimati približno 21.665 m^2.

Ukupna površina trajno zauzeta izgrađenim elementima projekta (fotonaponski paneli, trafostanice i pristupni putevi) iznosi približno 908.535 m^2, odnosno oko 58% ukupne površine obuhvata. Preostali dio lokacije, površine oko 651.667 m^2 (približno 42%), obuhvata međuredne prostore između polja solarnih panela, tampon zone, tehničke koridore za kablovske trase i slobodne površine, koje se neće koristiti za intenzivnu gradnju, već će u značajnoj mjeri zadržati postojeći biljni pokrivač ili biti planski ozelenjene

Ove slobodne površine predstavljaju značajan ekološki element u okviru kompleksa, jer doprinose održanju lokalnih ekosistemskih funkcija i biodiverziteta. U slučaju eventualnog proširenja obuhvata projekta kroz otkup susjednih parcela, planirano je da se odnos izgrađenog i slobodnog prostora dodatno poveća u korist prirodno propusnih površina.

Ovakva prostorna organizacija omogućava očuvanje funkcionalne povezanosti prirodnih staništa i predstavlja značajnu prednost u smislu smanjenja fragmentacije prostora. Između solarnih polja ostaće dovoljno neizgrađenih zona koje mogu služiti kao ekološki koridori, naročito za sitne kopnene životinje, beskičmenjake, gmizavce i ptice koje se oslanjaju na mozaični karakter pejzaža.

Planira se sadnja ili sijanje autohtonih medonosnih biljnih vrsta, uz izbjegavanje unošenja invazivnih vrsta. Posebna pažnja biće posvećena izboru biljaka koje cvjetaju u različitim periodima godine, kako bi se pčelama obezbijedio kontinuiran izvor nektara tokom dužeg vremenskog perioda.

U toku izvođenja radova

Uticaj na biodiverzitet će varirati u zavisnosti od stepena degradacije staništa odnosno promjena koje nastanu realizacijom predmetnog projekta. U slučaju predmetnog projekta vegetacija se i djelimično gubi i mijenja.

Uticaj sječe šumske vegetacije ima umjereni efekat na biodiverzitet projektnog područja, imajući u vidu da je značajan dio zahvata planiran na već degradiranim i fragmentisanim šumskim površinama. Zdravstveno stanje šuma je promjenljivo, pri čemu su na većem dijelu područja prisutne degradirane termofilne šumske zajednice u mozaiku sa suvim travnjacima, dok je na jednom prostorno ograničenom mikrolokalitetu evidentirana dobro razvijena i očuvana termofilna šuma hrastova (Natura 2000 tip 91M0), sa jasno izraženom strukturom i

prisustvom karakterističnih vrsta, koja se prepoznaje kao ekološki osjetljiva zona i podliježe posebnim mjerama zaštite.

Važno je napomenuti da je očuvanje biodiverziteta od suštinskog značaja za očuvanje prirodnih ekosistema i održivi razvoj. Sječa šuma predstavlja neizbježan negativan uticaj tokom izgradnje elektrane. Ovaj proces dovodi do degradacije šumskih staništa na istraživanom području, mijenja izgled pejzaža i potencijalno može izazvati eroziju zemljišta. Dodatno, izgradnja solarnih panela na velikim površinama zemljišta može rezultirati uništenjem prirodnih staništa za mnoge životinjske vrste, kao što su šume koje su ključne za neke vrste slijepih miševa. Ovaj gubitak staništa može dovesti do smanjenja broja jedinki i potencijalno do lokalnog izumiranja vrsta. Najveći negativan uticaj sječe šuma će pretrpjeti već degradirana šumska vegetacija, koja će na većem dijelu područja biti djelimično ili gotovo potpuno uklonjena. Ovo ima ozbiljne posljedice na biodiverzitet, jer takva degradacija staništa može rezultirati gubicima u populacijama životinja i biljaka koje su zavisne od tih šumskih sredina. Važno je pažljivo planirati i sprovesti mjere kako bi se smanjili negativni uticaji sječe šuma tokom izgradnje elektrane i osiguralo da se očuva što više prirodnih staništa i biodiverziteta na tom području.

Takođe, solarne elektrane obično zahtijevaju neki oblik upravljanja vegetacijom ispod i u prazninama između između nizova solarnih panela. Neće se vršiti ukljanjanje "neželjene" vegetacije upotrebom herbicida ili prekrivanjem zemlje šljunkom kako bi se olakšao rad objekta.

Tokom izvođenja građevinskih radova, buka koju proizvode građevinske mašine i sam proces izgradnje, imaće negativan uticaj na faunu lokacije i njene uže okoline. Ovo se naročito odnosi na ptice koje su osjetljivije na buku, kao i na gmizavce koji su osjetljivi na sve vidove vibracija. Nakon završetka radova i prestanka buke za očekivati je da će ovaj negativni uticaj u potpunosti prestati i da će se ptice i gmizavci ponovo naseliti u okruženju projektne zone.

U toku izvođenja projekta neće doći do gubitaka i oštećenja geoloških, paleontoloških i geomorfoloških osobina. Obim ukupnog područje zahvaćenog aktivnostima je ograničeno na samu lokaciju izvođenja Projekta kada je u pitanju zauzimanje staništa na lokaciji ali će usled širenja buke u okolni prostor doći do ispoljavanja uticaja na širu lokaciju projekta, u onoj mjeri u kojoj bude moguće širenje zvuka. Ipak metodološki gledano sa aspekta procjene uticaja dejstvo na tom prostoru se karakteriše kao lokalno.
Uticaji na faunu, kao i u slučaju razmatranja uticaja na floru i vegetaciju, su uslovljeni različitim dijapazonom uznemirijućih aktivnosti koje dostižu kulminaciju u fazi izgradnje predmetne solarne elektrane sa pratećom infrastrukturom kada se očekuju najveći uticaji koji bi se u fazi funkcionisanja vremenom u značajnoj mjeri smanjili.

Kao što smo konstatovali u prethodnom odjelu u fazi izgradnje se očekuju najveći negativni uticaji Projekta na dati segment životne sredine. Izvor mogućih negativnih uticaja na faunu predmetne lokacije i njene šire okoline mogu da budu sledeće aktivnosti:

- ✓ Čišćenje lokacije u smislu uklanjanja zelenog sloja zeljaste vegetacije za potrebu gradilišta , privremena odlagališta viška iskopanog materijala i potrebnog građevinskog materijala i sa tim povezan gubitak, redukcija i fragmentacija staništa.
- ✓ Emitovanje buke i vibracijama nastale kretanjem i radom mehanizacije i radnika po lokaciji izvođenja Projekta u granicama definisanog gradilišta projektnog područja, iskopavanjem radnog rova za polaganje kablova, pripremom i uređenjem okolnog terena, transport različitih materijala sa i na lokaciju, izgradnja objekata u svim fazama.
- ✓ Proizvodnja, odlaganje i ispuštanje čvrstog i tečnog otpada.

- ✓ Fizičko prisustvo mehanizacije, radnika, objekata u svim njihovim fazama.
- ✓ Prisustvo noćnog svjetla na lokaciji.

Pod dejstvom uticaja navedenih aktivnosti će se naći prisutne životinjske vrste i njihove zajednice kao i abiotički faktori ekosistema koji su značajni za nesmetano odvijanje njihovih životnih ciklusa u datoj sredini. Dati uticaji mogu da izazovu sledeće posledice:

- Usled nastanka buke, zagađenja vazduha i vode, poremećaja režima svjetlosti na lokaciji postoji mogućnost privremenog i trajnog uznemiravanja i migracije životinja sa lokacije Projekta i njene šire okoline.
- Negativan efekat na mobilnost jedinki faune može nastati i usljed zagađenje zemljišta prosipanjem goriva, ulja, otpada, kao i sabijanjem tla usljed kretanja mašina i prevoznih sredstava. Zemljište zagađeno na ovaj način je neodgovarajuće za život faune, znači dolazi do smanjenja životnog prostora i dalje fragmentacije staništa.

- Povećana smrtnost jedinki životinja usled dejstva mehanizacije te zagađenja i uništenja njihovog staništa ili zbog kritičnog degradiranja osnovnih parametara abiotičke sredine.

Kao i u slučaju uticaja na floru trajanje aktivnosti je ograničeno, uticaji su mogući samo dok traju grubi građevinski radovi koji obuhvataju iskopavanje radnog rova za polaganje kablova, iskopavanje jama za temelje konstrukcija solarnih panela i trafostanica, pripremom i uređenjem okolnog terena, transport različitih materijala sa i na lokaciju. Sa finalizacijom izgradnje objekta njihov intezitet se značajno smanjuje kao i vjerovatnoća da se takve situacije dogode. Efekat ovih aktivnosti na realizaciji Projekta je vremenski ograničen, a stanje prijemne sredine će da se značajno popravi sa završetkom izgradnje.

Tokom početne faze izgradnje elektrane, postoji rizik od nenamjernog unošenja invazivnih biljnih vrsta. Ove vrste mogu brzo da se šire i ugroze domaće ekosisteme. U Crnoj Gori, istraživanje invazivnih vrsta je ograničeno, ali je važno razviti bolje razumijevanje ovog problema kako bi se preduzele odgovarajuće mjere za očuvanje biodiverziteta. To može uključivati praćenje i kontrolu invazivnih vrsta, kao i edukaciju o njihovom uticaju na prirodne ekosisteme. Iako je sprovedeno mnogo istraživanja o invazivnim vrstama, predviđanje njihove uspješnosti u invaziji i dalje je izazovno. Trenutno ne postoji model koji bi tačno predvidio invazivnost određene vrste. Ovo naglašava potrebu za prikupljanjem dodatnih informacija o invazivnim vrstama, uključujući njihova staništa i biološko-ekološke karakteristike.

Ne može se govoriti o gubitku i oštećenju geoloških, paleontoloških i geomorfoloških osobina terena, jer na lokaciji nema nalazišta mineralnih sirovina.
Ukoliko se u toku izvođenja radova naiđe na prirodno dobro za koje se pretpostavlja da ima svojstva prirodnog spomenika, geološko-paleontološkog ili mineraloškopetro-grafskog porijekla, obavijestiti Zavod za zaštitu spomenika Crne Gore i preduzeti sve mjere obezbjeđenja prirodnog dobra, do dolaska ovlašćenog lica.

U toku funkcionisanja

S obzirom na promjenu korišćenja prostora, kao i na zasjenčenost koju će stvarati fotonaponski paneli, doći će do promjene prethodno prisutnih stanišnih tipova. Uprkos gubitku prostora zbog djelimične trajne prenamjene, očekuje se da će se (shodno gradaciji zasjenčenja) nakon određenog perioda, uspostaviti travnjačke i ruderalne zajednice između panela.

Solarne elektrane mogu imati negativan uticaj na ptice zbog potencijalne izražene refleksije. Ovaj uticaj biće ublažen zbog antirefleksivnog sloja na panelima, rasporeda panela na više odvojenih stringova i blokova. Budući da se ne radi o elektrani koja koncentriše sunčeve zrake u jednu tačku, ne očekuje se stradanje ornitofaune zbog ekstremno visokih temperatura Uzimajući u obzir gubitak staništa zbog trajne prenamjene prostora i zasjenčenja, kao i generalne izmjene staništa, te uticaj refleksije, ukupni negativni uticaj na faunu će biti lokalan, trajan i slabog intenziteta.

Tokom redovnog održavanja solarne elektrane, doći će do ometanja lokalne faune bukom uzrokovanom radom opreme i prisustvom ljudi, no s obzirom da su takve aktivnosti povremene i kratkotrajne, uticaj će biti slab.

U fazi funkcionisanja će se značajan broj prisutnih vrsta, prije svega beskičmenjaka i gmizavaca vratiti na lokaciju gdje će polako zauzeti novonastali prostor.

Tokom rada, vegetacija se značajno gubi ili mijenja. Solarne elektrane obično zahtijevaju neki oblik upravljanja vegetacijom ispod panela i u prazninama između solarnih panela. Neželjena vegetacija se ponekad uništava upotrebom herbicida ili prekrivanjem zemlje šljunkom da bi se olakšao rad objekta. U drugim slučajevima, neki oblik vegetacionog pokrivača se uzgaja, ali se često kosi. U prvom slučaju dolazi do zagađenja zemljišta i podzemnih voda, a u drugom može doći do unošenja alohtonih vrsta.

Tokom redovnog održavanja solarne elektrane, doći će do ometanja lokalne faune bukom uzrokovanom radom opreme i prisustvom ljudi, no s obzirom da su takve aktivnosti povremene i kratkotrajne, uticaj će biti slab.

7.6.1. Uticaji na floru i vegetaciju

Najveći negativan uticaj sječe šuma će pretrpjeti već degradirana šumska vegetacija, koja će na većem dijelu područja biti djelimično ili gotovo potpuno uklonjena. Ovo ima ozbiljne posledice na biodiverzitet, jer takva degradacija staništa može rezultirati gubicima u populacijama životinja i biljaka koje su zavisne od tih šumskih sredina. Važno je pažljivo planirati i sprovesti mjere kako bi se smanjili negativni uticaji sječe šuma tokom izgradnje elektrane i osiguralo da se očuva što više prirodnih staništa i biodiverziteta na tom području.

Planirana izgradnja solarne elektrane će dovesti do **trajnih i privremenih izmjena biljnog pokrivača** unutar projektnog područja, prvenstveno kroz uklanjanje vegetacije na mjestima postavljanja fotonaponskih panela, trafostanica, pristupnih puteva i kablovskih koridora.

U prostornom smislu, zahvat se u najvećoj mjeri odnosi na poluprirodna travnata i degradirana šumska staništa, dok su biološki najvrijedniji elementi teritorije prostorno ograničeni i lokalizovani.

Uticaji na značajne tipove staništa (Natura 2000)

- **62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*)**

Ovaj tip staništa je najzastupljeniji na projektnom području i odlikuje se dobrom reprezentativnošću (ocjena B). Izgradnjom solarne elektrane doći će do lokalne degradacije i fragmentacije dijela travnjaka usljed uklanjanja vegetacije i promjene strukture staništa.

Međutim, s obzirom na:

- široku prostornu rasprostranjenost ovog staništa na lokalitetu,
- prisustvo velikih površina koje neće biti trajno izgrađene (međuredni prostori),
- mogućnost očuvanja travnjačke vegetacije ispod i između redova panela,

ukupan uticaj na ovaj tip staništa ocjenjuje se kao **umjeren**, uz mogućnost dugoročnog očuvanja osnovnih florističkih i strukturnih karakteristika u slučaju pravilnog upravljanja.

- ***6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase *Thero-Brachypodietea***

Pseudostepe su evidentirane na više mikrolokaliteta i imaju dobru reprezentativnost (B). Ovo stanište je osjetljivo na mehaničke poremećaje i gaženje, naročito tokom faze izgradnje.

Potencijalni negativni uticaji uključuju:

- gubitak površina pod godišnjim i kratkovjekim vrstama,
- promjenu sezonske dinamike vegetacije,
- rizik od kolonizacije invazivnih biljnih vrsta.

Uticaj se, uz primjenu mjera mitigacije (kontrola kretanja mehanizacije, ograničenje zahvata), procjenjuje kao **umjeren i lokalnog karaktera**.

- **6510 Nizijske livade košanice**

Ovaj tip staništa je na projektnom području **slabo zastupljen i degradiran** (ocjena C), usljed zapuštanja i izostanka tradicionalnog režima košenja. Iako će lokalno doći do dodatne degradacije, s obzirom na već narušeno stanje i ograničenu površinu, uticaj se smatra **niskog do umjerenog značaja**.

- **91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka**

Ovaj tip staništa je evidentiran samo na jednom mikrolokalitetu, gdje je razvijena dobro očuvana termofilna šuma hrastova, sa jasno izraženom strukturom i prisustvom dijagnostičkih vrsta. Radi se o najekološki vrijednijem šumskom segmentu na projektnom području.

Potencijalni negativni uticaj sječe u zoni ovog staništa bio bi značajan, jer bi doveo do:

- trajnog gubitka strukturno razvijenog šumskog ekosistema,
- smanjenja lokalne biološke raznovrsnosti,
- narušavanja ekološkog kontinuiteta.

Zbog toga je ovaj mikrolokalitet prepoznat kao **zona koju je neophodno isključiti iz zahvata**, uz primjenu posebnih mjera zaštite.

Uticaji na endemske i zaštićene biljne vrste

Na projektnom području evidentirane su **četiri balkanske endemske vrste**, kao i **zakonom zaštićeni biljni taksoni**, uključujući vrste iz porodice *Orchidaceae* i balkanske kamene travnjake.

Posebno izdvajamo:

- ***Anthyllis aurea*** – balkanski endem, čiji je mikrolokalitet jasno identifikovan,
- ***Edraianthus tenuifolius*** – endemski takson vezan za kamenjarska i travnjačka staništa,
- ***Tanacetum cinerariifolium*** *i* ***Vincetoxicum huteri*** – konzervaciono značajne vrste.

Najveći potencijalni negativni uticaj ogleda se u:

- fizičkom uništavanju jedinki tokom zemljanih radova,
- degradaciji mikrostaništa usljed promjene strukture terena.

Ovi uticaji mogu biti **značajni na lokalnom nivou**, ali su prostorno ograničeni i **u potpunosti izbjenuti** primjenom ciljanih mjera, prije svega preciznim obilježavanjem i isključivanjem mikrolokaliteta endema iz zone zahvata. Kako je definisano Studijom biodverziteta uređene za potrebne ovog projekta.

7.6.2. Uticaji na sisare

Uticaji na sisare su obično uzrokovani uznemiravanjem, uništavanjem njihovih staništa, kao i ubijanjem ili povredama jedinki vrsta.

Solarne elektrane obično imaju postavljene sigurnosne ograde. U nekim slučajevima, postojeći razmak od tla ispod ograde, praznine u tkanju ograde i kapije omogućavaju prolaz malim do srednjim sisarima. Međutim, takva ograda bi i dalje mogla predstavljati prepreku za kretanje i/ili migracije velikih sisara.

Iako su direktni dokazi o efektu barijere solarnih objekata uglavnom nekvantifikovani, pokazalo se da efekti barijere u vezi sa razvojem elektrana većih instalisanih snaga i pratećim komponentama infrastrukture, kao što je ograda, utiču na kretanje vrsta i smanjenje veličine opsega kretanja.

Tokom terenskog rada koji je sproveden u junu 2025.godine na predmetnom području registrovano je 12 vrsta sisara. Registrovane vrste: šumski miš, slijepa krtica, jež, poljska rovčica, šumski puh, zec, kuna bjelica, lisica, divlja mačka i divlja svinja nijesu zaštićeni nacionalnim zakonodavstvom, a prema IUCN crvenoj listi spadaju u grupu LC. To su vrste koje izazivaju najmanju zabrinutost i nijesu u fokusu očuvanja vrsta, jer se još uvijek nalaze u izobilju u divljini. Na osnovu literaturnih podataka i ekoloških karakteristika područja kao i ekologije vrsta, sve vrste su i bile očekivane na predmetnom području. Sve pomenute vrste su široko rasprostranjene na nacionalnom i regionalnim nivou i smatraju se učestalim vrstama.

Trajnom zabranom lova u CG zaštićena je srna i njeno lane (Zakon o divljači i lovstvu – Sl. CG br. 52/2008, 48/2015, 84/2024 i 51/2025), ista se nalazi u Appendix-u III Bernske konvencije. Srna je široko rasprostranjena na nacionalnom i regionalnim nivou i smatra se učestalom vrstom.

Mrki medvjed se nalazi na spisku Direktive o staništima (Annex II i IV); spisku Bernske konvencije (Appendix II), CITES listi (Appendix I i II). Trajnom zabranom lova zaštićena je ženka sa mečetom do 2 godine , Lovostajem mužjak i ženka bez mečeta do dvije godine starosti; (Zakon o divljači i lovstvu – Sl. CG br. 52/2008, 48/2015, 84/2024 i 51/2025).

U razgovoru sa lokalnim stanovništvom dobijena je informacija da ovo područje periodično i u zavisnosti od godine posjećuju: sivi vuk (*Canis lupus).*
Vuk se nalazi na spisku Direktive o staništima (Annex II, IV i V); spisku Bernske konvencije (Appendix II), CITES listi (Appendix I i II). Sivi vuk je Natura 2000 vrsta.

Na osnovu literaturnih podataka predmetno područje je moguće stanište slijepih miševa, koja nisu pokrivena terenskim istraživanjima. Svi slijepi miševi u Crnoj Gori su zakonom zaštićeni prema Rješenju o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (Sl. list RCG br. 76/2006). Slijepi miševi su značajni članovi svakog kopnenog ekosistema. Predstavljaju pouzdane indikatore stanja i očuvanosti ekosistema u kojima žive, kao i ravnoteže ekoloških uslova koji u njima vladaju. U umjerenom klimatskom pojasu oni su značajni regulatori brojnosti letećih sumračnih i noćnih insekata. Staništa slijepih miševa predstavljaju stajaće i tekuće slatke vode, šumski kompleksi, žbunje, šiblje, livade, pećine, šupljine stijena i napušteni objekti.

Tokom faze pripreme i izgradnje, uticaji na sisare biće dominantno povezani sa povećanim prisustvom ljudi, radom mehanizacije, bukom i privremenim uklanjanjem vegetacije, što može dovesti do privremenog uznemiravanja i izmještanja jedinki iz užeg prostora zahvata. Ovi uticaji su kratkoročni i prostorno ograničeni, a očekuje se da će se većina vrsta nakon završetka radova vratiti u širi prostor lokacije.

U fazi eksploatacije, glavni potencijalni negativni uticaj odnosi se na efekat fragmentacije staništa i barijerni efekat zaštitne ograde, posebno u pogledu kretanja velikih sisara (mrki medvjed, sivi vuk) i vrsta srednje veličine (divlja mačka), koje koriste predmetno područje kao dio šireg areala kretanja, a ne kao ključno reproduktivno ili trajno stanište.

Veliki sisari i funkcionalni koridori

Prisustvo mrkog medvjeda i sivog vuka na predmetnom području ocjenjuje se kao povremeno i tranzitno, u okviru njihovih širokih teritorijalnih areala. Na osnovu dostupnih podataka, područje zahvata ne predstavlja ključno stanište za razmnožavanje, hranjenje ili zimovanje, ali ima ulogu u funkcionalnom kontinuitetu prostora.

Uticaj projekta može se manifestovati kroz djelimično smanjenje dostupne površine i promjenu obrazaca kretanja, ali se, uz zadržavanje propusnosti ograde za sitne i srednje sisare i izbjegavanje potpune izolacije prostora, uticaj procjenjuje kao umjeren i prihvatljiv.

Slijepi miševi (*Chiroptera*)

Iako tokom terenskih istraživanja nijesu sprovedeni ciljani monitoring programi za slijepog miševa, na osnovu literaturnih podataka i karakteristika staništa može se pretpostaviti njihovo potencijalno prisustvo na širem području. Na lokaciji nijesu evidentirani poznati rostovi, pećine ili objekti od posebnog značaja za kolonije slijepih miševa.

Potencijalni uticaji odnose se prvenstveno na privremeno uznemiravanje tokom izvođenja radova i moguće promjene u dostupnosti insekata kao izvora hrane, ali se ne očekuju značajni negativni efekti na populacije, uzimajući u obzir očuvanje većeg dijela neizgrađenih površina i zelenih međuprostora.

Ukupno posmatrano, uticaji projekta na sisare procjenjuju se kao srednjeg intenziteta tokom

kratkotrajnog perioda izgradnje, dok su u fazi eksploatacije niskog do umjerenog intenziteta. Ovi uticaji imaju lokalni karakter, pretežno su djelimično reverzibilni, i mogu se efikasno ublažiti primjenom odgovarajućih mjera zaštite, upravljanja i monitoringa.

7.6.3. Uticaji na beskičmenjake

Uticaj na beskičmenjake je najvećim dijelom posledica uništavanja njihovih staništa.

Takođe, uticaji projekta na faunu beskičmenjaka vezani su prvenstveno za promjene u strukturi i raspoloživosti staništa, povećano uznemiravanje tokom izvođenja radova, kao i za potencijalne mehaničke i indirektne uticaje usljed uklanjanja vegetacije, gaženja tla i izmjene mikroklimatskih uslova. Najizraženiji uticaji očekuju se tokom faze pripreme i izgradnje, dok se u fazi eksploatacije predviđaju stabilniji uslovi.

Na osnovu rezultata terenskih istraživanja i dostupnih literaturnih podataka, na projektnom području je evidentirano ili se potencijalno javlja 157 taksona beskičmenjaka, od čega značajan dio čine insekti vezani za poluprirodna travnata staništa (Natura 2000 tipovi 62A0 i *6220), kao i za rubne zone između travnjaka, šikara i šumskih sastojina.

Tokom izvođenja zemljanih i građevinskih radova mogu se očekivati:
- lokalni gubitak i fragmentacija staništa usljed uklanjanja biljnog pokrivača;
- direktno stradanje jedinki manje pokretnih grupa (puževi, bezkrila larvalna stadijuma insekata);
- privremeni poremećaj populacija usljed buke, vibracija i povećanog prisustva ljudi i mehanizacije;
- povećan rizik od pojave invazivnih vrsta, naročito na ogoljenim i poremećenim površinama.

Ovi uticaji su prostorno ograničeni i vremenski kratkotrajni, a njihov intenzitet zavisi od obima zahvata i načina izvođenja radova.

U fazi funkcionisanja solarne elektrane, očekuje se značajno smanjenje direktnih negativnih uticaja. Održavanje travnate vegetacije u međurednim prostorima, bez upotrebe pesticida i herbicida, može omogućiti:
- očuvanje i djelimični oporavak populacija insekata, uključujući oprašivače (Lepidoptera, Hymenoptera);
- zadržavanje funkcionalne povezanosti staništa za pokretne grupe beskičmenjaka;
- stvaranje povoljnih mikro-staništa za vrste vezane za travnjake i rubne zone.

Potencijalni dugoročni negativni efekti ograničeni su na **promjene u strukturi zajednica**, ali se ne očekuje njihov značajan uticaj na regionalni status vrsta.

Konzervaciono značajne vrste

Na projektnom području je evidentirano prisustvo više konzervaciono značajnih vrsta insekata, uključujući vrste sa Aneksa II i IV Direktive o staništima EU, kao i vrste navedene u Bernskoj konvenciji. Iako su pojedine od ovih vrsta osjetljive na promjene staništa, s obzirom na njihovu ekološku fleksibilnost i raspoloživost odgovarajućih staništa u širem okruženju, ne očekuju se značajni populacioni gubici, uz uslov primjene preporučenih mjera zaštite.

Ukupno posmatrano, uticaji projekta na faunu beskičmenjaka procjenjuju se kao srednjeg intenziteta tokom kratkotrajnog perioda izgradnje, dok su tokom faze eksploatacije niskog intenziteta. Ovi uticaji su lokalnog i djelimično reverzibilnog karaktera i mogu se efikasno ublažiti primjenom odgovarajućih mjera upravljanja vegetacijom i kontrolom izvođenja radova.

7.6.4. Uticaji na vodozemce i gmizavce

Negativni uticaji projekta na vodozemce i gmizavce ogledaju se prvenstveno u lokalnom gubitku i fragmentaciji staništa, kao i mogućem direktnom stradanju jedinki tokom izvođenja građevinskih radova. Poseban rizik postoji za vodozemce usljed degradacije ili privremenog gubitka reproduktivnih mikrostaništa, dok povećano prisustvo ljudi, buka i mehanizacija mogu izazvati privremeno uznemiravanje i izmjene obrazaca kretanja. Ovi uticaji su prostorno ograničeni, pretežno kratkotrajni i djelimično reverzibilni, te se uz primjenu odgovarajućih mjera ublažavanja ne očekuju značajni dugoročni negativni efekti na lokalne populacije.

Terenskim radom na predmetnom području evidentirano je 8 vrsta gmizavaca i 3 vrste vodozemaca. Ograničavajući faktor predstavljalo je istraživanje tokom ljetnjeg aspekta, i u pojedinim djelovima veoma zarastao i neprohodan teren, Registrovani taksoni pripadaju različitim biogeografskim elementima. Osim poskoka (*Vipera ammodytes*) koji još uvijek nije proglašen zaštićenom vrstom u nacionalnom zakonodavstvu, ostale registrovane vrste gmizavaca su zaštićene u Crnoj Gori. Gotovo ugrožene vrste (NT) su blizu ispunjavanja kriterijuma ili bi mogle biti ugrožene u bliskoj budućnosti u koliko izostanu odgovarajuće konzervacione aktivnosti (*Elaphe quatuorelineata*). Od registrovanih vrsta kraški gušter (*Podarcis melisellensis*) i balkanski smuk (*Hierophis gemonensis)* su endemiti Balkanskog poluostrva.

Terenskim istraživanjima sprovedenim tokom mjeseca juna, evidentirane su četiri vrste vodozemaca. Osim grčkog mrmoljka (*Lissotriton graecus*) koji je endemična vrsta Balkanskog poluostrva, sve ostale registrovane vrste vodozemaca se odlikuju širom distribucijom u Evropi i Evro-Aziji i ne ubrajaju u ugrožene taksone po IUCN kategorizaciji (Tabela 2). Obzirom da je grčki mali mrmoljak nedavno uzdignut na rang vrste (ranija podvrsta malog mrmoljka *Lissotriton vulgaris graecus*) (prema Wielstra i sar., 2018), njegov status nije procijenjen od strane IUCNa (NE).

Žutotrbi mukač (*Bombina variegata*) nije zaštićena vrsta u Crnoj Gori, dok se ostale vrste nalaze na listi zaštićenih vrsta u nacionalnom zakonodavstvu. *Bombina variegata* se nalazi na dodatku II Habitat direktive i predstavlja jednu od ciljnih vrsta u uspostavljanju Natura 2000 ekološke mreže. Vodozemci i gmizavci su trenutno najugroženije grupe kičmenjaka. Njihov broj veoma brzo opada zbog intenzivne fragmentacije staništa, degradacije, izmjene ili potpunog gubitka mjesta za razmnožavanje. Posebno su osjetljivi i ugroženi vodozemci na promjene životne sredine i/ili antropogene promjene, što je posledica njihove složene životne istorije gdje su i vodena i kopnena sredina potrebni za uspješan završetak životnog ciklusa.

7.6.5. Uticaji na ptice

Solarne elektrane, zapravo, cjelokupna infrastruktura koja prati ovakve projekte, utiču u prvom redu na populaciju ptica u vezi sa gubitkom staništa i to prilikom: ugradnje panela, distributivnih vodova, DV, pratećih objekata, zatim se uticaj ogleda kroz određeni stepen kolizije (fotonaponski paneli, zgrade, dalekovodi).

Dostupna dosadašnja istraživanja sugerišu da je rizik od sudara sa fotonaponskim panelima (efekat jezera) vjerovatno niži u poređenju sa rizikom koji predstavljaju elektro prenosni i distributivni vodovi (pogotovo za vrste koje imaju veći raspon krila-grabljivice), koji su prateća infrastruktura solarnim elektranama. Takođe infrastruktura distributivnih vodova predstavlja rizik za ptice koje migriraju i vrste čija ekologija govori o povećanoj biološkoj aktivnosti tokom noći.

Samo istraživano područje se kada su u pitanju šumski ekosistemi ne odlikuje visokom reprezentativnošću, međutim otvorena staništa (travnjaci i kamenjari) mogu se svrstati u red staništa koje bi u nekim djelovima bilo potrebno sačuvati u smislu zauzetosti panelima.

Postavljanje solarnih panela dovodi do promjena prirodnih vrijednosti područja na način što ih u značajnom stepenu umanjuje.

- Izgradnja solarnih elektrana na faunu ptica kako tokom pripremne predkonstrukcione faze tako i tokom izgradnje mogu se ispoljiti kroz negativan uticaj u smislu: gubitka staništa/zauzetost dijela teritorije, procesom uznemiravanja, promjena stanišnih uslova/degradacija staništa, svjetlosno zagađenje, rizik od kolizije sa solarnim panelima, fragmentacija staništa. Osim pojedinačnih uticaja planiranog zahvata, u obzir se moraju uzeti i kumulativni uticaji planiranih radova, koji bi mogli negativno uticati na ciljne vrste ptica bez obzira da li se radi o kratkotrajnim i prostorno ograničenim uticajima.
- Buka i vibracije usled angažovane mehanizacije tokom izgradnje predstavlja negativan uticaj koji dovodi do uznemiravanje ptica naročito u doba gniježđenja. Intenzitet uticaja na ptice u obuhvatu na kojem se realizuju radovi koje stvara i prisustvo ljudi i mehanizacije zavisi od od broja ljudi/radnika angažovanih na izgradnji kao i od buke koju proizvode mašine i ostala oprema tokom i pripremnih radova. Tokom izvođenja radova i stalnog kretanja ljudstva/radnika i mehanizacije, ciljne vrste ptica će potencijalno izbjegavati područje zahvata, pa će se stvoriti kratkoročni efekat "izbjegavanje čovjeka i mehanizacije".
- Faktor kolizije ptica sa panelima solarnih elektrana još uvijek nije dovoljno istržen. Postoje objavljeni radovi u kojima se navodi da su kolizije ptica sa slolarnim panelima niže u poređenje sa drugim infrastrukturnim objektima *(Taylor i saradnici 2019.)* koji ističu da iako postoji smrtnost od kolizije, često je nemoguće utvrditi da li je usmrćena jedinka na području solarne elektrane stradala od kolizije ili iz drugih razloga. Takođe, Taylor i saradnici ističu da postoje indicije da ptice, koje su svojom ekologijom vezane uz vodena tijela, potencijalno mogu imati veći broj kolizija odnosno da je veći mortalitet, jer solarne panele zamjenjuju s vodenom površinom. Ptice koje se zalete na solarne panele ne moraju stradati, nego mogu biti povrijeđene te na taj način postaju lak plijen predatorima.
- Na području zone direktnog uticaja, predviđeno je trajno uklanjanje vegetacije i ravnavanje tla, te kretanje teške mehanizacije i prisutnost ljudi (očekuje se stvaranje buke, vibracija tla). Time dolazi do trajnog gubitka dijela povoljnih staništa za prehranu ili razmnožavanje pojedinih vrsta faune te do promijene kvalitete staništa i uznemiravanja i jedinki vrsta životinja kao posljedica prisutnosti većeg broja ljudi i rada građevinskih mašina. Takođe, tokom izvođenja radova moguće je i slučajno stradanje prisutnih jedinki životinjskih vrsta i/ili njihovih razvojnih stadijuma. To se prvenstveno odnosi na slabo pokretljive životinje i one koje žive u tlu na području projekta.

Do danas, postoji malo dokaza koji podržavaju postojanje "jezerskog efekta", gdje ptice greškom vide fotonaposnke panele kao vodena tijela.

Osobine reflektujuće svjetlosti su slične jezerima ili nekim drugim vodenim površinama i njihovim svojstvima refleksije. Refleksija nije toliko velika, kao na primjer kod prozora, jer su

oni često dizajnirani da reflektuju svjetlost. Treba istaći da većina modernih solarnih panela dizajnirana je sa specijalnim antirefleksnim premazima i teksturiranim staklom kako bi se maksimizirao upad i apsorpcija sunčeve svjetlosti. Na ovaj način se refleksija svodi na minimum (često manje od 5%), čime se povećava efikasnost panela i smanjuje neželjeno blještanje. Uticaj reflektujuće svjetlosti i rizik po okruženje je ograničen na doba dana ili godine kada je sunce nisko na horizontu, u ranim jutarnjim ili kasnim večernjim satima. U ovim intervalima, može biti i kraćih perioda kada refleksija sa solarnih panela može da utiče na vozila ili pješake koji se kreću obližnjim putevima. Bez obzira na problem refleksije, u raznim djelovima svijeta postoje primjeri solarnih fotonaponskih projektata koji se nalaze na krovovima, industrijskim zonama i u blizini aerodroma.

Ovaj uticaj može biti ublažen postavljanjem antirefleksivnog sloja na panelima, raspoređivanjem panela na više odvojenih nizova i blokova.

Potrebno je naglasiti da se predmetno područje nalazi izvan zone zaštićenih područja ali se nalazi u okviru IBA (important bird area/važno područje za ptice) područja ME004 od 2023. godine.

7.7. Procjena rizika od ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom

Za potrebe izrade ovog dokumenta identifikovani su uočeni i potencijalni negativni uticaji na biodiverzitet. Prisutni takosni i staništa su direktno ili indirektno izloženi prijetnjama tokom projektnih aktivnosti na izgradnji i eksploatacije objekta. Skala inteziteta i vjerovatnoće dešavanja negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom prikazana je tabelarno (Tabela 32).

Tabela 32: Skala za procjenu negativnih uticaja na biodiverzitet (Intezitet negativnih uticaja)

Intezitet negativnih uticaja	
Nivo	**Ocjena**
Minimalan	1
Nizak	2
Umjeren	3
Značajan	4
Visok	5
Kritičan	6
Ekstreman	7

Tabela 33: Skala za procjenu negativnih uticaja na biodiverzitet (Vjerovatnoća dešavanja negativnih uticaja)

Vjerovatnoća dešavanja negativnih uticaja	
Rang	**Ocjena**
Minimalna	1
Mala	2
Srednja	3
Velika	4
Izuzetno velika	5

Tabela 34: Nivoi rizika od ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet na projektnom na projektnom području sa okolinom

Nivoi rizika	
Ekstreman (E)	Nestajanje steno endemskih i lokalno endemskih vrsta Nestajanje rijetkih stanišnih tipova prisutnih samo u Crnoj Gori Nestajanje globalno ugrožene (CR, EN, VU) konzervaciono značajne vrste na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) Potpuni poremećaj globalno značajnog lokalnog migratornog koridora Nestanak izuzetno značajnog gnijezdilišta Nestanak izuzetno značajnog zimovališta (odmorišta) Nestanak izuzetno značajnog hranilišta, pojilišta Uništavanje značajnog podzemnog objekta Uništavanje značajne podzemne vode Uništavanje izuzetno značajne zaštitne šume Uništavanje staništa sa prisustvom više od 50 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su veće od 10% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Kritičan (K)	Nestajanje ugrožene (CR, EN, VU u Crnoj Gori) konzervaciono značajne vrste na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) Nestajanje rijetkog globalno značajnog stanišnog tipa na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) Nestanak značajnog gnijezdilišta Nestanak značajnog zimovališta (odmorišta) Nestanak značajnog hranilišta, pojilišta Uništavanje lokalno značajnog podzemnog objekta Uništavanje lokalno značajne podzemne vode Uništenje lokalno značajnog vodnog tijela Potpuni poremećaj značajnog lokalnog migratornog koridora za ptice i sisare Nestanak zaštitne šume na projektnom području Uništavanje staništa sa prisustvom više od 40 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su veće od 5% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Visok (V)	Smanjenje brojnosti populacija konzervaciono značajnih vrsta na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 10% ukupne brojnosti jedinki na teritoriji Crne Gore Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 10% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore Poremećaj značajnog loklanog migratornog koridora Nestanak biljaka hraniteljki za lokalnu populacije konzervaciono značajne vrste na širem području do 5 km. Nestanak značajnog lokalnog gnijezdilišta Nestanak značajnog lokalnog zimovališta (odmorišta) Nestanak značajnog lokalnog hranilišta Oštećenje lokalno značajnog podzemnog objekta Oštećenje lokalno značajne podzemne vode Devastacija lokalnog vodnog tijela

	Uništavanje staništa sa prisustvom više od 30 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su manje od 2% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Značajan (Z)	Smanjenje brojnosti populacija konzervaciono značajnih vrsta na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 2% ukupne brojnosti jedinki na teritoriji Crne Gore Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 2% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore Poremećaj loklanog migratornog koridora Nestanak biljaka hraniteljki za lokalnu populacije konzervaciono značajne vrste na širem području do 2 km. Oštećenje značajnog lokalnog gnijezdilišta Oštećenje značajnog lokalnog zimovališta (odmorišta) Oštećenje značajnog lokalnog hranilišta Oštećenje lokalno značajnog podzemnog objekta Oštećenje lokalno značajne podzemne vode Devastacija, fragmentacija i zagađenje lokalnog vodnog tijela Uništavanje staništa sa prisustvom više od 20 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su manje od 1% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Umjeren (U)	Smanjenje brojnosti populacija konzervaciono značajnih vrsta na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 1% ukupne brojnosti jedinki na teritoriji Crne Gore Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 1% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore Ugrožavanje loklanog migratornog koridora Nestanak biljaka hraniteljki za lokalnu populacije konzervaciono značajne vrste na širem području do 1 km. Oštećenje lokalnog gnijezdilišta Oštećenje lokalnog zimovališta (odmorišta) Oštećenje lokalnog hranilišta/pojilišta Oštećenje lokalnog podzemnog objekta Oštećenje lokalne podzemne vode Djelimična devastacija ili fragmentacija lokalnog vodnog tijela Uništavanje staništa sa stalnim ili povremenim prisustvom do 10 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su manje od 0,5% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Nizak (N)	Uništavanje staništa sa stalnim ili povremenim prisustvom do 5 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su manje od 0,2% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 0,5% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore
Minimalan (M)	Uništavanje staništa sa stalnim ili povremenim prisustvom do 2 konzervaciono značajne vrste čije populacije su manje od 0,1% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore

	Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 0,5% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore
Bez negativnih uticaja (B)	Odsustvo negativnih uticaja na konzervaciono značajne vrste i staništa

Tabela 35: Skala za procjenu rizika ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet na projektnom području sa okolinom

Rizik ostvarenja negativnih uticaja		**Vjerovatnoća ostvarenja prijetnje**					
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Intezitet prijetnje	**0**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**	**B**
	1	**B**	**M**	**M**	**M**	**M**	**M**
	2	**B**	**M**	**M**	**M**	**N**	**N**
	3	**B**	**M**	**M**	**N**	**U**	**Z**
	4	**B**	**M**	**N**	**U**	**Z**	**V**
	5	**B**	**N**	**U**	**Z**	**V**	**K**
	6	**B**	**U**	**Z**	**V**	**K**	**E**
	7	**B**	**Z**	**V**	**K**	**E**	**E**

7.7.1. Negativni uticaji na biodiverzitet

- **Degradacija i fragmentacija staništa:**

Planirani zahvati podrazumijevaju uklanjanje vegetacije, nivelaciju terena, izgradnju pristupnih puteva i prateće infrastrukture, što će rezultirati smanjenjem ukupne površine prirodnih i poluprirodnih staništa (posebno tipova 62A0 i 91M0). Fragmentacija staništa dovodi do:smanjenja mikrostaništa pogodnih za razvoj osjetljivih i endemičnih vrsta; pojave ivičnih efekata (edge effect), gdje dolazi do promjene u strukturi zajednica i povećane osjetljivosti na invazivne vrste. Za gmizavce, posebno vrste koje su vezane za otvorena, suva staništa sa kamenim podlogama i šikarama, degradacija vodi ka: gubitku mikrostaništa za termoregulaciju i zaklon; smanjenju dostupnosti plijena; Za sisare, naročito one koje koriste širok spektar staništa, fragmentacija staništa ima sljedeće posljedice: gubitak prirodnih putanja kretanja; povećanje mortaliteta zbog gubitka skloništa; otežano korišćenje resursa (npr. vodeni izvori, hranilišta, mjesta za razmnožavanje); Ako se ograda podiže oko čitavog kompleksa, ona može postati barijera za kretanje većih sisara, a ujedno i barijera za manje vrste gmizavaca i vodozemaca. Za beskičmenjaka, nestanak biljaka hraniteljki, skloništa i smanjenje reproduktivnih mogućnosti.

- **Smanjenje brojnosti populacija**

Prisustvo značajnog broja biljnih vrsta ukazuje na konzervacionu vrijednost flore predmetnog područja. Direktni gubici mogu nastati uklanjanjem biljaka tokom zemljanih radova i nivelacije terena, dok će sekundarni efekti uključivati promjene u mikroklimatskim uslovima, smanjenu dostupnost resursa poput svjetlosti i vlage, kao i potencijalnu sterilizaciju tla, što može dovesti do smanjenja brojnosti osjetljivih biljnih vrsta i sukcesivnog siromašenja zajednica. Za faunu, naročito manje sisare, gmizavce, beskičmenjake, smanjenje brojnosti može biti rezultat uništavanja skloništa, gnijezda, legla i zaklona u travnatim i šumskim mikrostanistima. Promjene u strukturi vegetacije utiču na dostupnost hranidbenih resursa i skloništa, na primjer za insekte oprašivače koji. Gubitak plijena utiče i na insektivorne i mesojede vrste kao što su ježevi, rovčice i zmije. Tokom izvođenja radova povećano je uznemiravanje i rizik od mortaliteta zbog vibracija, buke i prisustva teške mehanizacije. Usljed fragmentacije i izolacije

pogodnih mikrostaništa, dolazi i do smanjenog sukcesivnog oporavka populacija nakon završetka radova. Kod manjih sisara, koji imaju ograničene areale kretanja i slabiju pokretljivost, dolazi do lokalnog smanjenja brojnosti kao posljedice gubitka staništa, hrane i skloništa, kao i povećane izloženosti predatorima nakon uklanjanja vegetacije. U uslovima trajne promjene pejzaža i narušavanja stanišnog mozaika, oporavak populacija u postgradjevinskoj fazi biće značajno otežan bez sprovođenja ciljanih mjera zaštite i kompenzacije.

- **Poremećaj ekoloških procesa**

Pored direktnih gubitaka staništa i jedinki, projektom izgradnje solarne elektrane može doći i do narušavanja ključnih ekoloških procesa koji održavaju funkcionalnost lokalnog ekosistema. Promjene u režimu svjetlosti, temperature i vlage, usljed uklanjanja vegetacije i promjene konfiguracije terena, mogu uticati na sukcesione tokove i sposobnost prirodne regeneracije biljnih zajednica. Osim toga, zbijanje tla i narušavanje njegovih fizičko-hemijskih svojstava tokom građevinskih radova dodatno ograničavaju kapacitet staništa da se oporave ili zadrže postojeću biološku raznolikost. Poremećaji u strukturi vegetacije i zemljišta mogu imati kaskadne efekte na faunu, uključujući smanjenu dostupnost hranidbenih resursa, skloništa i uslova za reprodukciju. Izmjene u vegetaciji i mikroklimatskim uslovima mogu dovesti i do promjena u dinamici populacija oprašivača, što dodatno utiče na sposobnost biljnih vrsta da se razmnožavaju i održe stabilne populacije. Na širem prostoru moguće je i narušavanje lokalnih migratornih koridora, posebno za vrste sisara koje zahtijevaju veću povezanost staništa. Vrste kao što su medvjed (*Ursus arctos*) i vuk (*Canis lupus*), koje koriste šumske i poluotvorene terene za kretanje i ishranu, mogu biti spriječene u redovnom prolasku usljed fizičkih barijera, buke, povećanog prisustva ljudi i svjetlosnog zagađenja. Iako se ove vrste ne zadržavaju trajno na samom lokalitetu, fragmentacija njihovih staništa i blokiranje migratornih pravaca može imati posljedice po genetsku povezanost i stabilnost njihovih populacija u širem regionu.

- **Hemijsko i fizičko zagađenje**

U fazi izgradnje i eksploatacije solarne elektrane moguća je pojava hemijskog i fizičkog zagađenja koje može imati negativan uticaj na flore i vegetaciju, kao i na faunu i ukupne ekosistemske procese. Tokom građevinskih radova dolazi do upotrebe građevinskih materijala, maziva, goriva i drugih potencijalno štetnih supstanci, koje u slučaju neadekvatnog skladištenja ili curenja mogu dospjeti u tlo i podzemne vode. Kontaminacija zemljišta i vodenih resursa može imati direktan fitotoksični efekat na osjetljive biljne vrste, posebno one koje se nalaze u ranim fazama vegetativnog ciklusa. Pored hemijskog zagađenja, fizičko zagađenje se može manifestovati kroz zbijanje i eroziju tla usljed kretanja mehanizacije, kao i povećano unošenje prašine i čestica koje se talože na biljkama i smanjuju njihovu sposobnost za fotosintezu. Ove promjene mogu posebno ugroziti biljke niskog rasta, puzeće ili mezofilne vrste koje su već ograničene u pogledu prostora i resursa. Takođe, dugoročna prisutnost infrastrukture i održavanja objekta (npr. čišćenje panela, upotreba pesticida za kontrolu vegetacije ispod modula) može dovesti do akumulacije hemikalija u okolini. Ovakve aktivnosti predstavljaju dodatni izvor permanentnog zagađenja koje može imati kumulativni efekat na lokalne populacije biljaka i mikroorganizme u tlu, a posredno i na faunu koja zavisi od tih staništa.

- **Kolonizacija invazivnih vrsta**

Degradacija i fragmentacija prirodnih staništa usljed izgradnje solarne elektrane i prateće infrastrukture mogu značajno povećati rizik od pojave i širenja invazivnih biljnih vrsta.

Otvaranje tla, uklanjanje autohtone vegetacije, promjena režima svjetlosti, temperature i vlage, kao i dovoženje materijala i mehanizacije iz drugih područja, stvaraju uslove pogodne za kolonizaciju pionirskih i agresivnih vrsta koje nisu prirodno prisutne na lokalitetu. Invazivne vrste često imaju kompetitivne prednosti u odnosu na autohtonu floru, poput bržeg rasta, većeg reproduktivnog kapaciteta i otpornosti na stresne uslove. Ove vrste mogu potisnuti osjetljive, endemske i konzervaciono značajne vrste kroz kompeticiju za resurse, promjenu strukture zemljišta, isušivanje ili sjenčenje, što može dovesti do smanjenja ukupne biljne raznovrsnosti i homogenizacije vegetacije. Ovakve promjene mogu imati kaskadne efekte na cjelokupni ekosistem, uključujući promjene u trofičkim odnosima i gubitak staništa za specijalizovane vrste faune. U kontekstu planiranog projekta, neophodno je prepoznati kolonizaciju invazivnih vrsta kao jedan od važnih rizika po biodiverzitet i planirati i sprovoditi monitoring za rano otkrivanje i kontrolu ovih vrsta u svim fazama realizacije projekta – od pripreme terena, preko izgradnje, pa sve do eksploatacije i eventualne sanacije. Posebnu pažnju treba posvetiti vrstama kao što su *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus*, *Robinia pseudoacacia* i druge poznate invazivne vrste koje se već šire u sličnim degradiranim staništima u Crnoj Gori.

7.7.2. Procjena rizika

Procjena rizika zasnovana je intenzitetu i vjerovatnoći negativnih uticaja na biodiverzitet data je tabelarno (Tabela 36).

Tabela 36: Procjena rizika od ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom

Negativni uticaj	Intenzitet uticaja	Vjerovatnoća	Rizik	Zahvaćene vrste/staništa
Degradacija i fragmentacija staništa	4	4	**V**	*Biljke (Bromus erectus, Salvia officinalis, Arrhenatherum elatius, Quercus cerris, Carpinus orientalis, Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis…),* NATURA 2000 staništa (62A0, 6510, 91M0), sisari, ptice, gmizavci (*Podarcis muralis*), insekti (*Hypodryas maturna*, *Morimus funereus..)*
Smanjenje brojnosti populacija	3	3	**Z**	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, ,Edraianthus tenuifolius, Lucanus cervus,*…gmizavci, ptice, sisari
Hemijsko i fizičko zagađenje nadazemnih i podzemnih voda i tla	3	4	**Z**	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, Anthyllis aurea, Podarcis muralis, Bombina variegate, Euphydryas aurinia…*
Kolonizacija invazivnih vrsta	2	3	**U**	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, Gladiolus illyricus, Euplagia quadripunctaria Parnassius mnemosyne...,* ornitofauna
Fizička degradacija tla i erozija	3	4	**Z**	*Carex humilis, Bromus erectus, Koeleria splendens, sisari, gmizavci, insekti*

Negativni uticaj	Intenzitet uticaja	Vjerovatnoća	Rizik	Zahvaćene vrste/staništa
Zvučno i svjetlosno zagađenje	2	3	**U**	Ptice, sisari, gmizavci insekti (*Euplagia quadripunctaria, Cerambyx cerdo...)*
Poremećaj migratornih koridora	3	3	**Z**	Ptice, *sisari, gmizavci i vodozemci*

- **Objašnjenje rizika**

Degradacija i fragmentacija staništa: Uklanjanje vegetacije i nivelacija terena direktno ugrožavaju NATURA 2000 staništa (62A0 – Istočni submediteranski suvi travnjaci, 6510 – Nizijske livade košanice, 91M0 – Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka), biljne vrste ornitofaunu i gmizavce (*Podarcis muralis*) i insekte.

Smanjenje brojnosti populacija: Gubitak staništa ugrožava nacionalno zaštićene biljne vrste (*Anacamptis morio*, *Anacamptis pyramidalis*), endeme (*Nectaroscilla litardierei*), gmizavce ptice i sisare.

Hemijsko i fizičko zagađenje: Građevinski materijali i teška mehanizacija mogu kontaminirati tlo i vodu, utičući na sve organizme koji naseljavaju projektno područje.

Kolonizacija invazivnih vrsta: Degradacija tla povećava rizik od širenja invazivnih vrsta (npr. *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*), što ugrožava autohtone biljke i ornitofaunu.

Fizička degradacija tla i erozija: Zbijanje tla i erozija ugrožavaju biljke vezane za tlo (*Carex humilis*, *Bromus erectus*) beskičmenjake i gmizavce.

Zvučno i svjetlosno zagađenje: Buka i svjetlost tokom gradnje i eksploatacije uznemiravaju sisare, ptice, gmizavce i insekte.

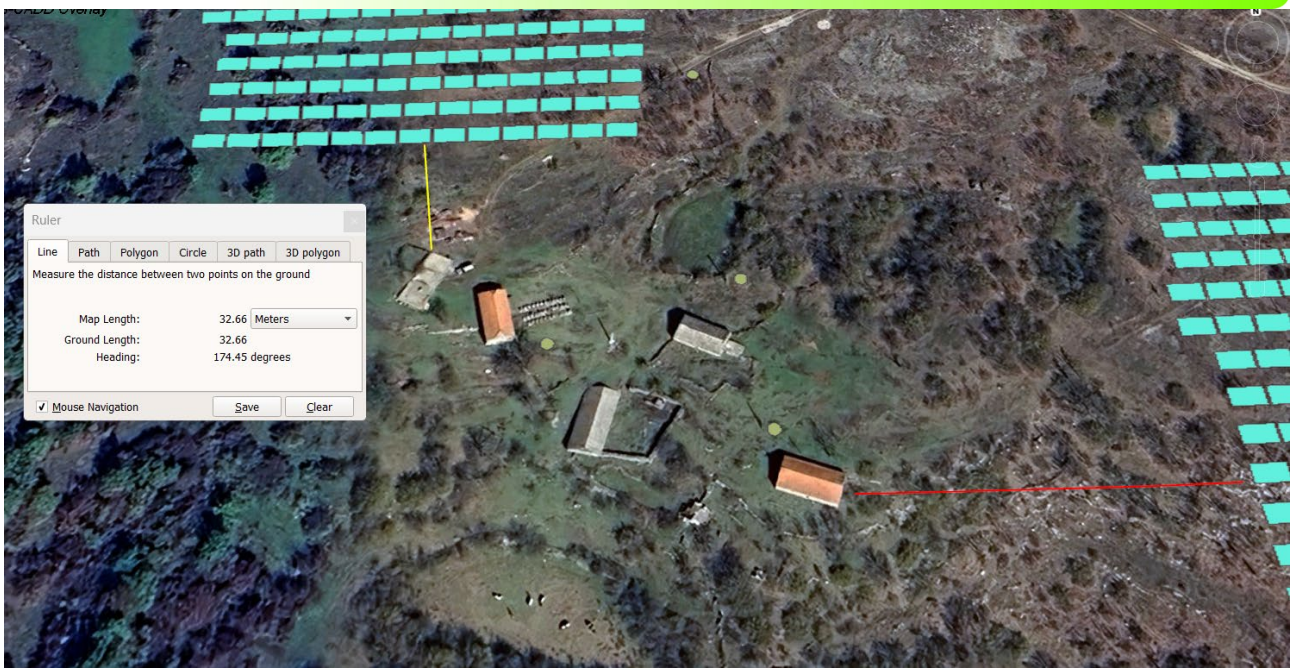
Poremećaj migratornih koridora: Infrastruktura (putevi, ograde) može ometati kretanje sisara, ptica i gmizavaca i vodozemaca

7.8. Uticaji emisije zagađujućih materija, buke, vibracija, toplote i svih vidova zračenja na zdravlje ljudi

U negative uticaje na zdravlje i bezbjednost lokalne zajednice tokom izgradnje spadaju, između ostalog, prašina, buka i vibracije nastale tokom izvođenja radova na gradilištima, kao i usljed odvijanja saobraćaja građevinskih vozila, odnosno moguć je rizik za ljude zbog kruženja teških kamiona i drugih projektnih vozila u širem području planirane solarne elektrane, a prisutna je i opasnost od nezgoda za ljude, a posebno za djecu iz susjednih naselja u slučaju da pristup radilištima nije zabranjen i zaštićen.

Uticaj vibracija na životnu sredinu u toku izgradnje solarne elektrane neće biti značajan, dok u fazi njenog funkcionisanja vibracije neće biti prisutne. Sa aspekta zračenja uticaj rada trafostanica na stanovništvo je zanemarljiv.

U fazi izgradnje doći do povećanog nivoa buke koja nastaje usled rada građevinske mehanizacije, međutim da dati uticaj nemaju potencijal da može u značajnoj mjeri uticati na zdravlje stanovništva. Prilikom izvođenja radova na izgradnji svih sadržaja solarne elektrane sva angažovana mehanizacija ne radi u isto vrijeme, a većina njih pri radu je u pokretu i udaljena je jedna od druge, što otežava stvarnu procjenu generisane buke. Kao što smo već rekli, radovi će se izvoditi na 13 polja, i neće se izvoditi istovremeno, pa se ne očekuje značaj negativan uticaj buke.



Slika 103: Pozicija najbližeg objekta u odnosu na granicu projektnog područja

Tokom izvođenja građevinskih radova na planiranoj solarnoj elektrani, najbliže domaćinstvo se nalazi na neposrednoj udaljenosti od svega 30 metara. Na toj udaljenosti, izloženost buci biće veoma izražena, s obzirom na karakteristične izvore buke poput bagerskih i kamionskih motora, bušilica, vibracionih valjaka i druge građevinske mehanizacije.

Tipični nivoi buke sa gradilišta u neposrednoj blizini (5–10 m) mogu dostići i do 85–90 dB(A), što daleko premašuje preporučene vrijednosti za dnevnu izloženost u stambenom okruženju, koje prema smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) iznose 55 dB(A). Nivoi iznad 70 dB(A) se smatraju potencijalno štetnim za zdravlje, naročito pri dužem izlaganju.

Zbog blizine, očekuje se da će buka značajno uticati na svakodnevne aktivnosti domaćinstva, uključujući odmor, komunikaciju, pogotovo na osjetljive članova domaćinstva. Uticaj se može okarakterisati kao visokog intenziteta, sa ograničenim prostornim obuhvatom, ali sa visokom vjerovatnoćom pojave i mogućim posljedicama ako se ne primijene mjere zaštite.

Dakle, vrednovanjem uticaja može se konstatovati da će uticaj izgradnje solarne elektrane na stanovništvo biti lokalnog karaktera, povremen, a sa aspekta intenziteta velik, dok će tokom funkcionisanja intezitet biti mali.

Emisija zagađujućih materija u vazduh izaziva promjenu prirodnog sadržaja vazduha, odnosno njegovo zagađenje. Kvalitet vazduha u velikoj mjeri zavisi od meteoroloških parametara, u prvom redu vjetra i padavina.

Izvori emisije zagađujućih materija u vazduh, u ovom slučaju su proizvodi sagorijevanja tečnog goriva u motorima utovarno transportne i transportne opreme. Količina ovih zagađujućih materija zavisi od snage mašina, vremena rada mašina, specifične potrošnje goriva, kao i stepena iskorišćenja instalisane snage. S obzirom na vrstu djelatnosti, kapacitet, namjenu i karakteristike lokacije, može se konstatovati da prilikom realizacije predmetnog projekta ne može doći do zagađivanja voda, zemljišta i vazduha preko dozvoljenih vrijednosti.

Imajući u vidu karakteristike planiranih aktivnosti, zaključak je neće biti uticaja buke, vibracija, toplote i svih vidova zračenja na zdravlje ljudi, tokom funkcionisanja solarne elektrane

7.9. Uticaji na vizuelni aspekat

Uticaji na pejzaž predstavljaju fizičke promjene koje su uzrokovane zahvatima koji utiču na karakter pejzaža i na način na koji se on doživljava.

Solarni projekti velikih snaga mogu pojedinačno i kumulativno da pokriju velike površine zemlje. Oni ponekad zahtjevaju i nove električne vodove kroz nefragmentisane ekosisteme i pejzaže.
Promjena zemljanog pokrivača i narušavanje zemljišta mogu da izazovu značajne količine gubitka i fragmentacije staništa, što je od posebnog značaja u oblastima visoke vrijednosti biodiverziteta.[29] To može uključivati zaštićena područja, ključna zaštićena područja (KBA) ili područja od posebnog značaja za ugroženu faunu i populacije flore, uključujući područja koja se kvalifikuju kao kritično ili prirodno stanište. Međutim, predmetna lokacija se ne nalazi ni u jednom od ovih područja.

Izbjegavanjem postavljanja solarnih panela na šumovite površine je ključna strategija za očuvanje ekosistema, održavanje prirodnog pejzaža, te minimiziranje negativnih ekoloških efekata. Čuvanje šumovitih područja pomaže u očuvanju estetske vrijednosti pejzaža, što može biti značajno za lokalne zajednice i turizam. Postavljanje solarnih panela na otvorenim, nešumovitim područjima predstavlja estetski prihvatljiviju opciju koja manje ometa okolinu.

Izgradnja predmetne solarne elektrane zahtijeva raščišćavanje površina odnosno uklanjanje vegetacije u dijelu gdje se elektrana postavlja, kao i u dijelu izgradnje pratećih objekata i pristupnih puteva. Na taj način nastaju tzv. izgrađene odnosno za antropogene površine koje u ovom slučaju mijenjaju prirodne odlike odnosno izgled lokacije nakon čega dolazi do trajnih promjena karaktera pejzaža ovog područja.

Izvođenjem projekta doći će i do trajnih promjena u postojećim vizurama prostora, s obzirom na to da je lokacija sada neizgrađena.
Takođe, solarni fotonaponski nizovi montirani na tlu odlikuju se relativno malom vertikalnom visinom. Tipičan solarni fotonaponski panel je dug oko 1,6 metara, a kada se instalira sa odgovarajućim nagibom proračunatim prema geografskoj širini (za normalni maksimalni prodor sunčevih zraka), visina mu je oko 1,2 m, plus visina konstrukcije na kojoj se montira. U zavisnosti od proračuna električne energije koju treba da proizvodi, ukupna površina koju projekat zauzima može biti značajna. Solarni fotonaponski nizovi su jednostavnog geometrijskog oblika i neutralne boje. Imajući u vidu ove faktore, za vizuelni uticaj se može reći da nije značajan. Potencijalno veći vizuelni uticaj se može očekivati ako je u blizini pejzaž posebnih vizuelnih vrijednosti ili se nalazi pored prometnih saobraćajnica, što u ovom projektu nije slučaj.

Dakle, instalacija solarne elektrane u prostoru neizbježno mijenja vizuelni karakter pejzaža, posebno u ruralnim i prirodnim ambijentima. U slučaju SE Tupan, planirani zahvat se nalazi u relativno otvorenom prostoru, djelimično okruženim vegetacijom. Udaljenost između panela i najbližeg domaćinstva iznosi manje od 35 metara, što čini vizuelni uticaj posebno izraženim, na to domaćinstvo.

[29] Cameron, D.R., Crane, L., Parker, S.S. and Randall, J.M. (2017). 'Solar Energy Development and Regional Conservation Planning'. In: J. M. Kiesecker and D. E. Naugle (Eds.), Energy Sprawl Solutions, pp. 66–75. Washington, DC: Island Press/Center for Resource Economics. Available at: https://doi.org/10.5822/978-1-61091-723-0_5

Paneli će zauzimati značajnu površinu i formirati linearnu, tehničku strukturu koja se kontrastno razlikuje od prirodnih elemenata krajolika. S obzirom na konfiguraciju terena, SE će biti vidljiva sa lokalnih puteva.

Međutim, vizuelni uticaji neće imati trajne funkcionalne posljedice po lokalno stanovništvo, već se primarno odnose na promjenu ambijentalnog doživljaja prostora. Intenzitet vizuelnog uticaja može se ocijeniti kao srednji do visok, ali lokalno ograničen, s mogućnošću ublažavanja kroz upotrebu vizuelnih barijera (npr. drvenih ograda, živih ograda ili pojaseva autohtonog rastinja).

Uticaj efekat refleksije na fotonaponskim panelima je neutralisan, na taj način što je materijal prednje strane panela anti-reflektivno zaštitno staklo.

7.10. Uticaj na namjenu i korišćenje površina

Prostor planiran za realizaciju projekta predstavlja neizgrađenu površinu koja se trenutno ne koristi u poljoprivredne svrhe. Lokacija se nalazi u okviru registrovanog lovišta i može predstavljati dio potencijalnog staništa pojedinih vrsta divljači. Realizacijom projekta doći će do djelimične promjene načina korišćenja prostora, ali s obzirom na veličinu zahvata i dostupnost sličnih staništa u okolnom području, ne očekuje se značajan uticaj na populacije divljači niti na funkcionalnost lovišta.

7.11. Uticaj na komunalnu infrastrukturu

U toku izvođenja radova

Objekat će biti priključen na elektroprenosnu mrežu, u skladu sa uslovima nadležnog elektroprenosnog preduzeća.

U toku realizacije projekta doći će do određenog uticaja na putnu infrastrukturu zbog povećanog protoka saobraćaja, dok će uticaj na ostalu komunalnu infrastrukturu (električnu, vodovodnu i telekomunikacionu mrežu) biće zanemarljiv.

Sav otpad koji će se stvoriti tokom izvođenja radova biće zbrinut na Zakonom propisan način, a u skladu sa Planovima upravljanja opasnim i neopasnim otpadom koji je Izvođač radova dužan da uradi 60 dana prije početka izvođenja radova, na koje saglasnost daje Agencija za zaštitu životne sredine.

Otpad se javlja **u fazi izgradnje objekta** potiče od iskopa zemljišta. S obzirom na karakteristike terena, na vrstu predmetnog objekta i veličinu zahvata neće doći do značajnije promjene topografije lokalnog terena. Tokom perioda izvođenja zemljanih radova, u kopnenom dijelu lokacije izgradnje solarne elektrane može doći do promjene zemljišta (sabijanja) usljed korišćenja mehanizacije i opreme. U toku izvođenja radova nema kontinuiranog nastajanja bilo kakvog čvrstog otpada, čijim bi se neadekvatnim odlaganjem uslovile neke fizičke promjene na lokaciji ili zagadenje, a nema ni otpadnih voda čijim bi se neadekvatnim tretiranjem uslovila zagađenja ili promjena fizičkih karakteristika zemljišta.

Materijal od iskopa će se u potpunosti iskoristiti za ravnanje terena, tako da neće biti otpada od iskopa. Teren je sam po sebi neravan i ono što se iskopa (izlomi preciznije) će se deponovati u okviru predmetne lokacije, da bi se dobio ravniji teren koji je pogodan za postavljanje panela. Nasipanje će se vršiti dominantno u zoni ispod i oko panela tako da to neće uticati na preostali prostor. Time se smanjuje ukupna emisija CO2 u toku izvođenja, jer se značajno smanjuje odvoz viška materijala na deponije van lokacije. Takođe, materijal od iskopa temelja stubova će se iskoristiti jer je nakon betoniranja potrebno iskopanu zemlju vratiti u temeljnu jamu oko temelja i čvrsto nabijati u slojevima 20 cm, oko temelja stuba. Pri ravnanju terena oko temelja uzeti u obzir naknadno slijeganje nasutog materijala. Preostali višak zemlje potrebno je ukloniti ili razastrti oko stuba vodeći računa da ovo ne stvori mogućnost zadržavanja vode oko stuba odnosno oko temelja. Od strane radnika tokom izgradnje objekta generiše se određena količina komunalnog otpada. Navedena vrsta otpada nakon privremeog skladištenja u kontejneru, predaju se ovlašćenom komunalnom preduzeću.

Očekivani životni vijek FN postrojenja je 20 godina, nakon čega se oprema zamjenjuje novom. Sa korišćenom opremom investitor će postupati u skladu sa tada važećim nacionalnim propisima i tehničkim rješenjima, imajući u vidu da za sada ne postoje rješenja sa širokom primjenom i ekonomskom opravdanošću, a da za rezultat imaju reciklažu rabljenih solarnih panela.
Otpad koji nastaje pri instalaciji elektrotehničkih instalacija spada u čvrsti otpadi koji nema karakteristike opasnog otpada. Ovaj otpad prouzrokovan radovima na gradjenju elektroenergetskih objekata je u suštini osnovni gradjevinski otpad koji predstavlja: materijal iz iskopa, višak-otpad od gradjevinskih materijala (opeke, daske, beton). Ovaj material se po fizičko hemijskim svojstvima ni po čemu ne razlikuje od ostalog gradjevinskog otpada i isti nema karakteristike opasnog. Nastali otpad, materijal kod pripremnih radova, ostatke ambalaže pojedinih elemenata koji se ugrađuju i slično, potrebno je pažljivo pokupiti I odvesti na za to predviđenu deponiju. Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište.

U toku funkcionisanja

U toku eksploatacije objekta uticaj na komunalnu infrastrukturu biće zanemarljiv.

Međutim, tokom funkcionisanja projekta, nakon određenog vremena (računa se da je vijek trajanja solarnih panela 20-30 godina), javiće se pitanje odlaganja/reciklaže solarnih panela koji će biti zamijenjeni, obzirom da Crna Gora u ovom trenutku nema rješenje za ovo pitanje. Stoga, problem odlaganja/reciklaže solarnih panela u punoj snazi pojaviće se za dvije do tri decenije na način što će se životna sredina još više ugroziti, jer solarni paneli predstavljaju opasan otpad koji nije lak za reciklažu.

7.12. Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra i njihovu okolinu

Izgradnja i finkcionisanje predmetnog projekta neće imati uticaja na zaštićena kulturna dobra imajući u vidu da njih nema na lokaciji i u njenom okruženju.

7.13. Kumulativni uticaj sa uticajima drugih postojećih i/ili odobrenih projekata

Iz opisa projekta i analize mogućih uticaja konstatovano je da izgradnja i eksploatacija objekta, neće imati veći uticaj na životnu sredinu. Što se tiče kumulativnog uticaja projekta sa drugim projektima na životnu sredinu kada je postojeće stanje u pitanju takođe kumulativni uticaj neće

biti izražen, imajući u vidu da u užem okruženju lokacije objekta nema zagađivača životne sredine.

Glavni uticaj na zemljište je trajna prenamjena. Osim prenamjene zemljišta, postoji opasnost i od emisije onečišćujućih materija u njega (čvrstih ili tečnih), što je izraženije tokom izgradnje projekta. S aspekta (trajne) prenamjene zemljišta kumulativni uticaj predstavljaju sve površine na kojima će se izgraditi objekti, usled čega će te površine izgubiti svoju primarnu funkciju. Taj kumulativni uticaj nije vezan za specifičnu prirodu zahvata, već jednostavno predstavlja zauzimanje prostora (zemljišta) izgradnjom novih objekata.

7.14. Akcidentne situacije

Do najvećih negativnih uticaja na pojedine segmente životne sredine u fazama izgradnje i eksploatacije može doći u slučaju pojave akcidentnih događaja, a naročito: požara, zemljotresa, izlivanja ulja i goriva iz mehanizacije, kao i procurivanja ili prolijevanja transformatorskog ulja iz uljnih energetskih transformatora.

Požar

Zimzelena vegetacija i njene degradacione forme, su veoma osjetljive na požare, kako podzemne požare, tako i prizemne i visoke požare, koji se lako i brzo šire pri najmanjem vjetru, a samim tim teško kontrolišu. Na lokaciji solarne elektrane i prateće energetske infrastrukture u toku izvođenja radova naći će se sušike, ležavine, suve grane, suvi korov i suva trava, a sav ovaj materijal sadrži vrlo malo vode i lako je zapaljiv. Zbog toga, ukoliko je ovog materijala na lokacije više (a biće ga u velikoj mjeri) to je opasnost od požara veća. Iz tog razloga moraju se preduzeti sve neophodne mjere zaštite. Sanacija opožarenih površina je veoma skup i dugotrajan proces sa naizgled jednostavnim zahvatima pošumljavanja, osjemenjavanja itd..
Međutim, zbog izgorenog i degradiranog humusnog sloja u pedološkom profilu koji u tom slučaju mijenja svoju strukturu i teksturu, prinos zasađenih sadnica je često mali, pa se jedino travna formacija najbrže obnavlja, ali u vrijeme sušnog perioda tek formiran sloj trave je veoma osjetljiv na ponovni požar, tako da se često dogada u periodu od par godina na istoj lokaciji ima više požara gdje se u tom slučaju trajno uništava humusni sloj i podstiče nagli razvoj pluvijalne i eolske erozije.
Najveći broj požara nastaje djelatnošću čovjeka (95%), a samo manji broj nastaje od udara groma (munjom).

Do požara na lokaciji može da dođe uslijed nekontrolisane upotrebe otvorenog plamena, neispravnosti, preopterećenja i neadekvatnog održavanja električnih instalacija, kao i uslijed razvoja šumskih požara koji se mogu javiti u okruženju u sušnim periodima. Pored velike materijalne štete, pojava požara bi mogla imati negativan uticaj na kvalitet vazduha u neposrednoj okolini objekta, zato što produkti sagorijevanja najčešće sadrže toksične materije.

Međutim, imajući uvidu da će se objekat graditi od materijala koji nijesu lako zapaljivi i da se u njemu neće odvijati procesi koji koriste lako zapaljive i opasne supstance to je vjerovatnoća pojave požara minimalna.

Zemljotres
Na stabilnost objekta veliki negativan uticaj može imati jak zemljotres, čija se pojava, snaga i posljedica koju mogu nastati ne mogu predvidjeti. Područje predmetne lokacije pripada VII stepenu MCS skale, zato izgradnja i eksploatacija objekta mora biti u skladu sa važećim

propisima i principima za antiseizmičko projektovanje i građenje u skladu sa Zakonom o izgradnji objekata („Sl. list CG" br. 19/25).

Opasnost od prosipanja goriva i ulja

Ova akcidentna situacija može nastati usljed curenja goriva i ulja iz mehanizacije u toku izgradnje objekta. U fazi izgradnje objekta u slučaju prosipanja goriva ili ulja iz mehanizacije, hemijski opasne supstance (ugljovodonici, organski i neorganski ugljenik, jedinjenja azota i dr) mogu dospjeti u površinski sloj zemljišta.

Ukoliko se desi ova vrsta akcidenta treba prekinuti radove i zagađeni dio zemljišta ukloniti sa lokacije, skladištiti ga u zatvorena burad, u zaštićenom prostoru lokacije, shodno Zakonu o upravljanju otpadom („Sl. list CG" br. 34/2024 i 92/2024).

Obim posljedica u slučaju ovakvih akcidenata bitno zavisi od konkretnih lokacijskih karakteristika, a prije svega od apsorcionih karakteristika tla i koeficijenta filtracije.

Međutim, vjerovatnoća da se dogodi ova vrsta akcidenta može se svesti na minimum ukoliko se primjene odgovarajuće organizacione i tehničke mjere u toku izgradnje objekta, što podrazumijeva da je za sva korišćena sredstva rada potrebno pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa uz redovno održavanje mehanizacije (građevinske mašine i vozila) u ispravnom stanju, sa ciljem maksimalnog eliminisanja mogućnosti curenja goriva i mašinskog ulja u toku rada.

Akcidentna situacija usljed oštećenja solarnih panela

Akcidentna situacija se može javiti prilikom istovara, montaže i slično solarnih panela, što može prouzrokovati njihov lom ili eventualno oštećenje.

8. MJERE ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE ILI OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA

Na osnovu analize svih karakteristika postojeće lokacije, kao i karakteristika planiranih postupaka u okviru izvođenja i funkcionisanja projekta, ista ukazuje, da su ostvareni osnovni uslovi za ublažavanje negativnih uticaja na životnu sredinu.

Sprječavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja sagledaće se preko mjera zaštite predviđenih tehničkom dokumentacijom, mjera zaštite predviđenih prilikom izgradnje solarne elektrane, kao i mjera zaštite u toku eksploatacije solarne elektrane.

8.1. Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovi za njihovo sprovođenje

Bez obzira što 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 projektnog koncepta, a čija primjena je preduslov za minimiziranje mogućih uticaja na životnu sredinu.

Zakonom o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“ 75/18), propisana je obaveza da se uz svaki Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu, moraju i detaljno predvidjeti mjere za ublažavanje ili eliminisanje uticaja. Takođe članom 10 Pravilnika o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“ br.19/19) precizirano je koje se sve mjere moraju predvidjeti i sprovesti u toku izvođenja, korišćenja i u slučaju incidenata ili prirodnih katastrofa.

U toku realizacije predmetnog sistema Nosilac projekta mora primjenjivati odgovarajuće mjere zaštite životne sredine.

Sprječavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja može se sagledati preko mjera zaštite predviđenih zakonima i drugim propisima, mjera zaštite predviđenih prilikom izgradnje objekta, mjera zaštite u toku eksploatacije objekta i mjera zaštite u incidentu.

Tokom funkcionisanja projekta je neophodno pridržavati se važećih zakona u Crnoj Gori (navodimo osnovne zakone: Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 34/24 i 92/24), Zakon o izgradnji objekata („Sl. list CG“, br. 19/25), Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG“ br. 52/16, 73/19, 73/19), Zakon o zaštiti i zdravlju na radu („Sl. list CG“, br. 34/14, 44/18), Zakon o zaštiti vazduha („Sl. list CG“ br. 25/10, 40/11, 043/15), Zakon o vodama („Sl. list CG“, br. 27/07, 73/10, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 055/16, 02/17, 80/17, 84/18), Zakon o upravljanju komunalnim vodama („Sl. list CG“, br. 2/17).

Pomenuti zakonski akti, kao i podzakonski dokumenti specificiraju mjere kojih se treba pridržavati u cilju zaštite ljudi i životne sredine.

Mjere zaštite životne sredine predviđene zakonima i drugim propisima proizilaze iz normi koje je neophodno ispoštovati pri izgradnji objekta. Osnovne mjere su:

- S obzirom na značaj objekta, kako u pogledu njegove sigurnosti tako i u pogledu zaštite ljudi i imovine, prilikom projektovanja i izgradnje potrebno je pridržavati se svih važećih zakona i propisa koji regulišu funkcionisanje.

- Ispoštovati sve regulative (domaće i Evropske) koje su vezane za granične vrijednosti intenziteta određenih faktora kao što su zagađenje vazduha, voda i nivoa buke, i dr.
- Obezbijediti instrumente o neophodnosti poštovanja i sprovođenja propisanih mjera zaštite.
- Implementirati sve uslove i zahtjeve koje utvrđuju nadležni organi države Crne Gore pri izdavanju odobrenja i saglasnosti za rad predmetnog objekta i njegovu namjenu.
- Sprovesti sve zakonske procedure za aktivnosti za koje se traže dozvole, odobrenja i saglasnosti.

Tokom procesa izgradnje solarne elektrane Izvođač radova se mora strogo pridržavati tehnološkog procesa rada, kao i dinamičkog plana izvođenja radova, što će omogućiti smanjenje mogućih negativnih uticaja na životnu sredinu na najmanju moguću mjeru.

Tehnički uslovi za izvođenje radova

Pri izradi projektovanih instalacija, potrebno je pridržavati se dolje navedenog.

1. Prije početka radova, Izvođač je dužan da se detaljno upozna sa projektnom dokumentacijom i da sve svoje primjedbe, ukoliko ih ima, blagovremeno dostavi Investitoru, odnosno nadzornom organu.

2. Investitor je dužan da u toku cijele gradnje objekta obezbijedi stručan nadzor nad izvođenjem radova.

3. Izvođač je dužan da se prije početka radova upozna na licu mjesta sa objektom, pa ako nađe da su potrebne izvjesne izmjene, zbog građevinskih izmjena o tome obavijesti nadzornog organa i od njega pribavi potrebnu saglasnost za eventualne izmjene.

4. Ukoliko se u toku izgradnje pojavi opravdana potreba za izvjesna odstupanja ili manje izmjene u Projektu, Izvođač je dužan da za svako ovako odstupanje ili izmjene prethodno pribavi saglasnost nadzornog organa. Nadzorni organ će po potrebi upoznati i projektanta sa predloženom izmjenom i tražiti njegovu saglasnost.

5. Na osnovu datog Projekta, Izvođač će tek po pregledu i dobijanju saglasnosti od strane Nadzornog organa početi sa radom.

6. Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.

7. Kod izvođenja radova, mora se voditi računa da se što manje oštete već izvedeni radovi i postojeće konstrukcije. Isto tako, treba sprovesti koordinaciju poslova, kako bi se izbjegle međusobne smetnje pri radu različitih faza.

8. Za vrijeme izvođenja radova, Izvođač je dužan da vodi ispravan građevinski dnevnik, sa svim podacima koje ovakav dnevnik predviđa, a svi zahtjevi i saopštenja, kako od strane Nadzornog organa, tako i od strane Izvođača, moraju se saopštiti preko građevinskog dnevnika.

9. Za ispravnost izvedenih radova, Izvođač mora izdati garanciju na minimum godinu dana, računajući od dana tehničkog prijema objekta. Sve havarije i kvarove, koje bi se u

tom periodu pojavile, bilo zbog upotrebe lošeg materijala ili nesolidne izrade, Izvođač mora otkloniti bez ikakve nadoknade.

10. Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

8.1.1. Mjere za zaštitu vazduha

U toku izvođenja radova

Usled angažovanja građevinske operative koja izvodi radove, procjenjujemo da ne može doći do značajnijeg povećanja imisione koncentracije zagađujućih materija na lokaciji na kojoj je planirana SE „Tupan“. Realizacija projekta ne može imati značajnije uticaje na vazduh, odnosno ti uticaji su praktično zanemarivi.

Tokom realizacije na lokaciji projekta će se uvesti odgovarajuće mjere kontrole i upravljanja kako bi se kontrolisala emisija prašine. Građevinske operacije će se tako planirati da nema nepotrebnih kretanja materijala i opreme koji su potencijalni izvori stvaranja prašine (radi se o veoma malim količinama prašine usled radova na iskopu). Uopšteno, mjere ublažavanja će se sprovoditi gdje je to god moguće praktično izvesti:

- Tokom vjetrovitih i sušnih perioda, redovno vlažiti područje i materijal za iskopavanje kako bi se smanjila prašina.
- Vozila i mašine koje se koriste treba tako izabrati da podliježu najnovijim standardima emisije zagađivača. Takođe tokom građevinskih radova, ova vozila i mašine treba stalno održavati u najboljem stanju. Bilo koji problem sa vozilima i mašinama, koji se može vizuelno uočiti, treba odmah razriješiti, na način da se odmah isključe iz rada i ponovo aktiviraju nakon dovođenja u ispravno stanje
- Tokom izvođenja projekta sve pogonske mašine moraju zadovoljavati norme standarda graničnih emisija EU Direktivom 2004-26 FC.

U toku funkcionisanja

Funkcionisanje projekta ne može imati značajnije uticaje na vazduh, odnosno ti uticaji su zanemarljivi.

8.1.2. Mjere za zaštitu voda

Tokom izvođenja radova, potrebno je primjeniti sledeće mjere koje imaju za cilj smanjenje uticaja izgradnje SE „Tupan'':

- Tokom izvođenja radova je zabranjeno odlaganje/ispuštanje bilo kakvog materijala u vodne objekte, ako postoje na široj lokaciji. Radovi se moraju zaustaviti u slučaju obilnih kiša i zaštititi lokacije radova od poplava i/ili od ispiranja.
- Sav višak iskopanog zemljanog materijala koji je preostao nakon iskopa ili nakon drugih radova treba vozilima odvesti sa lokacije na odobrenu lokaciju. Za ovo je odgovoran Nosilac projekta i izvođač radova.
- Sve građevinske mašine i sredstva za rad potrebno je postaviti na bezbjedno - odgovarajuće mjesto s obzirom na vrstu posla koji se obavlja na gradilištu i za sva

korišćena sredstva rada potrebno je pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa iz oblasti zaštite i zdravlja na radu od ovlašćene organizacije.
- Kako se na predmetnoj lokaciji, a van zone zauzetosti panelima, nalazi povremeni primitivno kaptirani izvor. Potrebno je osigurati da ne dođe do degradaciji prilikom prolaska mehanizacije u njegovoj blizini. Urediti i očistit lokaciju, ako se ukaže potreba.
- Obzirom da nema rijeka ili akumulacija koje se primjećuju blizu predmetne lokacije, projekat ne može imati značajnije uticaje na vodu, odnosno ti uticaji su zanemarljivi.

8.1.3. Mjere za zaštitu zemljišta

U toku izvođenja radova

Za zaštitu zemljišta od negativnih uticaja realizacije projekta neophodne su sljedeće mjere:

- Prilikom privremenog odlaganja iskopa, voditi računa da se sitan materijal i zemlja ne rasipaju okolo kretanjem vozila i da se ne miješa sa podlogom;
- U periodu suvog vremena vršiti kvašenje materijala ili zemlje kako bi se izbegla eolska erozija, tj. raznošenje sitnih čestica vjetrom i deponovanje na okolno zemljište;
- Investitor je u obavezi da, shodno članu 67 tačka 7 Zakona o upravljanju otpadom („SI. List CG" broj 34/24 i 92/24), sačini plan upravljanja građevinskim otpadom 3 mjeseca prije početka radova;
- Prilikom transporta sirovina ili gotovih proizvoda, odrediti granične brzine kretanja kamiona da ne dolazi do emisija čestica prašine i/ili prosipanja materijala na puteve;
- Tačno utvrditi mjesta kretanja i parkiranja radnog voznog parka. Ovo se čini radi sprječavanja dodatnog zbijanja tla. Uz to, mjesta na kojima je došlo do izlivanja nafte ili sličnih materija se moraju odmah fizički otkloniti, privremeno odložiti u skladište opasnog otpada i predati kompaniji koja ima dozvolu za prihvatanje ovakve vrste otpada-opasan otpad ili izvršiti remedijaciju in situ. Na mjesto ovoga nakon uklanjanja zamijeniti novim slojem zemlje.
- Pranje mašina i ostale radove (sipanje goriva, servisiranje građevinskih mašina) izvršiti na tačno određenim mjestima izvan područja građenja;
- Zabraniti otvaranje nekontrolisanih pristupnih puteva gradilištu. Sve redove vršiti samo u mjeri u kojoj je to neophodno;
- Da bi se izbjegli efekti sabijanja zemljišta, potrebno je racionalizovati kretanje svih vozila. Iskopavanje zemljišta treba vršiti pri optimalnim uslovima vlage u zemljištu. Kako bi se izbjeglo zbijanje podzemnih slojeva zemljišta, potrebno je izvršiti istovremeno uklanjanje humusnog materijala;
- Opasni otpad skladištiti posebno, u propisno opremljenom skladištu do trenutka preuzimanja od strane ovlašćene kompanije.

8.1.4. Mjere zaštite od buke

Mjere ublažavanja će se sprovoditi gdje je to god moguće praktično izvesti:

- Građevinske mašine i ostala oprema treba da zadovoljavaju standarde vezane za emisiju buke.
- Korišćenjem dobro održavane opreme i korišćenjem opreme sa prigušivačima zvuka, u skladu sa postojećim regulativama za kontrolu buke i ograničavanjem radnih aktivnosti na dnevno radno vrijeme.

- Izvođač radova je obavezan da izvrši pravilan izbor građevinskih mašina sa emisijom buke koje ne prelaze dozvoljene vrijednosti u životnoj sredini pri radu.
- Tokom izvođenja radova održavati mehanizaciju, građevinske mašine i prevozna sredstva u ispravnom stanju, sa ciljem maksimalnog smanjenja buke, kao i eliminisanja mogućnosti curenja nafte, derivata i mašinskog ulja.
- Izbjegavati simultan rad velikog broja bučnih mašina.

8.1.5. Mjere zaštite stanovništva

U toku izvođenja radova

Mjere koje su saopštene u prethodnim poglavljima, a odnose se na zaštitu vazduha, voda, zemljišta i zaštitu od buke, su praktično mjere koje treba sprovoditi i u cilju zaštite stanovništva. Svakako, usled izvođenja radova doći će do povećanja buke na mikrolokaciji projekta.

- Povećanje nivoa buke je prouzrokovano radom građevinskih mašina. Da bi se minimizirao uticaj buke tokom izvođenja radova, izvršiće se izbor građevinske opreme sa dobrim akustičnim karakteristikama. Svi radovi će se izvoditi u dnevnim uslovima. Zabranjeno je izvođenje građevinskih aktivnosti tokom noći. Sve radne aktivnosti tokom izgradnje objekata treba sprovoditi u dnevnim časovima.
- U skladu sa smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) i najboljim praksama za upravljanje građevinskom bukom, preporučuje se postavljanje zvučnih barijera kod svih objekata koji se nalaze u zoni uticaja do 55 m od gradilišta, radi očuvanja prihvatljivih uslova boravka i prevencije potencijalnih štetnih efekata po zdravlje i dobrobit stanovnika. Zvučne barijere mogu biti u formi montažnih panela od apsorbujućih materijala ili drugih tehničkih rješenja koja su efikasna u smanjenju buke za 10 dB(A) ili više, u zavisnosti od konfiguracije terena i izvora buke.
- Tokom funkcionisanja projekta ne očekuju se uticaji na lokalno stanovništvo, s obzirom na vrstu projekta. Uticaj efekta refleksije na fotonaponskim panelima je neutralisan, na taj način što je svojstvo prednje strane panela anti-reflektivno zaštitno staklo.
- Potrebno je postavljanje zelenog zaštitnog pojasa bi se sastojao od sadnje višegodišnjih drvenastih biljaka (smrča, jela,bor, tuja, lipa) koje bi apsorbovale odbijenu svjetlost i učinile prijatan boravak kod najbližih domaćinstava.

8.1.6. Mjere za zaštitu ekosistema i geološke sredina

U toku izvođenja radova

S obzirom da se planira izgradnja solarne elektrane SE „Tupan“, na predmetnoj mikrolokaciji će doći do ugrožavanja biljnih i životinjskih vrsta koje egzistiraju na ovom prostoru.

Mjere ublažavanja će se sprovoditi gdje je to god moguće praktično izvesti:

- Kretanje teške mehanizacije strogo ograničiti na najnužniju manipulativnu površinu, pri čemu koristiti već postojeće puteve kako bi se izbjegla dodatna fragmentacija i degradacija staništa i sabijanje zemljišta smanjilo na najmanju moguću mjeru;
- Nastaviti i unaprijediti program monitoringa (redovno praćenje zaštićenih i endemičnih vrsta);
- Označavanje i fizičko obezbjeđivanje zona gdje su evidentirane endemične vrste, radi sprječavanja ulaska mehanizacije i odlaganja materijala;
- Zabrana izvođenja bilo kakvih građevinskih radova, sječe ili nivelacije terena u zonama hazmofitske vegetacije;

- Spriječiti eksploataciju šume na širem području. Povećana eksploatacija drveta, omogućava povećano prodiranje svjetlosti što se negativno odražava na lisnu stelju koja obezjeđuje optimalne uslove (vlažnost i temperaturu) za inkubaciju jaja prisutnih zmija;
- Redovno vršiti procjenu brojnosti populacija i populacijskih trendova;
- Potrebno je izraditi plan i organizovati akcije s ciljem sprječavanja zarastanja i zasjenjivanja staništa kako bi se osigurala odgovarajuća sunčeva svjetlost. Na mjestima gdje postoji rizik od zarastanja, treba sprovesti uklanjanje vegetacije.
- Održavanje niske, raznolike vegetacije između redova panela, s naglaskom na autohtone biljne vrste koje su atraktivne za oprašivače, kao što su pćele.
- Zabranjena je upotrebe pesticida i herbicida koji mogu štetiti pčelama.
- Investitor se obavezuje da vršni sadnju biljaka medonosnih svojstava (npr. djetelina, vrijes, lavanda) na slobodnim površinama kako bi se povećala dostupnost hrane za pčele i to u direktnoj saradnji sa biologom. Posebna pažnja biće posvećena izboru biljaka koje cvjetaju u različitim periodima godine, kako bi se pčelama obezbijedio kontinuiran izvor nektara tokom dužeg vremenskog perioda.
- Prilikom izgradnje, potrebno je pažljivo kontrolisati negativne uticaje na staništa putem monitoringa stanja biodiverziteta. U slučaju oštećenja okolnih staništa, treba poduzeti hitne konzervacijske mjere za njihovu obnovu.
- Izvođač radova je obavezan da sklopi ugovor sa ovlašćenim preduzećem za odnošenje viška materijala od iskopa na lokaciju koju odrede organ lokalne samouprave Nikšić.
- Planirati izgradnju trase izvan perioda razmnožavanja sitnih sisara (proljeće), kako bi se smanjio uticaj na prirodne cikluse ove grupe organizama.
- Ukoliko postoje aktivnosti noću, obavezno je koristiti crveno svijetlo, zbog faune slijepih miševa;
- Potrebno je držati se postojeće putne infrastrukture, kako ne bi došlo do narušavanja staništa koje se nalaze pored puta;
- Ograničiti nivo buke tokom izgradnje, kako bi umanjili stres na vrste i staništa, ograničiti na zakonski propisan nivo;
- Koristiti mašine sa niskim nivoom buke i vibracija, kako bi se umanjilo uznemiravanje sisara, naročito u periodima njihovog razmnožavanja i podizanja mladunaca (proljeće i ljeto).
- Planirati izvođenje najintenzivnijih građevinskih radova izvan reproduktivnog perioda ptica, odnosno u periodu avgust – januar, kako bi se smanjilo potencijalno uznemiravanje jedinki tokom gnježđenja i odgoja mladih.
- Prije početka glavnih građevinskih radova sprovesti kontrolni terenski obilazak u proljećnom periodu (mart–maj) radi provjere eventualnog prisustva jarebice kamenjarke, posebno u zonama otvorenih kamenjarskih travnjaka i poluotvorenih staništa.
- Tokom planiranja i uređenja prostora unutar kompleksa solarne elektrane zadržati dio otvorenih ili poluotvorenih površina sa travnjačkom vegetacijom i niskim žbunjem, kako bi se očuvao mozaik staništa karakterističan za ovu vrstu.
- Izbjegavati nepotrebno uklanjanje travnjačke vegetacije i kamenjarskih mikroreljefnih struktura koje mogu predstavljati potencijalna mikrostaništa za vrste otvorenih staništa.
- Uspostaviti saradnju sa upravljačem lovišta radi razmjene podataka o brojnosti vrste i usklađivanja mjera upravljanja staništem i lovnim režimom u širem području.
- Površine uništene požarima ili prekomjernom sječom treba obnavljati isključivo planski i koristeći autohtone biljne vrste. Ova mjera je ključna za obnovu prirodnih staništa i očuvanje biološke raznolikosti.
- Tokom realizacije projekta minimizirati trajno zauzimanje otvorenih travnatih površina koje predstavljaju potencijalna lovnoproduktivna staništa za zeca.

- Očuvati kontinuitet otvorenih površina i omogućiti prohodnost prostora za kretanje faune, posebno između preostalih travnjačkih i poluotvorenih staništa.
- U prostoru između redova solarnih panela održavati nisku travnu vegetaciju, uz ograničavanje sukcesije drvenastih i gustih žbunastih vrsta koje smanjuju pogodnost staništa za zeca.
- Organizovati izvođenje građevinskih radova fazno, kako bi se smanjilo istovremeno uznemiravanje većih površina i omogućilo povlačenje faune u susjedna područja.
- Kod izgradnje infrastrukture, treba pažljivo pratiti negativne uticaje na okolna staništa putem monitoringa biodiverziteta. Ako dođe do oštećenja okolnih staništa, trebaju se poduzeti hitne konzervacijske mjere za njihovu obnovu. Nakon završetka radova, na temelju istraživanja, potrebno je razviti i sprovesti plan konzervacijskih mjera koji se odnosi na cijelo područje.
- Neplanska i bespravna sječa šuma i loše održavanje šumskih područja mogu uzrokovati gubitak prirodnih staništa. Kako bi se smanjili negativni uticaji, preporučuje se postavljanje kućica za slijepe miševe (bat box-ova) ako se stara stabla moraju posjeći. Ovo će pomoći očuvanju populacija slijepih miševa i održavanju ravnoteže u ekosistemu.
- Zaštita solarne elektrane je također važna, posebno u pogledu male faune i gmizavaca. Preporučuje se postavljanje ograde visine minimalno 150 cm oko kompleksa solarne elektrane, sa početkom iznad tla kako bi se stvorio prostor za nesmetan prolaz malih sisavaca i gmizavaca.
- Nakon završetka radova, važno je obići teren i identificirati potencijalno invazivne vrste koje nijesu prirodne za to stanište te poduzeti mjere za njihovo zaustavljanje prije nego se prošire.
- Gdje god je moguće treba postavljati panele na već narušeno i izmijenjeno zemljište, što dalje od površina pod nedirnutim i zdravim autentičnim prirodnim staništima.
- Ugradnja fotonaponskih panela sa antireflektujućim slojem (što je danas često fabrički standard prilikom proizvodnje) smanjuje negativan uticaj na ptice;
- Osigurati dovoljan razmak među modulima (između redova panela 3 m) kako bi se izbjegao rizik od kolizije s fotonaponskim modulima;
- Upotrebljavati svjetlosne senzore kako bi se izbjeglo cjelovečernje osvjetljavanje; koristiti ekološki prihvatljiva svjetleća tijela žute ili crvene svjetlosti sa snopom svijetlosti usmjerenim prema tlu i minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima;
- Postaviti ogradu oko kompletne solarne elektrane na visni minimalno 150cm i to sa početkom od 10-15cm iznad tla, kako bi se formirao slobodan prostor koji omogućava nesmetan prolaz malih sisara i gmizavaca.
- Planirati zelene koridore unutar područja solarnih elektrana kako bi životinje mogle nesmetano migrirati.
- Panele treba postaviti na visoke konstrukcije, kako bi se smanjio kontakt sa tlom i time se minimiziralo ometanje podzemnih staništa.
- Koristiti tihe građevinske metode i opremu kako bi se smanjio stres na životinje, posebno tokom migracije.
- Izbjegavati izvođenje radova noću jer buka i svjetla mogu izazvati stres i dezorjentaciju sisara, a naročito slijepih miševa
- Planirati radove na gradilištu tako da se izgradnja solarnih elektrana odvija izvan perioda migracije slijepih miševa (proljeće i jesen)
- Redovno sprovoditi monitoring kako bi se pratila prisutnost slijepih miševa u okolini solarnih elektrana i pravovremeno reagovalo ukoliko dođe do negativnog uticaja.
- Postaviti kućice za slijepe miševe kao dodatna utočišta, naročito u zonama gdje su prirodna skloništa već narušena.

- Održavati zelenilo oko solarnih panela kako bi se omogućio prostor za hranjenje i odmor životinja. To uključuje sadnju autohtonih biljnih vrsta.
- Ostaviti slobodan prostor između solarnih panela. Solarne panele ne treba uvezivati kao jednu jedinstvenu cjelinu već ih treba postaviti kao više manjih cjelina sa razmakom između njih. Na taj način bi se smanjila privlačnost faune slijepih miševa jer ne bi izgledalo kao velika vodena površina. Osim toga sunčeva svjetlost bi dopirala do pojedinih mjesta pa bi se i umanjio potpuni gubitak cjelokupne prizemne vegetacije;
- Neophodno je nakon završetka radova izvršiti obilazak terena i evidentirati potencijalne invazivne vrste koje nijesu prirodne za dato stanište i zaustaviti njihovo širenje na vrijeme;
- Prilikom izvođenja radova zabranjeno je ubijanje i/ili zarobljavanje jedinki vrsta divljih životinja a posebno onih koje se nalaze na listama zaštićenih vrsta po nacionalnim i međunarodnim propisima.
- Nakon završetka radova izvršiti biološku rekultivaciju prostora koji se nalazi van projektnog područja, sadnjom autohtone vegetacije čime će se doprinijeti očuvanju predjela i obnavljanju staništa, područja koja su predmet radova u skladu sa preporukama nadležnih institucija.
- Pri rekultivaciji ne koristiti vrste koje nisu elementi flore ciljnog područja.
- Izvršiti revitalizaciju betonskih i asfaltnih površina nakon završenih radova.
- U slučaju prekida izvođenja radova, iz bilo kog razloga, potrebno je obezbijediti gradilište do ponovnog početka rada.
- Posebno voditi računa na kategorije i kriterijume za vrste ptica na osnovu evropske crvene liste ptica (BirdLife International 14. oktobra 2021), prateći IUCN Crvenu listu kategorija i kriterijuma, kao i Crvenu listu ptica Crne Gore (2022. Agencija za zaštitu životne sredine).
- Upotrebljavati svjetlosne senzore kako bi se izbjeglo cjelovečernje osvjetljavanje;
- Koristiti ekološki prihvatljiva svjetleća tijela žute ili crvene svjetlosti sa snopom svijetlosti usmjerenim prema tlu i minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima;
- U najvećoj mjeri minimalizovati uspostavljanje velikog broja pristupnih puteva/koristiti postojeću infrastrukturu;
- Uklanjanje vegetacije i radove izgradnje izvoditi van perioda gniježđenja (mart-jun) a u slučaju da navedeno nije moguće, prije uklanjanja preduzeti provjere u cilju utvrđivanja bilo kakvih aktivnih mjesta gniježđenja i uklanjanje izvršiti postepeno kako bi pticama bilo omogućeno da pobjegnu;
- Građevinski radovi treba da budu svedeni na minimum u što većoj mogućoj meri u područjima za koje je utvrđeno da su bitna za ptice;
- Izbjegavati presijecanje i fragmentaciju velikih neprekinutih poteza staništa ptica.

8.1.6.1. Mjere definisane Studijom biodiverziteta

- **Mjere mitigacije**

Tokom gradnje

Minimizacija uklanjanja vegetacije - Detaljno mapirati staništa 62A0, 6510 i 91M0 radi identifikacije zona sa visokim biodiverzitetom. Selektivno uklanjati vegetaciju samo na mjestima neophodnim za infrastrukturne radove. Angažovati stručnjake za biodiverzitet za nadzor radova i očuvanje ključnih vrsta.

Očuvanje stanišnih „ostrva“ - Identifikovati i označiti zone unutar staništa 62A0 i 91M0 na kojima neće biti radoav i koje će predstavljati skloništa za značajne vrste. Uspostaviti tampon zone oko ovih “ostrva” bez kretanja teške mehanizacije. Postaviti signalizaciju i edukovati radnike o značaju ovih zona.
Zaštita voda i zemljišta - Postaviti sedimentacione barijere i filtere za sprječavanje zagađenja podzemnih voda, posebno radi zaštite biljaka (*Gladiolus illyricus*) i gmizavaca (*Podarcis muralis*). Redovno kontrolisati curenje goriva i maziva iz mehanizacije.
Smanjenje buke i svjetlosnog zagađenja - Ograničiti radove tokom sezone gniježđenja ptica (mart-jul) radi zaštite ornitofaune. Koristiti prigušivače buke i usmjereno osvjetljenje tokom noćnih radova.
Kontrola prašine i erozije - Vlažiti radne površine kako bi se smanjilo podizanje prašine. Uspostaviti barijere protiv erozije (geotekstili) na nagibima.
Premještanje vrsta: Premjestiti konzervaciono značajne biljne vrste (*Anthyllis aurea*) u netaknuta područja izvan projektnog prostora, uz nadzor biologa. Presaditi biljne vrste sa slojem tla kako bi se očuvala njihova vitalnost.

Tokom eksploatacije

Monitoring kvaliteta voda i zemljišta - Redovno testirati tlo i vodu na prisustvo hemijskih zagađivača u radijusu od 1 km. Sprovesti sanaciju zagađenih područja odmah po detekciji.
Kontrola invazivnih vrsta - Uvesti program praćenja i uklanjanja invazivnih vrsta u širem području. Redovno uklanjati invazivne vrste kako bi se spriječilo njihovo širenje na staništa 62A0 i 6510, koja su izvan koncesionog područja.
Minimizacija svjetlosnog zagađenja - Koristiti usmjereno osvjetljenje kako bi se minimizirao uticaj na noćne insekte.

- **Kompenzacijske mjere**
-

Pošumljavanje autohtonim vrstama - Nakon završetka eksploatacije, sprovesti pošumljavanje na površini projektnog područja koja nije obuhvaćena radovima kao i u neposrednoj okolini. Redovno zalivati sadnice tokom prve dviju godine i postaviti zaštitne mreže protiv šteta od biljojeda. Uspostaviti dugoročni plan održavanja pošumljenih površina.
Obnova zeljastih staništa - Restaurirati stanište 6510 na neiskorišćenim djelovima projektnog područja koristeći autohtone vrste. Uvesti režim košenja kako bi se spriječila sukcesija i očuvala raznovrsnost.
Stvaranje ekoloških koridora - Povezati fragmentirana staništa 62A0 i 91M0 zelenim koridorima kako bi se omogućilo kretanje ornitofaune i sisara.
Zaštita alternativnih staništa - Identifikovati i zaštititi obližnja područja sa sličnim staništima (62A0, 91M0) u radijusu od 1 km kako bi se kompenzovao gubitak staništa na projektnom području.
Monitoring biodiverziteta - Sprovoditi godišnji monitoring kozervaciono značajnih vrsta u radijusu od 1 km.

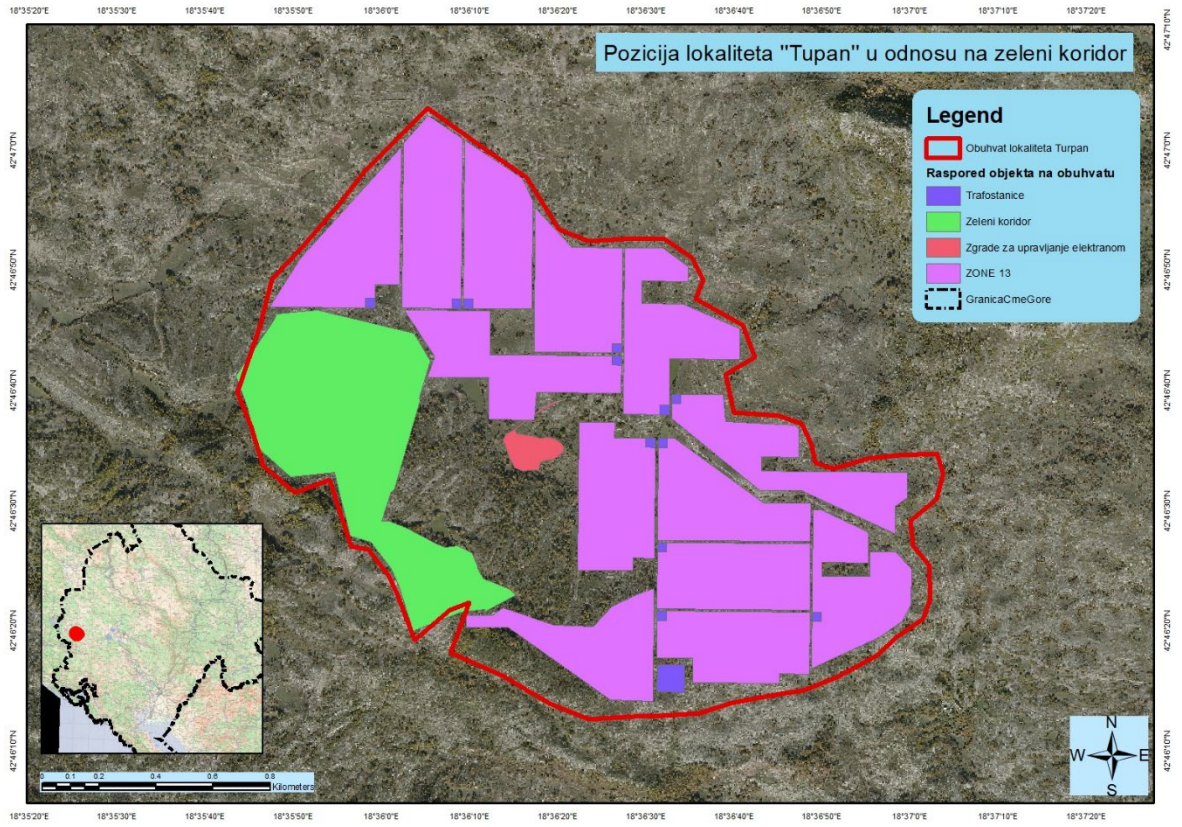
Tabela 37. Predlog mjera za smanjenje i kompenzaciju negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom

Negativni uticaj	**Vrste/staništa izloženi stresu**	**Lokalitet**	**Rizik**	**Mjere**
Degradacija i fragmentacija staništa	*Biljke (Bromus erectus, Salvia officinalis, Arrhenatherum elatius, Quercus cerris, Carpinus orientalis, Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis…),* NATURA 2000 staništa (62A0, 6510, 91M0), sisari, ptice, gmizavci (*Podarcis muralis*), insekti (*Hypodryas maturna*, *Morimus funereus..)*	Cijelokupno područje	**V**	Mapiranje staništa, selektivno uklanjanje vegetacije, očuvanje stanišnih „ostrva“. Pošumljavanje (2500-3000 sadnica/ha) po završetku eksploatacije.
Smanjenje brojnosti populacija	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, , Edraianthus dalmaticus, Lucanus cervus,*…gmizavci, ptice, sisari	Staništa 62A0, 91M0	**Z**	Premještanje vrsta, monitoring populacija, zaštita alternativnih staništa u radijusu od 5 km
Hemijsko i fizičko zagađenje	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, Gladiolus illyricus, Podarcis muralis, Bombina variegate, Euphydryas aurinia…*	Cijelo područje	**Z**	Sedimentacione barijere, monitoring kvaliteta voda i tla
Kolonizacija invazivnih vrsta	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, Gladiolus illyricus, Orchis provincialis, Euplagia quadripunctaria Parnassius mnemosyne...,* ornitofauna	Staništa 62A0, 6510	**U**	Praćenje i uklanjanje invazivnih vrsta
Fizička degradacija tla i erozija	*Carex humilis, Bromus erectus, Koeleria splendens, sisari, gmizavci, insekti*	Staništa 62A0, 6510	**Z**	Barijere protiv erozije, vlaženje površina
Zvučno i svjetlosno zagađenje	Ptice, sisari, gmizavci insekti (*Euplagia quadripunctaria, Cerambyx cerdo...)*	Cijelo područje	**U**	Ograničavanje radova tokom sezone gniježđenja, prigušivači buke, usmjereno osvjetljenje
Poremećaj migratornih koridora	Ptice, *sisari, gmizavci i vodozemci*	Cijelo područje	**Z**	Stvaranje ekoloških koridora, minimizacija infrastrukture

- **Predlog za formiranje zelenog ostrva**

U cilju ublažavanja negativnog uticaja projekta solarne elektrane „Tupan“ (instalisane snage 90 MW) na stanišne tipove i funkcionalne koridore za kretanje faune, predlaženo je izdvajanje dijela šumskog područja stanišnog tipa 91M0 (Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka) kao zelenog ostrva – očuvano jezgro biodiverziteta unutar projektne zone.

Zeleno ostrvo predstavlja važnu mjeru za očuvanje staništa i vrsta zavisnih od starih šuma, smanjenje efekata fragmentacije, održavanje mikroklime i osiguravanje prostorne povezanosti.



Slika 104. Predlog za formiranje zelenog ostrva na predmetnom području

Migratorni koridori su prirodni ili poluprirodni djelovi staništa koji omogućavaju životinjama (posebno velikim sisarima, ali i manjim vrstama) da se nesmetano kreću između različitih područja. Oni služe za traženje hrane, vode i skloništa, razmnožavanje i pronalaženje partnera, migraciju i sezonsko kretanje i prilagođavanje klimatskim promjenama (prelazak u hladnije, toplije ili vlažne zone). Bez migratornih koridora dolazi do fragmentacije populacija, što dovodi do genetske izolacije, povećanog rizika od stradanja u saobraćaju ili konfliktima sa lokalnim stanovništvom i lokalnog izumiranja vrsta.

U okviru ovog projekta migratorni koridori su značajni jer se projektna zona nalazi u širem kraškom kompleksu koji predstavlja prirodni pravac kretanja velikih sisara. Zeleno ostrvo predstavlja dio migratornih koridora koji se nalaze oko projektnog područja i zajedno čine funkcionalnu cjelinu koja sprečava da projekt postane onemogući kretanje faune.

Predložena površina zelenog ostrva je povezana sa šumskim staništima koja se graniče sa projektnim područjem i ima poseban ekološki značaj zbog sljedećeg:

1. Povezanosti sa migratornim koridorima - Predmetna šuma čini dio prirodnog pravca kretanja velikih sisara, prije svega vuka (*Canis lupus*) i mrkog medvjeda (*Ursus arctos*), te omogućava prolazak i zadržavanje ovih vrsta unutar šireg kraškog kompleksa.
2. Ekološki značaj za faunu gmizavaca i beskičmenjaka - Mikrostaništa u okviru očuvane šume unutar projektnog područja služe kao skloništa za vrste poput zidnog guštera (*Podarcis muralis*) Šuma obuhvaćena zelenim ostrvom je važno stanište za konzervaciono značajne vrste iz reda Coleoptera, bukove strižibube (*Morimus funereus*), jelenka (*Lucanus cervus*), i velike hrastove strižibube (*Cerambyx cerdo*), koje razmnožavaju i hrane u listopadnim šumama.

3. Stanište za konzervaciono značajne vrste ptica - Na dijelu projektnog područja predloženog za formiranje zelenog ostrva registrovane su konzervaciono značajne vrste ptica: Brgljez (*Sitta europaea*), Štiglić (*Carduelis carduelis*), Kreštalica (*Garrulus glandarius*), Srednji djetlić (*Dendrocopus medius*), Sirijski djetlić (*Dendrocopus syriacus*), Velika sjenica (*Parus major*), Kos (*Turdus merula*). Planirano zeleno ostrvo predstavlja hranilište i gnjezdilište za navedene vrste ptica.
4. Predloženo zeleno ostrvo pripada stanišnom tipu 91M0 sa Habitatne direktive. Dominantne vrste drveća: cer (*Quercus cerris*) i kitnjak (*Quercus petraea*) dok su prateće biljne vrste su: grab (*Carpinus orientalis*), crni jasen (*Fraxinus ornus*), poljski javor (*Acer campestre*), drijen (*Cornus mas*), glog (*Crataegus monogyna*), planinski dubčac (*Teucrium montanum*), divlji origano (*Origanum vulgare*), ciklama (*Cyclamen hederifolium*). Navedene biljne vrste su od značaja za ishranu i razmnožavanje, omogućavanje migracije prisutne faune i održanje mikroklime.

8.1.7. Mjere zaštite prirodnih i kulturnih dobara

U fazi izvođenja radova

- Ukoliko se u toku izvođenja radova naiđe na prirodno dobro za koje se pretpostavlja da ima svojstva prirodnog spomenika, geološko-paleontološkog ili mineraloškopetro-grafskog porijekla, obavijestiti Zavod za zaštitu spomenika Crne Gore i preduzeti sve mjere obezbjeđenja prirodnog dobra, do dolaska ovlašćenog lica.
- Ako se prilikom izvođenja građevinskih ili bilo kojih drugih radova i aktivnosti na kopnu naiđe na nalaze od arheološkog značaja, izvođač radova (u daljem tekstu: slučajni pronalazač) dužan je da:
    - prekine radove i da obezbijedi nalazište, odnosno nalaze od eventualnog oštećenja, uništenja i od neovlašćenog pristupa drugih lica;
    - saopšti sve relevantne podatke u vezi sa mjestom i položajem nalaza u vrijeme otkrivanja i okolnostima pod kojim su otkriveni.

8.1.8. Mjere zbrinjavanja otpada

Građevinski otpad se mora tretirati (prerada građevinskog otpada) u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Službeni list Crne Gore", br. 34/24 i 92/24) i Pravilnikom o bližem sadržaju i načinu sačinjavanja plana upravljanja otpadom proizvođača otpada ("Sl. list Crne Gore", br. 05/13).

Prema ovom Pravilniku, građevinski otpad se skladišti odvojeno po vrstama građevinskog otpada i odvojeno od drugog otpada na način da se na zagađuje životna sredina Tokom radova na izgradnji očekuje se nastanak (definicija u skladu sa Katalogom otpada: Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja („Sl. list Crne Gore", br. 59/2013 i 083/2016):

Nosilac projekta mora obezbijediti da se sa gradilišta izdvoji opasan građevinski materijal, ukoliko postoji na gradilištu, radi sprječavanja miješanja opasnog sa neopasnim građevinskim materijalom.

Građevinski otpad se prema ovom Pravilniku može privremeno skladištiti na gradilištu do završetka građevinskih radova, a najduže godinu dana. Sav drugi otpad uključujući i inertan

otpad biće tretiran i preuzet od preduzeća specijalizovanog za sakupljanje otpada i odvezen sa lokacije izvođenja radova u skladu sa zakonom. Opasni otpad koji može nastati usled izgradnje projekta će se redovno sakupljati u nepropusne kontejnere i predati ovlaštenom sakupljaču otpada.

Zamjenu ulja u transformatorima vrši specijalizovana firma u skladu sa Zakonom upravljanju otpadom (.SI. list CG" br. 34/24 i 92/24), koja odvozi zamijenjeno ulje, tako da nema odlaganja ove vrste otpada na lokaciji.

8.1.9. Mjere zaštite na radu

Zakonom o zaštiti na radu propisana je obaveza izrade normativa i uputstava za zaštitu na radu pri izvođenju svih radova koji mogu imati rizik po život i zdravlje radnika. Pri izgradnji objekta moraju se strogo primjenjivati odredbe Pravilnika o tehničkim normativima za ovu vrstu posla i mjere zaštite na radu. Precizni opis ličnih zaštitnih sredstava će se definisati Elaboratom zaštite na radu. Izvođač radova je obavezan da obavezu izradi Plana mjera zaštite i zdravlja na radu u skladu sa Pravilnikom o planu mjera zaštite i zdravlja na radu ("Službeni list CG", br. 38/19).

Glavni rizici u fazi ugradnje solarnih panela su povezani sa radom na visini uz često nepovoljne vremenske prilike (vrućina, hladnoća). Problem je i isključenje fotonaponskih panela pri održavanju elektrane jer dok su izloženi dejstvu sunčevog zračenja proizvode električnu energiju. Pritom postoji opasnost od dodira od struja relativno malih vrijednosti koje mogu dovesti do reakcije mišića i predstavljati uzrok pada sa kosog krova.

Opasnosti pri radovima na visini:
- opasnost od pada u dubinu, propadanja kroz otvore ili konstrukcije;
- opasnost od povreda pri rukovanju materijalima i opremom za rad;
- opasnosti štetnog uticaja na zdravlje zbog rada u nefiziološkom položaju;
- opasnosti štetnog uticaja na zdravlje zbog atmosferalija;
- druge vrste opasnosti, zavisno od poslova koji se obavljaju (požari, štetne materije, zračenje).

Uputstva tokom obuke:
- prepoznavanja opasnih situacija i zadataka pri kojima postoji rizik od pada sa visine;
- pravilan odabir zaštitne opreme za rad na visini;
- način provjere ispravnosti opreme za rad na visini;
- da se znaju odabrati prave tačke za vezanje užeta;
- da se razumije ograničenja zaštitne opreme;
- da se pravilno obuče zaštitnu opremu;
- da se prepoznaju druge opasnosti tj. okolne opasnosti koje na zaposlenog mogu uticati, na primjer klizav pod, otrovni i zagušujući plinovim, opasnosti od električne energije i slično;
- da se odredi i smanji daljinu slobodnog pada;
- da se zna tumačiti plan evakuacije;

Radovi na otvorenom prostoru pri ekstremno visokim spoljnim temperaturama kada je temperatura iznad 36°C ne treba da se obavljaju, osim u slučajevima ozbiljne, neposredne i neizbježne opasnosti, kada su ugroženi ljudski životi i materijalna dobra od društvenog značaja. Radovi na otvorenom prostoru na visokim spoljnim temperaturama treba da se obavljaju u skladu sa propisima, standardima, aktom o procjeni rizika, posebnim uputstvima za bezbjedan

rad na radnom mjestu i preporukama izdatim od strane organa državne uprave nadležnog za poslove rada ili organa državne uprave nadležnog za poslove zdravlja.

Organizacija rada pri visokim spoljnim temperaturama treba da uključi sledeće preporuke:

- poslodavcima se preporučuje, da zaposleni ne rade u periodu od 11 do 16 časova ukoliko proces rada to dozvoljava, a ako nije moguće prekinuti rad poslodavci su dužni da preduzmu sve mjere zaštite i zdravlja na radu;
- preraspodjela radnog vremena u onim djelatnostima u kojima je to moguće, tako da se poslovi obavljaju prije i poslije ekstremno visokih temperatura;
- preraspodjela radnog vremena, koja podrazumijeva prekid rada u određenom vremenskom periodu, dok traju visoke temperature i nastavak rada nakon normalizacije atmosferskih prilika, uz nadoknadu vremena u kome se nije radilo;
- organizovati rad po smjenama;
- uvođenje dodatne radne snage;
- praviti češće pauze uz obezbjeđivanje velike količine vode i bezalkoholnih napitaka;
- izvršiti osposobljavanje zaposlenih za pružanje prve pomoći;
- omogućiti zaposlenima da tokom odmora (pauze) mogu skinuti sredstva i opremu za ličnu zaštitu na radu;
- obezbijediti odgovarajući prostor, gdje zaposleni mogu da se sklone od sunca i odmore;
- izvršiti aklimatizaciju zaposlenih na uslove pri visokim i niskim temperaturama.

Montažno građenje smije se izvoditi samo pod neposrednim nadzorom određene stručne osobe na gradilištu i isključivo na temelju posebno izrađenog projekta koji obuhvata mjere zaštite pri opremanju pojedinih montažnih dijelova, utovaru i istovaru, dizanju, namještanju i učvršćivanju montažnih elemenata, doradi već ugrađenih montažnih elemenata i dr., odnosno mjere ZNR pri svim radovima koji čine montažnu gradnju.

Električne instalacije za pogon sredstava za rad, uređaja i rasvjete biće priključene na dizel agregat. Pri radu i održavanju dizel agregata treba poštovati sledeće mjere bezbjednosti:

- Prije bilo kakvog rada ili održavanja, rukovalac ili serviser su dužni da primjene odgovarajuće mjere bezbijednosti, da pročitaju sve preporuke i upozorenja u uputstvu proizvođača i primjene ih.
- Dizel agregat je potrebno označiti znakovima zaštite na službenom jeziku.
- El. kablovi od sredstva za rad i uređaja koji će se priključiti na dizel agregata moraju se zaštiti od spoljnih uticaja npr. bužiri.
- Samo kvalifikovana lica treba da rukuju agregatom prema uputstvu, uzimajući u obzir upozorenja.
- Nafta je vrlo lako zapaljiva materija. Nafta za agregat se neće skladišti na gradilištu već će mobilne ekipe izvođača vršiti dopunu goriva. Prilikom punjena gorivom uređaj ne puštati da radi.
- U blizini agregata potrebno je postaviti pp aparate.

Težina povrede i oštećenja ljudskog tkiva od električnog udara je određeno sledećim faktorima, vrsta električne struje:

- jednosmjerna ili naizmjenična struja,
- količina struje koja teče kroz tijelo,
- trajanje izloženosti električnom udaru,

- otpor tijela,
- naponskog nivoa.

Opremu koju treba nositi pri instalaciji ili intervenciji na pojedinim djelovima solarne elektrane: zaštitne rukavice, šlem, sigurnosni pojas.

Izbjegavajte nošenje nakita kada radite na solarnim elektranama.

Izvođač će da obezbjediti pružanje prve pomoći tako što će da osposobi odgovarajući broj zaposlenih za pružanje prve pomoći i obezbjedi sredstva i opremu za pružanje prve pomoći uzimajući u obzir procjenjene rizike, tehnološki proces, organizaciju, prirodu i obim procesa rada, broj zaposlenih.

Pružanje prve pomoći će biti organizovano na način da je prva pomoć dostupna svakom zaposlenom tokom radnog vremena, u svim smjenama i na svim lokacijama. Za pružanje prve pomoći pored rukovodioca, osposobiće se i dio zaposlenih odnosno 2% od ukupnog broja radnika koji su zapošljeni na gradilištu u jednoj smjeni.

8.1.10. Mjere zaštite u toku eksploatacije solarne elektrane

U analizi mogućih uticaja konstatovano je da u toku eksploatacije objekata neće biti većih uticaja na životnu sredinu, tako da nema potrebe za preduzimanjem većeg broja mjera zaštite.

U tom smislu potrebno je:

Za održavanje odnosno čišćenje solarnih panela potrebno je:

- ✓ Voda i sunđer, mekane krpe ili mekane četke za brisanje panela. Nije dozvoljena upotreba deterdženta, jer oni oštećuju panele i negativno utiču na životnu sredinu. Nakon čišćenja, mogu se ostaviti paneli da ih osuši sunce ili pokupiti kapljice vode sa mekom krpom (Izvor: www.solarni-paneli.co.rs; Teflon inženjering doo).
- ✓ Pranje panela obavljati u hladnije doba dana, jer paneli mogu biti veoma topli kada su u potpunosti osunčani (Izvor: www.solarni-paneli.co.rs; Teflon inženjering doo).
- ✓ Hodanje po solarnoj ploči nije dozvoljeno.
- ✓ Vizuelni pregled vršiti jednom u 15 dana.
- ✓ Vizuelni pregled električnih komponenti sistema potrebno je vršiti jednom u 15 dana.
- ✓ Potrebno je angažovati sertifikovanu firmu za održavanje solarnih elektrana kako bi se izvršile sledeće aktivnosti:

    - Preventivno održavanje – jedan pregled godišnje;
    - Korektivno održavanje – na lokaciji po nastanku kvara/događaja.

Obaveza investitora je da nakon zamjene solarnih panela iste tretira kao vrstu opasnog otpada koji će biti otpremljen prema važećem nacionalnom odnosno međunarodnom zakonodavstvu. Nikako se ne smije dozvoliti bilo koje alternativno rješenje po kojem bi ovaj otpad bio privremeno skladišten na bilo koju lokaciju koja nije striktno namijenjena za skladištenje opasnog otpada, koji nestručnim rukovanjem i smještajem na neadekvatnu lokaciju, može da dovede do velikih zagađenja životne sredine.

8.2. Mjere koje se preduzimaju u slučaju udesa ili velikih nesreća

Mjere zaštite od požara

- Izvođač radova je u obavezi da uradi Elaborat o zaštiti od požara i Elaborat zaštite na radu i zdravlja ljudi.

Radi zaštite od požara potrebno je:

- Svi materijali koji se koriste za izgradnju objekta moraju biti testirani u odgovarajućim nadležnim institucijama po važećem Zakonu o uređenju prostora i izgradnji objekata i Propisima koji regulišu protivpožarnu zaštitu.
- Pravilnim izborom opreme i elemenata električnih instalacija, treba biti u svemu prema Projektu, odnosno treba obezbijediti da instalacije u toku izvođenja radova, eksploatacije i održavanje ne bude uzrok izbijanju požara i nesreće na radu.
- Za zaštitu od požara neophodno je obezbijediti dovoljan broj mobilnih vatrogasnih aparata, koji treba postaviti na pristupačnim mjestima, uz napomenu da se način korišćenja daje uz uputstvo proizvođača.
- Građevinska mehanizacija treba da bude opremljena protivpožarnim aparatima.
- Održavati vatrogasnu opremu u ispravnom stanju.
- Pristupne saobraćajnice treba da omoguće nesmetan pristup vatrogasnim jedinicama do objekta.

Glavna opasnost od pojave požara je kratak spoj koji nastaje zbog dotrajalosti i lošeg održavanja instalacija. Objekti solarnih elektrana spadaju u kategoriju objekata koji kao posljedicu direktnog udara groma mogu imati oštećenja na mjestu udara. U skladu sa PTN za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja i zahtjeva u skladu sa standardom EN 62305-1:20213 Zaštita od atmosferskog pražnjenja, kao za elektroenergetska postrojenja, bez proračuna se primjenjuje i nivo zaštite.

Izvođač je u toku izvođenja radova na izradi kablovskih završnica (glava) i spojnica dužan da obezbijedi gradilište od izbijanja požara postavljanjem aparata sa prahom CO_2 za suvo gašenje.

Fotonaponski paneli se postavljaju na podkonstrukciju u skladu sa podacima o iradijaciji na konkretnoj lokaciji pri čemu se ugao postavljanja bira na osnovu statičkog proračuna podkonstrukcije i klimatskih uslova lokacije.

Na osnovu procjene o mogućima klasama požara i izbora odgovarajućih sredstava za gašenje tih požara, predviđeni ručni aparati za gašenje požara i to:

- aparati za gašenje suvim prahom, oznake "S"
- aparati za gašenje ugljendioksidom, oznake "CO_2"

Iz grupe aparata za gašenje suvim prahom, usvojeni su ručni aparati kapaciteta S -9 i S-50, koji su usaglašeni sa standardom JUS Z.C2.035 (Sl. list SFRJ" br. 68/80), kao i aparat tipa Co2-5 kg.

Aparati za gašenje se raspoređuju i postavljaju u blizini mjesta mogućeg izbijanja požara, uvijek na uočljivom i pristupačnom mjestu.

Pri gašenju požara na fotonaponskim panelima treba voditi računa o činjenicama kao što su:

- uzeti u obzir period dana kada se intervencija dešava, jer su preko dana fotonaponski paneli izloženi suncu i proizvode struju koja je prisutna u panelima i provodnicima, inverterima i ostaloj pratećoj instalaciji do priključka na elektrodistributivnu mrežu;
- prije intervencije treba provjeriti da li je u razvodnom ormaru isključen prekidač nakon čega je potrebno isključiti i AC prekidač invertera (ukoliko ga inverter posjeduje), čime se eliminiše prisustvo naizmjeničnog napona;
- u cilju potpunog izolovanja invertera potrebno je odvojiti i sve DC konektora sa panela;
- s obzirom na to da se kao poljedica požara javljaju ekstremne temperature koje mogu oštetiti konstrukciju i podkonstrukciju fotonaponskih panela treba izbjegavati kretanje kroz zonu postavljenih panela;
- povišena temperatura može izazvati paljenje aluminijuma kada gašenje vodom može usloviti termičku disocijaciju koja se manifestuje eksplozijom vodonika koji se izdvaja iz molekula vode što uzrokuje eksploziju panela;
- požari na fotonaponskim panelima se ne šire velikom brzinom pa je gašenje ovih požara moguće i aparatima za početno gašenje požara, prije svega aparatima za gašenje uz prisustvo napona (CO_2, suvi prah, hemijska sredstva...);
- pri gašenju vodom voditi računa da je rastojanje od panela najmanje 4 m, kao da pritisak u mlaznici nije niži od 5 bara.

Prilikom primjene mjera zaštite od požara pridržavati se Zakona o zaštiti i spašavanju („Sl. list CG" br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11, 54/16, 146/21, 03/23). Tokom izvođenja projektovanih radova potrebno je tačno utvrditi položaj postojećih električnih instalacija. Posebnu pažnju obratiti na lako zapaljive materijale koji mogu izazvati požar na gradilištu (nafta, daske, grede, letve i slično). Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplotnih izvora i skladištiti ih u odgovarajućim prostorima osiguranim od požara.

Investitor je obavezan uraditi Plan zaštite i spašavanja, koji između ostalog obuhvata način obuke i postupak zaposlenih radnika u akcidentnim situacijama. Sa ovim aktima, njihovim pravima i obavezama, moraju biti upoznati svi zaposleni u objektu. Plan zaštite od udesa i odgovora na udes, treba da sadržati sljedeće elemente:

- način utvrđivanja i prepoznavanja akcidentne situacije,
- zaduženja i odgovornost svih korisnika objekta u slučaju udesa,
- ime, prezime i funkciju rukovodioca smjene,
- metod i proceduru obavještavanja zaposlenih i Investitora o udesu,
- proceduru evakuacije i puteva evakuacije korisnika objekta do sigurnosnih odstojanja,
- način i vrstu prenosa informacija o udesu između odgovornih nadležnih državnih interventnih službi (MUP-a, hitne, vatrogasne, itd).

Mjere zaštite od okolnih požara

Požari na otvorenom prostoru su sve učestaliji, pretežno su vezani za ljetnji sušni period i direktno uslovljeni ekstremnim vremenskim pojavama. Kada više meteoroloških parametara istovremeno djeluje, prave nepovoljnu kombinaciju koja uzrokuje izbijanje i nekontrolisano širenje požara. U Crnoj Gori su požari na otvorenom prostoru najizraženiji u srednjoj i južnoj regiji, najčešće se odnose na nisko i srednje rastinje, a javljaju se pretežno na nepristupačnom terenu. U prethodnim godinama smo bili svjedoci velikih, stihijskih požara na primjeru sa značajnim štetama ostvarenim na teritoriji Opštine Nikšić. U skladu sa Nacionalnom procjenom rizika od katastrofa, Opština Nikšić spada u grupu „Područje vrlo velike ugroženosti".

Lokacija solarne elektrane „TUpan“ nalazi se u području koje karakteriše nisko i visoko rastinje, kameniti teren i djelimično degradirani travni pokrivač.

. Aktivne mjere zaštite

- Protivpožarni hidrantski sistem (ako postoji izvor vode u blizini) ili rezervoari sa vodom / vatrogasni aparati (prah, CO_2) raspoređeni po sektorima.
- Detekcija i alarm – instalacija senzora dima i temperature u kontrolnim objektima, oko panela, kontejnerima i trafostanicama.
- Označene evakuacione rute i pristupni putevi – omogućen nesmetan prilaz za vozila vatrogasne službe i efikasnu evakuaciju zaposlenih.
- Obuka osoblja – periodične obuke i vježbe za reagovanje u slučaju požara.

U cilju sprečavanja negativnih posledica izazavnih šumskim požarima sprovode se sljedeće mjere:

- Preko sredstava informisanja nadležni organi obavještavaju privredne subjekte i građane da svoje aktivnosti prilagode očekivanoj situaciji.
- Prije požarne sezone opštinske službe zaštite i spašavanja, putem sredstava informisanja izdaju saopštenja i priloge o zaštiti od šumskih požara, načinu obavještavanja i uspostavljenim mjerama zaštite.
- Putem bilborda postavljenim uz glavne saobraćajnice Uprava za šume emituje poruke o važnosti očuvanja šuma i prijetnjama koje izazivaju šumski požari. Sadržaj ima za cilj da utiče na svijest osoba koje posjećuju prostore na kojima postoji rizik za nastanak šumskih požara.

Preventivne mjere:

- Površine unutar i oko kompleksa biće redovno održavane (košenje trave, uklanjanje suvog rastinja, niskog žbunja i zapaljivog materijala), naročito u ljetnim mjesecima kada je rizik od požara povećan.
- Prosjeci i pristupni putevi u okviru elektrane (širine 4–5 m) služiće i kao efektivna barijera za širenje eventualnog požara sa okolnog zemljišta prema zoni solarnih panela.
- U zonama oko trafostanica i invertorskih polja biće postavljena mineralna traka (šljunak, drobljeni kamen) širine minimalno 1,5–2 m, čime se onemogućava širenje plamena do elektroopreme.
- Zabranjeno je korišćenje otvorenog plamena, pušenje i paljenje korova u zoni elektrane i neposrednom okruženju.
- Održavaće se stalna prohodnost pristupnih puteva radi omogućavanja dolaska vatrogasnih vozila u slučaju intervencije.

Mjere zaštite od prosipanja goriva, ulja i opasnog sadržaja

Mjere zaštite životne sredine u toku akcidenta - prosipanja goriva, ulja i opasnog sadržaja pri izgradnji i eksploatacije objekta, takođe obuhvataju sve mjere koje je neophodno preduzeti da se akcident ne desi, kao i preduzimanje mjera kako bi se uticaji u toku akcidenta ublažio.

U mjere zaštite spadaju:

- Izvođač radova je obavezan da izvrši pravilan izbor građevinskih mašina u pogledu njihovog kvaliteta - ispravnosti.
- Za sva korišćena sredstva rada potrebno je pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o primjeni mjera i propisa tehničke ispravnosti vozila.

- Tokom izvođenja radova održavati mehanizaciju (građevinske mašine i vozila) u ispravnom stanju, sa ciljem eliminisanja mogućnosti curenja nafte, derivata i mašinskog ulja u toku rada.
- Ukoliko dođe do prosipanje goriva i ulja iz mehanizacije, ili drugih opasnih sadržaja u toku izgradnje objekta, neophodno je zagađeno zemljište skinuti, privremeno ga skladištiti u kontejnere predviđene za opasni otpad, shodno Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, 34/24 i 92/24) i zamijeniti novim slojem. Uklonjeno zemljište predati kompaniji koja je ovlašćena za preuzimanje opasnog otpada.

U slučaju akcidenta koji podrazumijeva procurivanje ili izlivanje ulja iz transformatora, predviđene su sljedeće mjere zaštite:

- Svaki uljni transformator biće postavljen u vodonepropusnu betonsku kadicu (jamu) koja služi za sakupljanje eventualno iscurelog ulja.
- U slučaju većeg akcidenta ili požara, ulje će se zadržati unutar jame, čime se sprječava oticanje u okolinu čak i pri obilnim atmosferskim padavinama.
- Ukoliko dođe do prosipanja mehaničkog ulja na tlo, odmah se izoluje zahvaćena površina i prekida izvor curenja.
- Zagađeno zemljište se uklanja mehanički (do sloja bez tragova ulja i mirisa).
- Propisno sakupljanje, skladištenje i zbrinjavanje kontaminisanog materijala (ulja, pijeska, zemlje, absorbenta) vršiće se putem ovlašćenog operatera za opasan otpad, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, 34/24 i 92/24).
- Tokom eksploatacije, vršiće se redovan nadzor nad stanjem trafostanica, uključujući kontrolu nepropusnosti kadica i separatora, uz evidentiranje eventualnih curenja i preduzimanje korektivnih mjera.
- Površina se zasipa čistim materijalom (šljunak, pijesak), a po potrebi se vrši rekultivacija i obnova vegetacije.

Postupak reagovanja u slučaju prosipanja (korak-po-korak)

U slučaju bilo kakvog akcidentnog prosipanja, curenja ili ispuštanja goriva, ulja, hemikalija ili drugih opasnih tečnosti, neophodna je brza i koordinisana reakcija kako bi se minimizovala šteta po životnu sredinu i spriječili rizici po zdravlje i bezbjednost ljudi.

Izvođač je dužan da obezbijedi da svi radnici budu upoznati sa procedurom reagovanja i da odmah postupaju u skladu sa koracima navedenim u nastavku. Redosljed koraka predstavlja obaveznu proceduru za svaku situaciju akcidentnog prosipanja na gradilištu.

Korak	Radnja	Opis / Potrebne mjere
Korak 1 – ZAUSTAVI I OBEZBIJEDI	Zaustaviti izvor i obezbijediti područje	- Odmah zatvoriti izvor curenja. - Isključiti sve izvore paljenja, zabraniti pušenje i obezbijediti opremu. - Uspostaviti bezbjednosni perimetar i udaljiti neovlašćena lica.
Korak 2 – OGRADI I SPRIJEČI ŠIRENJE	Spriječiti širenje prosutog materijala	- Postaviti apsorbujuće jastučiće, brane od pijeska ili zemlje. - Spriječiti dospijevanje prosutih materija u tlo, kanale, ili podzemne vode.
Korak 3 – SAKUPI I OČISTI	Ukloniti kontaminirani materijal	- Sakupiti prosutu tečnost i kontaminirano zemljište ili absorbente. - Otpad odložiti u označene kontejnere za opasni otpad.

		- Organizovati zbrinjavanje putem ovlašćenog operatera za opasni otpad.
Korak 4 – PRIJAVI DOGAĐAJ	Obavijestiti odgovorna lica i nadležne organe	- Odmah obavijestiti glavnog inžinjera (i stručnjaka za zaštitu životne sredine i bezbjednost na radu) i nadzornog inženjera. - U slučaju većeg prosipanja, obavijestiti Inspektorat za zaštitu životne sredine i druge nadležne organe.
Korak 5 – ISTRAŽI I SPRIJEČI PONAVLJANJE	Analiza uzroka i korektivne mjere	- Sprovesti analizu uzroka incidenta - Preduzeti korektivne i preventivne mjere kako bi se spriječilo ponavljanje. - Sačiniti završni izvještaj o incidentu sa naučenim lekcijama.

Rizik od neadekvatnih mjera zaštite

Loše propisane i izvedene mjere zaštite takođe mogu dovesti do određenih nepoželjnih posljedica. Da bi se ovi slučajevi izbjegli neophodno je pratiti stanje životne sredine, odrediti mjere održavanja planiranih rješenja, predvidjeti alternative koje treba sprovesti ukoliko se izvedene mjere pokažu neefikasne.

Rizik od prirodnih katastrofa

Na stabilnost objekta veliki negativan uticaj može imati jak zemljotres, čija se pojava, snaga i posljedice koje mogu nastati ne mogu predvidjeti. Stoga se pri projektovanju i izgradnji objekata mora pridržavati propisa za izvođenje temelja u trusnim terenima, uz uvažavanje mikroseizmičkih parametara.

8.3. Planove i tehnička rješenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i slično)

- U postupku pripreme, a prije početka izvođenja radova na lokaciji, izvođač radova je u obavezi da uradi Elaborat o uređenju gradilišta.
- Obezbijediti kontejnere za sakupljanje otpada koji se može reciklirati (papir, karton, staklo, plastika).
- Sakupljeni reciklabilni otpad predavati ovlašćenim operaterima, uz evidenciju i formular o transportu otpada, u skladu sa Pravilnikom o načinu vođenja evidencije otpada i sadržaju formulara o transportu otpada.
- Za svaki generisani otpad potrebno je sklopiti ugovor sa operaterom koji posjeduje Dozvolu za upravljanje predmetnim otpadom, koji će isti preuzeti na dalji tretman ili konačno odlaganje.
- Evakuacija ovog otpada sa lokacije mora biti kontrolisana i organizovana preko nadležnog komunalnog preduzeća.
- Nosilac Projekta je u obavezi da popunjava Dokumenta o transportu opasnog otpada, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom.

Sanacija okoline

1. Po završetku radova, cjelokupni korišćeni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište, a otpadni materijal s gradilišta odvesti na odgovarajuću deponiju.

2. Kolovozne i pješačke površine popraviti, a travnate površine isplanirati i zasijati travom, te očistiti kolovozne kanale. Pri izvođenju radova, sve predviđene iskope u blizini postojećih instalacija treba izvršiti ručno, pazeći da se ne oštete već postojeće instalacije, ukoliko postoje na lokaciji izvođenja projekta.

8.4. Druge mjere koje mogu uticati na sprječavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

Druge mjere koje mogu uticati na sprječavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu su:

- Nosilac projekta je obavezan da u fazi dalje eksploatacije zadrži karakteristike koje su bile prezentovane u fazi projektovanja, u domenu parametara koji su bili mjerodavni za analize izvršene u ovom dokumentu.
- Takođe eventualno povećanje obima ove djelatnosti na predmetnoj lokaciji (promjena snage, promjena opreme i sl.), ne može se izvršiti prije nego što se odgovarajućim analizama dokaže da takve izmjene neće imati negativnih uticaja na životnu sredinu, posebno na ugrožene vrste flore i faune koje su identifikovane Izvještaje o istraživanja postojećeg stanja biodiverziteta.
- Pored navedenog sve akcidentne situacije koje se pojave rješavaće se u okviru Plana zaštite i spašavanja - Preduzetnog plana.
- Nakon prestanka rada, lokaciju treba vratiti u prvobitno stanje koliko je to izvodljivo, ili u skladu sa nacionalnim zahtjevima i/ili ugovorima o zakupu zemljišta sa vlasnicima zemljišta.
- Infrastrukturne komponente solarne elektrane koje su na kraju radnog vijeka, uključujući solarne panele i aluminijumske i bakarne kablove, moraće da se recikliraju ili na neki drugi način odgovorno odlože. Mjere rekultivacije u skladu sa dobrom ekološkom praksom treba da budu u fokusu tokom ove faze.
- Da bi se omogućilo vraćanje na prethodnu namjenu zemljišta, potrebno je da podnosilac projekta izradi studiju o uklanjanju objekta i potpiše ugovor kako bi se osiguralo da se sva oprema i materijali uklone sa lokacije i omogući da se ona vrati u prvobitnu namjenu. Studija o uklanjanju objekta treba da odredi koji materijali moraju da budu uklonjeni, način i mjesto gdje će se deponovati stari materijali i finansijsku garanciju vladi ili lokalnoj samoupravi, koja može da se iskoristi u slučaju da se ne izvrši propisno uklanjanje. Ugovor o uklanjanju će biti upućen i vlasniku zemlje, kako bi svi kasniji zakupci znali efekte uklanjanja objekta.

8.4.1. Integrisane mjere za upravljanje vegetacijom i smanjenje požarnog rizika u solarnoj elektrani

Pored standardnih mjera, u cilju sprječavanja nekontrolisanog rasta vegetacije, smanjenja rizika od požara i očuvanja biodiverziteta, preporučuje se primjena kombinovanog pristupa:

1. Postavljanje sistema kap po kap za navodnjavanje ispod nivoa solarnih panela (ili prskalica niskog pritiska)

    - Obezbjeđuje vlagu neophodnu za rast niskog zelenog pokrivača.
    - Smanjuje zapaljivost biljaka tokom ljetnih mjeseci.
    - Može služiti i za kontrolisano snižavanje temperature tla i panela.

2. Kontrolisano mehaničko košenje
    - Periodično uklanjanje suve biomase (2–3 puta godišnje), čime se drastično smanjuje požarni potencijal.
3. Uvođenje ispaše sa manjim brojem ovaca (tzv. agrosolarni pristup)
    - Održava travnati pokrivač niskim.
    - Doprinosi cirkulaciji nutrijenata i povećava zdravlje zemljišta.
    - Moguće u ograđenom prostoru bez negativnog uticaja na infrastrukturu, ukoliko su paneli dovoljno visoko postavljeni (što je slučaj kod većine fiksnih sistema).

Ovakvi sistemi se već primjenjuju u Njemačkoj, Francuskoj, Španiji, Italiji, ali i u pojedinim elektranama u Hrvatskoj i Srbiji.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Praćenje uticaja izgradnje i eksploatacije objekata na životnu sredinu je obaveza koja proizilazi iz zakonskih propisa, prema Zakonu o životnoj sredini („Sl. list CG" br. 52/16 i 73/19) obaveza je zagađivača (pravno lice ili preduzetnik koji je korisnik postrojenja koje zagađuje životnu sredinu). Dobijene podatke zagađivač dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine.

Praćenje uticaja na životnu sredinu se sprovodi mjerenjem, ispitivanjem i ocjenjivanjem indikatora stanja životne sredine i obuhvata praćenje prirodnih faktora, promjene stanja i karakteristike životne sredine.

9.1. Prikaz stanja životne sredine prije puštanja projekta u rad ili započinjanja aktivnosti na lokacijama na kojima se očekuje uticaj na životnu sredinu

Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu definisani su odgovarajućom zakonskom regulativom iz oblasti životne sredine.

Stanje životne sredine prije početka izvođenja radova na izgradnji solarne elektrane opisano je u Poglavljima 2, 4 i 6 ovog Elaborata.

Nosilac projekta je izvršio istraživanje biodiverziteta koje je dato u prilogu.

9.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Tokom izgradnje je neophodno kontrolisati da li su sprovedene mjere zaštite koje su navedene u poglavlju 8. ovog Elaborata.

Kako je kroz analizu uticaja projekta na životnu sredinu i primjenu odgovarajućih mjera zaštite, zaključeno da se u toku rada objekata ne mogu očekivati značajniji uticaji na kvalitet vazduha, voda, zemljišta i povećanja nivoa generisane buke, to se iz tih razloga ne predlaže posebno praćenje navedenih segmenata životne sredine na lokaciji objekata

Shodno vrsti projekta, smatramo da je potrebno vizuelno kontrolisati količinu prašine tokom zemljanih radova.

Takođe, tokom izgradnje je potrebno pratiti upravljanje građevinskim otpadom.

Nosioc projekta i izvođač radova u toku izgradnje i eksploatacije objekta treba da upravljaju otpadom shodno Zakonu o upravljanju otpadom („Sl. list CG" 34/24 i 92/24).

Monitoring biodiverziteta

- Prilikom izgradnje kontrolisati negativne efekte na staništa kroz monitoring stanja biodiverziteta. U slučaju devastacije okolnih staništa sprovesti hitne konzervacione mjere za restauraciju. Po završetku radova na osnovu istraživanja, napraviti plan i sprovesti konzervacione mjere. Ova mjera se odnosi na cjelokupno područje. Monitoring i stručnu kontrolu prilikom izgradnje treba da vrše stručna lica- diplomirani biolozi.
- Nakon završetka radova, angažovati biologa, koji će sprovesti monitoring biodiverziteta u cilju procjene uticaja izgradnje na lokalnu floru i faunu. Ovo će omogućiti prepoznavanje eventualnih problema i pravovremeno preduzimanje mjera zaštite.
- Sprovoditi program praćenja ptica u prvoj (1.) godini nakon izgradnje odnosno puštanja u rad SE, sa posebnim osvrtom na mortalitet.

- Sprovesti monitoring u drugoj (2.) godini nakon izgradnje s posebnim osvrtom na ciljne vrste ptica.
- Praćenje brojnosti i aktivnosti pčela na terenu u blizini identifikovanih pčelinjaka, u saradnji sa lokalnim pčelarima, tokom gradnje i prve godine rada elektrane, radi procjene stvarnog uticaja i potrebe za dodatnim mjerama.
- Tokom prve dvije godine rada elektrane sprovesti periodični monitoring faune otvorenih staništa, sa posebnim fokusom na jarebicu kamenjarku i zeca kao indikatorske vrste takvih staništa.
- Rezultate monitoringa analizirati u kontekstu promjena u strukturi staništa i eventualnih promjena u prisutnosti i distribuciji vrsta na projektnom području.

Kroz analizu mogućih uticaja objekata na životnu sredinu i kroz primjenu odgovarajućih mjera zaštite, zaključeno da se u toku izgradnje objekata ne mogu očekivati značajniji uticaji na kvalitet vazduha, voda i zemljišta, to se iz tih razloga ne predlaže posebno praćenje navedenih segmenata životne sredine.

Za sprovođenje monitoringa preporučuje se angažman relevantnih organizacija koja imaju stručno znanje, opremu i reference za sprovođenje istog. Pomenute organizacije moraju posjedovati ovlašćenje od nadležnog organa.

9.3. Mjesta, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara

Vizuelna kontrola se treba vršiti kontinuirano, a nadzor nad ovim aktivnostima mora imati Nadzorni organ (prema Zakonu o izgradnji objekata) na gradilištu.

Upravljanje otpadom treba pratiti kontrolisanjem dokumentacije o predaji otpada ovlašćenim pravnim licima koja imaju dozvolu za upravljanje ovom vrstom otpada. Nadzor nad ovim aktivnostima vrši Ekološka inspekcija.

Nosilac projekta je obavezan da održava vegetaciju na lokaciji na maksimalno dozvoljenoj visini i to minimum jedanput godišnje.

Monitoring vrši ovlašteno stručno lice, diplomirani biolog.

9.4. Sadržaj i dinamika dostavljanja izvještaja o izvršenim mjerenjima

Sadržaj i dinamiku dostavljanja izvještaja o izvršenim mjerenjima, shodno Zakonu o životnoj sredini, vlasnik objekta dužan je da rezultate monitoringa dostavlja nadležnom organu lokalne uprave i Agenciji za zaštitu životne sredine Crne Gore.

9.5. Obaveza obavještavanja javnosti o rezultatima izvršenog mjerenja

Shodno članu 59. Zakona o životnoj sredini, vlasnik objekta dužan je da rezultate monitoringa dostavlja nadležnom organu lokalne uprave i Agenciji za zaštitu životne sredine Crne Gore.

9.6. Prekogranični program praćenja uticaja na životnu sredinu

Prekogranični program praćenja uticaja na životnu sredinu nije relevantan za ovaj projekat obzirom da je Projekat ne može imati uticaje prekograničnih razmjera.

10. NETIHNIČKI REZIME

Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu izradjen je za potrebe izgradnje solarne elektrane SE „Tupan“ za proizvodnju električne energije, instalisane snage 90 MW. Nakon izrade glavnog projekta za solarnu elektranu SE „Tupan“ za proizvodnju električne energije, donijeće se tehničko rješenje kojim će se definisati tačna instalisana snaga. Lokacija za izgradnju objekta je na katastraskim parcelama: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2 , 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1, sve KO Tupan, Opština Nikšić.

Površina gore navedenih parcela iznosi približno 1,560,202.00 m^2, dok je ukupan broj planiranih fotonaponskih panela 129,408 komada. U skladu sa dimenzijama panela i razmakom između redova, ukupna površina koju će paneli fizički prekrivati iznosi oko 876,770.00 m^2, što predstavlja približno 56 % ukupne površine obuhvata projekta.

Cjelokupna lokacija je izdijeljena na 13 cjelina pri cemu se na svakoj cjelini planira postaviti po jedna transformatorska stanica 0,8/35 kV. Znači, na lokaciji je predviđena ugradnja ukupno 13 montažnih transformatorskih stanica 0,8/35 kV, pojedinačne snage 6,6 MVA, gabarita 6,058 x 2,896 x 2,438 mm (dužina x visina x širina), površine oko 15 m^2 po objektu. Sa servisnim pojasom i betonskim platoom za manipulaciju, svaka trafostanica 35/0,8 kV zauzima oko 400 m^2, tako da ukupna površina koju će zauzeti sve trafostanice iznosi približno 5,200, m^2. Predviđena je i izgradnja Glavne trafostanice 35/110 kV, snage 2x40 MVA, koja će zauzeti površinu 4900 m^2.

Opis sistema elektrane

Glavni elementi sistema buduće solarne elektrane „Tupan“ sastoje se od sledećih elemenata:

- fotonaponskih panela (PV panel) i njihovih nosača,
- invertora,
- niskonaponski ormara (0,8 kV postrojenje),
- transformatora snage,
- 35 kV postrojenja,
- priključnih vodova na prenosnu mrežu.

Izbor fotonaponskih panela

Na osnovu dostupnosti fotonaponskih panela na evropskom i lokalnom tržištu predviđeni su monokristalni fotonaponski moduli proizvođača **TRINA**, serije **VERTEX** snage **740 Wp**. Panel je tipa TSM-NEG21C.20

Međusobno povezivanje panela se vrši integrisanim kablom presjeka 1x4mm^2 u dužini od (+)0,4m i (-)0,2m koji se isporučuje kao sastavni dio panela. Kablovi moraju biti zaštićeni od UV i direktnog sunčevog zračenja.

Konfiguracija solarne elektrane

Proizvodna cjelina elektrane podijeljena je na trinaest solarnih polja. Svako polje sadrži određeni broj stringova, invertora i transformatorskih stanica. Ukupno je planirana izgradnja 13 trafostanica 0,8/35 kV, sa po jednim instalisanim transformatorom, snage 6,6 kVA.

Elektrana će proizvoditi električnu energiju na niskonaponskom nivou (0,8 kV), koja se zatim transformiše na 35 kV u lokalnim trafostanicama 0,8/35 kV, a potom sabira u glavnoj

trafostanici 35/110 kV. Plasman električne energije je predviđen preko uzlaznog transformatora srednji napon(SN)/visoki napon (VN). Izlazni napon prema visokonaponskoj mreži je 110 kV. mrežu. Prilikom izrade glavnog projekta investitor/projektant može da se odluči za korišćenje drugačijih tipova trafostanica i njihovih snaga.

S obzirom na instalisanu snagu elektrane, za potrebe njenog priključenja na prenosnu mrežu, potrebno je predvidjeti odgovarajuće transformatorsko postrojenje. Međutim, način priključenja će biti obrađen Glavnim projektom nakon izdavanja Uslova za izradu tehničke dokumentacije za priključenje na prenosnu mrežu od strane Crnogorskog elektroprenosnog sistema, CGES-a. Na osnovu toga biće odrađena i jednopolna šema kao i blok šema napajanja.

Kada su u pitanju građevinski radovi vezani za elektranu, elaboratom je predviđeno da je izvođač dužan da po završetku radova gradilište kompletno očisti, ukloni sav građevinski otpad, mehanizaciju i izvrši uređenje trase kabla. Svi pripremni radovi imaju privremeni karakter.

Pripremi radovi podrazumijevanju i rasčišćavanje terena u dijelu parcele predvidjenom za izgradnju trafostanice, koja je prethodno poravnata i izvedena shodno dokumentaciji spoljnog uređenja, te pripema istog za početak radova.

Izvođenje radova na gradilištu može početi kada se utvrdi da su preduzete sve mjere zaštite na radu na gradilištu u skladu sa Elaboratom o zaštiti na radu i zdravlja ljudi koje je investitor uradio za potrebe ovog projekta. Gradilište mora biti uređeno tako da omogući nesmetan i bezbjedan rad na gradilištu od početka do završetka izgradnje to jest predaje objekta investitoru.

Važno je napomenuti da je Idejnim rješenjem predloženo jedno tehničko rješenje solarne elektrane „Tupan'' na osnovu koje se sprovodi procjena uticaja na životnu sredinu, u skladu sa UTU izdatim od strane Vlade CG na sjednici održanoj 25.10.2023. godine.

Projekat nije ponudio varijantna rješenja u pogledu lokacije i karakteristika projekta, te vrste materijala od kojeg će on biti izgrađen.

Na osnovu analize i sagledavanja uticaja, zaključeno je da izgradnja i eksploatacija solarne elektrane neće predstavljati značajan izvor zagađenja životne sredine a samim tim neće značajnije uticati ni na zdravlje ljudi.

Na osnovu sprovedenih istraživanja za potrebe izgradnje solarne elektrane, zaključeno je da se obuhvat predložene lokacije ne nalazi na kritično važnom lokalitetu za floru i vegetaciju. Iako će izgradnja imati određeni uticaj na floru i biljne taksone prisutne na ovom području, analize ukazuju da ovaj uticaj neće biti značajan u mjeri koja bi ugrozila populacije ovih vrsta u Crnoj Gori. Dakle, predložena izgradnja solarne elektrane može se realizovati uz minimalne negativne posledice po lokalnu floru.

Uzimajući u obzir opšte ekološke podatke kao i rezultate realizovanog monitoringa faune ptica na predmetnom području, za potrebe izgradnje solarne elektrane, sve činjenice ukazuju da se obuhvat ne nalazi na uobičajnoj migratornoj ruti grabljivica i vodenih vrsta ptica.

Sve mjere projektovane za smanjenje uticaja objekta na životnu sredinu prate se i sprovode od strane Nosioca projekta uz poštovanja važećih zakonskih normi.

Za razliku o nekih solarnih elektrane koje su u Crnoj Gori projektovanje tako da se sistem temelja zasnovan na klasičnim betonskim temeljima (temelji samci) dimenzija 70 x 70 x 80 cm, nekad i više, konstrukcija se oslanja na čelične stubove koji su prethodno ankerisani u armirano-betonsku osnovu čime se vrši invazivno zauizmanje zemljišta, sistem postavljanje oslonaca fotonaponske elektrane „Tupan“ izvodi se kombinacijom betonskih blokova i IBO samobušećih sidara. U svaku ploču dimenzija 50 × 50 × 20 cm je fabrički ugrađena rupa za IBO sidro, projektovane dužine 1,50–2,00 m, koje se ugrađuje metodom samobušenja i injektiranja cementnog maltera po cijeloj dužini bušotine. U pogledu zauzimanja zemlje, površina trajno zauzeta jednim betonskim blokom iznosi približno 0,25 m^2 (0,50 × 0,50 m) po stubu. Razmak između susjednih stubova u pravcu reda fotonaponskih modula je oko 2,72 m, što znači da su temeljni blokovi raspoređeni tačkasto, sa relativno malom pokrivenošću površine u odnosu na ukupnu horizontalnu projekciju reda modula. Na ovaj način, zahvat u tlo je ograničen na lokalne iskope za temeljne blokove i bušotine za IBO sidra, dok preostala površina između temelja ostaje kao propusno zemljište, pogodno za zadržavanje postojeće ili nove niske vegetacije.

Ograničeni stepen zabetoniranosti smanjuje i uticaj na vodni režim, jer ne dolazi do značajnog ometanja infiltracije vode u tlo niti do povećanja površinskog oticanja koje bi moglo izazvati eroziju. Sa druge strane, iako je fizičko zauzeće minimalno, treba uzeti u obzir da površina pod samim panelima ostaje zasjenčena i može doći do promjene mikroklimatskih uslova i uticaja na pokrovnost zemljišta. Stoga je važno planirati odgovarajuće mjere upravljanja zemljištem, uključujući održavanje vegetacije i očuvanje koridora između polja solarnih panela.

Zaključno, ovakav način postavljanja konstrukcije na tlo ima brojne prednosti u pogledu očuvanja zemljišta i prirodnih karakteristika lokacije. Kada se kombinuje sa dodatnim mjerama za očuvanje biodiverziteta, predstavlja održiv i prihvatljiv pristup za razvoj solarne elektrane u osjetljivim prirodnim ili ruralnim područjima. Fotonaponski sistemi ne proizvode buku, nemaju pokretnih djelova i ne ispuštaju štetne supstance u atmosferu. Uzimajući u obzir i energiju utrošenu u proizvodnju fotonaponskih modula, oni proizvode nekoliko desetina puta manje ugljen dioksida po jedinici proizvedene energije od tehnologija fosilnih goriva. Fotonaponski modul ima životni vijek od preko trideset godina i jedan je od najpouzdanijih poluprovodničkih proizvoda. Fotonaponskim sistemima je potrebno minimalno održavanje. Na kraju životnog vijeka moduli se mogu gotovo u potpunosti reciklirati, a sastavne sirovine se mogu ponovno koristiti.

FN sistemi funkcionišu bez proizvodnje vazduha, vode ili čvrstog otpada. Njihov negativni uticaj na životnu sredinu leži u proizvodnji solarnih ćelija, koje su izrađene prije svega od silicijum-dioksida (od pijeska) i ekstrakcija silicijuma iz silicijum-dioksida, koja može zahtijevati korišćenje fosilnih goriva. Dakle, solarna energija unosi direktni uticaj na životnu sredinu preko proizvodnje, ali nudi čistu energiju kroz životni ciklus solarne ćelije.
Površina gore navedenih parcela iznosi približno 1,560,202.00 m^2, dok je ukupan broj planiranih fotonaponskih panela 129,408 komada. U skladu sa dimenzijama panela i razmakom između redova, ukupna površina koju će paneli fizički prekrivati iznosi oko 876,770.00 m^2, što predstavlja približno 56 % ukupne površine obuhvata projekta.

Cjelokupna lokacija je izdijeljena na 13 cjelina pri cemu se na svakoj cjelini planira postaviti po jedna transformatorska stanica 0,8/35 kV. Znači, na lokaciji je predviđena ugradnja ukupno 13 montažnih transformatorskih stanica 0,8/35 kV, pojedinačne snage 6,6 MVA, gabarita 6,058 x 2,896 x 2,438 mm (dužina x visina x širina), površine oko 15 m^2 po objektu. Sa servisnim pojasom i betonskim platoom za manipulaciju, svaka trafostanica 35/0,8 kV zauzima oko 400 m^2, tako da ukupna površina koju će zauzeti sve trafostanice iznosi približno 5,200, m^2.

Predviđena je i izgradnja Glavne trafostanice 35/110 kV, snage 2x40 MVA, koja će zauzeti površinu 4900 m^2.

Ovakva prostorna organizacija omogućava očuvanje funkcionalne povezanosti prirodnih staništa i predstavlja značajnu prednost u smislu smanjenja fragmentacije prostora. Između solarnih polja ostaće dovoljno neizgrađenih zona koje mogu služiti kao ekološki koridori, naročito za sitne kopnene životinje, beskičmenjake, gmizavce i ptice koje se oslanjaju na mozaični karakter pejzaža.

Kada je u pitanju monitoring, Elaborat predviđa da je praćenje uticaja izgradnje i eksploatacije objekata na životnu sredinu obaveza koja proizilazi iz zakonskih propisa, prema Zakonu o životnoj sredini („Sl. list CG" br. 52/16 i 73/19) obaveza je zagađivača (pravno lice ili preduzetnik koji je korisnik postrojenja koje zagađuje životnu sredinu). Dobijene podatke zagađivač dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine.

11. PODACI O MOGUĆIM TEŠKOĆAMA

Sva projektna rješenja predviđena tehničkom dokumentacijom za izgradnju Solarne elektrane „Tupan'', Opština Nikšić, na urbanističkim parcelama: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2 , 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1, sve KO Tupan, Opština Nikšić, su tehnički prihvatljiva.

Međutim, obrađivači Elaborata, imali su teškoće oko analize pojedinih elemenata izvođenja radova i opisa projekta, uzimajući u obzir da se elaborat radio na osnovu Idejnog rješenja. Takođe, za potrebe elaborata sprovedena je izrada Izvještaja o istraživanja postojećeg stanja biodiverziteta lokacije projekta i sprovedene su konsultacije sa lokalnim stanovništvom, tako da svi opisi i analize predstavljaju precizno stanje lokacije izvođenja projekta kao i njegovih mogućih uticaja na životnu sredinu.

12. REZULTATI SPROVEDENIH POSTUPAKA UTICAJA PLANIRANOG PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Agencija za zaštitu životne sredine sprovela je postupak uticaja planiranog projekta na životnu sredinu u skladu sa Zakonom o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl.list CG" br. 75/18).
Nosilac projekta je Agenciji za zaštitu životne sredine podnio Zahtjev za odlučivanje o potrebi izrade elaborata za procjenu uticaja na životnu sredinu. Na bazi podnešenog zahtjeva Agencija za zaštitu životne sredine je donijela Rješenje broj 03-UPI-2706/6 od 15.08.2025. godine, kojim se utvrđuje potreba izrade elaborata procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa - solarne elektrane „Tupan" instalirane snage 90 MW.

13. DODATNE INFORMACIJE

Nije bilo potrebe za dodatnim informacijama i karakteristikama projekta za određivanje obima i sadržaja elaborata, pošto je Elaborat obuhvatio sve segmente predviđene Pravilnikom o bližoj sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG" br. 19/19.).

14. IZVORI

Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa - solarne elektrane „Tupan" instalirane snage 90 MW je u skladu sa Pravilnikom o bližoj sadržini elaborata o procjeni na životnu sredinu, ("Sl. list CG" br. 19/19.).

Prilikom izrade Elaborata procjene uticaja na životnu sredinu predmetne solarne elektrane korišćena je sljedeća

ZAKONSKA REGULATIVA:

1. Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 19/25).
2. Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list RCG" br. 75/18).
3. Zakon o životnoj sredini ("Sl. list CG" br. 52/16).
4. Zakon o zaštiti prirode ("Sl. list CG" br. 54/16).
5. Zakon o zaštiti kulturnih dobara ("Sl. list CG" br. 49/10, 40/11 i 44/17).
6. Zakon o vodama ("Sl. list CG" br. 27/07, 22/11, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 55/16 i 2/17).
7. Zakon o zaštiti vazduha ("Sl. list CG" br. 25/10 i 43/15).
8. Zakon o zaštiti buke u životnoj sredini ("Sl.list CG", br. 28/11, 01/14 i 02/18).
9. Zakon o upravljanju otpadom (Sl. list CG br. 34/24 i 92/24).
10. Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja žvotne sredine ("Sl. List RCG"br. 80/05, 54/09, 40/11, 42/15 i 54/16).
11. Zakon o komunalnim djelatnostima ("Sl. list CG" br. 55/16 i 74/16).
12. Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list CG" br. 13/07, 05/08, 86/09, 32/11 i 54/16).
13. Zakon o zaštiti i zdravlju na radu ("Sl. list CG" br. 34/14 i 44/18).
14. Zakonom o prevozu opasnih materija ("Sl. list CG" br. 33/14, 13/18).
15. Pravilnikom o emisiji zagađujućih materija u vazduhu ("Sl. list RCG" br. 25/01).
16. Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 21/11 i 32/16).
17. Pravilniku o dozvoljenim koncentracijama štetnih materija u vazduhu ("Sl. List RCG" br.4/82).
18. Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke ("Sl. list CG", br. 60/11) i Odlukom o utvrđivanju akustičnih zona na području opštine Tuzi ("Sl.list CG", br.19/16 - opštinski propisi).
19. Pravilnik o kvalitetu i sanitarno-tehničkim uslovima za ispuštanje otpadnih voda, načinu i postupku ispitivanja kvaliteta otpadnih voda i sadržaju izvještaja o utvrđenom kvalitetu otpadnih voda ("Sl. list CG", br. 56/19).
20. Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada, postupcima obrade otpada, odnosno prerade i odstranjivanja otpada ("Sl. list CG" br. 64/24).
21. Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom ("Sl. list CG", br. 20/25).
22. Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjava privredno društvo, odnosno preduzetnik za sakupljanje, odnosno transport otpada ("Sl. list CG" br. 20/25).
23. Uredba o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u vazduhu iz

stacionarnihizvora ("Sl. list CG", br. 10/11).
24. Uredba o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha ("Sl. list CG", br. 25/12).
25. Uredba o maksimalnim nacionalnim emisijama određenih zagađujućih materija ("Sl. list CG" br. 3/12).
26. Uredba o klasifikaciji i kategorizaciji površinskih i podzemnih voda ("Sl. list CG" br. 02/07).

OSTALA DOKUMENTACIJA

27. Informacija o stanju životne sredine u CG za 2023. god. Agencije za zaštitu životne sredine Crne Gore,
28. Izmjene i dopune Prostorno Urbanističkog Plana Opštine Nikšić (Sl list Crne Gore 72/24)
29. Mitrović L.(2023).*„Bolje razumijevanje voda usled klimatskih promjena,* NVO „Društvo mladih ekologa“ Nikšić
30. Mitrović,L. (2024). Klimatske karakteristike na području Opštine Nikšić
31. Nacrt Lokalnog akcionog plana za biodiverzitet 2024-2029.godina
32. Grupa autora (2024), Smjernice za integraciju biodiverziteta u prostorno planiranje, Ministarstvo turizma, ekologije, održivog razvoja i razvoja sjevera

Prilog 1 - Opšti podaci o članovima multidisciplinarnog tima

IZVOD IZ CENTRALNOG REGISTRA PRIVREDNIH SUBJEKATA UPRAVE PRIHODA I CARINA

Registarski broj 5 - 0881997 / 003
PIB/Carinski broj: 03250237

Datum registracije: 26.03.2019.
Datum promjene podataka: 11.11.2021.

DRUŠTVO SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU "ECOENERGY CONSULTING"-PODGORICA

Broj važeće registracije: /003

Skraćeni naziv:	ECOENERGY CONSULTING
Telefon:	+38268840073
eMail:	ecoenergycons@gmail.com
Web adresa:	
Datum zaključivanja ugovora:	18.03.2019.
Datum donošenja Statuta:	18.03.2019. Datum promjene Statuta: 29.10.2021.
Adresa glavnog mjesta poslovanja:	MARKO ĐUKANOVIĆ BR.9, STAN 3 PODGORICA
Adresa za prijem službene pošte:	MARKO ĐUKANOVIĆ BR.9, STAN 3 PODGORICA
Adresa sjedišta:	MARKO ĐUKANOVIĆ BR.9, STAN 3 PODGORICA
Pretežna djelatnost:	7112 Inženjerske djelatnosti i tehnicko savjetovanje
Obavljanje spoljno-trgovinskog poslovanja:	DA
Oblik svojine:	Privatna
Porijeklo kapitala:	Domaći
Upisani kapital:	1,00Euro (Novčani 1,00Euro, nenovčani 0,00Euro)

OSNIVAČI:

DANILO BARJAKTAROVIĆ 2905983270123 CRNA GORA

Uloga: Osnivač
Udio: 100% Adresa: ULICA NOVA 7, ZAGORIČ, ULAZ 2 STAN 3 PODGORICA CRNA GORA

1/2

LICA U DRUŠTVU:

DANILO BARJAKTAROVIĆ 2905983270123 CRNA GORA

Adresa: ULICA NOVA 7, ZAGORIČ, ULAZ 2 STAN 3 PODGORICA CRNA GORA
Uloga: Izvršni direktor
Ovlašćenja u prometu: Neograničeno ( )
Ovlašćen da djeluje: POJEDINAČNO ( )

Izdato: 15.02.2023 godine u 11:32h

MP

Crna Gora UPRAVA PRIHODA I CARINA 32 Podgorica

Načelnica

Sanja Bojanić

2/2

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
НОВИ САД

ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ НАУЧНОМ СТЕПЕНУ ДОКТОРА НАУКА

НАТАЛИЈА (МИРКО) ЧАЂЕНОВИЋ

РОЂЕНА 2. ЈАНУАРА 1975. ГОДИНЕ У ПОДГОРИЦИ, ОПШТИНА ПОДГОРИЦА, РЕПУБЛИКА ЦРНА ГОРА, 18. НОВЕМБРА 2006. ГОДИНЕ СТЕКЛА ЈЕ АКАДЕМСКИ НАЗИВ МАГИСТРА НАУКА, А 10. ОКТОБРА 2014 ГОДИНЕ ОДБРАНИЛА ЈЕ ДОКТОРСКУ ДИСЕРТАЦИЈУ НА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОМ ФАКУЛТЕТУ У НОВОМ САДУ ПОД НАЗИВОМ:

„ ПРОМЕНЕ ТРОФИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ОБИЧНЕ КРАСТАЧЕ *Bufo bufo*, Mertens and Müller, 1928 (Bufonidae: Anura) ТОКОМ ПОСТМЕТАМОРФОЗЕ"

НА ОСНОВУ ТОГА ИЗДАЈЕ ЈОЈ СЕ ДИПЛОМА О НАУЧНОМ СТЕПЕНУ

ДОКТОР БИОЛОШКИХ НАУКА

РЕДНИ БРОЈ ИЗ ЕВИДЕНЦИЈЕ О ИЗДАТИМ ДИПЛОМАМА: Б6/2015.

У НОВОМ САДУ, 15. ЈАНУАРА 2015. ГОДИНЕ

ДЕКАН
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
Проф. др Неда Мимица-Дукић

В. Д. РЕКТОРА
УНИВЕРЗИТЕТА У НОВОМ САДУ
Проф. др Радован Пејановић

JU Prirodnjački muzej
Crne Gore Natural History
Museum of Montenegro

Trg vojvode Bećir - Bega Osmanagića 16
P.O.Box 374, 81000 PODGORICA Crna Gora
Tel.: +382 20 633184 +382 20 623730
E-mail: prmuzej@t-com.me
Žiro račun: 510-0000000203568-48 CKB
PIB: 02239329

Broj: 063- 768
Datum: 22.10.2024.

Na osnovu čl. 33 Zakona o upravnom postupku ("Sl. list CG", br. 56/14, 20/15, 40/16 i 37/17) i čl. 18 Statuta JU Prirodnjački muzej Crne Gore (br. 01- 33/1 i 07-2911), a na zahtjev dr Natalije Čađenović, izdaje se

POTVRDA

Dr NATALIJA ČAĐENOVIĆ- direktorica JU Prirodnjački muzej Crne Gore, zasnovala je radni odnos u JU Prirodnjački muzej Crne Gore dana 15.06.2000. godine i bila raspoređena, kao diplomirani biolog, na radno mjesto kustosice u zbirci vodozemaca do imenovanja na funkciju direktorice ustanove 4. marta 2021. godine.

Potvrda se izdaje radi učešća imenovane u izradi elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu.

p.o. DIREKTORICE dr Natalije Čađenović
Rukovoditeljka Službe za pravne, finansijske i opšte poslove
Nataša Miličković
.....

Javna ustanova Prirodnjački muzej Crne Gore PODGORICA

Dostavljeno:
-imenovanoj
-arhivi

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

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

UCG
Univerzitet Crne Gore

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

UVJERENJE

O ZAVRŠENIM POSTDIPLOMSKIM MAGISTARSKIM AKADEMSKIM STUDIJAMA

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

STEPEN MAGISTRA (MSc)

BIOLOGIJA-EKOLOGIJA

Uvjerenje služi privremeno do izdavanja diplome.

Broj: 12
Podgorica, 19.02.2020. godine

(M. P.)

Dekan,
Prof. dr Predrag Mirandović

NVO Natura - Kolašin

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

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

Datum: 05.11. 2019.

POTVRDA

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

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

Milan Mikan Medenica
Izvršni direktor
NVO Natura

NVO "NATURA" KOLAŠIN

СРБИЈА И ЦРНА ГОРА
РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Европски универзитет

Београд

ФАКУЛТЕТ ЗА ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ МЕНАЏМЕНТ

ДИПЛОМА

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

Барјактаровић, Вукашин, Данило

РОЂЕН-А *29. 05. 1983.* ГОДИНЕ У *Беранама, Беране*
Србија и Црна Гора
ГОДИНЕ, А ДАНА *20. 03. 2006.* УПИСАН-А ШКОЛСКЕ *2002/03.* ГОДИНЕ ЗАВРШИО-ЛА ЈЕ СТУДИЈЕ НА ФАКУЛТЕТУ ЗА ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ МЕНАЏМЕНТ, СА ОПШТИМ УСПЕХОМ (*9,63 девет и 63/100*) У ТОКУ СТУДИЈА И ОЦЕНОМ (*10 десет*) НА ДИПЛОМСКОМ ИСПИТУ.

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

ДИПЛОМИРАНИ
ИНТЕРНАЦИОНАЛНИ МЕНАЏЕР

Редни број из евиденције о издатим дипломама *669*

У Београду, *06. 06. 2006.*

ДЕКАН
Проф. др Милија Зечевић

М.П.

РЕКТОР
Проф. др Милија Зечевић



Општина Херцег Нови

РАДНА КЊИЖИЦА

Серијски број: № 035047

Регистарски број: 139/2006

ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Место и датум издавања
ЛК	45.00 003115	34585	Х. НОВИ 05.04.2006.

Матични број грађанина: 2905983270123

- 1 -

Име и презиме: Данило Бајагић

Име оца или мајке: Вукашин

Дан, мјесец и година рођења: 29.05.1983.

Мјесто рођења, општина: Беране

Република: Црна Гора

Држављанство: црногорско

У Херцег-Новом

Датум: 28.04.2006.

Христина Коста

потпис и печат

Данило Бајагић

потпис корисника радне књижице

- 2 -



ПОДАЦИ О ЗАПОСЛЕЊУ

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
	MINISTARSTVO EKONOMIJE PODGORICA	15.05.2006.	01.04.2019.
	ECOENERGY CONSULTING PODGORICA	01.04.2019.	

Трајање запослења				Напомена	Потпис и печат
Бројкама			Словима		
Година	Мјесеци	Дана			
12	9	15	Година дванаест Мјесеци девет Дана петнаест		
			Година Мјесеци Дана		
			Година Мјесеци Дана		
			Година Мјесеци Дана		

- 5 -

СРБИЈА И ЦРНА ГОРА
РЕПУБЛИКА ЦРНА ГОРА

УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ
Машински факултет у Подгорици

ДИПЛОМА

о стеченом високом образовању

КАРАДАГЛИЋ МИЛАНА ДРАЖЕН

рођен-а 02.07.1975. године у Славонском Броду, Славонски Брод, Хрватска, СФРЈ, уписан-а 1994/95 године, а дана 09.12.2002. године завршио-ла је студије на Машинском факултету на смјеру енергетике, са општим успјехом 7.79 (седам и 79/100) у току студија и оцјеном 10 (десет) на дипломском испиту.

На основу тога издаје му-јој се ова диплома о стеченом високом образовању и стручном називу

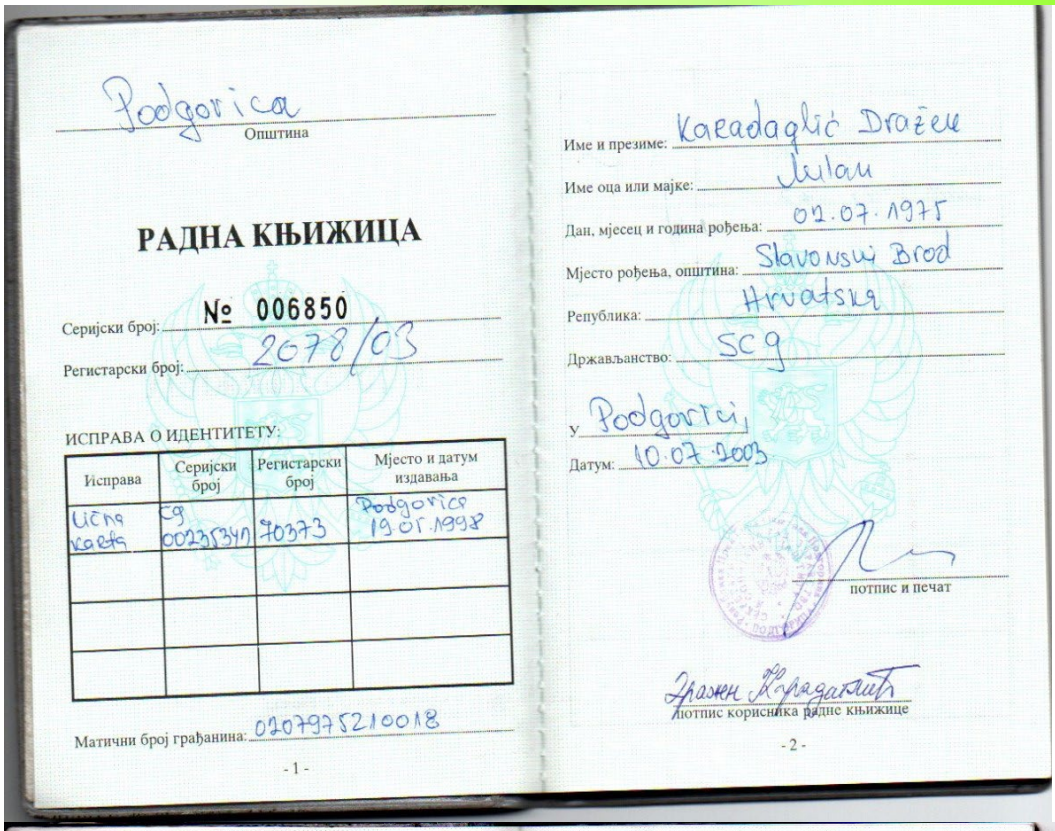
ДИПЛОМИРАНИ МАШИНСКИ ИНЖЕЊЕР

Редни број из евиденције о издатим дипломама 896

У Подгорици, 20.05.2005. године

Декан
Доц. др Срећен Савићевић

Ректор
Проф. др Љубиша Станковић



Podgorica
Општина

РАДНА КЊИЖИЦА

Серијски број: № 006850
Регистарски број: 2078/03

ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ:

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Место и датум издавања
Lična karta	Cg 0023534	70373	Podgorica 19.07.1998

Матични број грађанина: 0207975210018

- 1 -

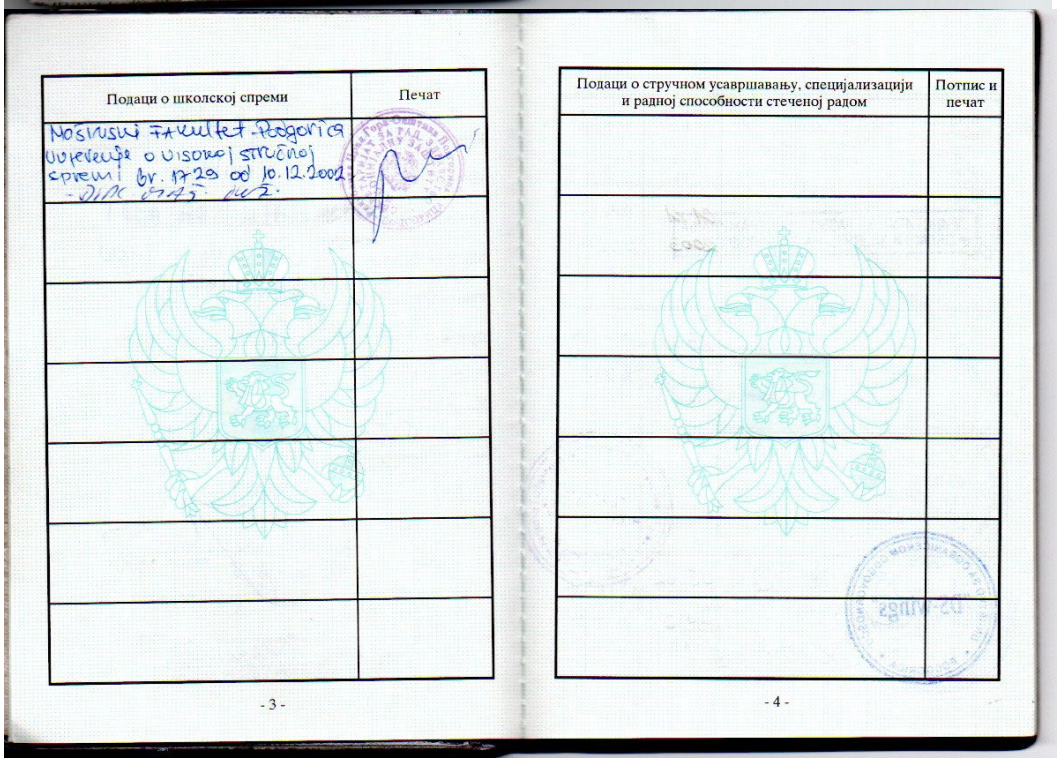
Име и презиме: Karadaglić Dražen
Име оца или мајке: Milan
Дан, мјесец и година рођења: 02.07.1975
Мјесто рођења, општина: Slavonski Brod
Република: Hrvatska
Држављанство: SCG

У Podgorici,
Датум: 10.07.2003

потпис и печат

Dražen Karadaglić
потпис корисника радне књижице

- 2 -

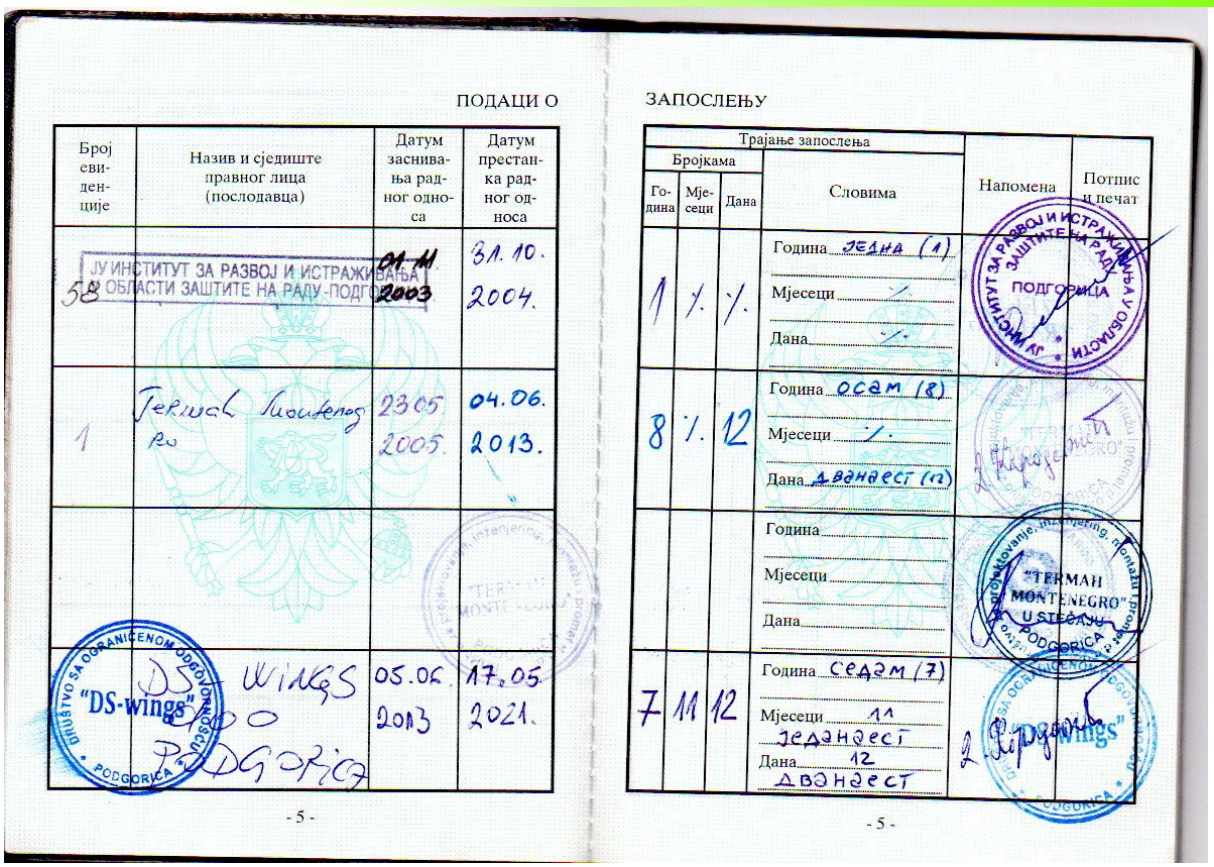


Подаци о школској спреми	Печат
Nosilac Fakultet Podgorica Uverenje o visokoj stručnoj spremi br. 1729 od 10.12.2002.	

- 3 -

Подаци о стручном усавршавању, специјализацији и радној способности стеченој радом	Потпис и печат

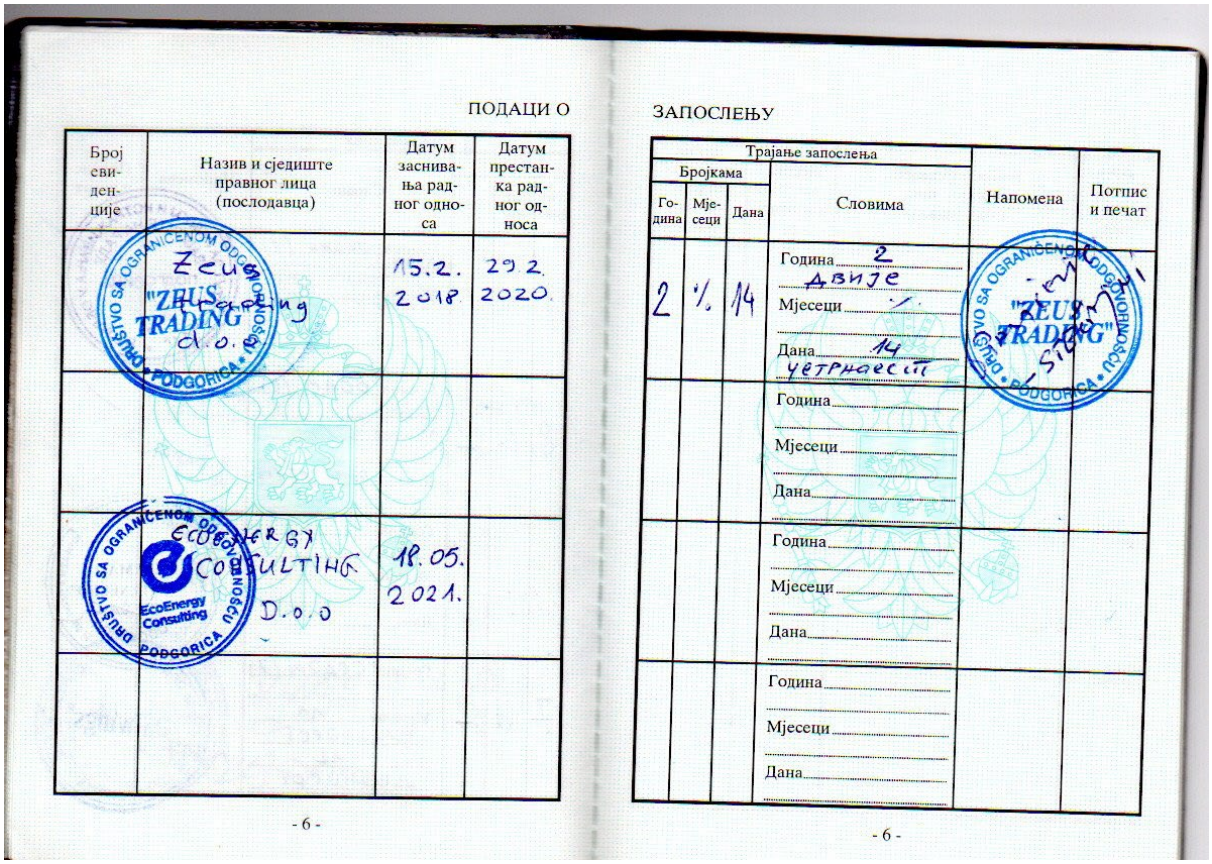
- 4 -



ПОДАЦИ О ЗАПОСЛЕЊУ

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
58	ЈУ ИНСТИТУТ ЗА РАЗВОЈ И ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ НА РАДУ-ПОДГ	01.11.2003	31.10.2004.
1	Termak Montenegro Ro	23.05.2005	04.06.2013.
	"DS-wings" DOO PODGORICA	05.06.2013	17.05.2021.

Трајање запослења				Напомена	Потпис и печат
Година	Мјесеци	Дана	Словима		
1	/	/	Година једна (1) Мјесеци / Дана /	ЈУ ИНСТИТУТ ЗА РАЗВОЈ И ИСТРАЖИВАЊА У ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ НА РАДУ ПОДГОРИЦА	
8	/	12	Година осам (8) Мјесеци / Дана дванаест (12)		
			Година Мјесеци Дана	"TERMAK MONTENEGRO" USTEDJU PODGORICA	
7	11	12	Година седам (7) Мјесеци 11 једанаест Дана 12 дванаест	"DS-wings"	



ПОДАЦИ О ЗАПОСЛЕЊУ

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
	"ZEUS TRADING" d.o.o. PODGORICA	15.2.2018	29.2.2020
	ECOENERGY CONSULTING D.O.O EcoEnergy Consulting PODGORICA	18.05.2021.	

Трајање запослења				Напомена	Потпис и печат
Година	Мјесеци	Дана	Словима		
2	/	14	Година 2 двије Мјесеци / Дана 14 четрнаест	"ZEUS TRADING"	
			Година Мјесеци Дана		
			Година Мјесеци Дана		
			Година Мјесеци Дана		

ЦРНА ГОРА

УНИВЕРЗИТЕТ ЦРНЕ ГОРЕ
ГРАЂЕВИНСКИ ФАКУЛТЕТ У ПОДГОРИЦИ

ДИПЛОМА

о стеченом високом образовању

Пауновић Милорада Саво

рођен ***11. 06. 1979.*** *године у* ***Подгорици, Црна Гора***
уписан школске ***1997/98.*** *године, а дана* ***27. 12. 2006.*** *године завршио је студије на Грађевинском факултету у Подгорици на смјеру* ***грађевинско-урбанистичком****, са општим успјехом* ***7,33*** ***(седам и 33/100)*** *у току студија и оцјеном* ***9 (девет)*** *на дипломском испиту.*

На основу тога издаје му се ова диплома о стеченом високом образовању и стручном називу

дипломирани инжењер грађевинарства

Редни број из евиденције о издатим дипломама ***555.***
У Подгорици, 24. 12. 2010. године

Декан,
Проф. др Милош КНЕЖЕВИЋ

Ректор,
Проф. др Предраг МИРАНОВИЋ

Општина Подгорица

РАДНА КЊИЖИЦА

Серијски број: № 033577

Регистарски број: 436/06

ИСПРАВА О ИДЕНТИТЕТУ:

Исправа	Серијски број	Регистарски број	Мјесто и датум издавања
Л.К	ЦГ 00165188	45691	Подгорица 13.06.1997

Матични број грађанина: 1106979210287

- 1 -

Име и презиме: Саво Пауновић

Име оца или мајке: Милорад

Дан, мјесец и година рођења: 11.06.1979

Мјесто рођења, општина: Подгорица

Република: Црна Гора

Држављанство: ЦГ

У Подгорици

Датум: 23.02.2006

потпис и печат

потпис корисника радне књижице

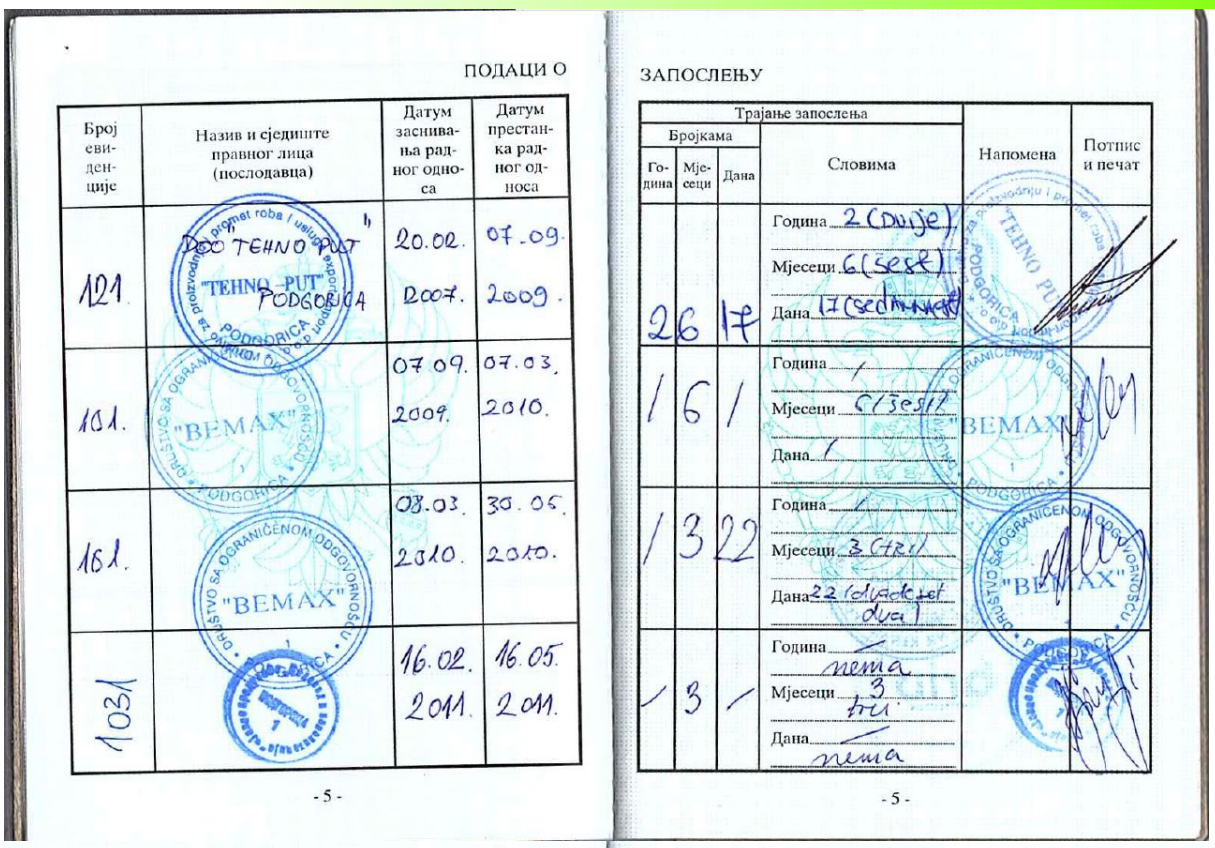
- 2 -

Подаци о школској спреми	Печат
Грађевински факултет Подгорица, уписан године под бр. 1719 од 29.12.2 дипломирани грађевински инжењер	

- 3 -

Подаци о стручном усавршавању, специјализацији и радној способности стеченој радом	Потпис и печат

- 4 -



ПОДАЦИ О

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
121	DOO TEHNO PUT "TEHNO-PUT" PODGORICA	20.02. 2007.	07.09. 2009.
161.	"BEMAX"	07.09. 2009.	07.03. 2010.
161.	"BEMAX"	08.03. 2010.	30.05. 2010.
1031		16.02. 2011.	16.05. 2011.

- 5 -

ЗАПОСЛЕЊУ

Трајање запослења				Напомена	Потпис и печат
Бројкама: Година	Мјесеци	Дана	Словима		
26	17		Година 2 (dvije) Мјесеци 6 (šest) Дана 17 (sedamnaest)		
1	6	1	Година / Мјесеци 6 (šest) Дана /		
1	3	22	Година / Мјесеци 3 (tri) Дана 22 (dvadeset dva)		
/	3	/	Година nema Мјесеци 3 tri Дана nema		

- 5 -

ПОДАЦИ О

Број евиденције	Назив и сједиште правног лица (послодавца)	Датум заснивања радног односа	Датум престанка радног односа
1031		17.05. 2011.	19.08. 2013.
1031	DOO „Vodovod i kanalizacija"	20.08. 2013.	04.09. 2015.
	CHINA ROAD & BRIDGE CORPORATION DOO PEKING NR KINA DIO STRANOG DRUŠTVA PODGORICA	07.09. 2015	31.08 2020
1155	brib CONSTRUCTION KOTOR	26.04 2022	28.06. 2022

- 6 -

ЗАПОСЛЕЊУ

Трајање запослења				Напомена	Потпис и печат
Бројкама: Година	Мјесеци	Дана	Словима		
2	3	3	Година dvije Мјесеци tri Дана tri		
2	1	16	Година dvije Мјесеци nema Дана šesnaest		
4	11	23	Година četiri Мјесеци jedanaest Дана dvadeset tri		
-	2	3	Година nista Мјесеци dva Дана tri		

- 6 -

САВЕЗНА РЕПУБЛИКА ЈУГОСЛАВИЈА
РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РУДАРСКО ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

ДИПЛОМА

О СТЕЧЕНОМ ВИСОКОМ ОБРАЗОВАЊУ

РАДОЈЕВИЋ (СПАСОЈЕ) ДРАГАН

рођен-а 09.08.1976 године у Никшићу, општина Никшић, Р. Црна Гора, СРЈ,
уписан-а 1995/96 школске године, а дана 17.04.2002 године завршио-ла је студије на Рударско-геолошком факултету, Геолошком одсеку, смеру за хидрогеологију, са општим успехом 8.39 (осам 39/100) у току студија и оценом 10 (десет) на дипломском испиту.
На основу тога, издаје му-јој се ова диплома о стеченом високом образовању и називу дипломирани инжењер геологије за хидрогеологију.

Редни број из евиденције о издатим дипломама 136903
У Београду, 24.04.2002 године

Декан
проф. др Никола Лилић

Ректор
проф. др Мирјана Богдановић

GEOLOŠKI ZAVOD

Црна Гора
ЈАВНА УСТАНОВА ЗАВОД ЗА ГЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА
Број 02-818/1
Подгорица, 02.07 2019 год.

POTVRDA

Kojom se potvrđuje da je Dragan Radojević, dipl. geologije za hidrogeologiju zaposlen u JU Zavod za geološka istraživanja Podgorica počev od 26.08.2002. godine.

Potvrda se izdaje na lični zahtjev i služi imenovanom za angažovanje na poslovima vršenja stručne kontrole tehničke dokumentacije (revizije).

ЦРНА ГОРА ЈУ ЗАВОД ЗА ГЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА ПОДГОРИЦА 1948

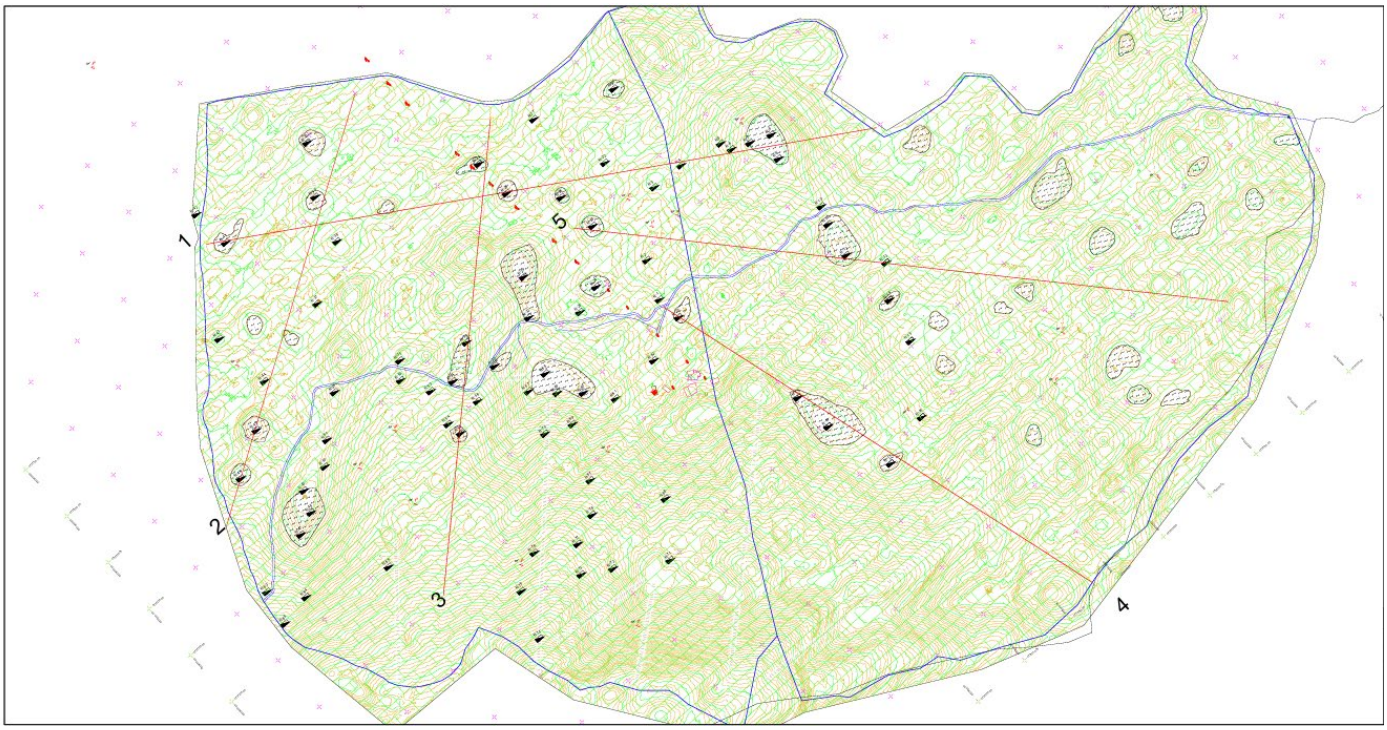
DIREKTOR
Zoran Janković

ZAVOD ZA GEOLOŠKA ISTRAZIVANJA PODGORICA

PIB: 02011204-302
PDV: 30/31-02523-8
Broj žiro računa:
Montenegrobanka:
530-12969-03
Podgorička banka:
550-2382-18

www.geozavod.co.me
e-mail: geozavod@t-com.me Naselje Kruševac bb. 81000 Podgorica, tel/fax. +382 20 245-438, tel. +382 20 245-453, +382 20 242-577

Prilog 2 – Inženjerskogeološka karta



LEGENDA:

1. INŽENJERSKOGEOLOŠKE JEDINICE

$(G,DR)_{dl,el}$ — Deluvijalno - eluvijalni nanos izgrađen od prašinasto-glinovite drobine smeđe boje sa uklopcima krečnjaka. Sredina srednje do slabo stišljiva, nisko plastična srednje do dobro konsolidovana.

$(K,DK)^{s}$ — Krečnjaci, dolomitični krečnjaci sa proslojcima dolomita javljaju se kao slojevite do bankovite stijene. U površinskoj zoni usled intenzivnog procesa karstifikacije su ispucale i degradirane dok su u dubljim djelovima zdravije i kompaktnije.

2. INŽENJERSKOGEOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE OZNAKE

Utvrđena i približno određena granica

3. OSTALE OZNAKE

R-1 — Položaj projektovanih istražnih raskopa

30 — Elementi pada sloja

85 — Elementi pada pukotine



IZVJEŠTAJ O STANJU BIODIVERZITETA NA PODRUČJU BUDUĆE SOLARNE ELEKTRANE TUPAN, NIKŠIĆ

Za potrebe izrade Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu

AUTOR

ECOENERGY CONSULTING doo,
Podgorica, jul 2025. godine

Barjaktarovic, Danilo

Investitor: S2P TUPAN DOO

Jul, 2025 godine

EcoEnergy Consulting
Ulica Nova 7, Podgorica, 81000 I Tel: +38267567737 I
PIB: 03250237 I Žiro račun: 510000000010254298 I
www.ecoenergy-consulting.com office@ecoenergy-consulting.com

IZVJEŠTAJ O STANJU BIODIVERZITETA NA PODRUČJU BUDUĆE SOLARNE ELEKTRANE TUPAN

Izvještaj sačinili:

Maša Vučinić MSc, flora i vegetacija

mr Slobodan Stijepović, obrada GIS podataka

Hajdana Ilić Božović dipl.biolog, fauna sisara

mr Nela Vešović Dubak, fauna ptica

Dr Natalija Čađenović, fauna vodozemaca i gmizavaca

Dr Bogić Gligorović, fauna beskičmenjaka

Jul, 2025 godine

SADRŽAJ

UVOD....1
1. FLORA I VEGETACIJA....2
1.1. Pregled istraživanja....2
1.2. Metodologija istraživanja....3
1.3. Rezultati istrazivanja....4
1.4. Diskusija i zaključci....8
1.5. Mjere zaštite i preporuke....25
2. FAUNA BESKIČMENJAKA....26
2.1. Pregled istraživanja....26
2.2. Metodologija istraživanja....26
2.3. Rezultati istraživanja....27
2.4. Diskusija i zaključci....36
3. FAUNA VODOZEMACA I GMIZAVACA....39
3.1. Pregled istraživanja....39
3.2. Metodologija istraživanja....39
3.3. Rezultati istraživanja....39
3.3.1. Vodozemci....39
3.3.2. Gmizavci....40
3.4. Diskusija i zaključci....41
3.5. Mjere i preporuke....42
4. FAUNA SISARA....45
4.1. Pregled istraživanja....45
4.2. Metodologija istraživanja....46
4.3. Rezultati istraživanja....47
4.4. Diskusija i zaključci....48
4.5. Mjere i preporuke....49
5. FAUNA PTICA....50
5.1. Pregled istraživanja....50
5.2. Metodologija istraživanja....53
5.3. Rezultati istraživanja....55
5.4. Diskusija i zaključci....59
5.5. Uticaj izgradnje solarne elektrane na ornitofaunu....62
6. PROCJENA RIZIKA OD OSTVARENJA NEGATIVNIH UTICAJA NA BIODIVERZITET PROJEKTNOG PODRUČJA SA OKOLINOM....64

6.1. Negativni uticaji na biodiverzitet 67
6.1.1. Degradacija i fragmentacija staništa: 67
6.1.2. Smanjenje brojnosti populacija 67
6.1.3. Poremećaj ekoloških procesa 68
6.1.4. Hemijsko i fizičko zagađenje 68
6.1.5. Kolonizacija invazivnih vrsta 69
6.2. Procjena rizika 69
6.2.1. Objašnjenje rizika 70
6.3. Mjere za mitigaciju i kompenzaciju 71
6.3.1. Mjere mitigacije 71
Tokom eksploatacije 71
7. LITERATURA 75

UVOD

Za potrebe izrade Izvještaja o stanju biodiverziteta na projektnom području, a koji je obuhvatio površinu164,92 ha, a u skladu sa ugovorenim obavezama, prikupljeni su postojeći literaturni podaci vezani za projektno područje. Terensko istraživanje biodiverziteta sprovodio je multidisciplinarni tim, koji je bio sastavljen od eksperata – istraživača različitih grupa organizama, i to za:

1. faunu invertebrata;

2. batrahofaunu i herpetofaunu;

3. ornitofaunu;

4. mamofaunu;

5. floru i vegetaciju.

Takođe, konzervacijski status vrsta na nacionalnom i međunarodnom nivou je definisan u skladu sa nacionalnom zakonskom regulativom, kao i sa ratifikovanim međunarodnim sporazumima / protokolima / ugovorima:

- Rješenje o stavljanju pod zaštitu rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih iživotinjskih vrsta (Službeni list CG, br. 76/06)
- HD – Direktiva o staništima;
- EU Direktiva o pticama;
- Bern (Bernska konvencija) - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa;
- Bonn (Bonska konvencija) - Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja;

Dobijeni podaci i rezultati se ne mogu smatrati potpunim. Naime, ovogodišnja istraživanja nisu bila sistematska i u najvećoj mjeri obuhvatila su proljećni/zimski aspekat tj. nisu obuhvatila sva četiri godišnja doba.

1. FLORA I VEGETACIJA

1.1. Pregled istraživanja

Geografski položaj, kompleksna orografija, geološka i pedološka raznovrsnot, kao i specifične klimatske i hidrološke osobine uslovili su nastanak izuzetno raznovrsnih staništa na prostoru opštine Nikšić. Ova raznolikost obuhvata širok spektar ekosistema od vodenih, preko livadskih i brdskih, pa sve do visokoplaninskih, što je rezultiralo bogatstvom flore i visokim stepenom biljnog diverziteta.

Floristička istraživanja na ovom području započeta su još krajem XIX i početkom XX vijeka, ali su sve do savremenog doba bila uglavnom sporadična i nesistematična. Na osnovu dostupne stručne i naučne literature može se zaključiti da su jedina sistematična floristička istraživanja sprovedena na dva najveća kraška polja u Crnoj Gori I to Nikšićkom polju (sa njegovim akumulacijama i rijekom Zetom) i Grahovskom polju (Bubanja, 2004, 2008; Stanišić, 2017; Stanišić-Vujačić, 2023).

Ukupan broj biljnih vrsta i podvrsta na teritoriji opštine Nikšić procjenjuje se na oko 2000, što čini gotovo 60% ukupne flore Crne Gore. Prema podacima iz stručne literature i dostupnih baza podataka, značajan je broj endemičnih, endemoreliktnih, nacionalno i međunarodno zaštićenih biljnih vrsta. Konkretno, identifikovano je 155 balkanskih endema, 46 subendema, 70 nacionalno zaštićenih i 31 međunarodno zaštićena biljna vrsta ili podvrsta (LAB, Nikšič 2024).

Zbog mogućih preklapanja lokaliteta sa teritorijama susjednih opština i djelimične nepreciznosti u literaturi, posebno na graničnim područjima prema Bosni i Hercegovini (npr. Orjen, Bijela Gora, Prekornica, Vojnik), kao i zbog postojanja nedovoljno istraženih dijelova opštine, ovi brojevi treba da se smatraju okvirnim.

Među vrstama koje su zabilježene na ovom području posebno se ističu one koje imaju i međunarodni status zaštite, kao što su Natura 2000 vrsta *Gladiolus palustris* (močvarna gladiola), balkanski endem *Nectaroscilla litardierei* (livadski procjepak), vrsta zaštićena Bernskom konvencijom *Orchis provincialis* (gorocvijet), kao i veliki broj orhideja koje su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom i CITES konvencijom.

Posebno značajne endemske vrste koje su do sada zabilježene isključivo na prostoru opštine Nikšić uključuju *Dianthus knappii* (Knapov karanfil), prisutan u zapadnom dijelu opštine (Grahovo, Grahovac, Vilusi), zatim *Dioscorea balcanica* (balkanska dioskoreja) na brdu Trebjesa i u užoj okolini Nikšića, *Edraianthus dalmaticus* (dalmatinski zvončić) u Budoškim barama (retenzija Vrtac) u Nikšićkom polju i *Haplophyllum patavinum* (ruta) u Grahovskom polju i okolini.

Vrste za koje je *locus classicus* upravo na području Nikšića su *Aquilegia grata* (prijatna kandilka) na Bijeloj Gori i *Campanula montenegrina* (crnogorski zvončić) u Barama. Pored endemoreliktnih i nacionalno zaštićenih vrsta, na ovom prostoru prisutne su i druge reliktne vrste poput javora gluvača (*Acer obtusatum*), bijelog graba (*Carpinus orientalis*), medveđe lijeske (*Corylus colurna*), običnog ruja (*Cotinus coggygria*), pasjeg zuba (*Erythronium dens-canis*), božikovine (*Ilex aquifolium*), oraha (*Juglans regia*), orlovih noktiju (*Lonicera caprifolium*), crnog graba *(Ostrya carpinifolia*), smrdljike (*Pistacia terebinthus*), makedonskog hrasta *(Quercus trojana*), klokočike *(Staphylea pinnata*), tise (*Taxus baccata*) i drugih.

Vegetacijska istraživanja na teritoriji opštine Nikšić imala su izražen diskontinuitet. Prvi podaci o fitocenološkim istraživanjima potiču iz 60-ih i 70-ih godina XX vijeka i odnose se na šumsku vegetaciju u okolini Nikšića (Blečić & Lakušić, 1967), kao i na prostore Duge, Golije, Nikšićke Župe, Njegoša i Šipačna (Fukarek, 1963), Štitova (Fukarek, 1963; Blečić & Lakušić, 1969), te Vojnika (Fukarek, 1963). Istraživanja korovske vegetacije sporadično su sprovođena u Grahovu i Nikšićkoj Župi (Kovačević, 1969). Formiranjem Nacionalne vegetacijske baze Crne Gore (Stanišić-Vujačić i sar., 2023) i početkom mapiranja Natura 2000 staništa, vegetacijska istraživanja su u novije vrijeme značajno intenzivirana. Od 2018. godine posebna pažnja posvećena je detaljnom istraživanju livadskih ekosistema, naročito suvih travnjaka (Stanišić-Vujačić, 2023; Terzi i sar., 2022). Fitocenološka istraživanja su takođe obuhvatila i vegetaciju zidina u urbanoj zoni Nikšića (Jasprica i sar., 2020), čime je proširen spektar stanišnih tipova obuhvaćenih naučnim analizama.

1.2. Metodologija istraživanja

Podaci o flori i vegetaciji predmetne lokacije prikupljeni su na osnovu višednevnih terenskih obilazaka realizovanih u okviru ovog istraživanja. Terenski rad je sproveden tokom ljetnjih mjeseci, u periodu jun-jul, što je omogućilo da se u značajnoj mjeri obuhvate biljne vrste, uključujući i dio predstavnika porodice *Orchidaceae,* koje su zaštićene nacionalnim zakonodavstvom. Ipak, imajući u vidu da istraživanja nijesu sprovedena tokom cijelog vegetacijskog perioda, posebno u proljećnim i jesenjim mjesecima, rezultati ne mogu biti tretirani kao konačan i sveobuhvatan pregled flore predmetnog područja, već predstavljaju dobru osnovu za dalje dopunsko istraživanje i monitoring.

Sakupljeni biljni materijal je herbarizovan i podvrgnut determinaciji. Identifikacija taksona izvršena je korišćenjem standardnih botaničkih ključeva i priručnika: „Flora Srbije“ (Josifović, ur., 1970–1978; Sarić, ur., 1986, 1992). Nomenklatura biljnih vrsta usaglašena je sa bazom Euro+Med PlantBase (2006), a za taksone koji nijesu obuhvaćeni ovom listom korišćena je referentna baza The Plant List (2013).

U poglavlju Rezultati data je lista vaskularnih biljaka zabilježenih tokom terenskih istraživanja, uz naznaku statusa njihove ugroženosti na nacionalnom i međunarodnom nivou. Ukupan broj evidentiranih taksona iznosi 131. Iako ovaj broj ukazuje na visoku floristička raznovrsnost, zbog ograničenog vremenskog okvira istraživanja i nedostatka sistematičnih pregleda tokom čitave vegetacijske sezone, ovaj spisak ne predstavlja konačan spisak vrsta na ovom lokalitetu.

Pored florističkog sastava, sakupljeni su i podaci o međunarodno značajnim staništima. U analizi su navedene karakteristike reprezentativnosti staništa, procentualno učešće dijagnostičkih vrsta, kao i prateće vrste specifične za pojedine tipove staništa. Reprezentativnost staništa ocjenjivana je skalom: A – odlična, B – dobra, C – slaba. U pregledu staništa korišćeni su kodovi prema Direktivi o staništima EU (Habitat Directive), koja predstavlja ključni regulatorni okvir za definisanje i zaštitu stanišnih tipova u okviru mreže NATURA 2000.

Tabela 1 prikazuje pregled vaskularnih biljaka zabilježenih na terenu, uz označavanje taksona koji su uvršteni na IUCN Crvenu listu, kao i njihove kategorije ugroženosti: LC (Least Concern – najmanje zabrinjavajući). Takođe, prikazano je i na kojim NATURA 2000 habitatima su te vrste evidentirane, čime se doprinosi boljem razumijevanju njihovog ekološkog značaja i potreba za zaštitom.

1.3. Rezultati istrazivanja

Cilj sprovedenih florističkih istraživanja bio je da se sagleda trenutno stanje i definišu osnovne karakteristike flore predmetnog područja. Tokom terenskog rada prikupljeni su podaci za ukupno 131 vrstu, što predstavlja značajan doprinos poznavanju lokalne flore. Dobijeni rezultati predstavljaju pouzdanu osnovu za buduća, detaljnija floristička i vegetacijska istraživanja ovog prostora, kao i za eventualno uvođenje mjera zaštite u okviru planskih dokumenata i konzervacijskih aktivnosti.

Tabela 1. Pregled biljnih vrsta sakupljenih tokom terenskih istraživanja (vrsta prisutna** na: **HD- Direktivi o staništima; IUCN red list -mediteran; Nacionalna legislativa - zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta)

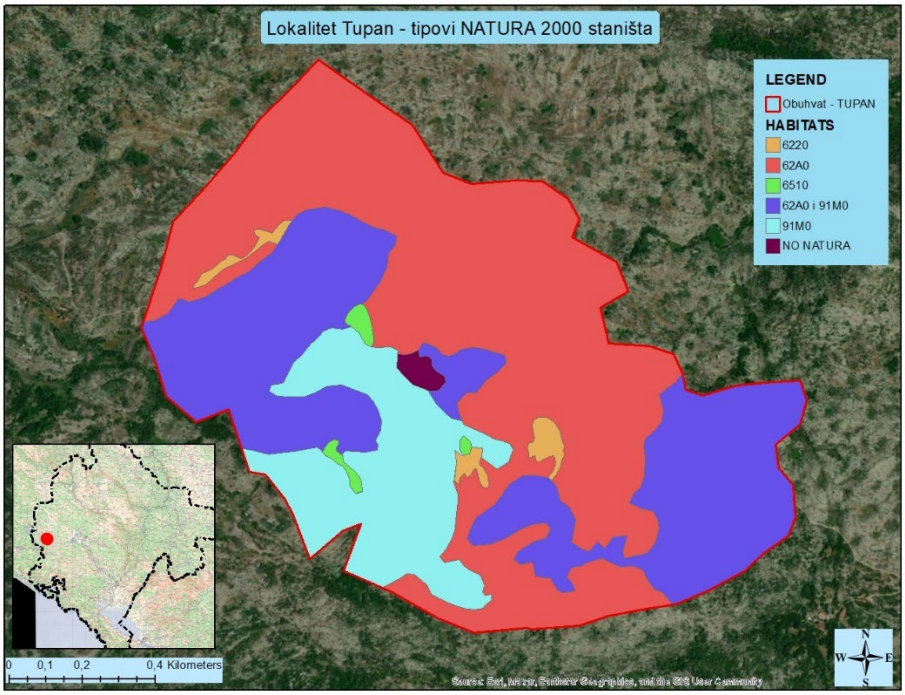
Latinski naziv vrste	IUCN	Nacionalna legislativa
Acer campestre L.	*LC*	
Achillea millefolium L.	*LC*	
Aira elegantissima Schur		
Anacamptis morio (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase	*LC*	+
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.	*LC*	+
Anthyllis aurea Host		
Anthyllis vulneraria L.		
Armeria canescens (Host) Boiss.		
Arrhenatherum elatius (L.) J. Presl & C. Presl	*LC*	
Asperula scutellaris Vis.		
Asplenium ceterach L.	*LC*	
Betula pendula Roth	*LC*	
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng		
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.		
Briza media L.		
Bromopsis erecta (Huds.) Fourr.		
Bupleurum veronense Turra		
Campanula austroadriatica D. Lakušić&Kovačević		
Campanula rapunculus L.		
Carex humilis Leyss.		
Carpinus orientalis Mill.	*LC*	

Chrysopogon gryllus (L.) Trin.		
Clematis vitalba L.		
Clinopodium acinos (L.) Kuntze		
Clinopodium vulgare L.		
Cornus mas L.	*LC*	
Cornus mas L.	*LC*	
Corylus avellana L.	*LC*	
Cotinus coggygria Scop.	*LC*	
Crataegus monogyna Jacq.	*LC*	
Crepis neglecta L.		
Cruciata laevipes Opiz		
Dactylis glomerata L.		
Dasypyrum villosum (L.) P. Candargy		
Daucus carota L.	*LC*	
Dianthus carthusianorum L.		
Dianthus sylvestris Wulfen		
Dictamnus albus L.	*LC*	
Dorycnium pentaphyllum subsp. germanicum (Gremli) Gams		
Echium italicum L.		
Edraianthus tenuifolius (Waldst. & Kit.) A. DC.		
Eryngium amethystinum L.		
Euphorbia cyparissias L.		
Filipendula vulgaris Moench	*LC*	
Fragaria vesca L.	*LC*	
Fraxinus ornus L.	*LC*	
Fumana procumbens (Dunal) Gren. & Godr.		
Galium lucidum All.		
Genista sericea Wulfen	*LC*	
Geranium sanguineum L.	*LC*	
Gladiolus illyricus W. D. J. Koch		

Globularia cordifolia L.		
Hedera helix L.	*LC*	
Hypericum perforatum L.	*LC*	
Knautia arvensis (L.) DC.		
Koeleria splendens C.Presl		
*Leopoldia comosa (*L.) Parl.		
Leucanthemum vulgare Lam.		
Linum perenne L.		
Linum tenuifolium L.		
Lonicera caprifolium L.		
Lotus corniculatus L.		
Matricaria chamomilla L.	LC	
Medicago minima (L.) L.	*LC*	
Medicago prostrata Jacq.	*LC*	
Melica ciliata L.		
Micromeria juliana. (L.) Bentham ex Reichenb		
Micromeria parviflora Rchb.		
Muscari racemosum Mill.		
Odontites luteus (L.) Clairv.		
Origanum vulgare L.	*LC*	
Orlaya grandiflora (L.) Hoffm.		
Ornithogalum narbonense L.		
Ostrya carpinifolia Scop.	*LC*	
Paliurus spina-christi Mill.		
Paronychia kapela (Hacq.) A. Kern.		
Phlomis fruticosa L.		
Pilosella hoppeana (Schult.) F. W. Schultz & Sch. Bip.		
Plantago lanceolata L.	*LC*	
Plantago media L.		
Potentilla recta L.		
Primula vulgaris Huds.		

Prunus spinosa L	*LC*	
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	*LC*	
Quercus cerris L.	*LC*	
Quercus pubescens Wild.	*LC*	
Rhinanthus rumelicus Velen.		
Ridolfia segetum (Guss.) Moris		
Rosa canina L.	*LC*	
Rubus ulmifolius Schott		
Salvia officinalis L.	*LC*	
Salvia verticillata L		
Sanguisorba minor Scop.		
Scorzonera villosa Scop.		
Sedum acre L.		
Sedum sexangulare L.		
Silene vulgaris (Moench) Garcke	*LC*	
Stachys recta subsp. subcrenata (Vis.) Briq.		
Stipa eriocaulis Borbás		
Tanacetum cinerariifolium (Trevir.) Sch. Bip.	LC	
Teucrium capitatum L.		
Teucrium chamaedrys L.		
Thymus longicaulis C. Presl		
Tordylium apulum L.		
Trifolium angustifolium L.	*LC*	
Trifolium campestre Schreb.		
Trifolium incarnatum L.	*LC*	
Trifolium montanum L.		
Trifolium nigrescens Viv.	*LC*	
Trifolium repens L.	*LC*	
Veratrum album L.	*LC*	
Vicia cracca L.		
Vincetoxicum huteri Vis. & Ascherson		+

Tokom terenskih istraživanja evidentirana su četiri NATURA 2000 habitata (Slika 1): *6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljakama klase *Thero-Brachypodietea,* 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci (*Scorzoneretalia villosae*), 6510 Nizijske livade košanice i 91M0 Panonsko- balkanske šume cera i kitnjaka. Takođe, evidentiran je i mozak habitata 62A0 i 91M0. Kao NO NATURA označen je dio gdje su kuće i agrokultura.



Slika 1. Kartografski prikaz NATURA 2000 habitata na predmetnom području

1.4. Diskusija i zaključci

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

Natura 2000: 62A0 East sub-Mediterranean dry grasslands (*Scorzoneretalia villosae*) PAL.CLASS.: 34.75 EUNIS2007: E1.55

Ovaj tip staništa obuhvata kserofilne travnjake submediteranske zone, koji u određenim uslovima koegzistiraju sa stepoidnim zajednicama reda *Festucetalia valesiacae* (6210). Travnjaci su razvijeni u područjima sa umjereno izraženim kontinentalnim karakteristikama, gdje je prisutan značajan udio mediteranskih biljnih elemenata.

Karakteristike ovih staništa ogledaju se u visokoj raznovrsnosti biljnih zajednica koje naseljavaju submediteransku klimu. Dominiraju submediteranski florni elementi. Najtipičnije su razvijeni unutar zone šuma medunca (*Quercus pubescens*) i bjelograbića (*Carpinus orientalis*), ali se pojedine zajednice mogu spuštati i do zone šuma crnike (*Quercus ilex*), dok se u povoljnim uslovima šire i ka kontinentalnim predjelima, pa dosežu i do više nadmorskih visina, u zone bukovih šuma (*Fagus sylvatica*).

Ovi travnjaci najčešće formiraju suve, otvorene pašnjake na toplim padinama brdskog i gorskog pojasa. U submediteranskom dijelu mogu se razvijati i na ravnim terasama, gdje su u prvoj polovini godine vlažni i često korišćeni kao košanice.

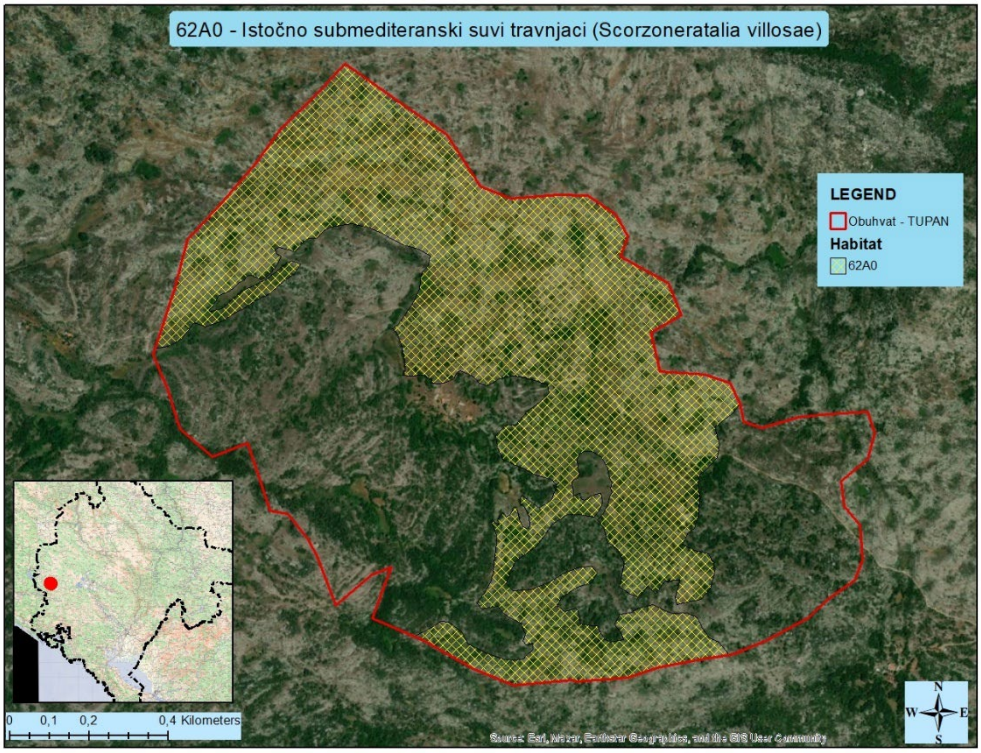
Flora je pretežno sastavljena od višegodišnjih vrsta, s prisustvom niskih žbunova, dok su geofiti i jednogodišnje biljke lokalno brojni. U sastavu ovih travnjaka nalazimo brojne edifikatore, posebno trave koje se javljaju i u drugim tipovima staništa (6210, 6220), kao što su:

- *Bromus erectus*
- *Chrysopogon gryllus*
- *Andropogon ischaemum*
- *Festuca valesiaca*, *F. illyrica*, *F. rupicola*
- *Carex humilis*
- *Koeleria splendens* agg.
- *Plantago argentea*
- *Teucrium capitatum*
- *Stipa bromoides*
- *Poa bulbosa*
- *Trachynia distachya*
- *Brachypodium pinnatum*

Rasprostranjenost u Crnoj Gori: Ovaj tip staništa zabilježen je na više lokaliteta širom Crne Gore. Na području crnogorskog primorja prisutan je u okolini Starog Bara, Ulcinja, Luštice i Donje Gore. U zoni Skadarskog jezera javlja se kod Virpazara, Rijeke Crnojevića i Malog Blata. U okolini Podgorice prisutan je na Ćemovskom polju, u kanjonu Cijevne i u Dobrelici. Na prostoru Bjelopavlićke ravnice zabilježen je kod Spuža i u selu Slatina kod Danilovgrada. U planinskim i primorskim zaleđima javlja se na Orijenu, Lovćenu, Rumiji (vrh Rumije, Lisinj, Sutorman, južne padine Vrsute), Somini i Njegošu. U kontinentalnom dijelu Crne Gore prisutan je i na Durmitoru.

Karakteristične biljne zajednice: *Asphodelo-Chrysopogonetum grylli*, *Bromo-Chrysopogonetum grylli*, *Carici-Centauretum rupestris*, *Festucetum illyricae (valesiacae)*, *Phlometum fruticosae*, *Satureio subspicatae-Poetum bulbosae*, *Satureio-Edrianthetum*, *Stipo-Salvietum officinalis*, *Trifolio-Armerietum canescentis*, *Brometum erecti*, *Genisto-Globularietum bellidifoliae*.

Na predmetnom području ovaj tip staništa je široko rasprostranjen, što potvrđuju brojni lokaliteti evidentirani tokom terenskih istraživanja (Slika 2). Travnjaci su dobro očuvani i imaju dobru reprezentativnost (Rreprezentativnost je B – dobra), jer su očuvane ključne florističke i strukturne karakteristike koje definišu ovaj tip staništa.



Slika 2.Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 62A0 na predmetnom području

Od **dijagnostičkih vrsta** terenskim istraživanjima evidentirane su: *Bromus erectus* (2), *Salvia officinalis* (2), *Satureja montana* (2), *Koeleria splendens* (2), *Chrysopogon gryllus* (2), *Eryngium amethystinum* (2), *Armeria canescens* (1), *Trifolium incarnatum* (1), *Botriochloa ischaemum* (2), *Thymus longicaulus* (2), *Edrianthus tenuifolius* (2), *Micromeria juliana* (2), *Teucrium capitatum* (2), *Micromeria parviflora* (2) i *Bupleurum veronense* (2).
Prateće vrste: *Anthyllis vulneraria, Carex humillis, Dorycnium pentaphyllum subsp. Germanicum, Fritillaria messanensis subsp. Gracilis, Geranium sanguienum*, *Globularia cordifolia, Anthyllis aurea, Tanacetum cinerarifolium*



Slika 3. Istočno submediteranski suvi travnjaci na predmetnom području

6510 Nizijske livade košanice (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)

Natura 2000: 6510 Lowland hay meadows (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*) PAL.CLASS.: 38.2, 38.22, 38.23 EUNIS2007: E2.2, E2.22, E2.23

Ovaj tip staništa obuhvata mezofilne, vrstama bogate visoke livade koje se razvijaju na slabo do umjereno fertilizovanim zemljištima u nizijskim i brdskim područjima, a pripadaju svezi *Arrhenatherion elatioris*. Livade su bujne, visoke, redovno se kose jedanput ili dva puta godišnje, i predstavljaju jedan od najproduktivnijih i floristički najbogatijih sekundarnih travnjaka u regionu.

Za pravilnu interpretaciju ovog tipa staništa važno je razumjeti da su sve livade u regionu, osim onih na najvišim planinskim vrhovima, sekundarnog porijekla, tj. nastale su kao rezultat dugotrajne ljudske upotrebe, prvenstveno košenjem i ispašom. Danas, zbog sve manjeg broja stoke, u nekim slučajevima zadržavanje ovih staništa zavisi i od paljenja ili drugih metoda upravljanja, kako bi se spriječilo zarastanje i sukcesija u šumske zajednice.

Ove livade se jasno razlikuju od drugih travnjaka po svojoj namjeni isključivo za košnju, visokoj produkciji biljne mase i prisustvu specifičnih indikatorskih vrsta, kao što su:

- *Arrhenatherum elatius*
- *Festuca pratensis*
- *Alopecurus pratensis*
- *Dactylis glomerata* (češće u nešto ruderalnijim livadama)

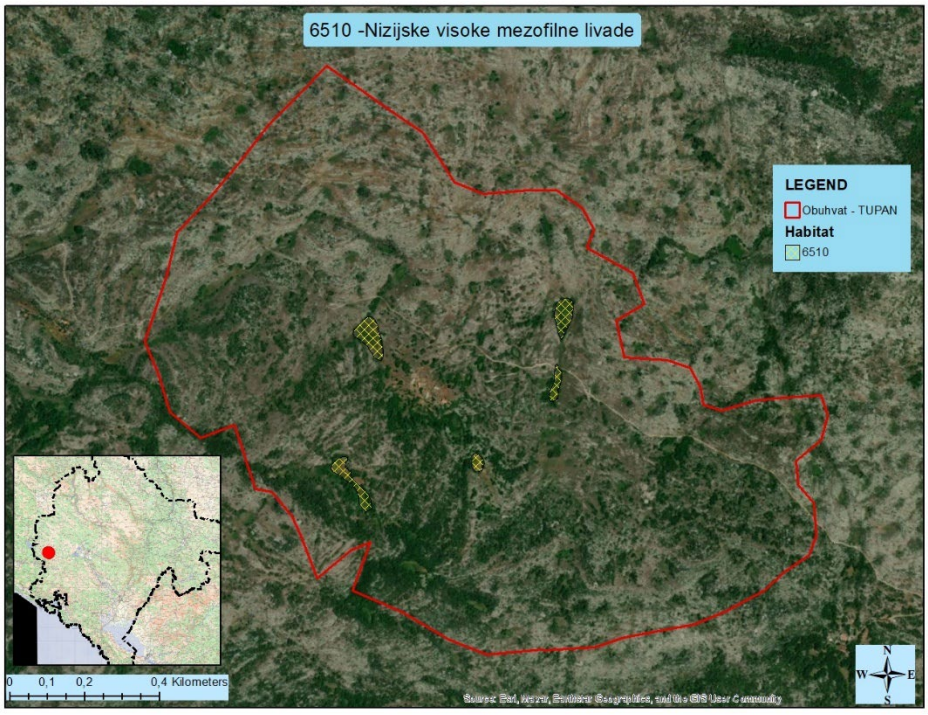
Pored njih, često su prisutne i niže trave i vrste koje se javljaju i u drugim mezofilnim travnjacima, poput: *Holcus lanatus*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Agrostis capillaris*, *Trisetum flavescens*.

Livade ovog tipa se najčešće nalaze na blagim nagibima, terasama i zaravnima, često u blizini naselja, u najpitomijim predjelima pogodnim za košnju. Riječ je o dubokim, mineralima bogatim zemljištima sa povoljnim vodnim režimom tokom cijele vegetacione sezone, van direktnog uticaja podzemnih i poplavnih voda. Zbog toga su izuzetno produktivne i važne za poljoprivredu, a istovremeno i vrijedne u kontekstu očuvanja biološke raznovrsnosti. Danas su ove livade ugrožene širom Evrope, uključujući i Crnu Goru, zbog smanjenja tradicionalnog ekstenzivnog stočarstva i sve učestalije sukcesije i degradacije staništa.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori: Ovaj tip staništa je čest u brdskom pojasu Crne Gore, rasprostranjen od Cetinjskog polja i drugih submediteranskih lokaliteta, pa sve do krajnjeg sjevera zemlje. Najčešće se javlja u voćnjacima, na riječnim terasama i ravnijim dijelovima reljefa gdje zemljište nije erodirano i gdje je historijski bio prisutan intenzivan košnji režim.

Karakteristične biljne zajednice: *Arrhenatheretum elatioris*, *Festucetum pratensis*, *Alopecuretum pratensis*, *Holcetum lanati*, *Dactylidetum glomeratae*.

Na predmetnom području, ovaj tip staništa je evidentiran na četiri mikrolokaliteta (Slika 4), međutim, reprezentativnost staništa je niska (ocjena C). Uočen je izostanak tradicionalnog režima korišćenja, livade se više ne kose, što je dovelo do početne sukcesije,. Staništa pokazuju znakove degradacije usljed zapuštanja i nedostatka aktivnog održavanja.



Slika 4. Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 6510 na predmetnom području

Od **dijagnostičkih vrsta** evidentirane su: *Arrhenatherum elatius* (2), *Knautia arvensis* (2), *Daucus carota* (2), *Leontodon hispidus* (2), *Achillea millefolium* (2), *Trifolium pratense* (2) , *Lotus corniculatus* (2).
Prateće vrste: *Ononis spinosa, Pteridium aquilinum, Silene vulgaris, Centaurea jacea agg. Dianthus cartusianorum, Plantago media, Gentiana cruciata, Agrimonia eupatoria.*
Reprezentativnost habitat: C (loša)



Slika 5. Nizijske livade košanice na predmetnom području

91M0 Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka

Natura 2000: 91M0 Pannonian-Balkanic turkey oak – sessile oak forests

PAL.CLASS.: 41, 769 EUNIS2007: G1.769

Ovaj tip staništa obuhvata termofilne listopadne šume cera (*Quercus cerris*), kitnjaka (*Q. petraea*), sladuna (*Q. frainetto*), a lokalno i krupnolisnog medunca (*Q. virgiliana*), koje se razvijaju u subkontinentalnim i supramediteranskim uslovima, na prostoru od Panonske nizije do južnog Balkana. Rastu u nadmorskim visinama između 250 i 600 (800) m, na različitim geološkim podlogama: krečnjacima, andezitima, bazaltima, lesu i pijesku, pri čemu dominiraju blago zakišeljena smeđa šumska zemljišta, duboka i bogata organskom materijom.

U Crnoj Gori, ovim tipom staništa obuhvaćene su skoro sve termofilne šume hrastova, osim šuma običnog medunca (*Quercus pubescens*), koje su raširene u mediteranskom i submediteranskom području i koje, iako lokalno prelaze u kontinentalnu zonu (tip 91AA), nijesu predmet interesa Direktive o staništima.

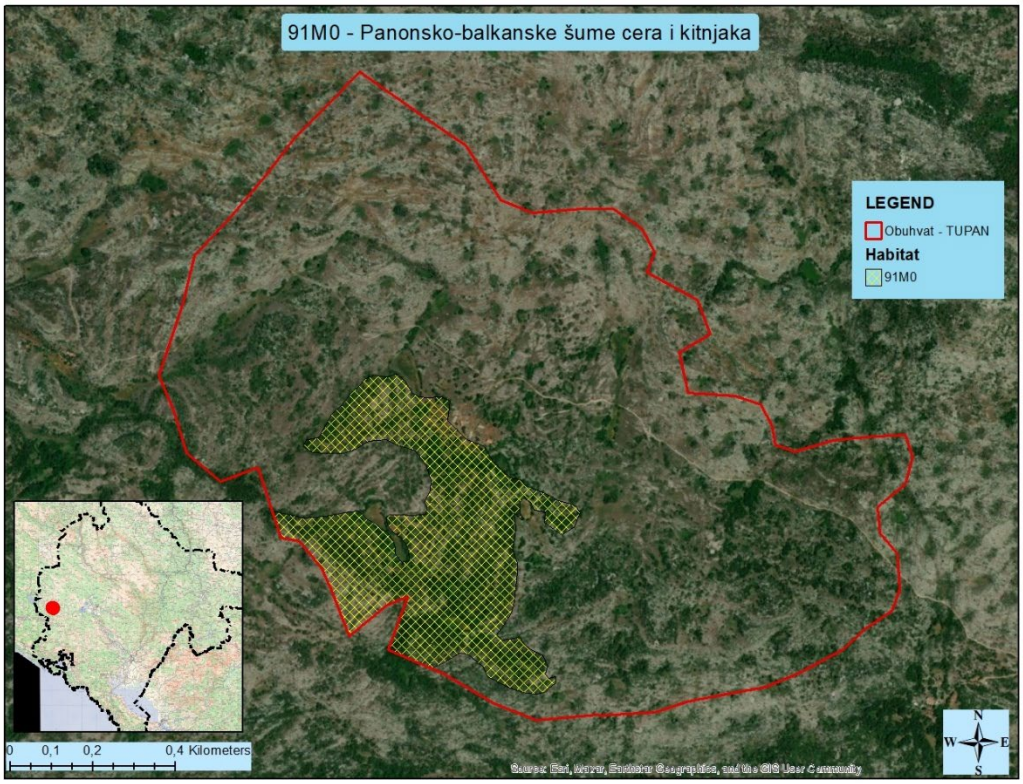
Ove šume su pretežno razvijene u kontinentalnom dijelu Crne Gore, ali se javlju i u mediteranskoj zoni na zaravnima i riječnim terasama s dubljim zemljištem, gdje cer i/ili sladun formiraju specifične zajednice sa

prisustvom mediteranskih vrsta. Šume ovog tipa karakteriše visoka ekološka raznolikost, otpornost na sušu, kao i bogatstvo u strukturi slojeva (viši, srednji i sloj žbunova). U poređenju sa drugim listopadnim šumama, imaju nižu ekonomsku vrijednost, ali značajnu ulogu u očuvanju biodiverziteta, zaštiti zemljišta i kao potencijal za prirodnu sukcesiju ka klimaks zajednicama.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori: U Crnoj Gori, ovaj tip staništa je raširen na više lokaliteta u kontinentalnom i mediteranskom pojasu. Zabilježen je u dolinama Morače (Međurečje, Cerovica), Zete (oko Danilovgrada), Tare, Ćehotine i Lima (oko Berana, Andrijevice, Murine i Plava), kao i u okolini Skadarskog jezera, Virpazara, Podgorice (Crnci), Prokletija, Hajle, Rumije, Durmitora, Rožaja (Crnče, Malindubrava, Vučanske šume, selo Bukovica), te u Ulcinjskom zaleđu – Krute, Vladimir, Donja Klezna, Pistula, Zoganj i Kolonza.

Karakteristične šumske zajednice: *Quercetum cerridis*, *Quercetum farnetto-cerridis*, *Quercetum frainetto*, *Quercetum petraeae*, *Quercetum petraeae-cerridis*

Na predmetnom području, ovaj tip staništa je evidentiran na jednom mikrolokalitetu (Slika 6), gdje je prisutna dobro razvijena termofilna šuma hrastova, sa jasno izraženom strukturom i prisustvom karakterističnih vrsta. Na osnovu stanja vegetacije, očuvanosti sastojine i ekoloških karakteristika, reprezentativnost staništa ocijenjena je kao dobra (Reprezentativnost B). Iako je prostorno ograničen, lokalitet posjeduje sve ključne elemente ovog tipa staništa i predstavlja značajan potencijal za očuvanje i dalje prirodno razvijanje šumskog ekosistema.



Slika 6. Kartografski prikaz rasprostranjenosti habitata 91M0 na predmetnom području

Od **dijagnostičkih vrsta** na predmetnom području evidentirani su: *Carpinus orientalis* (2), *Fraxinus ornus* (2), *Helleborus odorus* (2) i *Quercus cerris* (2).

Prateće vrste: *Acer campestre, Asparagus acutifolius, Asperula taurine, Cornus mas, Corylus avellana, Cotinus coggygria, Crataegus monogyna, Ccruciata glabra, Fragaria vesca, Frangula rupestris, Geranium sanguineum, Quercus pubescens, Rubus ulmifolius, Vicia grandiflora, Veronica officinalis* i dr.



Slika 7. Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka na predmetnom području

*6220 Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase *Thero-Brachypodietea*

Natura 2000: 6220 *Pseudo-steppe with grasses and annuals of the *Thero-Brachypodietea* PAL.CLASS.: 34.5, 34.53 EUNIS2007: E1.3, E1.33

Ovaj tip staništa obuhvata kserofilne, uglavnom otvorene i niske travnjake, razvijene u mezo- i termomediteranskoj zoni, koji su bogati jednogodišnjim vrstama. Travnjaci se javljaju na oligotrofnim, često kamenitim zemljištima, pretežno na krečnjačkom supstratu, i predstavljaju eumediteranske zajednice koje pripadaju različitim fitosociološkim klasama, uključujući *Tuberarietea guttatae*, *Thero-Brachypodietea*, *Poetea bulbosae*, *Helianthemetea guttati*, *Stipo-Trachynietea distachyae* i dr.

Uprkos tome što je tip staništa u Interpretacijskom priručniku EU opisan vrlo šturo, uz navođenje samo dvije indikatorske vrste (*Brachypodium retusum* i *Trachynia distachya*), u stvarnosti obuhvata veoma raznolike zajednice, koje se razvijaju na različitim supstratima, imaju varijabilnu strukturu i sezonsku dinamiku. Zajedničko im je da su to niskovegetacijske formacije sa dominacijom jednogodišnjih ili kratkovjekih višegodišnjih vrsta, koje se najčešće javljaju u zoni šuma crnike, izvan sistema dina, a lokalno i azonalno u toplijim dijelovima submediterana.

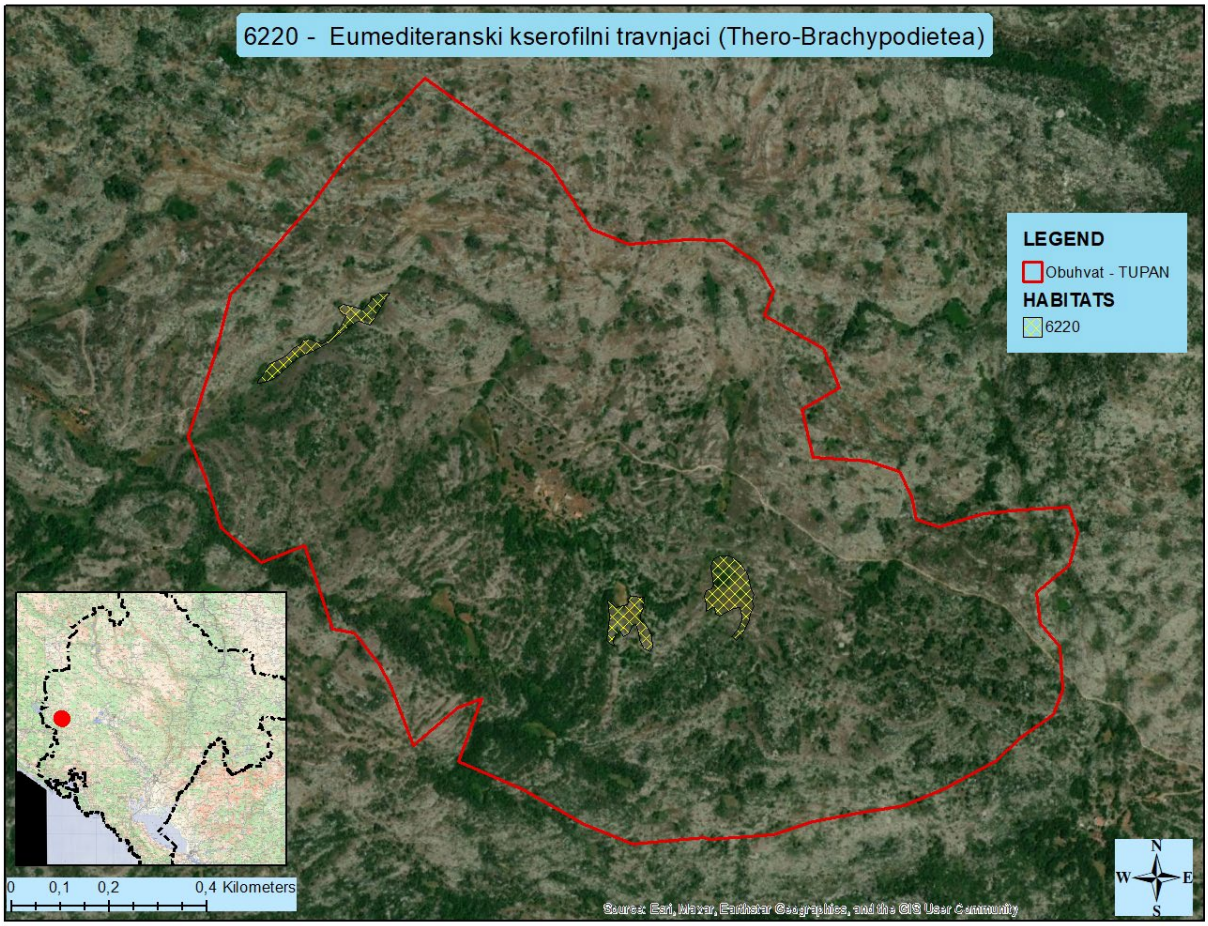
Ovi travnjaci su najčešće intenzivno pašnjeni, naročito na kamenitim primorskim padinama, dok se u zaravnima, terasama, maslinjacima, izletištima i drugim antropogenim lokalitetima razvijaju bujnije, visoke zajednice, koje su u prvoj polovini godine vlažne, te se mogu kositi ili su ruderalizovane usljed gaženja i prisustva čovjeka.

Travnjaci imaju izraženu sezonsku dinamiku: u rano proljeće dominiraju geofite, u maju cvjetaju brojne jednogodišnje vrste, dok tokom ljeta zajednice izgledaju degradirano i siromašno, a u kasnu jesen se javljaju specifične, fenološki kasne vrste. Zbog toga je optimalan period za terenska istraživanja i inventarizaciju april–maj, dok su ljetni mjeseci nepogodni za adekvatnu procjenu strukture i sastava.

Rasprostranjenost u Crnoj Gori: Ovaj tip staništa je često prisutan duž crnogorskog primorja, ali zauzima relativno male površine. Dublje u submediteransku zonu zabilježen je na više lokaliteta: Bjelopavlićka ravnica, Staro Donje Selo, Ćemovsko polje, okolina Podgorice, Danilovgrada, Nikšića i područje između Virpazara i Godinja.

Karakteristične biljne zajednice: *Aegilopetum geniculatae, Aegilopetum neglectae, Airetum (elegantis, elegantissimi), Brachypodietum ramosi, Dasypiretum villosii, Hyparrhenietum hirtae, Laguretum ovati, Laguro-Corynephoretum, Poetum bulbosae, Stipetum tortilis, Romuleetum bulbocodii, Vulpietum (ligusticae, ciliatae), Hordeetum bulbosi, Trifolietum stellati, Oryzopsetum miliaceae, Tuberarietum guttatae, Brachypodietum pinnati u zoni crnike.*

Na predmetnom području, ovaj tip staništa je evidentiran na tri mikrolokaliteta (Slika 8)**,** gdje su razvijene zajednice koje odgovaraju morfološkim i florističkim karakteristikama mezoi termomediteranskih kserofilnih travnjaka. Na osnovu strukture vegetacije, prisustva karakterističnih vrsta i stepena očuvanosti, stanište je ocijenjeno kao dobre reprezentativnosti (ocjena B)**.**



Slika 8. Kartografski prikaz rasprostranjenje habitata 6220 na predmetnom području

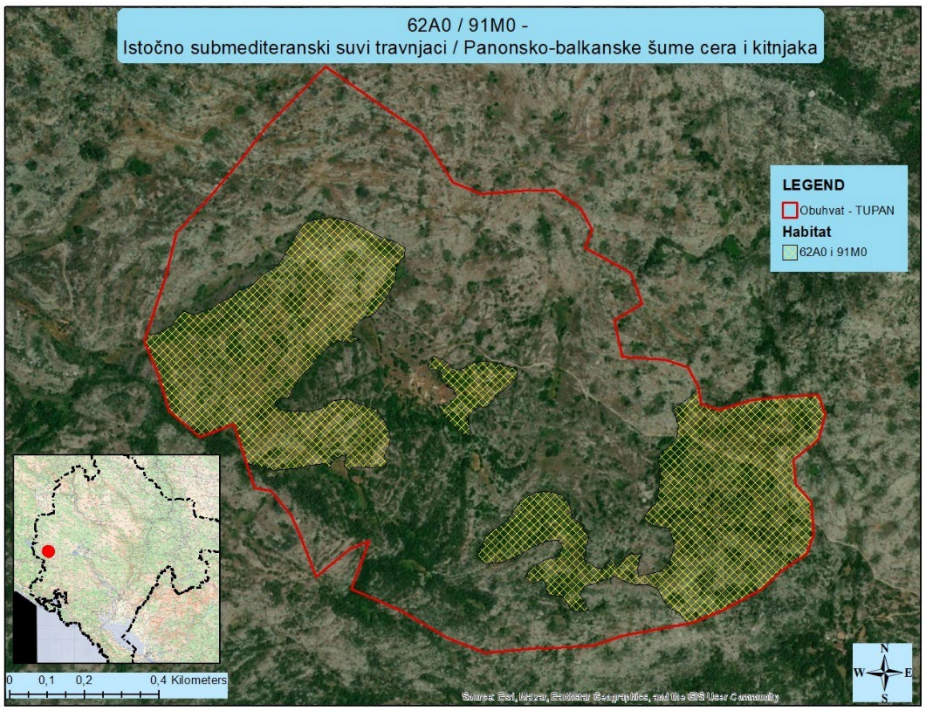
Od dijagnostičkih vrsta na predmetnom području prisutni su**:** *Chrysopogon grillus (2), Briza maxima (2), Dactylis glomerata (2), Brachypodium pinnatum (2), Dasypyrum villosum (2).*

Od pratećih vrsta prisutne su: *Trifolium angustifolium*, *Trifolium pratense*, *Knautia arvensis*, *Hippocrepis emerus i dr.*



Slika 9. Pseudostepe sa travama i jednogodišnjim biljkama klase Thero-Brachypodietea na predmetnom području

Na predmetnom lokalitetu zabilježen je mozaik staništa 62A0 i 91M0 (Slika 10). Na predmetnoj lokaciji se staništa međusobno prožimaju, pri čemu prizemni sloj karakterišu elementi oba tipa**,** s jasno izraženim prisustvom vegetacije (*62A0*) unutar šumske sastojine (*91M0*). Na posmatranom mikrolokalitetu, stanišni tip *91M0* i *62A0* zastupljeni su u jednakim procentima, pri čemu svaki zauzima oko 50% površin**e**. Ovakav odnos ukazuje na prisustvo ekološkog mozaika koji karakteriše prelazne zone između šumskih i travnatih staništa

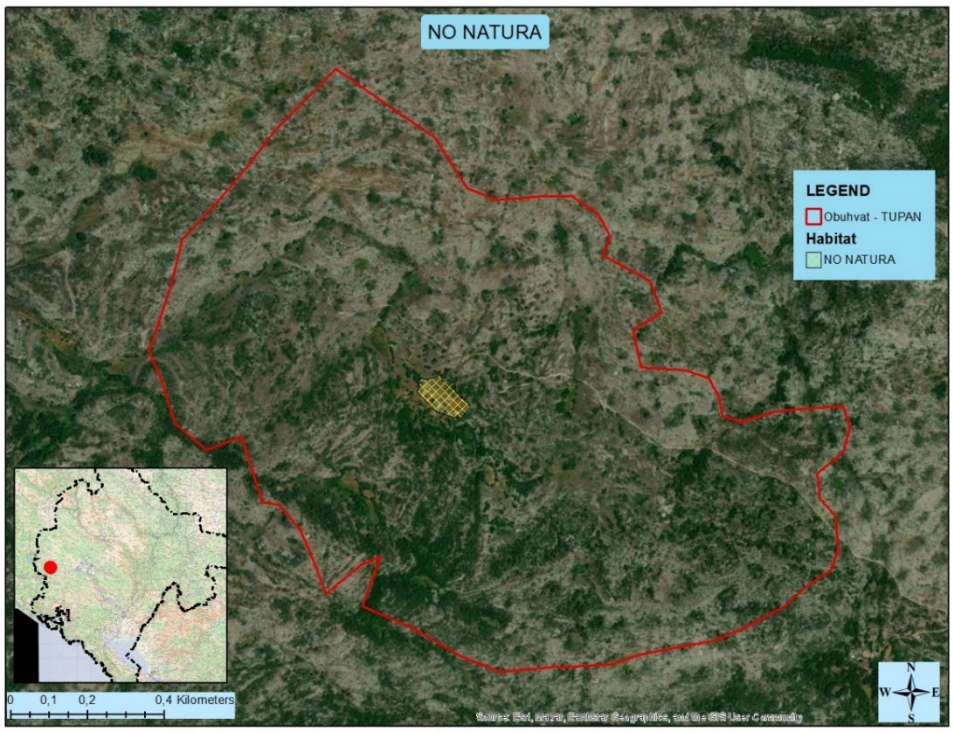


Slika 10. Kartografski prikaz mozaika staništa 62A0 i 91M0



Slika 11. Mozak staništa 62A0 i 91M0 na predmetnom području

Dio predmetnog područja koji obuhvata stambene objekte, poljoprivredne površine i pripadajuću infrastrukturu ne posjeduje karakteristike prirodnih ili poluprirodnih staništa od značaja za očuvanje biodiverziteta, te nije klasifikovan ni kao Natura 2000 stanište, ni kao habitat od posebnog ekološkog značaja. Ovaj prostor je značajno izmijenjen usled antropogenih aktivnosti, a dominiraju intenzivno korišćene poljoprivredne površine i individualna domaćinstva, što ga svrstava u kategoriju „no Natura“. (Slika 12)



Slika 12. Kartografski prikaz No natura na predmetnom području

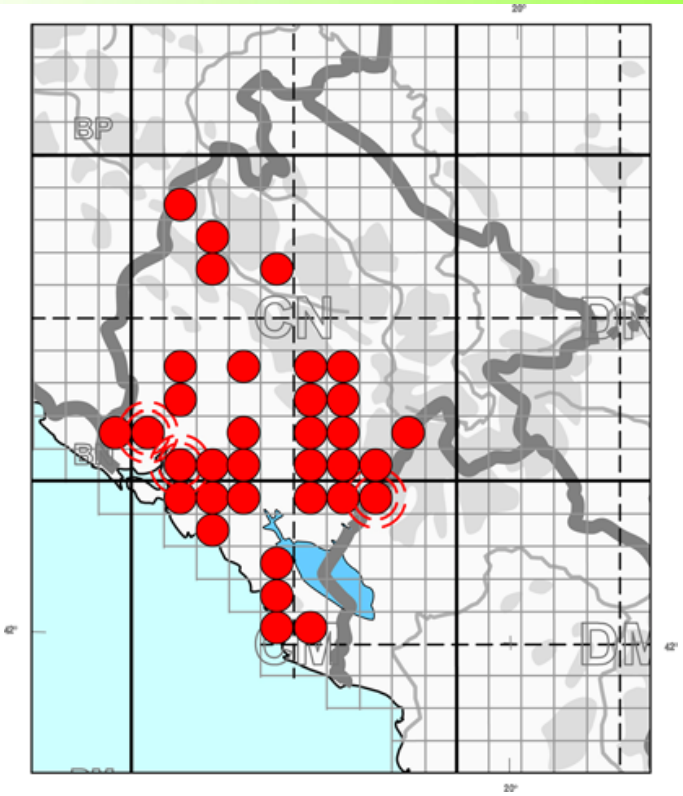
a) **IUCN red list**

Na predmetnom području ukupno je evidentirano 131 vrsta vaskularne flore, od čega 41 vrsta ima status „LC – najmanje zabrinjavajuće“prema IUCN Crvenoj listi. Ova klasifikacija ukazuje da se radi o vrstama koje trenutno nijesu ugrožene na globalnom nivou.

b) **Balkanski endemi**

Na predmetnom području evidentirane su četiri vrste koje pripadaju grupi balkanskih endema, što dodatno potvrđuje bogastvo lokaliteta. Prisutnost ovih endemičnih taksona ukazuje na očuvanost prirodnih staništa. Endemi predstavljaju osjetljivu komponentu flore, često ograničenog areala, pa svaka promjena staništa može imati uticaj na njihov opstanak**.**

***Edraianthus tenuifolius* (Waldst. & Kit.) A. DC.**
Fam. CAMPANULACEAE
Opšte rasprostranjenje: Al, CG, BH, Hr
Rasprostranjenje u Crnoj Gori: SM: Lovcen (između Kotora i Krstca, Krstac, Njeguši, Bogojev do,Golica, Kapa, Krstac, Kunji dolovi, Latkov brijeg, Lazarev štit, Torine, Zanovjetni brijeg, Golo brdo,Brajici-Rijecke strane, Padež, _inovo brdo, Orlov krš, Šanik, Bukovica), Cetinje (okolina), RijekaCrnojevica, Nikšic (Morakovo, Slivlje, Rudine nikšicke), Moraca rijeka-kanjon (Bioce, Duga), Rumija (Bijela skala, Ftjani, Me_urecka planina, Lisinj), Skadarsko jezero (Plavnica), Sutorman, Crmnica (Virpazar), Cijevna rijeka-kanjon, Podgorica (Dajbabe, Cemovsko polje, Duklja, Gorica, Malo brdo) Lokve Martinicke; **C:** Piperi (Obruc, Kopilje, Radovce, Vranja ulica Gostilje), Moraca rijeka-kanjon (Platije), Mrtvica rijeka-kanjon (desna pritoka rijeke Morace), Katunska nahija (Velestovo); **M:** Bar (okolina), Boka Kotorska (Vrmac); **S:** Pivske planine (Komarnica rijeka-kanjon, Piva rijeka-kanjon),Komarnica rijeka-kanjon (Ri_ine, Borovi, ispod sela Donje Rudinice, Dubljevica Brijeg, Dubljevica Brijeg-Velešava, _atlo, ispod sela Seljani, u stijeni zvanoj Slijepi Krš), Piva rijeka-kanjon (Rudinice-Placev Kuk, Seljani-Mrcani Do, Seljani-Prijeke Grede, Seljani-Staze, Seljani-Visjelac, Stanovi, StaraCuprija), Durmitor (Komarnica rijeka-kanjon); **I:** Kuci (Orahovo), Kucka Krajina (Trijepši), Kucke
planine (Rikavacko jezero-Miocev do): **Z:** Orjen (Risan-Crkvice).
Stanište: šikara bjelograba ***Carpinion orientalis***, pukotine karbonatnih stijena submediterana ***Edraianthion*** (*Edraianthetum pivae, Edriantho-Dianthetum nicolai, Moltkietum petraeae*) pukotine karbonatnih stijena ***Amphoricarpion autariati*** (*Potentilletum persicinae, Saxifragetum rochelinae*),mediteranski i submediteranski pašnjacki kamenjari ***Chrysopogoni-Satureion*** (*Stipo-Salvietumofficinalis*, *Lino-Salvietum brachyodoni*), mediteransko-submediteranske zajednice u karbonatnimpukotinama stijena ***Centaureo-Portenschlagiellion*** (*Campanulo-Moltkeetum petraea*), kamenjar sapelimom; pojas termofilnih hrastovih i bukovih šuma
Geološka podloga: karbonat (dolomit-dolomitizirani krecnjak)
Nadmorska visina: 50 – 1150 mnv



Slika 13. ***Karta rasprostranjenja biljnog taksona Edraianthus tenuifolius (A.DC.) A.DC. (prema: Vuksaković, 2016)***

Tanacetum cinerariifolium (Vis.) Schultz Bip. = Chrysanthemum cinerariifolium Vis., Pyrethrum cinerariifolium Trev.

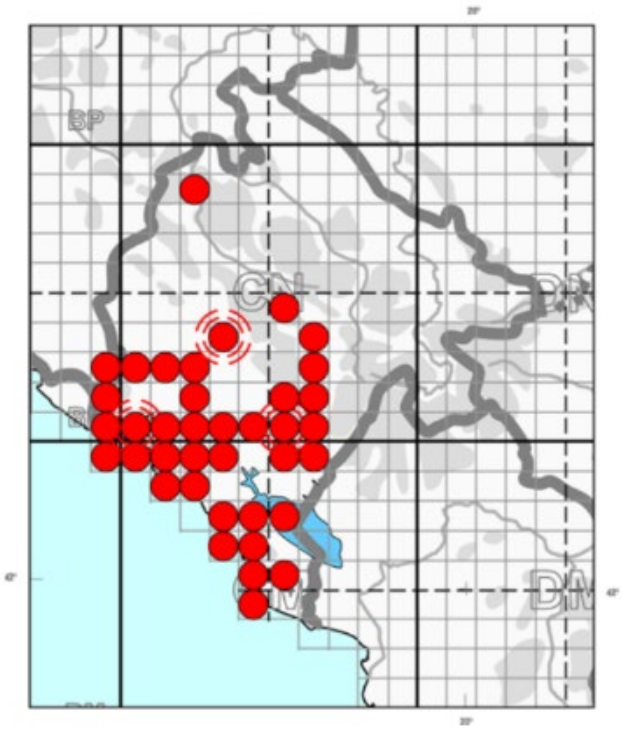
Fam.COMPOSITAE (ASTERACEAE)

Opšte rasprostranjenje: Al, CG

Rasprostranjenje u Crnoj Gori: SM: Lovćen (Njeguši, Ugnji, Čavori, Mirac, Brajići), Cetinje (Umci, Dobrsko selo), Rumija (Sutorman, Đuravci, Krute, Lisinj, Dobri do, Međurečka planina, Bijela Skala, Mikulići, Spilica-Mali Mikulići, Kosa), Crmnica (Rasovatac, Boljevići, Virpazar), Podgorica (Dajbabe, Komani), Nikšić (Pusti Lisac), Katunska nahija (Čevo), Danilovgrad (Zagarač), Morača rijeka-kanjon (Podgorica, Bioče, Piperska Rijeka, Duga, Dromira) M: Boka Kotorska (Luštica, Verige, Vrmac), Budva (zaliv Jaz), Bar; I: Kučke planine (Vrojca), Bratonožići; Z: Orjen (Bijela gora, Jastrebica-Bijela Gora, Grahovo), Grahovo (iznad Grahova); S: Pivske planine (Piva rijeka-kanjon); C: Moračke planine (Veliki Žurim), Morača rijeka-kanjon (Lutovo, Andrijevo, Kruševački potok, Kundulija, Platije, između Manastira Morače i Dromire), Piperi (Obruč, Gostilje). (Karta 241). Stanište: šikare primorskih krajeva Paliurion adriaticum (Rhamno intermediae-Paliuretum); šumarci bjelograbića i crnog graba Ostryo-Carpinion (Seslerio-Ostryetum carpinifoliae); mediteranski i submediteranski pašnjački kamenjari Chrysopogoni-Satureion (Stipo-Salvietum officinalis); pukotine karbonatnih stijena Amphoricarpion autariati (Edraiantho-Globularietum cordifoliae); šikara bjelograbića Carpinion orientalis; makija; šikara sa mirtom, erikom i primorskom klekom

Geološka podloga: karbonat

Nadmorska visina: 30 – 1000 mnv



Slika 14. ***Karta rasprostranjenja biljnog taksona Tanacetum cinerariifolium (Vis.) Schultz Bip. (prema: Vuksaković, 2016)***

Anthyllis aurea Welden = Anthyllis polycephala Reichenb.

Fam.LEGUMINOSAE (FABACEAE)

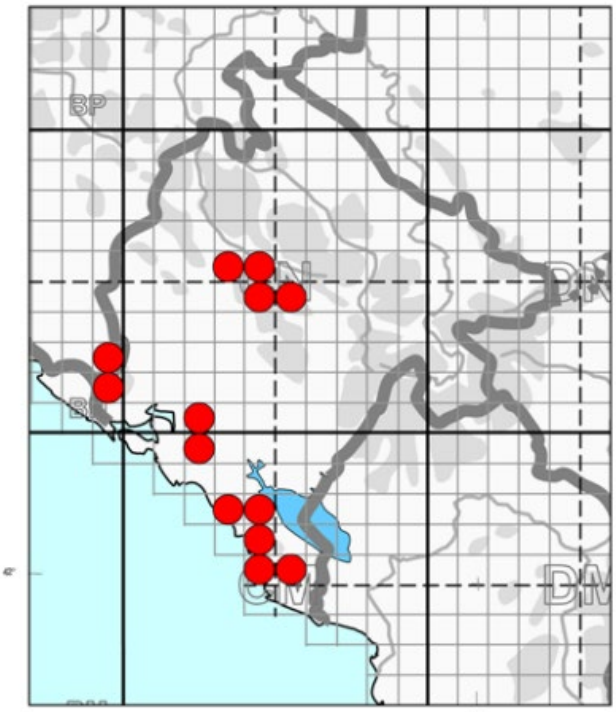
Opšte rasprostranjenje: Al, Bu, Hr, Gr, Mk, CG, Sr

Rasprostranjenje u Crnoj Gori: SM: Lovćen (Njeguši, Ivanova korita, Majstori), Crmnica (Rasovatac), Rumija (Lisinj, Vrsuta, Sutorman), Bar (Kosa), Sutorman (Mali lonac); C: Moračke planine (Lukavica, Konjsko); S: Vojnik (Gvozd); Z: Orjen (Bijela gora).

Stanište: pašnjački kamenjari Satureion subspicatae pašnjački kamenjari Chrysopogoni-Satureion (Genisto-Globularietum); na kamenjaru i rubovima bukove šume; na stijenama, kamenjarima i u žbunjacima montanog i subalpskog pojasa do 1700mnv

Geološka podloga: karbonat (dolomiti-dolomitizirani krečnjak)

Nadmorska visina: 870 – 1800 mnv



Slika 14. ***Karta rasprostranjenja biljnog taksona Anthyllis aurea Welden (prema: Vuksanović, 2016)***

Vincetoxicum huteri Vis. & Ascherson = Cynanchum huteri (Vis. & Ascherson) Pitt. ex K. Schum.

Fam.ASCLEPIADACEAE

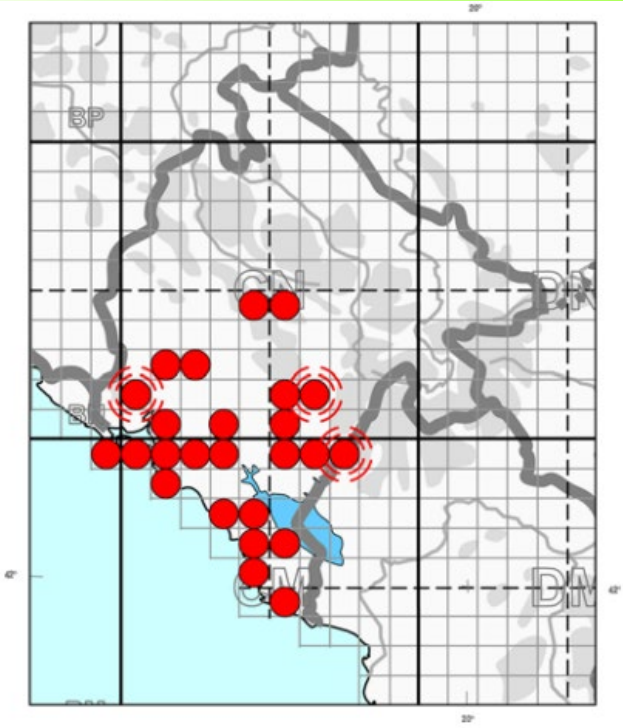
Opšte rasprostranjenje: Al, Hr, Gr, CG, Sr

Rasprostranjenje u Crnoj Gori: M: Boka Kotorska (Luštica, Kotor, Vrmac), Budva (uvala Jaz), Bar (maslinjaci), Ulcinj, Podgorica (Ćemovsko polje, Dajbabe, brdo Dečić, Gorica, Tološi), Cijevna rijeka-kanjon,; SM: Lovćen (između Kotora i Njeguša, Babljak, Štirovnik, Njeguši, Ivanova korita, Majstori, Ruišta, Petkove rupe), Crmnica (Rasovatac), Cetinje (Belveder), Rumija (Sutorman, Livarivrh Rumije), Nikšić (Pusti Lisac), na putu od Risna prema Crkvicama; C: Moračke planine (Lola), Piperi (Kopilje, Radovče, Gostilje, Vranja ulica); S: Pivske planine (Konjska planina).

Stanište: šikare bjelograbića Carpinion orientalis (Rusco-Carpinetum orientalis); mediteranski i submediteranski pašnjački kamenjari Chrysopogono-Satureion (Stipo-Salvietum officinalis); šikara bukve (Fagetum montanum); šikara cera kamenjar; makija; na rudinama, u maslinjacima; podzid; kultivisana šuma sa Pinus halepensis; visokoplaninske livade

Geološka podloga: karbonat

Nadmorska visina: 5 – 1200 mnv



Slika 15. ***Karta rasprostranjenja biljnog taksona Vincetoxicum huteri Vis. & Ascherson = Cynanchum huteri (Vis. & Ascherson) Pitt. ex K. Schum. (prema: Vuksanović, 2016)***

Zakonom zaštićene vrste u Crnoj Gori

Na istraživanom području evidentirana su tri biljna taksona koji su zaštićena nacionalnim zakonodavstvom u Crnoj Gori (Služeni list CG, br. 76/06). U pitanju su *Anacamptis morio* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase i *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. (Slike 16 i 17) i *Vincetoxicum huteri* Vis. & Ascherson



Slika 16. ***Anacamptis morio (Foto: M.Vučinić) Slika 17. Anacapmtis pyramidalis (Foto:M.Vučinić)***

1.5. Mjere zaštite i preporuke

Uticaj solarnih elektrana na biodiverzitet je važan aspekt pri implementaciji obnovljivih izvora energije. Izgradnja solarnih elektrana zahtijeva značajne površine zemljišta, što može dovesti do gubitka prirodnih staništa i uništavanja vegetacije. Ovo može negativno uticati na mnoge biljne i životinjske vrste koje zavise od tih staništa.

Tokom početne faze izgradnje elektrane, postoji rizik od nenamjernog unošenja invazivnih biljnih vrsta. Ove vrste mogu brzo da se šire i ugroze domaće ekosisteme.

U Crnoj Gori, istraživanje invazivnih vrsta je ograničeno, ali je važno razviti bolje razumijevanje ovog problema kako bi se preduzele odgovarajuće mjere za očuvanje biodiverziteta. To može uključivati praćenje i kontrolu invazivnih vrsta, kao i edukaciju o njihovom uticaju na prirodne ekosisteme.Iako je sprovedeno mnogo istraživanja o invazivnim vrstama, predviđanje njihove uspešnosti u invaziji i dalje je izazovno. Trenutno ne postoji model koji bi tačno predvideo invazivnost određene vrste. Ovo naglašava potrebu za prikupljanjem dodatnih informacija o invazivnim vrstama, uključujući njihova staništa i biološko-ekološke karakteristike.
Najveći negativan uticaj sječe šuma će pretrpjeti već degradirana šumska vegetacija, koja će na većem dijelu područja biti djelimično ili gotovo potpuno uklonjena. Ovo ima ozbiljne posledice na biodiverzitet, jer takva degradacija staništa može rezultirati gubicima u populacijama životinja i biljaka koje su zavisne od tih šumskih sredina. Važno je pažljivo planirati i sprovesti mjere kako bi se smanjili negativni uticaji sječe šuma tokom izgradnje elektrane i osiguralo da se očuva što više prirodnih staništa i biodiverziteta na tom području.

Tokom izvođenja radova obavezno je obilježiti i zaštititi mikrolokalitet na kojim je evidentiran balkanski endem *Anthyllis aurea* (Slika 18). Njegovo stanište ne smije biti narušeno ni privremenim deponijama, ni pristupnim putevima. Prije početka gradnje, sprovesti precizno obilježavanje mikrolokaliteta, te isključiti te zone iz zahvata.



Slika 18. Anthyllis aurea na predmetnom području (Foto:M.Vučinić)

Prostor između redova solarnih panela treba se kositi mehanički, bez primjene hemijskih sredstava**,** i to najviše dva puta godišnje, van glavne vegetacione i cvjetne sezone (maj–jul), kako bi se omogućio razvoj cvjetnica i oprašivača.

Na rubnim dijelovima parcele predvidjeti sadnju autohtonih grmova koje su zabilježene u zoni (npr. *Crataegus monogyna, Cornus mas*), kako bi se očuvao ekološki kontinuitet i formirao tampon pojas.

2. FAUNA BESKIČMENJAKA

2.1. Pregled istraživanja

Istraživanje faune beskičmenjaka sprovedeno je za potrebe utvrđivanja nultog stanja biodiverziteta na lokalitetu Tupan na kojem je planirana izgradnja elektrane. U različitim tipovima habitata na osnovu terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe izrade ove studije, podataka iz literature i personalnih podataka autora, registrovano je prisustvo ili je potencijalno prisutan 157 taksona beskičmenjaka. U studiji je dat spisak evidentiranih taksona, mape rasprostranjenja značajnih vrsta na području istraživanja, potencijalne prijetnje, kao i preporuke mjera zaštite za ublažavanje negativnog uticaja na faunu beskičmenjaka.

Istraživanja faune beskičmenjaka na na lokalitetu Tupan su rijetka i ograničena su na pojedine grupe beskičmenjaka. Faunu beskičmenjaka na projektnom području i njegovoj okolini vršili su: Gligorović A. i sar. (2010, 2017) publikuju podatke o fauni bubamara (Coccinellidae). Grupa autora (2020 - 2024) sprovela je istraživnje insekata (Lepidoptera, Coleoptera, Orthoptera) sa Aneksa II i IV Natura 2000 mreže. Istraživanja su obuhvatila i područja na kojima je planirana gradnja elektrane. Sobczyk i Gligorović (2016) daju podatke o fauni leptira (Lepidoptera) u Centralnoj Crnoj Gori gdje su obuhvaćeni djelovi Nikšićke opštine. Gligorović, B. (2022) u analizi stanja sredine i prirodnog okruženja daje podatke o fauni beskičmenjaka u Opštini Nikšić.

2.2. Metodologija istraživanja

Fauna beskičmenjaka je istraživana na lokalitetu Tupan, na kojem je planirana izgradnja elektrane. Sakupljanje jedinki sprovedeno je na 26 lokacije na različitim tipovima kopneneih habitata.

U istraživanju je primijenjena naučna metodologija koja se koristi u faunističkim i ekološkim istraživanjima. Postupkom uzorkovanja bili su obuhvaćeni svi tipovi staništa na istraživanom području. Kopneni beskičmenjaci su sakupljeni ručnom entomološkom mrežom. Takođe su korišćene “windows” zamke, svjetlosne i ljepljive zamke. Na svakom terenskom istraživanju određeni su transekti duž kojih je vršeno uzorkovanje materijala. Transekti su bili dužine 100 m. Dio sakupljenih organizama je determinisan na terenu, dok su vrste čija determinacija nije bila moguća in situ, razvrstavane prema sistematskoj pripadnosti pohranjene u odgovarajuće posude, plastične flakone napunjene 75% etanolom ili papirne vrećice i transportovane u labaratoriju. Za determinaciju vrsta su korišteni standardni ključevi.
Pored terenskih istraživanja sprovedeno prikupljanje dostupnih literaturnih podataka o pojedinim grupama beskičmenjaka. Istraživanja su vršena tokom 2025. godine

2.3. Rezultati istraživanja

Fauna beskičmenjaka na lokalitetu Tupan, na kojem je planirana izgradnja elektrane istraživana je tokom 2025. godine.

U različitim stanišnim tipovima tokom terenskih istraživanja i na osnovu podataka iz literature za područje lokaliteta Tupan i njegovoj bližoj okolini, evidentirano je prisustvo 157 taksona beskičmenjaka i to: 10 taksona puževa (Gastropoda), 21 vrsta paukova (Aranea), 45 vrsta leptira (Lepidoptera), 40 taksona tvrdokrilaca (Coleoptera), 13 vrsta pravokrilaca (Orthoptera), 1 vrste bogomoljki (Mantodea) i 27 taksona opnokrilaca (Hymenoptera).

Puževi (Gastropoda)

Na lokalitetu Tupan na osnovu terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe ove studije kao i podataka iz literature za okolna područja sa istim ekološkim uslovima, evidentirano je prisutvo ili je potencijalno prisutno 10 taksona terestičnih puževa (Gastropoda).

Tabela 2. Spisak vrsta Gastropoda evidentiranih na projektnom području. *Skraćenice:* ***Nacionalna legislativa*** *– NL,* ***Natura 2000 (****Aneks II i IV) – NT,* ***Bernska konvencija*** *(Aneks I, II) – BK,* ***IUCN kategorija*** *- IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA.* ***Endem*** *– EN*

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Arion spp.					
Arion subfuscus Draparanaud, 1805	LC				
Chilostoma spp.	LC				
Cochlostoma spp.					
Deroceras spp.	LC				
Granaria frumentum (Draparnaud, *1801*)	LC				
Monacha cartusiana O. F. Müller, 1774	LC				
Pomatias elegans (Müller, 1774)	DD				
Vitrea subrimata (Reinhardt, 1871)	DD				
Xerolenta obvia (Menke, 1828)	LC				

Paukovi (Aranea)

Istraživanje faune paukova na projektnom području vršeno je tokom 2025. Na području obuhvaćenom studijom evidentirano je prisustvo 21 vrste paukova (Tab. 3). Prisutne vrste nijesu konzervaciono značajne.

Tabela 3. Spisak vrsta Aranea evidentiranih na projektnom području. *Skraćenice:* ***Nacionalna legislativa*** *– NL,* ***Natura 2000 (****Aneks II i IV) – NT,* ***Bernska konvencija*** *(Aneks I, II) – BK,* ***IUCN kategorija*** *- IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA.* ***Endem*** *– EN*

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Eresus kollari (Rossi, 1846)	NE				
Steatoda paykulliana (Walckenaer,1805)	NE				
Crustulina guttata (Wider, 1834)	NE				
Enoplognatha ovata (Clerck, 1757)	NE				
Linyphia triangularis (Clerck, 1757)	NE				
Araneus quadratus Clerck, 1757	NE				
Larinioides patagiatus (Clerck, 1757)	NE				
Agalenatea redii (Scopoli, 1763)	NE				
Argiope bruennichi (Scopoli, 1772)	NE				
Araneus angulatus (Clerck, 1757)	NE				
Mangora acalypha (Walckenaer, 1802)	NE				
Hogna radiate (Latreille, 1817)	NE				
Pardosa agrestis (Westring, 1861)	NE				
Pardosa monticola (Clerck, 1757)	NE				
Tegenaria campestris (C.L. Koch, 1834)	NE				
Euophrys rufibarbis (Simon, 1868)	NE				
Phelegra bresnieri (Lucas, 1846)	NE				
Ebrechtella tricuspidata (Fabricius, 1775)	NE				
Misumena vatia (Clerck, 1757)	NE				
Evarcha falcata (Clerck, 1757)	NE				
Marpissa muscosa (Clerck, 1757)	NE				

Lepidoptera

Istraživanje faune Lepidoptera na lokalitetu Tupan vršeno je tokom 2025. na različitim tipovima tipovima terestričnih habitata. Na području obuhvaćenom studijom tokom terenskih istraživanja registrovano je prisustvo 45 vrsta Lepidoptera u adultnim i larvenim stadijumima. Na području obuhvaćenom studijom zabilježeno je prisustvo sedam (7) konzervaciono značajnih vrsta leptira. (Tab. 4)

Tabela 4. Spisak vrsta Lepidoptera sa konzervacionim statusom evidentiranih na projektnom području. *Skraćenice:* ***Nacionalna legislativa*** *– NL,* ***Natura 2000 (****Aneks II i IV) – NT,* ***Bernska konvencija*** *(Aneks I, II) – BK,* ***IUCN kategorija*** *- IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA.* ***Endem*** *– EN*

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Aglais io (Linnaeus, 1758)	LC				
Aglais urticae (Linnaeus, 1758)	LC				
Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)	LC				
Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)	LC				
Argynnis adippe (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC				
Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC				
Brintesia circe (Fabricius, 1775)	LC				
Colias crocea (Fourcroy, 1785)	LC				
Erebia ligea (Linnaeus, 1758)	LC				
Erynnis tages (Linnaeus, 1758)	LC				
Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)	LC	II	I i II		

Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)	NE	II	I		
Glaucopsyche alexis (Poda, 1775)	LC				
Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)	LC				
Hipparchia fagi (Scopoli, 1763)	NT				
Hypodryas maturna (Linnaeus, 1758)	VU	II i IV	I I II		
Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)	LC			X	
Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)	LC				
Lasiommata megera (Linnaeus, 1764)	LC				
Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)	LC				
Limenitis reducta (Staudinger, 1901)	LC				
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)	LC				
Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	LC				
Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)	LC				
Melitaea phoebe (Denis & Schiffermüller,1775)	LC				
Melitaea trivia (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC				
Nymphalis antiopa (Linnaeus, 1758)	LC				
Nymphalis polychloros (Linnaeus, 1758)	LC				
Papilio machaon (Linnaeus, 1758)	LC			X	
Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758)	LC	IV	II		
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)	LC				
Pieris mannii (Mayer, 1851)	LC				
Pieris napi (Linnaeus, 1758)	LC				
Plebejus idas (Linnaeus, 1761)	LC				
Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	LC				
Polygonia egea (Cramer, 1775)	LC				
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)	LC				
Polyommatus thersites (Cantener, 1835)	LC				
Pyrgus serratule (Rambur, 1839)	LC				
Satyrium ilicis (Esper, 1779)	LC				
Satyrium pruni (Linnaeus, 1758)	LC				
Satyrium spini (Denis & Schiffermüller, 1775)	LC				
Scolitantides orion (Pallas ,1771)	LC				
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	LC				
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)	LC				

Vrste *Lepidoptera* značajne za zaštitu

- ***Papilio machaon*** Linnaeus, 1758, Lastin rep

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).
Ekologija vrste: Široko rasprostranjena vrsta. Javlja se na nadmorskim visinama od 0 do 2000 m. Larve se hrane na biljkama iz Familije Apiaceae, ređe Rutaceae. Vrsta je na projektnom području široko rasprostranjena i zastupljena na livadama i pašnjacima, kamenjaru, rubovima šuma.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Iphiclides podalirius*** (Linnaeus, 1758), Prugasto jedarce

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).
Ekologija vrste: Javlja se na svim područjima od 0 do 2000 m. Prugasto jeedarce je polifagna vrsta leptira čije se gusjenice hrane lišćem bijelog gloga (*Crataegus monogyna*) i različitih vrsta *Prunus i Malus* roda (Collins et al., 1985). Vrsta se uzima kao indikator očuvanosti kserotermnih travnih zajednica i površina sa šumskom vegetacijom, koja nije pretrpjela drastične promjene tokom sječe šume u prethodnom periodu (Collins et al., 1985). Uslovi za razvoj vrste na lokalitetu su optimalni. *I. podalirius* je na projektnom području brojan i zastupljen na livadama i pašnjacima, kamenjaru, rubovima šuma.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Euphydryas aurinia*** (Rottemburg, 1775), Aurinija

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je na Aneksu II Natura 2000 Direktive o zaštićenim staništima i vrstama, zatim na Aneksima I i II Bernske konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i njihovih staništa.
Ekologija vrste: Naseljava livade, pašnjake, obrasla krševita staništa, livade u okviru šuma. Biljke hraniteljke gusjenica su *Gentiana* spp., *Knautia* spp., *Succisa* spp., *Scabiosa* spp., Gusjenice prave gnijezda od niti i iz gnijezda izlaze da se hrane. U gnijezdima može biti i po nekoliko stotina gusjenica.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Hypodryas maturna*** (Poda, 1761) Maturna, Šumski šarenac

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je na Aneksima II i IV Natura 2000 Direktive o zaštićenim staništima i vrstama, zatim na Aneksima I i II Bernske konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i njihovih staništa i u kategoriji je VU – ranjiva vrsta na IUCN Crvenoj listi ugroženih vrsta.
Ekologija vrste: Jaja polažu samo na jasenu *Fraxinus excelsior*, gusjenice nakon hibernacije prelaze sa oligofaga na uske polifage, i hrane i drugim biljkama poput Lonicera, Scrophulariaceae (*Veronica* spp., *Rhinantus* spp. i druge vrste), Plantaginaceae (*Plantago* ssp.), Valerianacea. (*Valeriana* ssp.). *Hypodryas maturna* naseljava na vlažne, otvorene šume sa čistinama, vlažne šumske livade. Za vrstu su važna osunčana i vlažna mjesta sa stablima jasena koja su zaštićena od vjetra zbog polaganja jaja.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Euplagia quadripunctaria*** (Poda, 1761) – Tigrasti medonja

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je na Aneksima II i IV mreže zaštićenih staništa i vrsta Natura 2000 i na Aneksima I i II Bernske Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa.
Ekologija vrste: Gusjenice su polifagne, ali preferiraju Boraginaceae poput *Echium* spp. ili *Lithospermum* spp. Vrsta naseljava svijetle, naizmjenično vlažne i suve ili suve šume sa otvorenim zonama bogatim cvjetovima (*Origanum vulgare, Eupatorium cannabinum*), a takođe i žbunaste zajednice kao i kamenite padine koje graniče sa listopadnimm šumama (termofilna vrsta).
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.

- ***Parnassius mnemosyne*** **(Linnaeus, 1758) - Crni apolon**

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je na Aneksu IV mreže zaštićenih staništa i vrsta Natura 2000 i na Aneksu II Bernske Konvencije o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa.
Ekologija vrste: Vrsta naseljava ivice šuma na višim nadmorskim visinama. Biljke hraniteljke su iz roda *Corydalis* spp.
Razlozi ugroženosti: Gubitak i fragmentacija staništa. Nestajanje biljaka hraniteljki gusjenica.



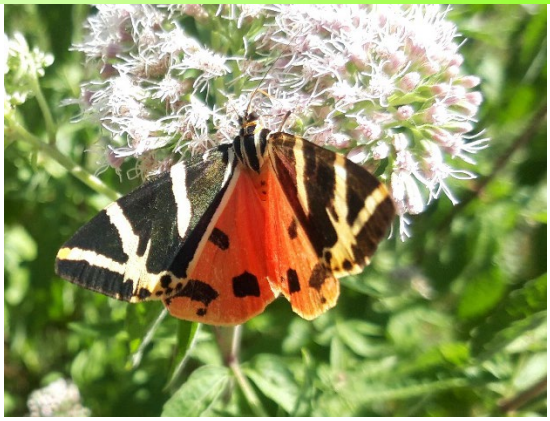
Slika 19. Papilio machaon (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 20. Hypodryas maturna (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 21. Euphydryas aurinia (Rottemburg, 1775)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 22. Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 23. Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 24.. Parnassius mnemosyne (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 25. Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 26. Gonepteryx rhamni (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 27. Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)



Slika 28. Aglais io (Linnaeus, 1758)

Foto: Bogić Gligorović



Slika 29. Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović

Foto: Bogić Gligorović



Slika 30.. Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović

Coleoptera

Četrdeset (40) taksona Coleoptera, registrovano je na projektnom području, na osnovu literaturnih podataka i terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe izrade ove studije. Lista sa konzervacionim statusom taksona data je tabelarno. Četiri vrste tvrdokrilaca koje su registrovane na području su konzervaciono značajne. (Tab. 5)

Tabela 5. Spisak vrsta Coleoptera sa statusom ugroženosti/zaštite evidentiranih na lokalitetu Tupan. *Skraćenice:* ***Nacionalna legislativa*** *– NL,* ***Natura 2000*** *(Aneks II i IV) – NT,* ***Bernska konvencija*** *(Aneks I, II) – BK,* ***IUCN kategorija*** *- IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA.* ***Endem*** *– EN*

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Acanthocinus sp.	NE				
Pogonocherus sp.	NE				
Molorchus sp.	NE				
Cerambyx scopolii Fuessly, 1775					
Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758	VU	II i IV	I i II	X	
Monachamus spp.	NE				
Morimus funereus Mulsant, 1863	NE	II	I		
Callidum sp.	NE				
Ropalopus sp.	NE				
Oryctes nasicornis (Linnaeus, 1758)	NT			X	
Melolontha. melolontha (Linnaeus, 1758)	NE				
Potosia cuprea Fabricius, 1775	NE				
Harmonia quadripunctata (Pontopiddian, 1763)	NE				
Exochomus quadripustulatus (Linnaeus, 1758)	NE				
Calvia decemguttata (Linnaeus, 1767)	NE				
Coccinula quatuordecimpustulata (Linnaeus, 1758)	NE				
Coccinella quinquepunctata Linnaeus, 1758	NE				
Adalia bipunctata (Linnaeus, 1758)	NE				
Adalia decempunctata (Linnaeus, 1758)	NE				
Hippodamia variegata (Goeze, 1777)	NE				
Hippodamia tredecimpunctata (Linnaeus, 1758)	NE				
Nephus quadrimaculatus (Herbst, 1783)	NE				
Brumus quadripustulatus (Linnaeus, 1758)	NE				
Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758	NE				
Coccinella undecimpunctata Linnaeus, 1758	NE				
Halyzia sedecimguttata (Linnaeus, 1758)	NE				
Harmonia axyridis, (Pallas, 1773)	NE				

Tomicus sp.	NE				
Blastophagus spp.	NE				
Hylurgops spp.	NE				
Ips sp.	NE				
Ips amitinus Eichhoff, 1872	NE				
Pissodes sp.	NE				
Squamapion spp.	NE				
Hylobius abietis (Linnaeus, 1758)	NE				
Otiorhynchus regliae Reitter, 1913	NE				
Rhinoncus spp.	NE				
Sitona ambiguus Gyllenhal, 1834	NE				
Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)	NT	II	I i III	X	
Dima elateroides Charpentier, 1825	NE				

Vrste *Coleoptera* značajne za zaštitu

- ***Oryctes nasicornis*** (Linnaeus, 1758) - Nosorožac

Međunarodna i nacionalna zaštita: Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).
Ekologija vrste: Nosorožac živi na listopadnom drveću. Larve se nalaze u trulim stablima i panjevima različitih vrsta drveća *Quercus* spp, *Salix* spp., *Populus* spp, *Fraxinus* spp., *Aesculus hippocastanum, Prunus* spp., *Morus* spp.
Razlozi ugroženosti: Zbog gubitka i fragmentacije staništa kao i uklananja trulih stabala.

- ***Lucanus cervus*** (Linnaeus, 1758) - Jelenak

Međunarodna i nacionalna zaštita: IUCN kategorija NT. Habitat Direktiva 92/43 EEC, anex II, Bernska Konvencija, dodatak I i III. Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).
Ekologija vrste: Larve žive pod zemljom na korijenju uglavnom listopadnog drveća, posebno hrastova. Vrsta je rasprostranjena širom Evrope, naseljava razne šumske zajednice, kao i parkove, vrtove i voćnjake. *L. cervus* je vezan za *Quercus* spp., ali i za druge vrste listopadnog drveća, poput *Fagus* spp., *Salix* spp., *Populus* spp., *Fraxinus* spp.. Nalazi larvenog stadijuma su u najvećoj mjeri vezani za truli korijen različitih vrsta hrastova (*Q. cerris*, *Q. macedonica*, *Q. pubescens*, *Q. robur*).
Razlozi ugroženosti: Vrsta je ugrožena zbog gubitka i fragmentacije staništa.

- ***Cerambyx cerdo*** Linnaeus, 1758, Velika hrastova strižibuba

Međunarodna i nacionalna zaštita: IUCN kategorija VU. Habitat Direktiva 92/43 EEC, anex II/IV, Bernska Konvencija, dodatak I i II. Vrsta je zaštićena u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06).
Ekologija vrste: *Cerambyx cerdo* uglavnom naseljava stabla *Quercus* spp., ali se može naći i na stablima drugih vrsta listopadnog drveća *(Fraxinus* spp., *Carpinus* spp., *Ulnus* spp., *Salix* spp., *Betula* spp.*)*. Vrsta se srijeće u šumama, parkovima, i voćnjacima. Ovo je zapadnopalearktička vrsta rasprostranjena širom Evrope.
Razlozi ugroženosti: Vrsta je ugrožena zbog gubitka staništa koja se sve više smanjuju i fragmentiraju.

- ***Morimus asper funereus*** Mulsant, 1862 – Bukova strižibuba

Međunarodna i nacionalna zaštita: IUCN kategorija NE. Habitat Direktiva 92/43 EEC, Anex II, Bernska Konvencija, dodatak I.
Ekologija vrste: *Morimus funereus* je veliki polifagna strižibuba koja nema sposobnost letenja. Osim bukve, ova vrsta može se naći i na različitim vrstama hrasta, jasena, topole i drugim vrstama listopadnog i četinarskog drveća. Taksonomski status ovog taksona dugo je bio predmet rasprave, a danas se generalno smatra da je u pitanju podvrsta morfološki varijabilne vrste *M. asper* (Solano et al., 2013).
Razlozi ugroženosti: Gubitak staništa usled nestajanja i fragmentacije bukovih i drugih listopadnih šuma.



Slika 31.. Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)
Foto: Bogić Gligorović



Slika 32.. Oryctes nasicornis(Linnaeus, 1758)♂
Foto: Bogić Gligorović



Slika 33.. Morimus funereus Mulsant, 1863
Foto: Bogić Gligorović



Slika 34,. Cerambyx cerdo Linnaeus, 1758
Foto: Bogić Gligorović

Orthoptera i Mantodea

Na području obuhvaćenom istraživanjem tokom na osnovu podataka iz literature i terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe izrade ove studije evidentirano je prisustvo 13 vrsta Orthoptera i 1 vrsta Mantodea. Lista sa statusom zaštite i ugroženosti vrsta data je tabelarno. (Tab. 6). Na području obuhvaćenom studijom zabilježeno je prisustvo pet (5) konzervaciono značajnih vrsta.

Tabela 6. Spisak vrsta Orthoptera i Mantodea evidentiranih na projektnom području. *Skraćenice:* ***Nacionalna legislativa*** *– NL,* ***Natura 2000*** *(Aneks II i IV) – NT,* ***Bernska konvencija*** *(Aneks I, II) – BK,* ***IUCN kategorija*** *- IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA.* ***Endem*** *– EN*

Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Decticus verrucivorus (Linneus, 1758)	LC				
Tettigonia viridisima Linneus, 1758	LC				
Pholidoptera femorata (Fieber, 1853)	LC				
Sepiana sepium (Yersin, 1854)	LC				
Oecanthus pellucens (Scopoli) 1763	LC				
Aiolopus strepens (Latreille, 1804)	LC				
Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)	LC				
Chorthippus dorsatus (Zetterstedt, 1821)	LC				
Eupholidoptera chabrieri (Charpentier, 1825)	LC				X
Acrometopa macropoda (Burmeister, 1838)	LC				X
Ephippiger discoidalis (Fieber,1853)	LC				X
Barbitistes ocskayi (Charpentier, 1850)	LC				X

Prionotropis hystrix (Gemar, 1817)	VU				X
Mantodea					
Mantis religiosa Linneus, 1758	NE				



Slika 35. Eupholidoptera chabrieri (Charpentier, 1825) Foto: Bogić Gligorović



Slika 36. Acrometopa macropoda (Burmeister, 1838) Foto: Bogić Gligorović



Slika 37. Ephippiger discoidalis (Dinarippiger discoidalis (Fieber, 1853)) Foto: Bogić Gligorović



Slika 38. Barbitistes ocskayi (Charpentier, 1850) Foto: Bogić Gligorović



Slika 39. Prionotropis hystrix (Gemar, 1817) Foto: Bogić Gligorović



Slika 40. Mantis religiosa (Linnaeus,1758) Foto: Bogić Gligorović

Hymenoptera

Dvadeset sedam (27) opnokrilaca (Hymenoptera) svrstanih u 4 familije (Vespoidae, Pamphiliidae, Apidae, Formicidae) registrovano na lokalitetu Tupan, tokom terenskih istraživanja sprovedenih za potrebe izrade ove studije. Lista sa statusom zaštite i ugroženosti vrsta data je tabelarno. (Tab. 7)

Tabela 7. Spisak vrsta Hymenoptera evidentiranih na projektnom području. *Skraćenice:* ***Nacionalna legislativa*** *– NL,* ***Natura 2000 (****Aneks II i IV) – NT,* ***Bernska konvencija*** *(Aneks I, II) – BK,* ***IUCN kategorija*** *- IUCN, kritično ugrožena – CR, ugrožena – EN, skoro ugrožena – NT, ranjiva - VU, posljednja briga – LC, nije evaluirana – NE, nedostaju podaci – DD, neprkladna za procjenu - NA.* ***Endem*** *– EN*

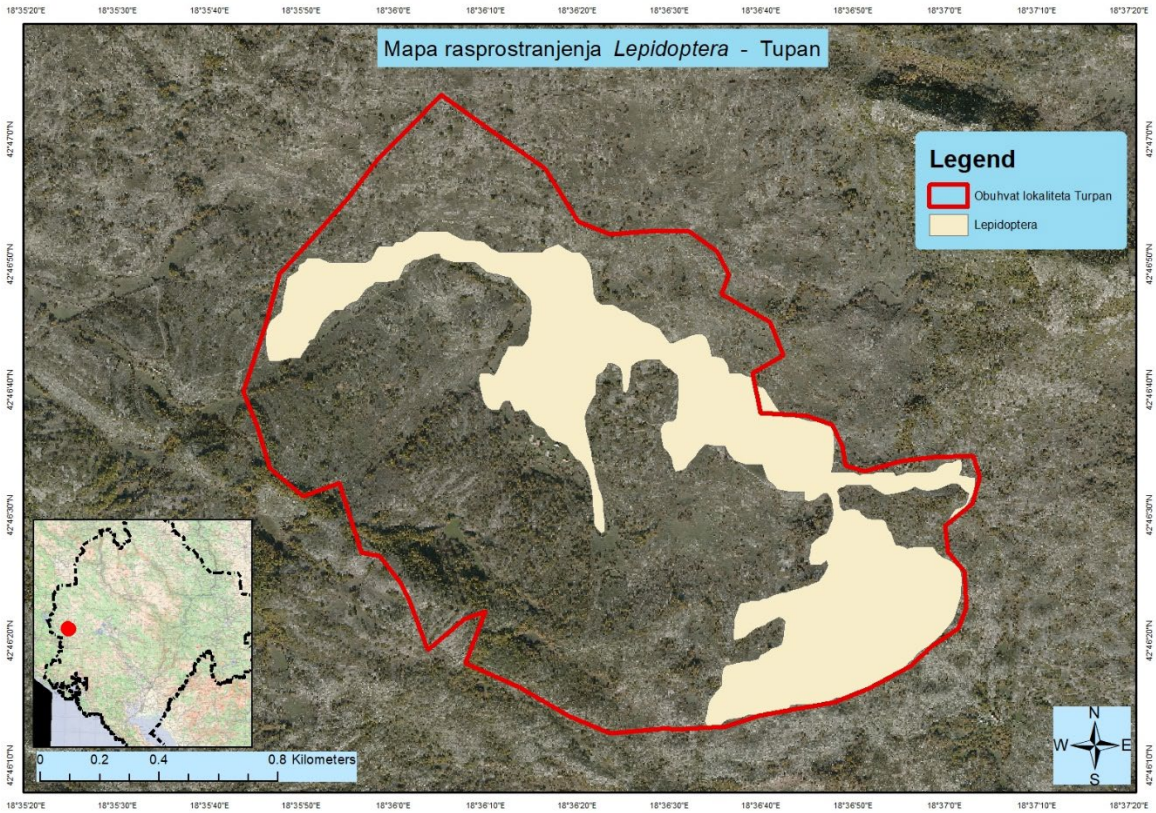
Takson	IUCN	NT	BK	NL	EN
Ordo Hymenoptera					
Vespoidae					
Vespa crabro Linnaeus, 1758	NE				
Vespula germanica (Fabricius, 1793)	NE				
Polistes spp.	NE				
Pamphiliidae					
Acantholyda spp.	NE				
Apidae					
Bombus campestris (Panzer, 1801)	NE				
Bombus rupestris (Fabricius, 1793)	NE				
Bombus pomorum (Panzer, 1805)	NE				
Xylocopa violacea (Linnaeus, 1758)	NE				
Andrena colletiformis Morawitz,1874	NE				
Halictus subauratus (Rossi 1792)	NE				
Macropis europaea Warncke, 1973	NE				
Bombus lucorum (Linnaeus, 1761)	NE				
Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)	NE				
Formicidae					
Bothriomyrmex adriacus Santschi, 1922	NE				
Camponotus aethiops (Latreille, 1798)	NE				
Camponotus vagus (Scopoli, 1763)	NE				
Crematogaster schmidti (Mayr, 1853)	NE				
Formica fusca Linnaeus, 1758	NE				
Lasius flavus (Fabricius, 1782)	NE				
Lasius lasioides (Emery, 1869)	NE				
Lasius paralienus Seifert, 1992	NE				
Messor cf. *structor* (Latreille, 1798)	NE				
Myrmica spp.	NE				
Plagiolepis spp.	NE				
Solenopsis fugax (Latreille, 1798)	NE				
Manica rubida (Jurine, 1807)	NE				
Themnothorax parvulus (Schenck, 1852)	NE				
Tetramorium cespitum (Linnaeus, 1758)	NE				

2.4. Diskusija i zaključci

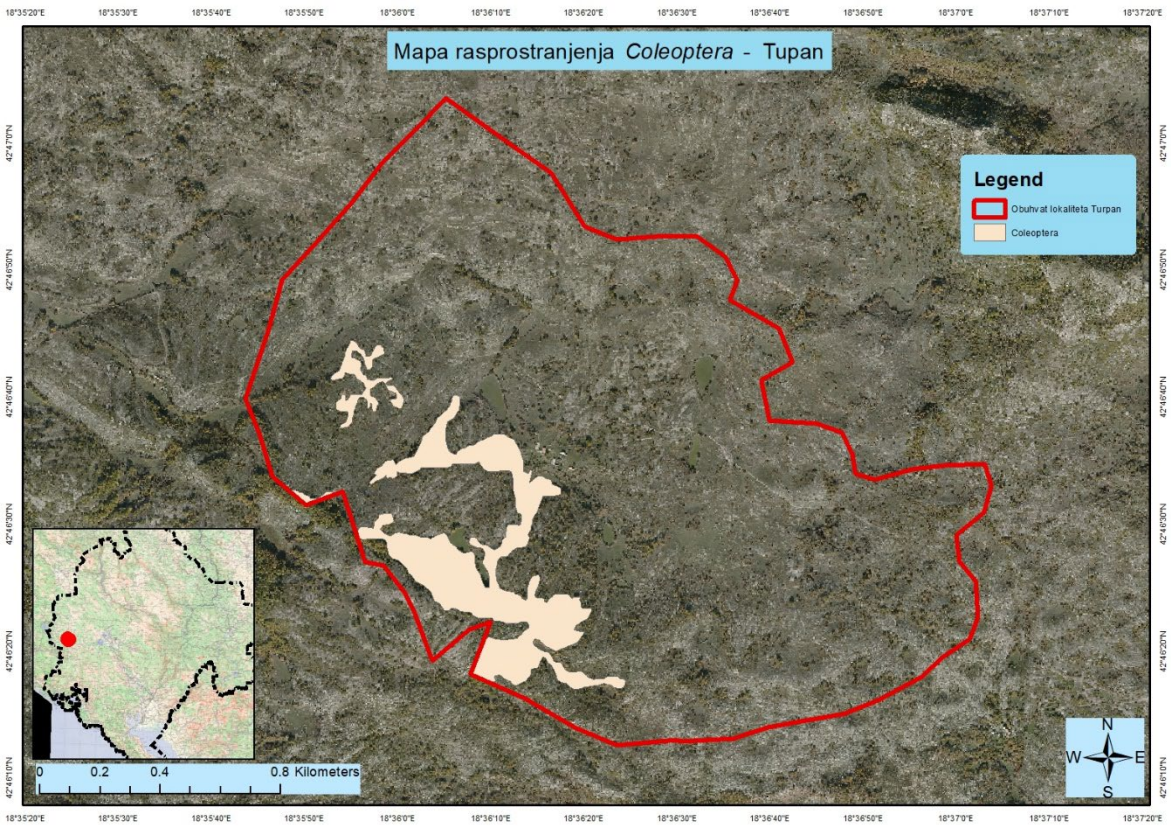
Na osnovu terenskih istraživanja i podataka iz literature na lokalitetu Tupan, na kojem je planirana izgradnja elektrane. registrovano je prisustvo 157 taksona invertebrata. Konzervaciono je značajno 16 prisutnih vrsta. Od 47 vrste Lepidoptera prisutnih na projektnom području sedam (7) je konzervaciono značajnih: jedna je u kategoriji NT, a jedna u kategoriji VU na IUCN Cvenoj listi, 4 vrsta koje se nalaze na Aneksima II i IV Natura 2000 mreže, 4 vrste na dodacima I i II Bernske Konvencije i 2 vrste su zaštićene u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Od četrdeset taksona Coleoptera prisutnih na projektnom području 4 vrste su konzervaciono značajne: 2 vrste su u kategoriji NT, a 1 u kategoriji VU na IUCN Crvenoj listi, tri vrste se nalaze na Aneksima II i IV Natura 2000 mreže, tri vrste na dodacima I, II i III Bernske Konvencije i 3 vrste su

zaštićene u Crnoj Gori Rješenjem o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta ("Sl. list RCG", br. 76/06). Od evidentiranih 13 vrsta Orthoptera, pet (5) su endemi. Tokom izrade studije nije rađeno utvrđivanje parametara prisutnih populacija. Na osnovu navedenih podataka, područje obuhvaćeno studijom je zbog brojnosti taksona i prisustva vrsta koje su zaštićene ili ugrožene na državnom i međunarodnom nivou značajno za očuvanje biodiverziteta beskičmenjaka.

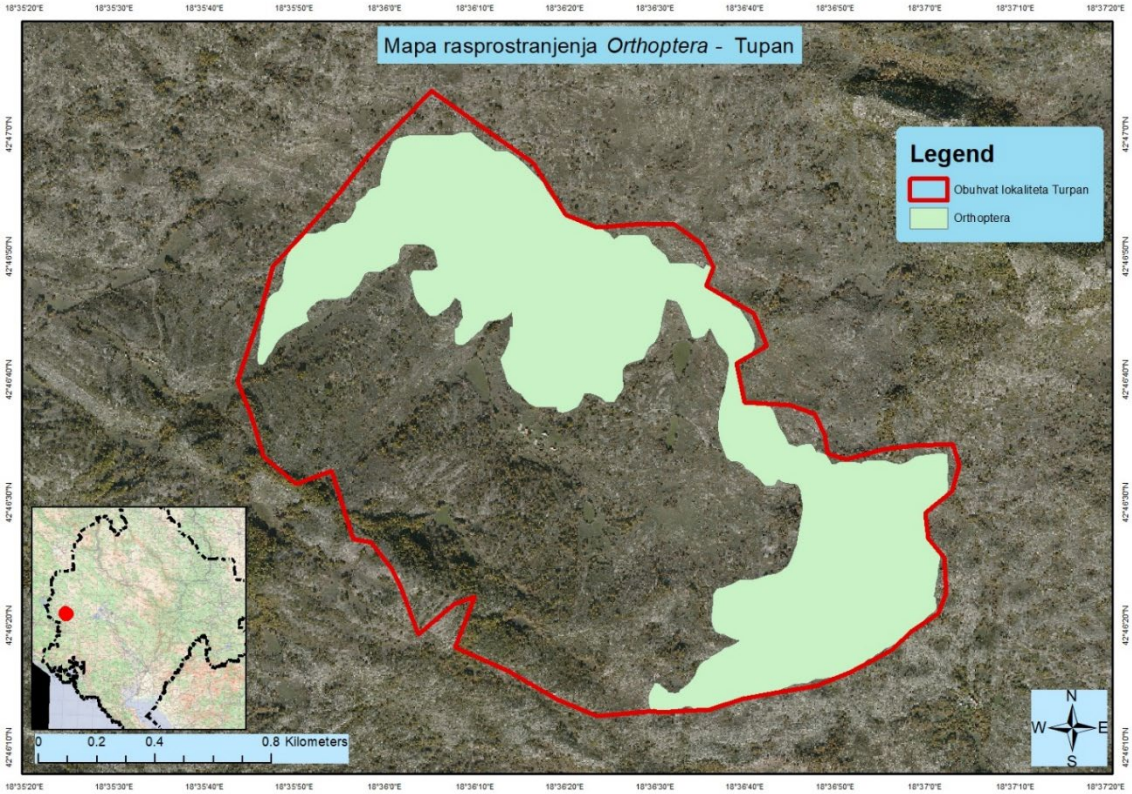
Prilog 1. Mape prisustva konzervaciono značajnih vrsta, Lepidoptera, Coleoptera i Orthoptera na projektnom području



Slika 41. Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Lepidoptera



Slika 42.Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Coleoptera



Slika 43. Mapa prisustva konzervaciono značajnih vrsta Orthoptera

3. FAUNA VODOZEMACA I GMIZAVACA

3.1. Pregled istraživanja

Predmetno područje pripada mediteranskoj biogeografskoj regiji, što ga čini tipičnim područjem krškog regiona razvijenog na veoma tektonizovanim karbonatnim stijenama (Ćulafić et al., 2017). Uočljivi su svi oblikovni i procesni elementi karakteristični za holokras, tj. ljuti kras. Hidrološka mreža je slabo razvijena, a prisutni su specifični mali hidrogeološki objekti poput kamenica i lokvi. Okruženi planinama s obje strane, područje je pod uticajem mediteranske klime, što naročito utiče na vegetaciju, koja pripada submediteranskim i epimediteranskim zajednicama. Diverzitet faune vodozemaca i gmizavaca predmetnog područja može se sagledati na osnovu literaturnih podataka koji se odnose na šire istraživano područje (Čađenović, 2014; Ćulafić et al. 2017.). Nazivi vrsta su dati prema najnovijoj stručnoj literaturi (Speybroeck i sar., 2020).

3.2. Metodologija istraživanja

Terenska istraživanja vršena su tokom mjeseca juna i jula 2025. godine. Utvrđivanje prisustva očekivanih vrsta vodozemaca i gmizavaca izvršeno je: metodom uspostavljanja transekata na projektnom području; vizuelnom detekcijom, kao i aktivnom pretragom (ispod kamenja, panjeva i sličnih skloništa). Nakon prikupljenja podataka, uhvaćene jedinke su odmah vraćene u svoje stanište.
Tokom obilaska terena sakupljeni sljedeći podaci: datum, vrijeme, geografske koordinate, nadmorska visina, broj uočenih jedinki, njihova uzrasna kategorija, prisutne prijetnje.

3.3. Rezultati istraživanja

3.3.1. Vodozemci

Tokom terenskih istraživanja sprovedenih tokom mjeseca juna 2025., evidentirane su tri vrste vodozemaca. Iako se na širem području se nalazi veći broj vodenih basena – kamenica, lokvi i ublova –pri čemu su neki stalnog, a neki povremenog karaktera, na istraživanom području registrovana je jedna kaptaža, sa manjim vodnim tijelom u koga se sliva voda iz pomenute kaptaže (42°46'37.97"N, 18°36'17.60"E).

Tabela 8. Pregled utvrđenih vrsta vodozemaca na istraživanom području sa konzervacionim statusima i stepenom ugroženosti u Evropi

Vrsta	*Nacionalno zakonodavstvo*	*Endemizam*	*CITES*	*IUCN*	*Bern*	*Habitats*	*Napomena*
Anura							
Bufo bufo (Smeđa	*zaštićena vrsta*	_	_	**LC**	**III**	_	

krastava žaba)							
Bufotes viridis (Zelena krastava žaba)	*zaštićena vrsta*	_		**LC**	**II**	**IV**	
Bombina variegata (Žutotrbi mukač)	_	_	_	**LC**	**II**	**II, IV**	

Nacionalno zakonodavstvo: „Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta“ Službeni list 76/06; IUCN (International Union for Conservation of Nature) red list; NT – gotovo ugroženi takson; LC- najmanje zabrinjavajua (posljednja briga); VU-nije kritično ugrožen ali prijeti izumiranje u budućnosti; II, IV – vrsta se nalazi u navedenom appendiksu ili aneksu; BERN (Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) – (II, strogo zaštićene vrste životinja; III, zaštićene životinjske vrste); Direktiva o staništima - Council of European Communities (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wildlife and flora Habitats Directive - 92/43/EEC.

3.3.2. Gmizavci

Biogeografski položaj ovog područja, u kojem dominira kontinentalna klima sa snažnim mediteranskim uticajem, zajedno sa velikom raznolikošću staništa, posebno pogoduje razvoju i prisustvu brojnih formi gmizavaca. Zahvaljujući izraženom mediteranskom uticaju, pored vrsta karakterističnih za kontinentalni dio, na ovom području su prisutne i brojne vrste gmizavaca tipične za mediteransku faunu. Na predmetnom području evidentirano je 8 vrsta gmizavaca: kraški gušter (*Podarcis melisellensis*), plavi gušter (*Dalmatolacerta oxycephala*), četvoroprugi smuk (*Elaphe quatuorlineata*), balkanski smuk (*Hierophis gemonensis*), mrki smuk (*Malpolon insignitus*), zidni gušter (*Podarcis muralis*), zelembać (*Lacerta viridis*), i poskok (*Vipera ammodytes*).

Kraški gušter *(Podarcis melisellensis)* i balkanski smuk *(Hierophis gemonensis)* su endemiti Balkanskog poluostrva. Prugasti smuk (*Elaphe quatuorelineata*) ima status gotovo ugrožene vrste (NT) i nalazi se na aneksu II Direktive o staništima.

Osim poskoka (*Vipera ammodytes*) koji još uvijek nije proglašen zaštićenom vrstom u nacionalnom zakonodavstvu, ostale registrovane vrste gmizavaca su zaštićene u Crnoj Gori. Statusi zaštite po ostalim konvencijama prikazani su u Tabeli 9.

Tabela 9. Pregled utvrđenih vrsta gmizavaca na istraživanom području sa konzervacionim statusima i stepenom ugroženosti u Evropi

Redni br.	Vrsta	Nacionalno zakonodavstvo	Endemizam	CITES	IUCN	BERN	HD
Lacertidae							

1.	*Podarcis muralis* (Zidni gušter)	zaštićena vrsta			LC	II	IV
2.	*Podarcis melisellensis* (Kraški gušter)	zaštićena vrsta	endem Balkana		LC	II	IV
3.	*Dalmatolacerta oxycephala* (Oštroglavi gušter)	zaštićena vrsta			LC	III	IV
4.	*Lacerta viridis* (Zelembać)	zaštićena vrsta			LC	II	IV
Colubridae							
5.	*Hierophis gemonensis* (Balkanski smuk)	zaštićena vrsta	endem Balkana				
6.	*Malpolon insignitus*	zaštićena vrsta			LC	III	-
7.	*Elaphe quatuorlineata* (Četvoroprugi smuk)	zaštićena vrsta					
Viperidae							
8.	*Vipera ammodytes* (Poskok)	–			LC	II	IV

Nacionalno zakonodavstvo: „Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta“ Službeni list 76/06; IUCN (International Union for Conservation of Nature) red list; NT – gotovo ugroženi takson; LC- najmanje zabrinjavajua (posljednja briga); VU-nije kritično ugrožen ali prijeti izumiranje u budućnosti; II, IV – vrsta se nalazi u navedenom appendiksu ili aneksu; BERN (Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) – (II, strogo zaštićene vrste životinja; III, zaštićene životinjske vrste); Direktiva o staništima - Council of European Communities (1992): Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wildlife and flora Habitats Directive - 92/43/EEC.

3.4. Diskusija i zaključci

Terenskim radom na predmetnom području evidentirano je 8 vrsta gmizavaca i 3 vrste vodozemaca. Ograničavajući faktor predstavljalo je istraživanje tokom ljetnjeg aspekta, i u pojedinim djelovima veoma zarastao i neprohodan teren, Registrovani taksoni pripadaju različitim biogeografskim elementima. Osim poskoka (*Vipera ammodytes*) koji još uvijek nije proglašen zaštićenom vrstom u nacionalnom zakonodavstvu, ostale registrovane vrste gmizavaca su zaštićene u Crnoj Gori. Gotovo ugrožene vrste (NT) su blizu ispunjavanja kriterijuma ili bi mogle biti ugrožene u bliskoj budućnosti u koliko izostanu odgovarajuće konzervacione aktivnosti (*Elaphe quatuorelineata*). Od registrovanih vrsta kraški gušter (*Podarcis melisellensis*) i balkanski smuk (*Hierophis gemonensis)* su endemiti Balkanskog poluostrva.

Terenskim istraživanjima sprovedenim tokom mjeseca juna, evidentirane su četiri vrste vodozemaca. Osim grčkog mrmoljka (*Lissotriton graecus*) koji je endemična vrsta Balkanskog poluostrva, sve ostale registrovane vrste vodozemaca se odlikuju širom distribucijom u Evropi i Evro-Aziji i ne ubrajaju u ugrožene taksone po IUCN kategorizaciji (Tabela 2). Obzirom da je grčki mali mrmoljak nedavno uzdignut na rang vrste (ranija podvrsta malog mrmoljka *Lissotriton vulgaris graecus*) (prema Wielstra i sar., 2018), njegov status nije procijenjen od strane IUCNa (NE). Žutotrbi mukač (*Bombina variegata*) nije zaštićena vrsta u Crnoj Gori, dok se ostale vrste nalaze na listi zaštićenih vrsta u nacionalnom zakonodavstvu. *Bombina variegata* se nalazi na dodatku II Habitat direktive i predstavlja jednu od ciljnih vrsta u uspostavljanju Natura 2000 ekološke mreže. Vodozemci i gmizavci su trenutno najugroženije grupe kičmenjaka. Njihov broj veoma brzo opada zbog intenzivne fragmentacije staništa, degradacije, izmjene ili potpunog gubitka mjesta za razmnožavanje. Posebno su osjetljivi i ugroženi vodozemci na promjene životne sredine i/ili antropogene promjene, što je posledica njihove složene životne istorije gdje su i vodena i kopnena sredina potrebni za uspješan završetak životnog ciklusa.

3.5. Mjere i preporuke

Pripreme za izgradnju solarne elektrane na predmetnom području zahtijevaće formiranje radnog pojasa potrebnog za kretanje mehanizacije, uklanjanje postojeće vegetacije, kao i odlaganje na stranu površinskog sloja tla što će dovesti do gubitka i promjene kvaliteta postojećih staništa.

Mjere ublažavanja uticaja u fazi pripremih radova:

- Prije početka gradnje odabrati mjesta za odlaganje građevinskih, otpadnih materijala, parkirališta i sl., s ciljem minimiziranja uklanjanja vegetacije i zaštite okoline i prirodnog okruženja.

- Kretanje teške mehanizacije strogo ograničiti na najnužniju manipulativnu površinu, pri čemu koristiti već postojeće bočne puteve kako bi se izbjegla dodatna fragmentacija i degradacija staništa i sabijanje zemljišta smanjilo na najmanju moguću mjeru;

- Spriječiti eksploataciju šume, jer sječa šume pored drugih posljedica, nepoželjna je takođe zbog erozije i klizišta, tako da treba sprovesti uklanjanje vegetacije samo u neophodnom obimu. Osim toga povećana eksploatacija drveta, omogućava povećano prodiranje svjetlosti što se negativno odražava na lisnu stelju koja obezbjeđuje optimalne uslove (vlažnost i temperaturu) za inkubaciju jaja prisutnih zmija.;

- Prilikom odlaganja građevinskog otpada poštovati sve procedure prema Zakonu o upravljanju otpadom;

- Izbjegavati radove u periodu od marta do juna, kada ove dvije grupe izlaze iz hibernacije i traže povoljna staništa za reprodukciju.

- Površine privremeno korišćene tokom izvođenja radova na istraživanom području, nasuti zemljom, čime bi se omogućilo ponovno naseljavanje autohtone vegetacije i gmizavaca, kao i nesmetana proljećna i jesenja migracija vodozemaca;

Prilog 1: Fotodokumentacija



Slika 41. Podarcis muralis



Slika 42.Podarcis melisellensis



Slika 43. Lacerta viridis



Slika 44.Hierophis gemonensis



Slika 45. Bombina variegata

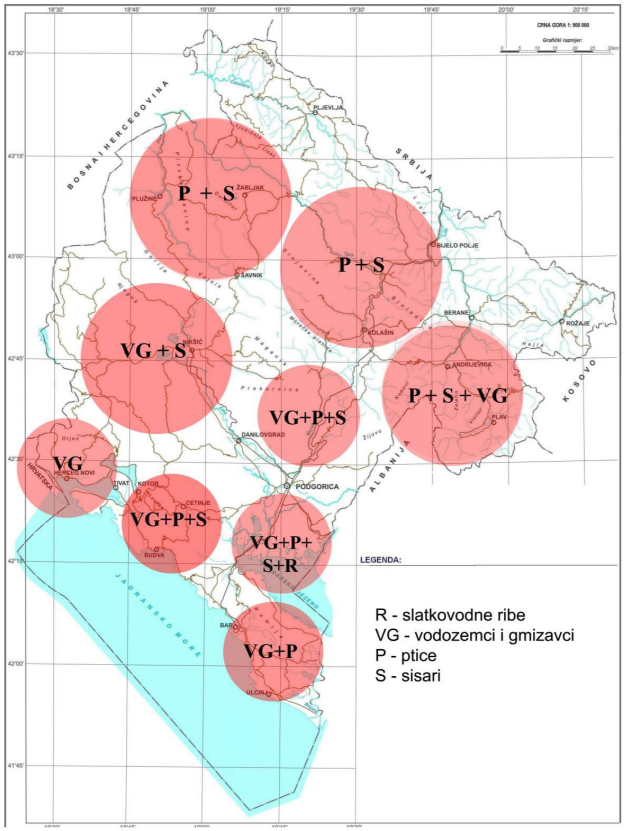
4. FAUNA SISARA

4.1. Pregled istraživanja

Fauna sisara projektnog područja do sada nije detaljno istražena u naučne svrhe, stoga se diverzitet sisara ovog regiona može sagledati samo na temelju ograničenih literaturnih podataka. Važno je napomenuti da nedostaju relevantni naučni podaci koji bi omogućili uvid u sistemsko istraživanje sisara na području Crne Gore. Raspoloživi podaci pružaju informacije o prisutnosti pojedinih vrsta na određenim lokacijama, ali nedostaju podaci o njihovom broju, gustoći i prostornoj i temporalnoj distribuciji.

Najveći broj vrsta sisara registrovan je u šumovitim i planinskim područjima sjevernog dijela Crne Gore. Sisari imaju ključnu ulogu u očuvanju prirodnih ekosistema jer doprinose organskoj produkciji i kruženju materije. Ovo se posebno odnosi na biljojede, kako za velike, tako i za male sisare. Karakteristično je da brojnost sisara varira tokom godine (Marić & Rakočević, 2010).

Centri biodiverziteta sisara su planinski masivi Durmitora, Sinjajevine, Zapadne Prokletije, Komovi i Bjelasica, s manjim koncentracijama u istočnim Prokletijama, centralnim dijelovima Crne Gore, sjevernim dijelovima Boke Kotorske i Orjena te primorskim Dinaridima (Lovćen i Rumija sa Skadarskim jezerom) (Marić & Rakočević, 2010). Slika 1 prikazuje centre biodiverziteta najvažnijih grupa kičmenjaka.



Slika 46: Centri biodiverziteta faune kičmenjaka u Crnoj Gori (Marić & Rakočević, 2010)

Predmetno područje predstavlja centar biodiverziteta sisara (Slika 46).

Presetnik P. i saradnici (2014) su dali podatke vezanu za faunu slijepih miševa (*Chiroptera),* gdje su uvršteni i podaci iz okoline Nikšića. U svom radu „Distribution of bats (Chiroptera) in Montenegro“, autori navode

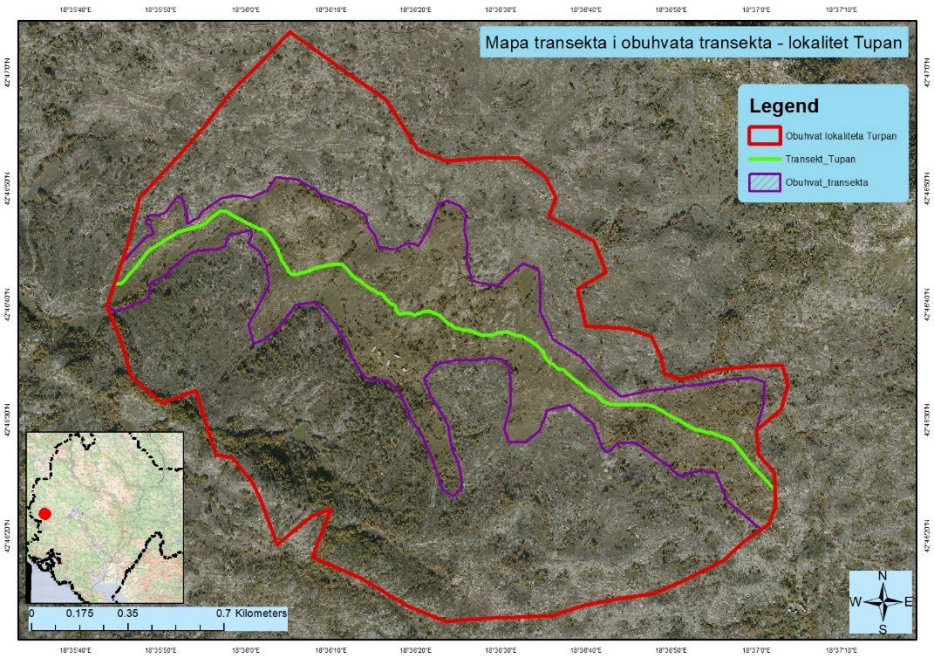
17 vrsta slijepih miševa i to: *Rhinolophus ferrumequinum, Rhinolophus hipposideros, Rhinolophus euryale, Myotis blythii, Myotis nattereri, Myotis mystacinus, Myotis capaccinii, Nyctalus noctule, Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus pygmaeus, Pipistrellus kuhlii, Pipistrellus nathusii, Hypsugo savii, Eptesicus serotinus, Vespertilio murinus, Plecotus macrobullaris* i *Miniopterus schreibersii.*

4.2. Metodologija istraživanja

Proučavanje dostupnih literaturnih izvora je ključno za formiranje slike o očekivanim vrstama na određenom području. Uz to, analiza ortofoto i Google Earth mapa predstavlja koristan dodatak istraživanju. Metoda linijskog transekta je odabrana kao optimalan način istraživanja sisara na predmetnom području, s obzirom na njenu široku primjenjivost u istraživanjima sisara.

Prilikom primjene ove metode, definiše se transekt koji zavisi od biologije i ekologije specifične vrste. Na odabranom transektu, bilježe se tragovi prisustva vrsta: otisci šapa, izmet i druge izlučevine, dlake, kosti, te pronalazak jazbina i uginulih životinja.

Kada je riječ o istraživanju sisara na bilo kojem području, nezaobilazan korak je i razgovor s lokalnim stanovništvom koje živi u istraživanom području, nalazi se u njegovoj blizini ili ga koristi. Ova interakcija omogućava prikupljanje važnih informacija o prisutnosti sisara, njihovim navikama i staništima, što doprinosi dubljem razumijevanju ekoloških procesa na tom području.



Slika 47. Odabrani transekt istraživanja sisara na predmetnom području

4.3. Rezultati istraživanja

Na predmetnom području nalaze se sljedeća Natura 2000 staništa:

- 62A0 Istočno submediteranski suvi travnjaci
- 6220 Eumediteranski kserofilni travnjaci
- 6510Nizijske livade košanice
- 91M0 Planinsko balkanske šume cera i kitnjaka
- Non Natura

Tokom terenskih istraživanja koja su sprovedena u junu mjesecu 2025. godine, registrovano je 12 vrsta sisara (Tabela 10), svrstanih u 5 redova. Predstavnici reda *Chiroptera* (slijepi miševi) nisu bili obuhvaćeni ovim istraživanjima.

Tabela 10: *Lista vrsta sisara sa nacionalnim i međunarodnim stepenima zaštite*

R.br.	Latinski naziv (narodni naziv)	Nacionalni status zaštite	Međunarodni status zaštite	Natura 2000
Red *Insectivora* - bubojedi				
1	*Erinaceus roumanicus* (bjelogrudi jež)	-	-	-
2	*Talpa ceacea* (slijepa krtica)	-	-	-
3	*Crocidura lucodon* (poljska rovčica)	-	Bern (Appendix III)	-
Red Lagomorpha -zečevi				
4	*Lepus europaeus* (zec)	-	Bern (Appendix III)	-
Red Rodentia - glodari				
5	*Apodemus sylvaticus* (šumski miš)	-	Bern (Appendix III)	-
6	*Dryomys nitedula* (šumski puh)	-	Bern (Appendix III) Habitat Directive (annex IV)	-
Red Artidactyla - papkari				
7	*Capreolus capreolus* (srna)	+[1]	Bern (Appendix III)	-
8	*Sus scrofa* (divlja svinja)	-	-	-
Red Carnivora - mesojedi				
9	*Martes foina* (kunica bjelica)	-	Bern (Appendix III) CITES (Appendix III)	-
10	*Vulpes vulpes* (lisica)	-	-	-
11	*Felis silvestris* (divlja mačka)	-	Bern (Appendix II) Habitat Directive (Annex IV) CITES (Appendix II)	-
12	*Ursus arctos* (mrki medvjed)	+[2]	IUCN (NT) Bern (Appendix II), Habitat Directive (Annex II i IV) CITES (Appendix I i II)	+

[1] Trajnom zabranom lova zaštićena je srna i njeno lane (Zakon o divljači i lovstvu – Sl. CG br. 52/2008, 48/2015, 84/2024 i 51/2025.)

[2] Trajnom zabranom lova zaštićena je ženka sa mečetom do 2 godine , Lovostajem mužjak i ženka bez mečeta do dvije godine starosti; (Zakon o divljači i lovstvu – Sl. CG br. 52/2008, 48/2015, 84/2024 i 51/2025.)

***Legenda**: legenda: +/ - vrsta zaštićena nacionalnim zakonom (Sl. RCG br. 76/06); Habitat Directive – Direktiva o staništima; Bern - Bernska konvencija, konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; CITES - Konvencija o međunarodnom prometu vrstama divlje flore i faune, Natura 2000 vrsta +/-).*

Na osnovu literaturnih podataka šireg područja moguće je prisustvo slijepih miševa (Tabela 11)

***Tabela 11: Registrovane vrste sisara na području opštine Nikšić (Presetnik P. et al, 2014) sa nacionalnim i međunarodnim statusom zaštite** (legenda: +/- vrsta zaštićena nacionalnim zakonom (Služeni list CG, br. 76/06); vrsta prisutna na: **HD**- Direktiva o staništima; **Bern** - Bernska konvencija - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; **Bonn** - Bonska konvencija - Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja (**Eurobats** - jedan od sporazuma pod okriljem Bonske konvencije); **IUCN red list - Mediteran**.)*

Vrsta	Nacionalni status zaštite	Međunarodni status zaštite
Eptesicus serotinus Kasni slijepi miš	+	*LC (IUCN), Bonn convention, EUROBATS*
Miniopterus schreibersii Dugokrili prstenjak	+	*NT (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*
Myotis capaccinii Dugoprsti večernjak	+	*VU (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*
Myotis nattereri Resati večernjak	+	*LC (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, EUROBATS*
Nyctalus noctula Obični noćnik	+	*LC (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, EUROBATS*
Pipistrellus khulii Bjelorubi slijepi mišić	+	*LC (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, EUROBATS*
Pipistrellus pipistrellus Mali slijepi mišić	+	*LC (IUCN), Appendix III (Bern convention), Bonn convention, EUROBATS*
Plecotus macrobullaris Planinski ušati slijepi miš	+	*NT (IUCN), Appendix II (Bern convention), EUROBATS*
Rhinolophus euryale Južni potkovičar	+	*VU (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*
Rhinolophus ferrumequinum Velki potkovičar	+	*NT (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*
Rhinolophus hipposideros Mali potkovičar	+	*NT (IUCN), Appendix II (Bern convention), Bonn convention, Annex II (EU habitat directive), EUROBATS*

4.4. Diskusija i zaključci

Tokom terenskog rada koji je sproveden u junu 2025.godine na predmetnom području registrovano je 12 vrsta sisara. Registrovane vrste: šumski miš, slijepa krtica, jež, poljska rovčica, šumski puh, zec, kuna bjelica, lisica, divlja mačka i divlja svinja nijesu zaštićeni nacionalnim zakonodavstvom, a prema IUCN crvenoj listi spadaju u grupu LC. To su vrste koje izazivaju najmanju zabrinutost i nijesu u fokusu očuvanja vrsta, jer se još uvijek nalaze u izobilju u divljini. Na osnovu literaturnih podataka i ekoloških karakteristika područja kao i ekologije vrsta, sve vrste su i bile očekivane na predmetnom području. Sve pomenute vrste su široko rasprostranjene na nacionalnom i regionalnim nivou i smatraju se učestalim vrstama.
Trajnom zabranom lova u CG zaštićena je srna i njeno lane (Zakon o divljači i lovstvu – Sl. CG br. 52/2008, 48/2015, 84/2024 i 51/2025), ista se nalazi u Appendix-u III Bernske konvencije. Srna je široko rasprostranjena na nacionalnom i regionalnim nivou i smatra se učestalom vrstom.

Mrki medvjed se nalazi na spisku Direktive o staništima (Annex II i IV); spisku Bernske konvencije (Appendix II), CITES listi (Appendix I i II). Trajnom zabranom lova zaštićena je ženka sa mečetom do 2 godine , Lovostajem mužjak i ženka bez mečeta do dvije godine starosti; (Zakon o divljači i lovstvu – Sl. CG br. 52/2008, 48/2015, 84/2024 i 51/2025).

U razgovoru sa lokalnim stanovništvom dobijena je informacija da ovo područje periodično i u zavisnosti od godine posjećuju: sivi vuk (*Canis lupus).*
Vuk se nalazi na spisku Direktive o staništima (Annex II, IV i V); spisku Bernske konvencije (Appendix II), CITES listi (Appendix I i II). Sivi vuk je Natura 2000 vrsta.

Na osnovu literaturnih podataka predmetno područje je moguće stanište slijepih miševa, koja nisu pokrivena terenskim istraživanjima. Svi slijepi miševi u Crnoj Gori su zakonom zaštićeni prema Rješenju o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (Sl. list RCG br. 76/2006). Slijepi miševi su značajni članovi svakog kopnenog ekosistema. Predstavljaju pouzdane indikatore stanja i očuvanosti ekosistema u kojima žive, kao i ravnoteže ekoloških uslova koji u njima vladaju. U umjerenom klimatskom pojasu oni su značajni regulatori brojnosti letećih sumračnih i noćnih insekata. Staništa slijepih miševa predstavljaju stajaće i tekuće slatke vode, šumski kompleksi, žbunje, šiblje, livade, pećine, šupljine stijena i napušteni objekti.

Napuštanjem stočarstva na predmetnom području dolazi do sukcesije vegetacije, pri čemu travnate površine postepeno zarastaju u grmlje i šumu. Ovaj proces mijenja strukturu staništa i pogoduje povratku šumskih i većih predatorskih vrsta. Istovremeno, dolazi do degradacije mozaika otvorenih staništa koja su od ključnog značaja za opstanak brojnih sitnih vrsta sisara.
Lisica, divlja svinja, divlja mačka i kuna bjelica predstavljaju oportunističke vrste sa izraženom ekološkom elastičnošću. One se uspješno prilagođavaju promjenama u životnoj sredini, koriste nova skloništa i gustu vegetaciju nastalu procesom zarastanja terena. Mrki medvjed i sivi vuk, kao vrste koje preferiraju šumska staništa i prostrane, mirne predjele sa smanjenim antropogenim uticajem, takođe imaju koristi od promjena izazvanih prestankom stočarske aktivnosti. Srna koristi sukcesijom formirana prelazna staništa – zarasle livade i ivice šuma – koja joj omogućavaju pristup hrani i adekvatan zaklon.
Nasuprot tome, sukcesija nepovoljno utiče na vrste koje su zavisne od otvorenih, travnatih i strukturno jednostavnih staništa. Jež, rovčice, šumski miš, slijepa krtica i zec preferiraju nisku vegetaciju, rahla zemljišta i prostrane, otvorene površine kakve su karakterisale nekadašnje pašnjake pod uticajem tradicionalnog stočarstva. Gubitkom takvih staništa dolazi do smanjenja njihove brojnosti i dostupnosti resursa.

4.5. Mjere i preporuke

Uticaji solarnih elektrana na prirodna staništa i biodiverzitet zavise od njihove lokacije, veličine i karakteristika konkretnog projekta. Tokom svih faza razvoja od izgradnje, preko operativnog perioda, do demontaže može doći do narušavanja prirodne sredine.
Ključni pritisci uključuju gubitak i fragmentaciju staništa, što posebno ugrožava vrste koje zavise od očuvanih i kontinuiranih ekosistema. Promjene u strukturi zemljišta, vegetaciji i lokalnoj mikroklimi mogu dodatno smanjiti ekološku vrijednost područja. Uvođenje infrastrukture, poput pristupnih puteva, kablova i trafo stanica, doprinosi degradaciji tla, smanjenju pristupa sunčevoj svjetlosti i promjenama u biljnim zajednicama.
Posebnu pažnju treba posvetiti zaštiti osjetljivih vrsta, naročito sisara kao što su slijepi miševi, koji mogu biti ugroženi kako tokom građevinskih radova, tako i u fazi rada elektrane. Nepažnja u planiranju i sprovođenju projekta može dovesti do direktnog stradanja jedinki, kao i do dugoročnog narušavanja njihovih staništa.

U cilju smanjenja negativnog uticaja na faunu sisara, predlažu se sljedeće mjere:

- Osigurati da svi aspekti projekta budu u skladu sa lokalnim, regionalnim, nacionalnim i međunarodnim zakonima o zaštiti životne sredine.
- Dobiti sve potrebne dozvole prije početka radova i omogućiti redovne inspekcije kako bi se osiguralo pridržavanje ekoloških standarda.
- Planirati zelene koridore unutar područja solarnih elektrana kako bi životinje mogle nesmetano migrirati.
- Panele treba postaviti na visoke konstrukcije, kako bi se smanjio kontakt sa tlom i time se minimiziralo ometanje podzemnih staništa.
- Koristiti mašine sa niskim nivoom buke i vibracija, kako bi se umanjilo uznemiravanje sisara, naročito u periodima njihovog razmnožavanja i podizanja mladunaca (proljeće i ljeto).
- Izbjegavati izvođenje radova noću jer buka i svjetla mogu izazvati stres i dezorijentaciju sisara, a naročito slijepih miševa .
- Planirati radove na gradilištu tako da se izgradnja solarnih elektrana odvija izvan perioda migracije slijepih miševa (proljeće i jesen).
- Redovno sprovoditi monitoring kako bi se pratila prisutnost slijepih miševa u okolini solarnih elektrana i pravovremeno reagovalo ukoliko dođe do negativnog uticaja.
- Održavati zelenilo oko solarnih panela kako bi se omogućio prostor za hranjenje i odmor životinja. To uključuje sadnju autohtonih biljnih vrsta.
- Postaviti kućice za slijepe miševe kao dodatna utočišta, naročito u zonama gdje su prirodna skloništa već narušena.

5. FAUNA PTICA

5.1. Pregled istraživanja

U cilju određivanja početnog stanja ornitofaune, kao dijela ostalih komponenti biodiverziteta na području obuhvata projekta izgradnje solarne elektrane, sprovedeno je istraživanje usmjereno na identifikaciju prisutnih vrsta ptica, analizu kvalitativnog i kvantitativnog sastava populacija, kao i utvrđivanje njihovog konzervacijskog statusa. Ove aktivnosti sprovedene su radi ispunjavanja administrativnih procedura i definicije mjera zaštite potrebnih za izradu projektne dokumentacije.

Dinamika terenskog istraživanja prilagođena je zahtjevima naručioca, a istraživanja su sprovedena tokom juna 2025. godine.

Područje istraživanja nalazi se u bezvodnom krškom predjelu Crne Gore, karakterističnog prirodnog reljefa na uzvišenjima, koji se prostire na krečnjačkim i dolomitskim stijenama. Na temelju dobijenih grafičkih prikaza granica obuhvata, tokom terenskih aktivnosti utvrđeno je da se na samom obuhvatu, njegovim rubnim dijelovima te dijelom u središtu predmetnog područja, nalazi manji broj kultiviranih površina sa zasadima.

Predistraživački period obuhvatio je desktop analizu, koja je uključivala upoznavanje s obuhvatom istraživanja u užem i širem kontekstu, i to kroz sljedeće aspekte:

- Fizičke karakteristike područja: oblik reljefa, konfiguracija terena, klimatske osobine, prisutnost vodenih tijela, analiza postojeće prometne infrastrukture, antropogene strukture, naselja i drugo;
- Prirodne/ekološke karakteristike područja: pokrivenost vegetacijom, tipovi vegetacije, klasifikacija ptičjih staništa (habitatne asocijacije).

Tokom desktop analize prikupljeni su svi relevantni bibliografski podaci. Kada je riječ o ornitofauni predmetnog područja, važno je naglasiti da ne postoje literaturni izvori koji se striktno odnose na navedeno područje. Stoga su korištene reference koje se odnose na šire geografsko područje, ponajprije radovi S. D. Matvejeva (1976), koji je svoje ornitološke podatke objavio u sklopu biogeografske studije (Matvejev, 1960, 1963, 1966, 1973, 1976; Matvejev i Puncer, 1989).
Za opis tipova staništa korišten je Katalog tipova staništa Crne Gore (Petrović D. i sur., 2019).
Takođe, u ovom dijelu procesa izvršena je analiza grafičkih elemenata KLM, koji su dobijeni (shape file), tako što je prekopljen obuhvat predmetnog područja sa mapom IBA (Important Bird Area-Važna staništa za ptice), zatim je izrađena tabela sa spiskom očekivanih vrsta ptica za predmetno područje.

Tabela 12 prikazuje popis očekivanih vrsta ptica za predmetno područje, temeljen na dostupnim podacima za šire područje.

Tabela 12 Lista očekivanih vrsta ptica za predmetno područje

RB	Vrste ptica	Nacionalna legislativa	Bonn	EU Direktiva (2009/147/EC)	Bern	IUCN	*SPEC kategorija
1.	***Accipiter gentilis***	+	II	I	III	LC	Non-SPEC
2.	***Accipiter nisus***	+	II	I	III	LC	Non-SPEC
3.	***Aegithalos caudatus***	+			III	LC	Non-SPEC
4.	***Alectoris graeca***	*povremeno zaštićena		I, II/1	III	NT	SPEC 2
5.	***Anthus campestris***	+		I	III	LC	SPEC 3
6.	***Anthus pratensis***	+			III	NT	Non-SPEC(e)
7.	***Anthus spinoletta***	+			III	LC	Non-SPEC
8.	***Anthus trivialis***	+			III	LC	Non-SPEC
9.	***Aquila chrysaetos***	+	I, II	I	III	LC	SPEC 3
10.	***Buteo buteo***	+	II		III	LC	Non-SPEC
11.	***Caprimulgus europaeus***	+		I	III	LC	SPEC 2
12..	***Carduelis carduelis***	+			III	LC	Non-SPEC
13.	***Carduelis chloris***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
14.	***Certhia brachydactyla***	+		I	III	LC	Non-SPEC(e)
15.	***Circaetus gallicus***	+	II	I	III	LC	SPEC 3

16.	***Coccothraustes coccothraustes***	+			III	LC	Non-SPEC
17.	***Columba livia***			II/1	III	LC	Non-SPEC
18.	***Columba palumbus***			I, II/1, III/1	III	LC	Non-SPEC(e)
19.	***Corvus corax***	+			III	LC	Non-SPEC
20.	***Corvus corone cornix***			II/2	III	LC	Non-SPEC
21.	***Coturnix coturnix***		II	II/2	III	LC	SPEC 3
22.	***Cuculus canorus***	+			III	LC	Non-SPEC
23.	***Dendrocopus syriacus***	+		I	III	LC	Non-SPEC(e)
24.	***Emberiza cia***	+			III	LC	SPEC 3
25.	***Emberiza cirlus***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
26.	***Emberiza citrinella***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
27.	***Emberiza hortulana***	+		I	III	LC	SPEC 2
28.	***Erithacus rubecula***	+	II		III	LC	Non-SPEC(e)
29.	***Falco tinnunculus***	+	II		III	LC	SPEC 3
30.	***Fringilla coelebs***	+		I	III	LC	Non-SPEC(e)
31.	***Hirundo rustica***	+			III	LC	SPEC 3
32.	***Lanius collurio***	+		I	III	LC	SPEC 3
33.	***Lullula arborea***	+		I	III	LC	SPEC 2
34.	***Luscinia megarhynchos***	+	II		III	LC	Non-SPEC(e)
35.	***Merops apiaster***	+	II		III	LC	SPEC 3
36.	***Motacilla alba***	+			III	LC	Non-SPEC
37.	***Motacilla cinerea***	+			III	LC	Non-SPEC
38.	***Muscicapa striata***	+	II		III	LC	SPEC 3
39.	***Oenanthe oenanthe***	+	II		III	LC	SPEC 3
40.	***Oriolus oriolus***				III	LC	Non-SPEC
41.	***Parus caeruleus***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
42.	***Parus major***	+			III	LC	Non-SPEC
43.	***Parus palustris***	+			III	LC	SPEC 3
44.	***Passer domesticus***	+			III	LC	SPEC 3
45.	***Pernis apivorus***	+	II	I	III	LC	Non-SPEC(e)
46.	***Phoenicurus ochruros***	+	II		III	LC	Non-SPEC

47.	***Phoenicurus phoenicurus***	+	II		III	LC	SPEC 2
48.	***Pica pica***			II/2	III	LC	Non-SPEC
49.	***Picus viridis***	+			III	LC	SPEC 2
50.	***Sitta europaea***	+			III	LC	Non-SPEC
51.	***Sitta neumayer***	+			III	LC	Non-SPEC(e)
52.	***Streptopeia decaocto***			II/2	III	LC	Non-SPEC
53.	***Streptopelia turtur***		II	II/2	III	VU	SPEC 3
54.	***Turdus merula***	+	II	II/2	III	LC	Non-SPEC(e)

*Skraćenice: ZZ (zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta);*povremeno zaszticena - Zakon o divljači i lovstvu; Bonn - Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja; EU Direktiva 2009/147/EC, Direktiva o očuvanju divljih ptica, Annex (Prilog I, II, III (part 1,2 ili A,B); Bern - Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa; IUCN European Red List of Birds: Ugroženi takson (Endangered – EN), Ranjiv takson (Vulnerable – VU), Skoro ugrožen takson (Near-threatened – NT), Najmanje ugrožen, poslednja briga (Least concern – LC); Podindeks u odnosu na stepen ugroženosti SPEC status (Species of European Conservation Concern, Birdlife): SPEC1 – Evropske vrste od globalnog značaja za zaštitu; Klasifikovane kao kritično ugrožene, ugrožene, ranjive ili skoro ugrožene vrste na globalnom nivou; SPEC2 – vrste koncentrisane u Evropi i klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou; SPEC3 – vrste koje nisu koncentrisane u Evropi ali jesu klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, -skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou. Non- SPECe - Vrste čija je globalna populacija koncentrisana u Evropi, ali čiji se status trenutno smatra sigurnim.*

5.2. Metodologija istraživanja

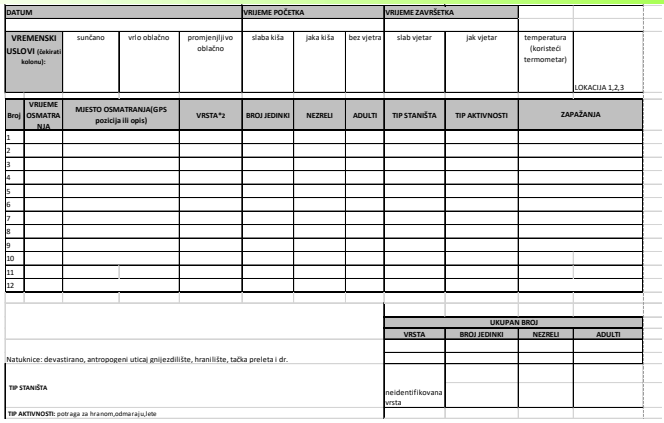
Terenska istraživanja sprovedena su u skladu sa konfiguracijom terena i ciljevima istraživačkog obuhvata, primjenom dvije komplementarne metodološke strategije:

- Standardizovana metoda cenzusa ptica prema preporukama European Bird Census Council (EBCC), koja se zasniva na posmatranju sa unaprijed određenih transekata i fiksnih tačaka;
- Metoda slobodnog pretraživanja terena (area search), kojom su obuhvaćena sva relevantna staništa i mikrostaništa unutar lokacije planirane solarne elektrane, sa ciljem identifikacije potencijalnih ekoloških funkcija i značajnih pejzažnih i stanišnih elemenata za ornitofaunu.

Monitoring ptica obavljen je pretežno korišćenjem metode cenzusa u tački, a djelimično i pomoću metode ograničenog transekta. Posmatranja su vršena na unaprijed određenim lokacijama.

Vizuelna identifikacija ptica sprovedena je pomoću standardne optičke opreme – dvogleda uvećanja 15x50 i teleskopa uvećanja 75x100. Na lokalitetima sa gustom vegetacijom, gdje je vizuelna detekcija bila otežana, korišćena je i metoda zvučne identifikacije putem plej-bek tehnologije. Za determinaciju vrsta korišćen je priručnik *Birds of Britain and Europe* autora Bertel Bruun.

Svi relevantni terenski podaci evidentirani su u istraživačkom dnevniku (protokolu), uključujući: datum i vrijeme posmatranja, trajanje osmatranja, vremenske uslove (pravac i brzina vjetra, temperatura, padavine), brojnost ptica po vrstama i ukupno, kao i specifična zapažanja – visina leta, životna faza jedinki, domet posmatranja, prisustvo antropogenih uticaja i druge značajne okolnosti. Ovi sirovi podaci nijesu uključeni u finalni izvještaj, već služe kao osnov za kasniju interpretaciju i strukturiranje nalaza u relevantnom formatu.



DATUM				VRIJEME POČETKA			VRIJEME ZAVRŠETKA			
VREMENSKI USLOVI (zakrati kolonu):	sunčano	vrlo oblačno	promjenjljivo oblačno	slaba kiša	jaka kiša	bez vjetra	slab vjetar	jak vjetar	temperatura (koristeći termometar)	LOKACIJA 1,2,3

Broj	VRIJEME OSMATRANJA	MJESTO OSMATRANJA(GPS pozicija ili opis)	VRSTA*2	BROJ JEDINKI	NEZRELI	ADULTI	TIP STANIŠTA	TIP AKTIVNOSTI	ZAPAŽANJA
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

	UKUPAN BROJ			
	VRSTA	BROJ JEDINKI	NEZRELI	ADULTI
Natuknice: devastirano, antropogeni uticaj gnijezdilište, hranilište, tačka preleta i dr.				
TIP STANIŠTA	neidentifikovana vrsta			
TIP AKTIVNOSTI: potraga za hranom,odmaranje,lete				

Slika 47. Protokol monitoringa korišćen tokom terenskog rada

Nacionalni i međunarodni zakonski okvir

U izradi ovog izvještaja konsultovani su relevantni nacionalni i međunarodni pravni akti, konvencije i direktive, kako bi se obezbijedila tačna procjena konzervacijskog statusa vrsta i staništa, u skladu sa savremenim standardima zaštite prirode.

Nacionalni pravni okvir

- Rješenje o stavljanju pod zaštitu rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta (*Službeni list CG*, br. 76/06) – dokument kojim su određene vrste formalno zaštićene na teritoriji Crne Gore i klasifikovane po stepenima ugroženosti.

Međunarodni pravni okvir

- Direktiva o pticama (*Birds Directive*, 79/409/EEZ, kasnije 2009/147/EZ) – usvojena od strane Evropske ekonomske zajednice 1979. godine, ova direktiva predstavlja temelj za dugoročno očuvanje svih vrsta divljih ptica prirodno prisutnih u Evropi, zajedno s njihovim staništima.
- Konvencija o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja (*Bonska konvencija* / CMS) – međunarodni sporazum koji se odnosi na zaštitu migratornih vrsta kopnenih, morskih i ptica unutar njihovih prirodnih migratornih koridora.
- Konvencija o zaštiti evropske divlje flore, faune i njihovih staništa (*Bernska konvencija*) – promoviše koordinisanu zaštitu ugroženih vrsta i njihovih staništa, uključujući i migratorne vrste (Aneks III).
- Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore (*CITES*) – reguliše promet vrstama koje su pod rizikom od izumiranja usljed prekomjernog sakupljanja i trgovine.

Međunarodni referentni kriterijumi

Pored formalnih pravnih dokumenata, primijenjeni su i međunarodni biološki i konzervacioni standardi koji nijesu direktno uključeni u nacionalnu legislativu, ali predstavljaju osnovu za procjenu značaja vrsta i područja:

- IUCN Kategorije ugroženosti vrsta:
  - EX Iščezle vrste
  - CR Kritično ugrožene
  - VU Ranjive

- NT Skoro ugrožene
- LC Najmanje zabrinjavajuće
- DD Nedovoljno podataka

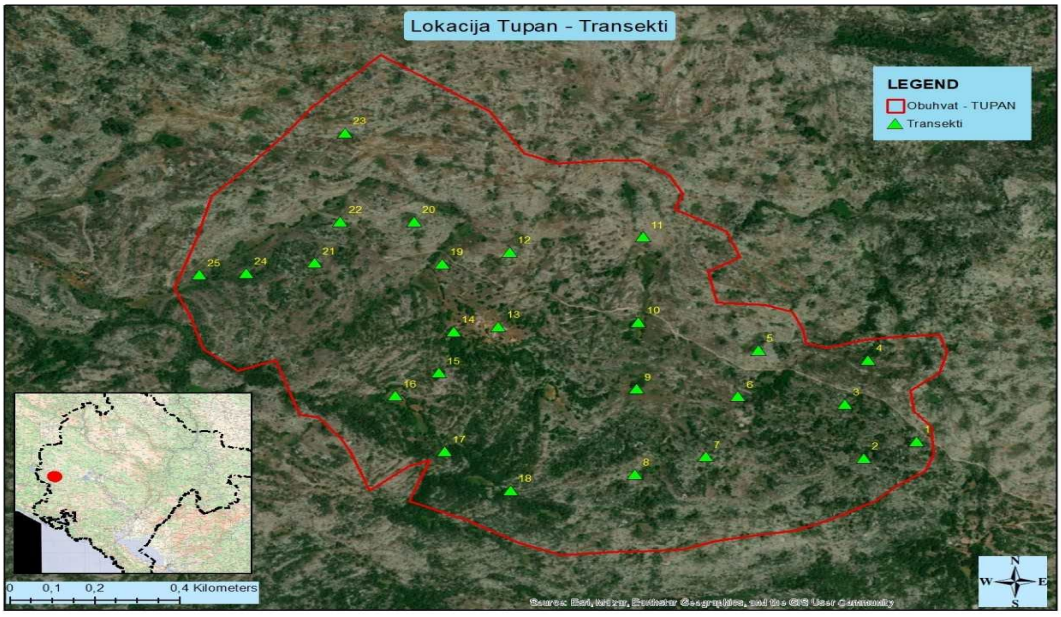
- SPEC – Species of European Conservation Concern – sistem kategorizacije razvijen za vrste ptica od značaja za očuvanje na evropskom nivou:
  - SPEC 1 – globalno ugrožene vrste
  - SPEC 2 – regionalno ugrožene vrste sa populacijom koncentrisanom u Evropi
  - SPEC 3 – regionalno ugrožene vrste sa šire rasprostranjenom populacijom
  - Non-SPEC – vrste sa stabilnim statusom, bez potrebe za posebnim mjerama očuvanja
    - IBA – Important Bird Areas – međunarodni program identifikacije područja od posebnog značaja za ptice. IBA područja se često preklapaju sa mrežom posebno zaštićenih područja (*SPA – Special Protection Areas*) u okviru EU ekološke mreže Natura 2000. Cilj programa je dugoročno očuvanje vitalnih populacija ptica, njihovih migratornih puteva i ključnih staništa, kao i podrška planiranju zaštite i javnoj promociji važnosti ovih prostora.

5.3. Rezultati istraživanja

U ovom izvještaju prikazuju se rezultati iz perioda koji je obuhvatio istraživački proces tokom jula mjeseca 2025. Godine.

Istraživanje je realizovano tokom optimalnih meteoroloških prilika. Uzimajući u obzir konfiguraciju terena u granicama obuhvata predmetnog područja uslovi za sprovođenje monitoringa su bili zadovoljavajući, izuzimajući pojedine lokalitete na obuhvatu, gdje dominira gusti sklop drvenaste vegetacije koja čini određene djelove neprohodnim, međutim ta okolnost nije umanjila vrijednost dobijenih podataka koji su predmet analize u izvještaju, kada je u pitanju fauna ptica. U skladu sa terenskim uslovima prilikom monitoringa, kombinovane su već navedene metodologije koje su korišćene na zadatom obuhvatu. Podaci o sastavu populacije ptica na projektnom području, bilježeni su u realnom vremenu tokom istraživanja na projektnom području.

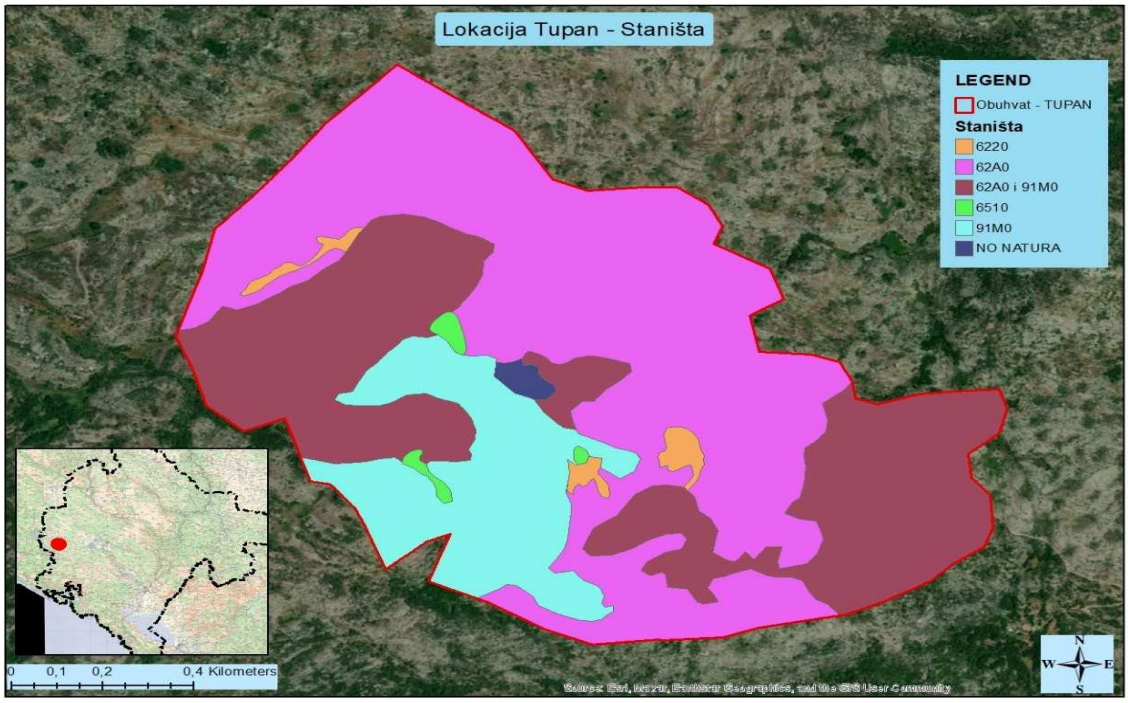
Cjelokupni predmetni obuhvat, kada je riječ o ornitofauni, opserviran je sa 25 standardizovanih osmatračkih tačaka koje su uspostavljene nakon prvog terenskog dana na optimalnim pozicijama sa kojih je istraživač imao najbolju preglednost.



Slika 48.Grafički prikaz tački istraživanja na predmetnom području

Tabela 13 Kordinate transekta na predmetnom području

NAME	x	y
T1	18.370048*	42.462396*
T2	18.365500*	42.462227*
T3	18.365307*	42.462777*
T4	18.365556*	42.463222*
T5	18.364416*	42.463331*
T6	18.364202*	42.462860*
T7	18.363858*	42.462253*
T8	18.363123*	42.462077*
T9	18.363143*	42.462943*
T10	18.363173*	42.463620*
T11	18.363228*	42.464486*
T12	18.361842*	42.464339*
T13	18.361718*	42.463585*
T14	18.361252*	42.463536*
T15	18.361096*	42.463117*
T16	18.360640*	42.462888*
T17	18.361147*	42.462319*
T18	18.361830*	42.461921*
T19	18.361142*	42.464223*
T20	18.360855*	42.464653*
T21	18.355815*	42.464238*
T22	18.360087*	42.464657*
T23	18.360142*	42.465557*
T24	18.355104*	42.464139*
T25	18.354615*	42.464125*

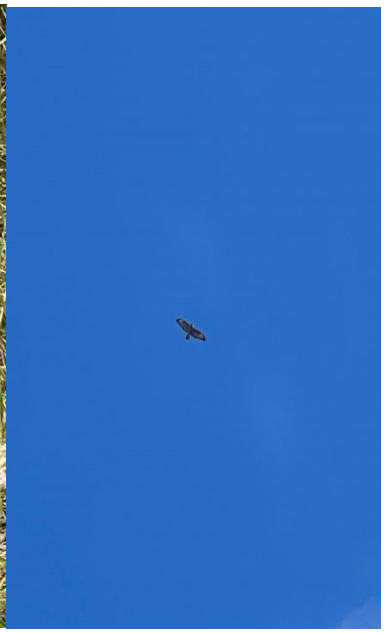


Slika 49. Grafički prikaz obuhvata sa stanišnim tipovima

Na grafiku su prikazana staništa koja dominiraju obuhvatom u skladu sa Natura 2000 klasifikacijom i to: 6510 Nizijske livade košanice, 62A0 Istočni submediteranski suvi travnjaci i 91M0 Panonsko-balkanske

šume cera i kitnjaka, 6220 Eumediteranski kserofilni travnjaci, takođe, na obuhvatu se nalazi mozak šikare crnog graba i jasena i istočnih submediteranskih suvh travnjaka-Non Natura.





Slika 50. Turdus merula, ***Slika 51. Buteo buteo (Foto: N.Vešović Dubak)***

Tokom istraživanja (jun 2025.) na predmetnom području je registrovano 24 vrsta ptica: *Anthus campestris, Anthus trivialis, Buteo buteo, Columba livia, Garrulus glandarius, Carduelis carduelis, Certhia brachydactyla, Dedndrocopus medius, Dendrocopus syriacus, Emberiza ciitrinnela, Falco tinnunculus, Fringilla coelebs, Lanius collurio, Emberiza hortulana, Lullula arborea, Oriolus oriolus, Parus carealus, Parus major, Passer domesticus, Picus canus, Phoenicurus phoenicurus, Sita europeae, Upupa epops, Turdus merula.*

U Tabeli niže su predstavljene registrovane vrste sa statusima.

Tabela 13. Registrovane vrste ptica na predmetnom području sa statusom nacionalnog i međunarodnog značaja

Registrovane vrste ptica na PP	RCG 2006	Bonska Konvencija	EU Direktiva (2009/147 /EC)	Bernska konvencija	CITES App. I, II, III	IUCN status Global/ MNE	SPEC kategorija
Anthus trivialis Šumska trepetljika	RCG			III		LC/LC	Non-SPEC
Anthus campestris Stepska trepetljika	RCG		I	III		LC/LC	SPEC 3
Buteo buteo Mišar	RCG	II		III	II	LC/LC	Non-SPEC
Columba livia Golub pećinar			II/1	III		LC /LC	Non-SPEC
Garrulus glandarius Sojka		II	II/2	III		LC/LC	Non-SPEC
Carduelis carduelis Češljugar, Štiglić	RCG			III		LC/LC	Non-SPEC
Certhia brachydactyla Dugokljuni puzić	RCG		I*	III		LC/LC	Non-SPEC(e)
Dedndrocopus medius Srednji šareni detlić	RCG		I	III		LC/LC	Non-SPEC(e)
Dendrocopus syriacus Seoski detlić	RCG		I	III		LC/LC	Non-SPEC(e)
Emberiza ciitrinnela Strnadica žutovoljka	RCG			III		LC /LC	Non-SPEC(e)
Emberiza hortulana Vinogradarska strnadica	RCG		I	III		LC/NT	SPEC 2
Falco tinnunculus Vjetruška	RCG			III	II	LC /LC	SPEC 3
Fringilla coelebs Zeba	RCG		I*	III		LC /LC	Non-SPEC(e)
Lanius collurio Rusi svračak	RCG		I	III		LC/LC	SPEC 3
Lullula arborea Šumska ševa	RCG		I	III		LC /LC	SPEC 2
Oriolus oriolus Vuga	RCG			III		LC /LC	Non-SPEC
Parus carealus Plavetna sjenica	RCG			III		LC /LC	Non-SPEC(e)
Parus major Velika sjenica	RCG			III		LC/LC	Non-SPEC
Passer domesticus Vrabac pokućar	RCG	II		III		LC /LC	SPEC 3
Picus canus Siva žuna	RCG		I	III		LC/LC	SPEC 3
Phoenicurus phoenicurus Obična crvenrepka	RCG	II		III		LC/LC	SPEC 2
Sita europeae Brgljez	RCG			III		LC/LC	Non-SPEC
Upupa epops	RCG			III		LC/LC	SPEC 3

Pupavac							
Turdus merula Obični kos	RCG		II/2	III		LC /LC	Non-SPEC(e)

*Kriterijumi zaštite i ugroženosti identifikovanih vrsta ptica - Skraćenice: (zakonom zaštićene vrste Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta);**povremeno zaštićena - Zakon o divljači i lovstvu; *Bonn (Konvencija o zaštiti migratornih vrsta životinja);* Birds Directive (2009/147/EC), Direktiva o očuvanju divljih ptica – *Annex (Prilog) I; II; III (part 1,2 ili A,B); Bern (Konvencija o zaštiti evropskih divljih vrsta i prirodnih staništa)*; IUCN European Red List of Birds: Ugroženi takson (Endangered – EN), Ranjiv takson (Vulnerable – VU), Skoro ugrožen takson (Near threatened – NT), Najmanje ugrožen, poslednja briga (Least concern – LC); Podindeks u odnosu na stepen ugroženosti SPEC status (*Species of European Conservation Concern, Birdlife 2017): SPEC1 – Evropske vrste od globalnog značaja za zaštitu; Klasifikovane kao kritično ugrožene, ugrožene, ranjive ili skoro ugrožene vrste na globalnom nivou; SPEC2 – vrste koncentrisane u Evropi i klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou; SPEC3 – vrste koje nisu koncentrisane u Evropi ali jesu klasifikovane kao regionalno izumrle, kritično ugrožene, ugrožene, ranjive, skoro ugrožene, broj u opadanju, osiromašene ili rijetke na evropskom nivou*; *Non-SPECe - vrste čija je globalna populacija koncentrirana u Evropi, ali čiji se status trenutno smatra sigurnim.*

5.4. Diskusija i zaključci

Zabilježene vrste ptica sa zadatog obuhvata, prikazane su tabelarno *(Tabela br.3*) po sledećim parametrima: naučni nazivi, domaći nazivi, statusi vrsta: domaća legislativa, konvencije koje su ratifikovane crnogorskim zakonodavstvom i djelimično inkorporirane u zakonsku regulativu, Direktiva o pticama, IUCN status i SPEC kategorija. Tabela pokazuje kvalitativni prikaz ornitofaune jul mjesec 2025. na projektnom području. Potrebno je naglasiti da se predmetno područje nalazi izvan zone zaštićenih područja ali se nalazi u okviru IBA (important bird area/važno područje za ptice) područja ME004 od 2023.Godine.

Od ukupnog broja zabilježenih vrsta 24, domaćom legislativom (Rješenje o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta, RCG 2006.) zaštićeno je 22 vrste.

Devet vrsta se (9) se nalazi na Aneksu I (dodatku, prilogu) EU Direktive o pticama (2009/147/EC): *Anthus campestris, Certhia brachydactyla, Dedndrocopus medius, Dendrocopus syriacus, Fringilla coelebs, Emberiza hortulana, Lanius colurio, Lullula arborea* i *Picus canus.*
Na Anexu II iste Direktive nalazi se tri (3) vrste*: Columba livia Garrulus glandarius i Turdus merula***.**

Od ukupnog broja identifikovanih vrsta, četiri (4) nalazi se na Aneksu II Bonske konvencije: *Buteo buteo, Garrulus glandarius, Passer domesticus i Phoenicurus phoenicurus.*
Sve zabilježene vrste ptica se nalaze na Aneksu III Bernske konvencije.

Na CITES Aneksu II nalaze se dvije (2) vrste: *Buteo buteo, Falco tinnunculus.*
U tabeli je dat i status vrsta prema IUCN Crvenoj listi - IUCN na globalnom i na nacionalnom nivou. Prema IUCN MNE statusu ugroženosti, od ukupno registrovanih 21 vrste, sve status vrste LC.

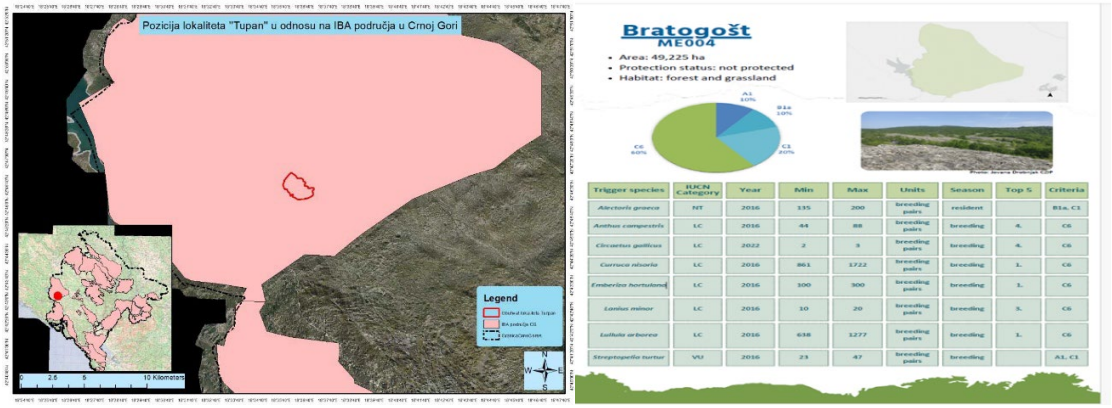
Status SPEC2 imaju tri (3) vrste od navedenih u tabeli: *Phoenicurus phoenicurus, Lullula arborea, Emberiza hortulana.* Šest (6) vrsta imaju status SPEC3: *Anthus campestris, Falco tinnunculus,*

Lanius collurio Passer domesticus, Upupa epops i Picus canus. Ostale vrste navedene u tabeli imaju status Non-SPEC ili Non-SPEC (e).

Od ukupno 24 registrovanih vrsta ptica na predmetnom području devet (9) vrsta su prepoznate kao vrste od posebnog interesa koje mogu biti ugrožene realizacijom projekta, odnosno za koje negativan uticaj usljed realizacije predloženog projekta ne može biti isključen. Navedene vrste u tabeli imaju status gnjezdarica, kao i vrste koje su rezidentalne (stanarice) na predmetnom području. Vrste koje su od posebnog interesa Birds Directive (2009/147/EC), (Direktiva o očuvanju divljih ptica) – *Annex (Prilog) I: Anthus campestris, Certhia brachydactyla, Dedndrocopus medius, Dendrocopus syriacus, Fringilla coelebs, Emberiza hortulana, Lanius colurio, Lullula arborea* i *Picus canus.*

Napomena IBA

Analizom grafičkih elemenata KLM koji su dobijeni (shape file) u predistraživačkom periodu (desktop analiza) prekopljen je obuhvat predmetnog područja sa mapom IBA (Important Bird Area-Važna staništa za ptice) kao što je prikazano na slici br 11. Dakle analizom prekopljenih područa jasno se vidi da se područje planirane solarne elektrane nalazi na IBA području ME004 Bratogošt.



Slika 52. Preklop predmetnog područja sa IBA obuhvatom Slika 53. Kriterijumi IBA (Screen Strengthening the IBA network in Montenegro, 2023, BirdLife International, Cambridge)

Na projektnom području su registrovane vrste: Anthus campestris, Emberiza hortulana, Lullua arborea kategorisane su kao C6. ugrožene vrste na nivou Evropske unije; kriterijum: Lokalitet je jedan od pet najvažnijih u evropskom regionu (NUTS region) u pitanju za vrstu ili podvrstu koja se smatra ugroženom u Evropskoj uniji.(IBA ME004 prema sledećim kriterijumima organizacije BirdLife:

Potrebno je naglasiti da je osnovni cilj IBA programa identifikacija i vrednovanje područja prema značaju za ptice, njihovo upisivanje u međunarodne registre i preduzimanje adekvatnih mjera zaštite i unapređenja stanja. Identifikovana IBA područja su ustvari područja od prioritetnog značaja za zaštitu koja u međunarodnom sistemu zadovoljavaju kategoriju posebno zaštićenih

područja (SPA – Special Protected Areas). Uspostavljenom mrežom IBA želi se obezbijediti očuvanje vitalnosti populacija i rasprostranjenja divljih vrsta ptica, njihovog nesmetanog kretanja, kao i predstavljanje područja u javnosti i obezbeđivanje odgovarajuće zaštite i upravljanja. Godine 2023. izrađena je revizija IBA u Crnoj Gori (CZIP/ BirdLife), te se u Crnoj Gori od 5 postojećih IBA područja, od 2023. godine registruje 33 (54% teritorije CG) među kojim se kategorizuje i prostor Bratogošt ME004 (u čijem obuhvatu se nalazi predmetno područje Petrovići), što doprinosi uspostavljanju mreže Natura 2000. Polazeći od obaveza Crne Gore u pregovorima sa Evropskom unijom, nakon uspostavljanja ove mreže, koja nema striktni režim zaštite već dobrim dijelom uključuje čovjeka i održive načine upravljanja, gazdovanja i nizom aktivnosti u poljoprivredi, Crna Gora će biti dužna da prati stanje populacija ne bi li se one održale i očuvale.

Odabir područja od značaja za ptice i biodiverzitet (IBA) se postiže primjenom kvantitativnih ornitoloških kriterijuma, zasnovanih na savremenim saznanjima o veličinama i trendovima populacija ptica. Kriterijumi obezbeđuju da lokacije izabrane kao IBA imaju istinski značaj za međunarodno očuvanje populacija ptica i obezbeđuju zajednički interes očuvanja koje se pridržavaju sve IBA, čime se stvara konzistentnost i omogućava uporedivost između lokacija na nacionalnom, kontinentalnom i globalnom nivou.

Ključno je razumjeti zašto je neko nalazište važno, a da bi se to uradilo potrebno je proceniti njegov međunarodni značaj u smislu prisustva i brojnosti vrsta koje se tu nalaze, tokom cijele godine ili u nekom sezonskom aspektu.
Predmetno područje buduće SE Tupan nalazi se u obuhvatu IBA ME004 prema sledećim kriterijumima organizacije BirdLife: A1: Globalno ugrožene vrste Kriterijum: poznato je ili se smatra da se na ovom mestu redovno nalazi značajan broj globalno ugroženih vrsta. Napomena: Lokalitet se kvalifikuje ako je poznato, procijenjeno ili se smatra da sadrži populaciju vrste kategorisane na IUCN Crvenoj listi kao kritično ugrožene, ugrožene ili ranjive (*Streptopelia turtur):* B1a: Globalno ugrožene vrste. Kriterijum: Na lokaciji se redovno nalazi značajan broj skoro ugroženih vrsta (NT). Napomena: Ovaj kriterijum je primenljiv globalno (*Alectoris gracea*); C1. Vrste od globalnog značaja za očuvanje. Kriterijum: Na lokalitetu se redovno nalazi značajan broj globalno ugroženih vrsta ili drugih vrsta od globalnog značaja za očuvanje (*Streptopelia turtur* i *Alectoris gracea*); C6. Ugrožene vrste na nivou Evropske unije. Kriterijum: Lokalitet je jedan od pet najvažnijih u evropskom regionu (NUTS region) u pitanju za vrstu ili podvrstu koja se smatra ugroženom u Evropskoj uniji (tj. navedena je u Aneksu I Direktive o pticama) (*Alectoris graeca, Anthus campestris, Circaetus gallicus, Curruca nisoria, Emberiza hortulana, Lanius mino,r Lullua arborea i Streptopelia turtur),* (Bratogost ME004 Strengthening the IBA network in Montenegro, 2023, BirdLife International, Cambridge).

Dakle, na osnovu predhodno navedenog predmetno područje se odlikuje sa četiri kriterijuma IBA: A1, B1a, C1 i C6, prikazanih markirano na slici ispod.

Criteria	Description	% of sites
A1	The site is known or thought regularly to hold significant numbers of a Globally Threatened species	48
A4	The site is known or thought to hold congregations of ≥1% of the global population of one or more species on a regular or predictable basis.	9
B1a	The site regularly holds significant numbers of a Near Threatened species (NT)	73
B1b	The site is one of the 'n' most important in a country for a species with an unfavourable conservation status in the region, and for which the site protection approach is thought to be appropriate	39
B2a	The site is one of the 'n' most important in a country for a species with a favourable conservation status in a region, but with its global range concentrated in that region, and for which the site protection approach is thought to be appropriate	18
B3a	The site is known or thought to hold, on a regular basis, >= 1% of a biogeographic or other distinct population of a congregatory waterbird, breeding seabird or other distinct population of a congregatory waterbird, breeding seabird or other species	15
B3b	Site known or thought to hold, on a regular basis, >= 20,000 waterbirds or >= 6,700 pairs of seabirds of one or more species	6
B3c	Site known or thought to exceed thresholds set for migratory species at bottleneck sites	3
C1	The site regularly holds significant numbers of a globally threatened species, or other species of global conservation concern	79
C2	The site is known to regularly hold at least 1% of the flyway or EU population of a species considered to be threatened in the EU	15
C3	The site is known to regularly hold at least 1% of a flyway population of a migratory species that is not considered to be threatened in the EU	12
C4	The site is known to regularly hold at least 20,000 migratory waterbirds, or at least 6,700 pairs of migratory seabirds, of one or more species	6
C5	The site is a bottleneck site where at least 5,000 storks (ciconiidae) or at least 3,000 migratory raptors (accipitriformes and falconiformes) or cranes (gruidae), regularly pass during spring or autumn migration	3
C6	The site is one of the five most important sites in the European region in question for a species or sub species considered threatened in the EU	97

Slika 54. Kriterijumi IBA za predmetno područje.

5.5. Uticaj izgradnje solarne elektrane na ornitofaunu

Izgradnja solarnih elektrana na faunu ptica kako tokom pripremne predkonstrukcione faze tako i tokom izgradnje mogu se ispoljiti kroz negativan uticaj u smislu: gubitka staništa/zauzetost dijela teritorije, procesom uznemiravanja, promjena stanišnih uslova/degradacija staništa, svjetlosno zagađenje, rizik od kolizije sa solarnim panelima, fragmentacija staništa. Osim pojedinačnih uticaja planiranog zahvata, u obzir se moraju uzeti i kumulativni uticaji planiranih radova, koji bi mogli negativno uticati na ciljne vrste ptica bez obzira da li se radi o kratkotrajnim i prostorno ograničenim uticajima.

Buka i vibracije usled angažovane mehanizacije tokom izgradnje predstavlja negativan uticaj koji dovodi do uznemiravanje ptica naročito u doba gniježđenja. Intenzitet uticaja na ptice u obuhvatu na kojem se realizuju radovi koje stvara i prisustvo ljudi i mehanizacije zavisi od od broja ljudi/radnika angažovanih na izgradnji kao i od buke koju proizvode mašine i ostala oprema tokom i pripremnih radova. Tokom izvođenja radova i stalnog kretanja ljudstva/radnika i mehanizacije, ciljne vrste ptica će potencijalno izbjegavati područje zahvata, pa će se stvoriti kratkoročni efekat "izbjegavanje čovjeka i mehanizacije".

Faktor kolizije ptica sa panelima solarnih elektrana još uvijek nije dovoljno istržen. Postoje objavljeni radovi u kojima se navodi da su kolizije ptica sa slolarnim panelima niže u poređenje sa drugim infrastrukturnim objektima *(Taylor i saradnici 2019.)* koji ističu da iako postoji smrtnost od kolizije, često je nemoguće utvrditi da li je usmrćena jedinka na području solarne elektrane stradala od kolizije ili iz drugih razloga. Takođe, Taylor i saradnici ističu da postoje indicije da ptice, koje su svojom ekologijom vezane uz vodena tijela, potencijalno mogu imati veći broj kolizija odnosno da je veći mortalitet, jer solarne panele zamjenjuju s vodenom površinom. Ptice koje se zalete na solarne panele ne moraju stradati, nego mogu biti povrijeđene ten a taj način postaju lak plijen predatorima.

Potrebno je naglasiti da svjetlosno zagađenje može negativno uticati na vrste ptica koje migriraju noću.

Mjere ublažavanja za vrijeme korištenja SE

- Zbog vodoravnog položaja solarnih panela može doći do većeg mortaliteta ove grupe organizama tako da je preporuka da se paneli postavljaju koso pod uglom od 30 i 45 stepeni;
- Ugradnja fotonaponskih panela sa antireflektujućim slojem (što je danas često fabrički standard prilikom proizvodnje) smanjuje negativan uticaj na ptice;
- Osigurati dovoljan razmak među modulima (između redova panela 3 m) kako bi se izbjegao rizik od kolizije s fotonaponskim modulima;
- Upotrebljavati svjetlosne senzore kako bi se izbjeglo cjelovečernje osvjetljavanje; koristiti ekološki prihvatljiva svjetleća tijela žute ili crvene svjetlosti sa snopom svijetlosti usmjerenim prema tlu i minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima;
- Pripremne radove uklanjanja vegetacije i radove izgradnje izvoditi van perioda gniježđenja (april-jul).

Program praćenja stanja

Sprovoditi program praćenja ptica u prvoj (1.) godini nakon izgradnje odnosno puštanja u rad SE, sa posebanim osvrtom na mortalitet.
Sprovesti monitoring u drugoj (2.) godini nakon izgradnje s posebnim osvrtom na ciljne vrste ptica

6. PROCJENA RIZIKA OD OSTVARENJA NEGATIVNIH UTICAJA NA BIODIVERZITET PROJEKTNOG PODRUČJA SA OKOLINOM

Za potrebe izrade ovog dokumenta identifikovani su uočeni i potencijalni negativni uticaji na biodiverzitet. Prisutni takosni i staništa su direktno ili indirektno izloženi prijetnjama tokom projektnih aktivnosti na izgradnji i eksploatacije objekta. Skala inteziteta i vjerovatnoće dešavanja negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom prikazana je tabelarno (Tab. 13).

Tabela 13. Skala za procjenu negativnih uticaja na biodiverzitet (Intezitet negativnih uticaja)

Intezitet negativnih uticaja	
Nivo	**Ocjena**
Minimalan	1
Nizak	2
Umjeren	3
Značajan	4
Visok	5
Kritičan	6
Ekstreman	7

Tabela 14. Skala za procjenu negativnih uticaja na biodiverzitet (Vjerovatnoća dešavanja negativnih uticaja)

Vjerovatnoća dešavanja negativnih uticaja	
Rang	**Ocjena**
Minimalna	1
Mala	2
Srednja	3
Velika	4
Izuzetno velika	5

Tabela 15. Nivoi rizika od ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet na projektnom na projektnom području sa okolinom

Nivoi rizika	
Ekstreman (E)	Nestajanje steno endemskih i lokalno endemskih vrsta Nestajanje rijetkih stanišnih tipova prisutnih samo u Crnoj Gori Nestajanje globalno ugrožene (CR, EN, VU) konzervaciono značajne vrste na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) Potpuni proremećaj globalno značajnog lokalnog migratornog koridora Nestanak izuzetno značajnog gnijezdilišta Nestanak izuzetno značajnog zimovališta (odmorišta) Nestanak izuzetno značajnog hranilišta, pojilišta Uništavanje značajnog podzemnog objekta Uništavanje značajne podzemne vode Uništavanje izuzetno značajne zaštitne šume Uništavanje staništa sa prisustvom više od 50 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su veće od 10% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Kritičan (K)	Nestajanje ugrožene (CR, EN, VU u Crnoj Gori) konzervaciono značajne vrste na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) Nestajanje rijetkog globalno značajnog stanišnog tipa na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) Nestanak značajnog gnijezdilišta Nestanak značajnog zimovališta (odmorišta) Nestanak značajnog hranilišta, pojilišta Uništavanje lokalno značajnog podzemnog objekta Uništavanje lokalno značajne podzemne vode Uništenje lokalno značajnog vodnog tijela Potpuni proremećaj značajnog lokalnog migratornog koridora za ptice i sisare Nestanak zaštitne šume na projektnom području Uništavanje staništa sa prisustvom više od 40 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su veće od 5% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Visok (V)	Smanjenje brojnosti populacija konzervaciono značajnih vrsta na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 10% ukupne brojnosti jedinki na teritoriji Crne Gore Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 10% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore Poremećaj značajnog loklanog migratornog koridora Nestanak biljaka hraniteljki za lokalnu populacije konzervaciono značajne vrste na širem području do 5 km. Nestanak značajnog lokalnog gnijezdilišta Nestanak značajnog lokalnog zimovališta (odmorišta) Nestanak značajnog lokalnog hranilišta Oštećenje lokalno značajnog podzemnog objekta Oštećenje lokalno značajne podzemne vode Devastacija lokalnog vodnog tijela Uništavanje staništa sa prisustvom više od 30 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su manje od 2% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Značajan (Z)	Smanjenje brojnosti populacija konzervaciono značajnih vrsta na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 2% ukupne brojnosti jedinki na teritoriji Crne Gore

	Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 2% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore Poremećaj loklanog migratornog koridora Nestanak biljaka hraniteljki za lokalnu populacije konzervaciono značajne vrste na širem području do 2 km. Oštećenje značajnog lokalnog gnijezdilišta Oštećenje značajnog lokalnog zimovališta (odmorišta) Oštećenje značajnog lokalnog hranilišta Oštećenje lokalno značajnog podzemnog objekta Oštećenje lokalno značajne podzemne vode Devastacija, fragmentacija i zagađenje lokalnog vodnog tijela Uništavanje staništa sa prisustvom više od 20 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su manje od 1% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Umjeren (U)	Smanjenje brojnosti populacija konzervaciono značajnih vrsta na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 1% ukupne brojnosti jedinki na teritoriji Crne Gore Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 1% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore Ugrožavanje loklanog migratornog koridora Nestanak biljaka hraniteljki za lokalnu populacije konzervaciono značajne vrste na širem području do 1 km. Oštećenje lokalnog gnijezdilišta Oštećenje lokalnog zimovališta (odmorišta) Oštećenje lokalnog hranilišta/pojilišta Oštećenje lokalnog podzemnog objekta Oštećenje lokalne podzemne vode Djelimična devastacija ili fragmentacija lokalnog vodnog tijela Uništavanje staništa sa stalnim ili povremenim prisustvom do 10 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su manje od 0,5% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore
Nizak (N)	Uništavanje staništa sa stalnim ili povremenim prisustvom do 5 konzervaciono značajnih vrsta čije populacije su manje od 0,2% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 0,5% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore
Minimalan (M)	Uništavanje staništa sa stalnim ili povremenim prisustvom do 2 konzervaciono značajne vrste čije populacije su manje od 0,1% jedinki prisutnih na teritoriji Crne Gore Smanjenje površine, degradacija ili fagmentacija značajnog stanišnog tipa na na projektnom području sa okolinom (u zoni od 1000 m od područja izvođenja radova) do 0,5% površine na kojoj je prisutan na teritoriji Crne Gore
Bez negativnih uticaja (B)	Odsustvo negativnih uticaja na konzervaciono značajne vrste i staništa

Tabela 16. Skala za procjenu rizika ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet na projektnom području sa okolinom

Rizik ostvarenja negativnih uticaja		Vjerovatnoća ostvarenja prijetnje					
		0	1	2	3	4	5
Intezitet prijetnje	0	B	B	B	B	B	B
	1	B	M	M	M	M	M
	2	B	M	M	M	N	N
	3	B	M	M	N	U	Z
	4	B	M	N	U	Z	V
	5	B	N	U	Z	V	K
	6	B	U	Z	V	K	E
	7	B	Z	V	K	E	E

6.1. Negativni uticaji na biodiverzitet

6.1.1. Degradacija i fragmentacija staništa:

Planirani zahvati podrazumijevaju uklanjanje vegetacije, nivelaciju terena, izgradnju pristupnih puteva i prateće infrastrukture, što će rezultirati smanjenjem ukupne površine prirodnih i poluprirodnih staništa (posebno tipova 62A0 i 91M0). Fragmentacija staništa dovodi do:smanjenja mikrostaništa pogodnih za razvoj osjetljivih i endemičnih vrsta; pojave ivičnih efekata (edge effect), gdje dolazi do promjene u strukturi zajednica i povećane osjetljivosti na invazivne vrste. Za gmizavce, posebno vrste koje su vezane za otvorena, suva staništa sa kamenim podlogama i šikarama, degradacija vodi ka: gubitku mikrostaništa za termoregulaciju i zaklon; smanjenju dostupnosti plijena; Za sisare, naročito one koje koriste širok spektar staništa, fragmentacija staništa ima sljedeće posljedice: gubitak prirodnih putanja kretanja; povećanje mortaliteta zbog gubitka skloništa; otežano korišćenje resursa (npr. vodeni izvori, hranilišta, mjesta za razmnožavanje); Ako se ograda podiže oko čitavog kompleksa, ona može postati barijera za kretanje većih sisara, a ujedno i barijera za manje vrste gmizavaca i vodozemaca. Za beskičmenjaka, nestanak biljaka hraniteljki, skloništa i smanjenje reproduktivnih mogućnosti.

6.1.2. Smanjenje brojnosti populacija

Prisustvo značajnog broja biljnih vrsta ukazuje na konzervacionu vrijednost flore predmetnog područja. Direktni gubici mogu nastati uklanjanjem biljaka tokom zemljanih radova i nivelacije terena, dok će sekundarni efekti uključivati promjene u mikroklimatskim uslovima, smanjenu dostupnost resursa poput svjetlosti i vlage, kao i potencijalnu sterilizaciju tla, što može dovesti do smanjenja brojnosti osjetljivih biljnih vrsta i sukcesivnog siromašenja zajednica. Za faunu, naročito manje sisare, gmizavce, beskičmenjake, smanjenje brojnosti može biti rezultat uništavanja skloništa, gnijezda, legla i zaklona u travnatim i šumskim mikrostanistima. Promjene u strukturi vegetacije utiču na dostupnost hranidbenih resursa i skloništa, na primjer za insekte oprašivače koji. Gubitak plijena utiče i na insektivorne i mesojede vrste kao što su ježevi, rovčice i zmije. Tokom izvođenja radova povećano je uznemiravanje i rizik od mortaliteta zbog vibracija, buke i prisustva teške mehanizacije. Usljed fragmentacije i izolacije pogodnih mikrostaništa,

dolazi i do smanjenog sukcesivnog oporavka populacija nakon završetka radova. Kod manjih sisara, koji imaju ograničene areale kretanja i slabiju pokretljivost, dolazi do lokalnog smanjenja brojnosti kao posljedice gubitka staništa, hrane i skloništa, kao i povećane izloženosti predatorima nakon uklanjanja vegetacije. U uslovima trajne promjene pejzaža i narušavanja stanišnog mozaika, oporavak populacija u postgradjevinskoj fazi biće značajno otežan bez sprovođenja ciljanih mjera zaštite i kompenzacije.

6.1.3. Poremećaj ekoloških procesa

Pored direktnih gubitaka staništa i jedinki, projektom izgradnje solarne elektrane može doći i do narušavanja ključnih ekoloških procesa koji održavaju funkcionalnost lokalnog ekosistema. Promjene u režimu svjetlosti, temperature i vlage, usljed uklanjanja vegetacije i promjene konfiguracije terena, mogu uticati na sukcesione tokove i sposobnost prirodne regeneracije biljnih zajednica. Osim toga, zbijanje tla i narušavanje njegovih fizičko-hemijskih svojstava tokom građevinskih radova dodatno ograničavaju kapacitet staništa da se oporave ili zadrže postojeću biološku raznolikost. Poremećaji u strukturi vegetacije i zemljišta mogu imati kaskadne efekte na faunu, uključujući smanjenu dostupnost hranidbenih resursa, skloništa i uslova za reprodukciju. Izmjene u vegetaciji i mikroklimatskim uslovima mogu dovesti i do promjena u dinamici populacija oprašivača, što dodatno utiče na sposobnost biljnih vrsta da se razmnožavaju i održe stabilne populacije. Na širem prostoru moguće je i narušavanje lokalnih migratornih koridora, posebno za vrste sisara koje zahtijevaju veću povezanost staništa. Vrste kao što su medvjed (*Ursus arctos*) i vuk (*Canis lupus*), koje koriste šumske i poluotvorene terene za kretanje i ishranu, mogu biti spriječene u redovnom prolasku usljed fizičkih barijera, buke, povećanog prisustva ljudi i svjetlosnog zagađenja. Iako se ove vrste ne zadržavaju trajno na samom lokalitetu, fragmentacija njihovih staništa i blokiranje migratornih pravaca može imati posljedice po genetsku povezanost i stabilnost njihovih populacija u širem regionu.

6.1.4. Hemijsko i fizičko zagađenje

U fazi izgradnje i eksploatacije solarne elektrane moguća je pojava hemijskog i fizičkog zagađenja koje može imati negativan uticaj na flore i vegetaciju, kao i na faunu i ukupne ekosistemske procese. Tokom građevinskih radova dolazi do upotrebe građevinskih materijala, maziva, goriva i drugih potencijalno štetnih supstanci, koje u slučaju neadekvatnog skladištenja ili curenja mogu dospjeti u tlo i podzemne vode. Kontaminacija zemljišta i vodenih resursa može imati direktan fitotoksični efekat na osjetljive biljne vrste, posebno one koje se nalaze u ranim fazama vegetativnog ciklusa. Pored hemijskog zagađenja, fizičko zagađenje se može manifestovati kroz zbijanje i eroziju tla usljed kretanja mehanizacije, kao i povećano unošenje prašine i čestica koje se talože na biljkama i smanjuju njihovu sposobnost za fotosintezu. Ove promjene mogu posebno ugroziti biljke niskog rasta, puzeće ili mezofilne vrste koje su već ograničene u pogledu prostora i resursa. Takođe, dugoročna prisutnost infrastrukture i održavanja objekta (npr. čišćenje panela, upotreba pesticida za kontrolu vegetacije ispod modula) može dovesti do akumulacije hemikalija u okolini. Ovakve aktivnosti predstavljaju dodatni izvor permanentnog zagađenja koje može imati

kumulativni efekat na lokalne populacije biljaka i mikroorganizme u tlu, a posredno i na faunu koja zavisi od tih staništa.

6.1.5. Kolonizacija invazivnih vrsta

Degradacija i fragmentacija prirodnih staništa usljed izgradnje solarne elektrane i prateće infrastrukture mogu značajno povećati rizik od pojave i širenja invazivnih biljnih vrsta. Otvaranje tla, uklanjanje autohtone vegetacije, promjena režima svjetlosti, temperature i vlage, kao i dovoženje materijala i mehanizacije iz drugih područja, stvaraju uslove pogodne za kolonizaciju pionirskih i agresivnih vrsta koje nisu prirodno prisutne na lokalitetu. Invazivne vrste često imaju kompetitivne prednosti u odnosu na autohtonu floru, poput bržeg rasta, većeg reproduktivnog kapaciteta i otpornosti na stresne uslove. Ove vrste mogu potisnuti osjetljive, endemske i konzervaciono značajne vrste kroz kompeticiju za resurse, promjenu strukture zemljišta, isušivanje ili sjenčenje, što može dovesti do smanjenja ukupne biljne raznovrsnosti i homogenizacije vegetacije. Ovakve promjene mogu imati kaskadne efekte na cjelokupni ekosistem, uključujući promjene u trofičkim odnosima i gubitak staništa za specijalizovane vrste faune. U kontekstu planiranog projekta, neophodno je prepoznati kolonizaciju invazivnih vrsta kao jedan od važnih rizika po biodiverzitet i planirati i sprovoditi monitoring za rano otkrivanje i kontrolu ovih vrsta u svim fazama realizacije projekta – od pripreme terena, preko izgradnje, pa sve do eksploatacije i eventualne sanacije. Posebnu pažnju treba posvetiti vrstama kao što su *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Erigeron annuus*, *Robinia pseudoacacia* i druge poznate invazivne vrste koje se već šire u sličnim degradiranim staništima u Crnoj Gori.

6.2. Procjena rizika

Procjena rizika zasnovana je intenzitetu i vjerovatnoći negativnih uticaja na biodiverzitet data je tabelarno (Tab. 5)

Tabela 5. Procjena rizika od ostvarenja negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom

Negativni uticaj	Intenzitet uticaja	Vjerovatnoća	Rizik	Zahvaćene vrste/staništa
Degradacija i fragmentacija staništa	4	4	**V**	Biljke (*Bromus erectus, Salvia officinalis, Arrhenatherum elatius, Quercus cerris, Carpinus orientalis, Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis…*), NATURA 2000 staništa (62A0, 6510, 91M0), sisari, ptice, gmizavci (*Podarcis muralis*), insekti (*Hypodryas maturna*, *Morimus funereus..)*
Smanjenje brojnosti populacija	3	3	**Z**	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, ,Edraianthus tenuifolius*, *Lucanus cervus*,…gmizavci, ptice, sisari

Hemijsko i fizičko zagađenje nadazemnih i podzemnih voda i tla	3	4	**Z**	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, Anthyllis aurea, Podarcis muralis, Bombina variegate, Euphydryas aurinia…*
Kolonizacija invazivnih vrsta	2	3	**U**	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, Gladiolus illyricus*, *Euplagia quadripunctaria* *Parnassius mnemosyne...,* ornitofauna
Fizička degradacija tla i erozija	3	4	**Z**	*Carex humilis, Bromus erectus, Koeleria splendens,* sisari, gmizavci, insekti
Zvučno i svjetlosno zagađenje	2	3	**U**	Ptice, sisari, gmizavci insekti (*Euplagia quadripunctaria, Cerambyx cerdo...)*
Poremećaj migratornih koridora	3	3	**Z**	Ptice, sisari, gmizavci i vodozemci

6.2.1. Objašnjenje rizika

Degradacija i fragmentacija staništa: Uklanjanje vegetacije i nivelacija terena direktno ugrožavaju NATURA 2000 staništa (62A0 – Istočni submediteranski suvi travnjaci, 6510 – Nizijske livade košanice, 91M0 – Panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka), biljne vrste ornitofaunu i gmizavce (*Podarcis muralis*) i insekte.

Smanjenje brojnosti populacija: Gubitak staništa ugrožava nacionalno zaštićene biljne vrste (*Anacamptis morio*, *Anacamptis pyramidalis*), endeme (*Nectaroscilla litardierei*), gmizavce ptice i sisare.

Hemijsko i fizičko zagađenje: Građevinski materijali i teška mehanizacija mogu kontaminirati tlo i vodu, utičući na sve organizme koji naseljavaju projektno područje.

Kolonizacija invazivnih vrsta: Degradacija tla povećava rizik od širenja invazivnih vrsta (npr. *Ailanthus altissima*, *Ambrosia artemisiifolia*), što ugrožava autohtone biljke i ornitofaunu.

Fizička degradacija tla i erozija: Zbijanje tla i erozija ugrožavaju biljke vezane za tlo (*Carex humilis*, *Bromus erectus*) beskičmenjake i gmizavce.

Zvučno i svjetlosno zagađenje: Buka i svjetlost tokom gradnje i eksploatacije uznemiravaju sisare, ptice, gmizavce i insekte.

Poremećaj migratornih koridora: Infrastruktura (putevi, ograde) može ometati kretanje sisara, ptica i gmizavaca i vodozemaca

6.3. Mjere za mitigaciju i kompenzaciju

6.3.1. Mjere mitigacije

Tokom gradnje

Minimizacija uklanjanja vegetacije - Detaljno mapirati staništa 62A0, 6510 i 91M0 radi identifikacije zona sa visokim biodiverzitetom. Selektivno uklanjati vegetaciju samo na mjestima neophodnim za infrastrukturne radove. Angažovati stručnjake za biodiverzitet za nadzor radova i očuvanje ključnih vrsta.
Očuvanje stanišnih „ostrva“ - Identifikovati i označiti zone unutar staništa 62A0 i 91M0 na kojima neće biti radoav i koje će predstavljati skloništa za značajne vrste. Uspostaviti tampon zone oko ovih “ostrva” bez kretanja teške mehanizacije. Postaviti signalizaciju i edukovati radnike o značaju ovih zona.
Zaštita voda i zemljišta - Postaviti sedimentacione barijere i filtere za sprječavanje zagađenja podzemnih voda, posebno radi zaštite biljaka (*Gladiolus illyricus*) i gmizavaca (*Podarcis muralis*). Redovno kontrolisati curenje goriva i maziva iz mehanizacije.
Smanjenje buke i svjetlosnog zagađenja - Ograničiti radove tokom sezone gniježđenja ptica (mart-jul) radi zaštite ornitofaune. Koristiti prigušivače buke i usmjereno osvjetljenje tokom noćnih radova.
Kontrola prašine i erozije - Vlažiti radne površine kako bi se smanjilo podizanje prašine. Uspostaviti barijere protiv erozije (geotekstili) na nagibima.
Premještanje vrsta: Premjestiti konzervaciono značajne biljne vrste (*Anthyllis aurea*) u netaknuta područja izvan projektnog prostora, uz nadzor biologa. Presaditi biljne vrste sa slojem tla kako bi se očuvala njihova vitalnost.

Tokom eksploatacije

Monitoring kvaliteta voda i zemljišta - Redovno testirati tlo i vodu na prisustvo hemijskih zagađivača u radijusu od 1 km. Sprovesti sanaciju zagađenih područja odmah po detekciji.
Kontrola invazivnih vrsta - Uvesti program praćenja i uklanjanja invazivnih vrsta u širem području. Redovno uklanjati invazivne vrste kako bi se spriječilo njihovo širenje na staništa 62A0 i 6510, koja su izvan koncesionog područja.
Minimizacija svjetlosnog zagađenja - Koristiti usmjereno osvjetljenje kako bi se minimizirao uticaj na noćne insekte.

Kompenzacijske mjere

Pošumljavanje autohtonim vrstama - Nakon završetka eksploatacije, sprovesti pošumljavanje na površini projektnog područja koja nije obuhvaćena radovima kao i u neposrednoj okolini. Redovno zalivati sadnice tokom prve dviju godine i postaviti zaštitne mreže protiv šteta od biljojeda. Uspostaviti dugoročni plan održavanja pošumljenih površina.
Obnova zeljastih staništa - Restaurirati stanište 6510 na neiskorišćenim djelovima projektnog područja koristeći autohtone vrste. Uvesti režim košenja kako bi se spriječila sukcesija i očuvala raznovrsnost.

Stvaranje ekoloških koridora - Povezati fragmentirana staništa 62A0 i 91M0 zelenim koridorima kako bi se omogućilo kretanje ornitofaune i sisara.

Zaštita alternativnih staništa - Identifikovati i zaštititi obližnja područja sa sličnim staništima (62A0, 91M0) u radijusu od 1 km kako bi se kompenzovao gubitak staništa na projektnom području.

Monitoring biodiverziteta - Sprovoditi godišnji monitoring kozervaciono značajnih vrsta u radijusu od 1 km.

Tabela 6. Predlog mjera za smanjenje i kompenzaciju negativnih uticaja na biodiverzitet projektnog područja sa okolinom

Negativni uticaj	**Vrste/staništa izloženi stresu**	**Lokalitet**	**Rizik**	**Mjere**
Degradacija i fragmentacija staništa	Biljke (*Bromus erectus, Salvia officinalis, Arrhenatherum elatius, Quercus cerris, Carpinus orientalis, Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis…*), NATURA 2000 staništa (62A0, 6510, 91M0), sisari, ptice, gmizavci (*Podarcis muralis*), insekti (*Hypodryas maturna*, *Morimus funereus..)*	Cijelokupno područje	**V**	Mapiranje staništa, selektivno uklanjanje vegetacije, očuvanje stanišnih „ostrva“. Pošumljavanje (2500-3000 sadnica/ha) po završetku eksploatacije.
Smanjenje brojnosti populacija	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, , Edraianthus dalmaticus*, *Lucanus cervus*,…gmizavci, ptice, sisari	Staništa 62A0, 91M0	**Z**	Premještanje vrsta, monitoring populacija, zaštita alternativnih staništa u radijusu od 5 km
Hemijsko i fizičko zagađenje	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, Gladiolus illyricus, Podarcis muralis, Bombina variegate, Euphydryas aurinia…*	Cijelo područje	**Z**	Sedimentacione barijere, monitoring kvaliteta voda i tla
Kolonizacija invazivnih vrsta	*Anacamptis morio, Anacamptis pyramidalis, Gladiolus illyricus, Orchis provincialis*, *Euplagia quadripunctaria Parnassius mnemosyne...,* ornitofauna	Staništa 62A0, 6510	**U**	Praćenje i uklanjanje invazivnih vrsta
Fizička degradacija tla i erozija	*Carex humilis, Bromus erectus, Koeleria splendens,* sisari, gmizavci, insekti	Staništa 62A0, 6510	**Z**	Barijere protiv erozije, vlaženje površina
Zvučno i svjetlosno zagađenje	Ptice, sisari, gmizavci insekti (*Euplagia quadripunctaria, Cerambyx cerdo...)*	Cijelo područje	**U**	Ograničavanje radova tokom sezone gniježđenja, prigušivači buke, usmjereno osvjetljenje
Poremećaj migratornih koridora	Ptice, sisari, gmizavci i vodozemci	Cijelo područje	**Z**	Stvaranje ekoloških koridora, minimizacija infrastrukture

Predlog za formiranje zelenog ostrva

U cilju ublažavanja negativnog uticaja projekta na stanišne tipove i funkcionalne koridore za kretanje faune**,** predlaže se izdvajanje dijela šumskog kompleksa stanišnog tipa 91M0 (panonsko-balkanske šume cera i kitnjaka) kao zeleno ostrvo očuvana jezgra biodiverziteta unutar projektne zone**.** (Slika 55)



Slika 55. Predlog za formiranje zelenog ostrva na predmetnom području

Zelena ostrva u kontekstu solarnih elektrana predstavljaju važnu mjeru za ublažavanje uticaja na vrste koje zavise od očuvanih šumskih i poluprirodnih staništa, a dodatno doprinose prostornoj povezanosti staništa i očuvanju mikroklime.

Predložena površina staništa 91M0 u središnjem dijelu planiranog obuhvata posebno je važna zbog sljedećih razloga:

1. **Povezanost sa migratornim koridorima**: predmetna šuma čini dio prirodnog pravca kretanja vuka **(***Canis lupus***)** i medvjeda **(***Ursus arctos***)**, te omogućava prolazak i zadržavanje velikih sisara unutar šireg kraškog kompleksa.

Ekološki značaj za faunu gmizavaca i beskičmenjaka: mikrostaništa unutar ove šume služe kao skloništa za vrste poput *Podarcis muralis* i brojne vrste iz reda *Coleoptera*, koje su zavisne od strukture šumskog poda i prisustva starijih stabala.

Stanište za konzervaciono značajne vrste ptica koje su registrovane prilikom terenskih istraživanja:

Sitta europaea,
Carduelis carduelis,
Garrulus glandarius,
Dendrocopus medius,
Dendrocopus syriacus,
Picus canus,
Parus major,
Turdus merula,
Phoenicurus phoenicurus.

Zelena ostrva, kao izolovane cjeline unutar projektne zone, ublažavaju negativne efekte fragmentacije, omogućavaju održanje populacija konzervaciono značajnih vrsta, i djeluju kao ekološki “steping-stone” elementi koji povezuju druga prirodna područja u okolini.

7. LITERATURA

1. Marić, D., Rakočević, J. 2010: Biodiverzitet. U: Crna Gora u XXI stoljeću u eri kompetitivnosti. Životna sredina i održivi razvoj. (Ed. M. Burić). CANU, 73/2.
2. Presetnik,P., Paunović,M., Karapandža, B., Đurović, M., Ivanović, Č., Ždralević, M., Benda, P. & Budinski, I: Distribution of bats (Chiroptera) in Montenegro, Vespertilio 17: 129–156, 2014
3. Gligorović, A. Pešić, A. Gligorović, B. (2017): Contribution to the knowledge of
4. ladybird (Coccinellidae) in Montenegro. 7th International Symposium of Ecologists – ISEM7, 4-7.
5. Gligorović, A., Gligorović, B., (2010). A contribution to the knowledge of the
6. Coccinellidae (Coleoptera) from the central part of Montenegro. International Symposium of ecologists of the Montenegro.
7. Gligorović, B. (2022): Analize stanja životne sredine i prirodnog okruženja u Opštini
8. Nikšić sa prilogom strateškom planu. Društvo mladih ekologa – Nikšić.

9. Gligorović, B. Gligorović, A, Jakšić, P. Roganović, D. Malidžan, S. (2019 - 2024)
10. Natura 2000 network, Montenegro Species Reports.

11. Nieto A., Mannerkoski I., Putchkov A., Tykarski P.,Mason F., Dodelin B., Tezcan S.
12. (2010): Osmoderma eremita. (errata version published in 2017) The IUCN Red List of
13. Threatened Species 2010: e.T15632A105873655. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010 1.RLTS.T15632A105873655.en. Downloaded on 03 October 2017

14. Ranius T., Aguado L.O., Antonsson K., Audisio P., Ballerio A., Carpaneto G.M.,
15. Chobot K., Gjurašin B., Hanssen O., Huijbregts H., Lakatos F., Martin O., Neculiseanu Z.,
16. Nikitsky N.B., Paill W., Pirnat A., Rizun V., Ruicănescu A., Stegner J., Süda I., Szwałko P., Tamutis V., Telnov D., Tsinkevich V., Versteirt V., Vignon V., Vögeli M., Zach P.(2005): Osmoderma eremita (Coleoptera,Scarabaeidae,Cetoniinae) in Europe. Animal Biodiversity and Conservation 28(1): 1–44.

17. Sobczyk R., Gligorović B., 2016. Diversity of Butterflies in the Zeta-Skadar Plain,
18. Montenegro. Acta Zoologica Bulgarica, 68: 183–190.

19. Solano E., Mancini E., Ciucci P., Mason F., Audisio P., Antonini, G. (2013): The EU
20. protected taxon Morimus funereus Mulsant, 1862 (Coleoptera: Cerambycidae) and its western
21. Palaearctic allies: systematics and conservation out-comes. Conservation Genetics 14: 683–694.
22. Lokalni akcioni plan za biodiverzitet opštine Nikšić-Nacrt za period 2024-2029. godine.
23. Sekretarijat za uređenje prostora i zaštitu životne sredine Opština Nikšić, 2024.
24. Agencija za zaštitu prirode i životne sredine (2017: Studija zaštite za regionalni park /Park
25. Prirode “Dragišnica i Komarnica”.

26. Arnold, E. N., Ovenden, D. (2002): A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. – Harper Collins Publishers, London.
27. Ćirović, R., Vukov, T., Radović, D., Džukić, G., Kalezić, M. L. (2008a): Environmental predictor variables of European newts (Triturus spp., Salamandridae) distribution in the Montenegrian karst region. – Biologia, Bratislava 63(5): 745-752.
28. Denoël, M., Džukić, G., Kalezić, M. L. (2005): Effects of widespread fish introductions in Europeon paedomorphic newts. – Conservation Biology 19(1): 162-170.
29. Čađenović, N. (2014): Katalog faune Amphibia Crne Gore, katalozi 10, knjiga 9. Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Odjeljenje prirodnih nauka, Podgorica, 62 pp.
30. Crnobrnja-Isailović, J., Paunović, M. (2015): Conservation and Decline of European Amphibians:The Republic of Serbia. In: Amphibian Biology, Vol 11. Part 4. Status of Conservation andDecline of Amphibians: Eastern Hemisphere: Southern Europe and Turkey (Heathvole, H.,Wilkinson, J.eds.), 45-55. Exeter: Pelagic Publishing.
31. Crnobrnja-Isailović, J., Polović, L., Ljubisavljević, K., Čađenović, N., Čubrić, T., Haxhiu, I. (2018):Diversity and conservation status of Batrachofauna and Herpetofauna in the Lake Skadar Region. In: The Handbook of Environmental Chemistry, Vol. XX, The Skadar/Shkodra 249 Lake
32. Environment (Pešić, V., Karaman, G. Kostianoy, A. eds.), 1-32. Springer-Verlag Gmb H,
33. Heidelberg, Germany.
34. Džukić, G. (1991): Amphibians and Reptiles (Amphibia-Reptilia), Material for the fauna of Amphibians and Reptiles of Durmitor. In: Nonveiller, G. (Ed.), The Fauna of Durmitor, Part 4,
35. Special Editions Vol. 24, Section of Natural Sciences, 15. pp. 9 - 78. Crnogorska akademija naukai umjetnosti, Titograd.
36. Džukić, G., Cvijanović, M., Urošević, A., Vukov, T.D., Tomašević-Kolarov, N., Slijepčević, M.,
37. Ivanović, A., Kalezić, M.L. (2015): The batrachological collections of the Institute for biological research 'Siniša Stanković', University of Belgrade. Bulletin of the Natural History Museum, 8:118 – 167.
38. Džukić, G., Kalezić, M. L.,Ljubisavljević, K. (2003): Zaštita i očuvanje zelenih žaba u Srbiji i CrnojGori. Savezni sekretarijat za rad, zdravstvo i socijalno staranje, Sektor za životnu sredinu, Beograd, pp. 126.
39. Džukić, G., Tomović, LJ., Anđelković, M., Urošević, A., Nikolić, S., Kalezić, M. (2017): The herpetological collection of the Institute for biological research "Siniša Stanković", University of Belgrade. Bulletin of the Natural History Museum, 10: 57 - 104.
40. Frost, D. R. (2021): Amphibian Species of the World: an online reference. Version 6.1
41. Fuštić, B., Đuretić, G. (2000): Zemljišta Crne Gore. Univerzitet Crne Gore, Biotehnički institut, Podgorica.
42. Izvještaj o strateškoj procjeni uticaja na životnu sredinu detaljnog prostornog plana za prostor višenamjenske akumulacije na rijeci Komarnici. Ministarstvo održivog razvoja i turizma 2019. Podgorica.
43. Studija zaštite za regionalni park „Piva" (ranije regionalni park Bioč, Maglić i Volujak) u opštini Plužine (2011). Zavod za zaštitu prirode Crne Gore.
44. Strateški plan razvoja opštine Šavnik 2012 – 2017. Šavnik.

45. Speybroeck, J., Beukema, W., Dufresnes, C., Fritz, U., Jablonski, D., Lymberakis, P., Martínezolano, I., Razzetti, E., Vamberger, M., Vences, M., Vörös, J., Crochet, P.A. (2020): Species list of the European herpetofauna – 2020 update by the Taxonomic Committee of the SocietasEuropaea Herpetologica. Amphibia-Reptilia 41(2): 139–189.
46. Vukov, T., Džukić, G., Lelo, S., Borkin, L. J., Litvinchuk, S. N., Kalezić, M. L. (2006): Multivariatemorphometrics of the yellow-bellied toad (Bombina variegata) on the Central Balkans:taxonomical and biogeographical implications. – Zoological Studies 45(2): 213-222.
47. Wielstra, B., Litvinchuk, S. N., Naumov, B., Tzankov, N., Arntzen, J. W. (2013): A revised
48. taxonomy of crested newts in the Triturus karelinii group (Amphibia: Caudata: Salamandridae), with the description of a new species. – Zootaxa 3682(3): 441-453.

Prilog 3 - UTU

Crna Gora
VLADA CRNE GORE
Broj: 07-332/23-4807/2
Podgorica, 25. oktobar 2023. godine

Vlada Crne Gore je, na sjednici održanoj 25. oktobra 2023. godine, razmotrila **Predlog urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa – solarne elektrane, a u skladu s članom 218c Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG", br. 64/17, 44/18, 63/18, 82/20 i 86/22) i članom 2 Pravilnika o bližim kriterijumima za ocjenu zahtjeva za izdavanje urbanističko-tehničkih uslova za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora sunca i drugih obnovljivih izvora („Službeni list CG", br. 114/22), a po Zahtjevu „S2P ELECTRIC" GMBH iz Rumlang – Švajcarska**, koji je dostavilo Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma.

S tim u vezi, Vlada je donijela sljedeći

Z A K LJ U Č A K

Vlada je izdala Urbanističko-tehničke uslove za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa – solarne elektrane, u skladu s članom 218c Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list CG", br. 64/17, 44/18, 63/18, 82/20 i 86/22) i članom 2 Pravilnika o bližim kriterijumima za ocjenu zahtjeva za izdavanje urbanističko-tehničkih uslova za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora sunca i drugih obnovljivih izvora („Službeni list CG", broj 114/22), po Zahtjevu „S2P ELECTRIC" GMBH iz Rumlang – Švajcarska.

GENERALNI SEKRETAR
Boris Marić

Dostavljeno:
- Ana Novaković Đurović, ministarka ekologije, prostornog planiranja i urbanizma
- Komisija za ekonomsku politiku i finansijski sistem
- Komisija za politički sistem, unutrašnju i vanjsku politiku

Odobrio: Mr Ilir Harasani, zamjenik generalnog sekretara Vlade

Obradio: Mr Kosta Jauković, samostalni savjetnik I

Lektorisala: Milica Perković, samostalni savjetnik I - lektor

PREDLOG

URBANISTIČKO – TEHNIČKIH USLOVA

1.	**URBANISTIČKO-TEHNIČKI USLOVI** **za izradu tehničke dokumentacije**
2.	za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa – solarne elektrane, a u skladu sa članom 218c Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 64/17, 44/18, 63/18, 82/20 i 86/22) i članom 2 Pravilnika o bližim kriterijuma za ocjenu zahtjeva za izdavanje urbanističko - tehničkih uslova za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora sunca i drugih obnovljivih izvora ("Službeni list Crne Gore", br.114/22). Lokacija za izgradnju objekta je zemljište na katastarskim parcelama: 1. 125/14/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 93 KO Tupan, Opština Nikšić; 2. 130/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 93 KO Tupan, Opština Nikšić; 3. 135/2 evidentirano u posjedovnom listu broj 93 KO Tupan, Opština Nikšić; 4. 124/2 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić; 5. 132/2 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić; 6. 133/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić; 7. 134/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić; 8. 135/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić; Prema prethodno sporovedenim analizama od strane podnosioca zahtjeva utvrđeno je da je planirana instalisana snaga solarne elektrane procijenjena na 90MW.
3.	**Podnosilac zahtjeva:** — **„SP2 ELECTRIC GMBH“ iz Rumlang - Švajcarska**
4.	**Preporuke za smanjenje uticaja i zaštitu od zemljotresa, kao i druge uslove za zaštitu od elementarnih nepogoda i tehničko-tehnoloških i drugih nesreća**
	Tehničkom dokumentacijom predvidjeti mjere zaštite od požara shodno sljedećim propisima, Pravilnikom o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara (“Službeni list SFRJ” br.74/90) i Pravilnikom o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (“Službeni list SFRJ” br.65/88 i “Službeni list SFRJ” br.18/92). Ukoliko se u istom ostvaruje tehnološki process – Promet (“pretakanje, utovar ili istovar…”) opasnih materija (zapaljive tečnosti i gasovi) – postavljanje posuda – uređaja i instalacija sa zapaljivim tečnostima, gasovima i drugim medijima (u sudove pod pritiskom) za potrebe predmetnog tehnološkog procesa, u okviru objekta – kompleksa, potrebno je u skladu sa potrebnom tehničkom dokumentacijom (Arhitektonskim, Grđevinskim/sa ViK-om/, Elektrotehničkim (JS i SS), Mašinskim projektom i ostalom potrebnom tehničkom dokumentacijom izraditi i Elaborat zaštite od požara u skladu sa Zakonom o zaštiti i spašavanju (»Službeni list CG«, br.13/07, 05/08, 86/09 i 32/11 i 54/16), Zakonom o zapaljivim tečnostima i gasovima (»Službeni list CG«, br.26/10, 31/10, 40/11 i 48/15), Pravilnikom o izgradnji postrojenja za

	zapaljive tečnosti i o uskladištenju i pretakanju zapaljivih tečnosti (“Službeni list SFRJ” br.20/71 i 23/71), Pravilnikom o izgradnji stanica za snabdijevanje gorivom motornih vozila i o uskladištavanju i pretakanju goriva (“Službeni list SFRJ” br.27/71) i Pravilnikom o izgradnji za tečni naftni gas i o uskladištavanju i pretakanju tečnog naftnog gasa (“Službeni list SFRJ” br.24/71 i 26/71), Pravilnikom o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene plate za vatrogasna vozila u blizini objekta povećanog rizika od požara (“Službeni list SFRJ” br.08/95), Pravilnikom o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (“Službeni list SFRJ” br.30/91) i ostalim tehničkim propisima, u čijem posebnom prilogu – grafičkom dijelu obraditi zone opasnosti i bezbjednosna rastojanja sa mjerama zaštite od požara, kao i obavezno projektovati spoljnu hidrantsku mrežu, a u zavisnosti od tehnološkog postupka i stepena opasnosti objekta na požar projektovati i unutrašnju hidrantsku mrežu. Shodno članu 9 Zakona o zaštiti i zdravlju na radu („Službeni list CG“, br.34/14 i 44/18), pri izradi tehničke dokumentacije projektant koji u skladu sa propisima o uređenju prostora i izgradnji objekata izrađuje tehničku dokumentaciju za izgradnju, rekonstrukciju ili adaptaciju objekta, namijenjene za radne i pomoćne prostorije i objekte gdje se tehnološki proces obavlja na otvorenom prostoru, dužan je da predvidjeti propisane mjere zaštite na radu u skladu sa tehnološkim projektnim zadatkom. Proračune raditi na VIII stepen seizmičkog inteziteta po MCS skali. Objekat mora biti izgrađen prema važećim propisima za građenje u seizmičkim područjima. Za potrebe proračuna koristiti podatke Zavoda za hidrometeorologiju o klimatskim i hidrometeorološkim karakteristikama u zoni predmetne lokacije.
5.	**Uslovi i mjere zaštite životne sredine**
	Tehničkom dokumentacijom predvidjeti uslove i mjere za zaštitu životne sredine u skladu sa odredbama Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Službeni list CG“, br.75/18) i Zakonom za zaštitu prirode („Službeni list CG“, br.54/16 i 18/19) na osnovu urađene procjene uticaja na životnu sredinu.
6.	**Uslovi za pejzažno oblikovanje**
	Uređenje otvorenih površina prilagoditi namjeni objekata, ambijentu i klimatskim uslovima. U početnoj fazi projektovanja sačuvati sve vitalne primjerke biljnog materijala i uklopiti ih u buduće projektantsko rješenje.
7.	**Uslovi priključenja na elektroenergetsku infrastrukturu**
	Prilikom izrade tehničke dokumentacije potrebno je poštovati sljedeće preporuke EPCG: 1. Tehnička preporuka za priključke potrošača na niskonaponsku mrežu TP-2 (II dopunjeno izdanje); 2. Tehnička preporuka – Tipizacija mjernih mjesta; 3. Uputstvo i tehnički uslovi za izbor i ugradnju ograničavača strujnog opterećenja 4. Tehnička preporuka TP-1b - Distributivna transformatorska stanica DTS – EPCG 10/0.4 kV;

8.	**Uslovi priključenja na saobraćajnu infrastrukturu**
	Prilikom izrade tehničke dokumentacije uslove priključenja na saobraćajnu infrastrukturu projektovati prema važećoj regulativi.
9.	**Uslovi za objekte koji mogu uticati na promjene u vodnom režimu**
	Prilikom izrade tehničke dokumentacije poštovati Zakon o vodama („Službeni list Republike Crne Gore“, br. 27/07 i „Službeni list Crne Gore“, br. 73/10, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 55/16, 02/17, 80/17 i 84/18).

Prilog: Studija mjerenja sunčevog zračenja koja je dostavljena od strane podnosioca zahtjeva i Geodetski elaborat originalnih terenskih podataka snimanja katastarskih parcela koje su predmet Nacrta UTU-a koji je urađen od strane LANDSAT d.o.o. Nikšić u dwg i pdf formatu.

NAPOMENA: Nakon uspostavljanja katastra nepokretnosti, a u slučaju ukazane potrebe, imovinsko pravni odnosi urediće se u skladu sa zakonom.

Sastavni dio ovih UTU-a su su mišljenja/tehnički uslovi nadležnih organa:

1. Agencije za zaštitu životne sredine broj: 03-D-1513/2 od 19.04.2023. godine
2. Crnogorskog elektrodistributivnog sistema broj: 30-20-16236 od 28.04.2023. godine
3. Uprave za saoobraćaj broj: 04-3947/2 od 19.04.2023. godine
4. Direktorata za planiranje prostora i informacione sisteme Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma br.: 05-9446/5-2022 od 25.04.2023. godine
5. Uprave za katastar i državnu imovinu br.: 01-012/23-8219/1 od 30.05.2023. godine
6. Uprave za zaštitu kulturnih dobara br.: 03-203/2023-2 od 21.04.2023. godine
7. Crnogorskog elektroprenosnog sistema a.d. Podgorica br.: 7021-D/23-1048/2 od 25.04.2023. godine
8. Agencije za civilno vazduhoplovstvo br.: 02/1-348/23-734/2 od 26.04.2023. godine
9. Uprave za gazdovanje šumama i lovištima br.: 01-332/23-1324/4 od 21.04.2023. godine
10. Sekretarijata za komunalne poslove i saobraćaj Opštine Nikšić br.: 09-340-290 od 20.04.2023. godine
11. Uprave za vode br.: 02-332/23-303/2 od 15.05.2023. godine
12. Ministarstva kapitalnih investicija br.: 01-332/23-3924/2 od 19.04.2023. godine
13. Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede br.: 14-332/23-4075/2 od 26.05.2023. godine

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Primljeno: 04-05-2023				
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08	946	16	2022	

Crna Gora
Uprava za katastar i državnu imovinu

Adresa: Bul. Vojvode Stanka Radonjića 1,
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 444 001
+382 20 444 002

Br. 01-012/23-8219/1

30. 05. 2023god.

MINISTARSTVO EKOLOGIJE, PROSTORNOG PLANIRANJA I URBANIZMA

PODGORICA

Predmet: Izjašnjenje

Poštovani,

Na osnovu vašeg dopisa broj 08-946/1 od 13.04.2023. godine a odnosi se da se izjasnimo da li ,,se granice predmetnih parcela koje su obuhvaćene Geodetskim elaboratom originalnih terenskih podataka snimanja katastrskih parcela koji je urađen od strane ,,LANDSAT" doo Nikšić pravilno identifikovane kao i vlasnici" obavještavamo Vas o sljedećem:

Za katastarsku opštinu Tupan opština Nikšić u uporebi je popisni katastar a Uprava za katastar i državnu imovinu za navedenu katastarsku opštinu radi na uspostavi katastra nepokretnosti. Popisni katastar je rađen pedesetih godina prošlog vijeka gdje je nemoguće tačno identifikovati parcele već samo se mogu identifikovati blokovi (u okviru bloka spisak vlasnika i procijenjena površina kao kultura i klasa) koji su snimljeni odgovarajućom metodom .
Navedene parcele su snimljene po važećim pravilničkim propisima za ovu vrstu poslova.
Podatke koje ste nam dostavili za kat.parcele 125/14/1, 130/1, 135/2 upisane u posjedovni list broj 93 K.O.Tupan, i parcele broj 124/2, 132/2, 133/1, 134/1, i 135/1 evidentirane u posjedovni list broj 94 K.O. Tupan na osnovu njih nemogu se tačno utvrditi, granice kao ni vlasništvi bez javne rasprave iz razloga kako smo predhnodno naveli.

Obradio
Velizar Femić

Durektor
Koča Đurišić

Crna Gora
AGENCIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

Primljeno: Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08	- 9446/22 -	2022		

10.05.2023

SEKTOR ZA IZDAVANJE DOZVOLA I SAGLASNOSTI
Broj: 03-D-1513/2

Podgorica, 19.04.2023.godine

MINISTARSTVO EKOLOGIJA, PROSTORNOG PLANIRANJA I URBANIZMA
Direkcija za izdavanje urbanističko-tehničkih uslova

Podgorica
Ul. IV Proleterske brigade br.19

VEZA: 03-D-1513/1 od 13.04.2023.godine

PREDMET: Odgovor na zahtjev u cilju izdavanja urabanističko-tehničkih uslova

Povodom vašeg zahtjeva, broj 08-9446/5-2022 kojim ste tražili mišljenje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz sunca, na katastarskim parcelama 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2, 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1 KO Tupan, opština Nikšić, obavještavamo vas sledeće:

Uredbom o projektima za koje se vrši procjena uticaja na životnu sredinu („Službeni list Crne Gore", br. 20/07, „Službeni list Crne Gore", br. 47/13, 53/14 i 37/18), utvrđen je spisak projekata za koje je obavezna procjena uticaja na životnu sredinu i projekata za koje se može zahtijevati procjena uticaja.

Uvidom u spisak projekata utvrđeno je da je u Listi 2. navedene Uredbe predviđeno da se za „Postrojenja za proizvodnju električne energije, vodene pare, tople vode, tehnološke pare ili zagrijanih gasova, upotrebom svih vrsta goriva, kao i postrojenja za pogon radnih mašina (termoelektrane, toplane, gasne turbine, postrojenja sa motorom sa unutrašnjim sagorijevanjem i ostali uređaji za sagorjevanje), uključujući i parne kotlove, sa snagom manjom od 300 megavata;", redni broj 3. Proizvodnja energije, sprovodi postupak procjene uticaja na životnu sredinu kod nadležnog organa za poslove zaštite životne sredine.

Obzirom da se u konkretnom slučaju radi o izgradnji objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora, solarne elektrane, instalirane snage 90 MW, KO Tupan, Nikšić, to je neophodno da shodno Zakonu o procjeni uticaja na životnu sredinu („Službeni list RCG", broj 75/18), sprovede postupak procjene uticaja na životnu sredinu kod Agencije za zaštitu životne sredine.

dr Milan Gazdić
DIREKTOR

Crna Gora AGENCIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE PODGORICA

AGENCIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE CRNE GORE

AGENCIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE CRNE GORE

IV Proleterske 19
81000 Podgorica, Crne Gora
tel.: +382 20 446 500
email: epamontenegro@gmail.com
www.epa.org.me

planiranja i urbanizma
Primljeno: 17.05.2023

Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08-	9446/14	-	2022	

Crnogorski elektrodistributivni sistem

Broj: 30-20- 16236
Od: 28.04. 2023.godine

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma
n/r ministarke Ane Novaković Đurović

Adresa: IV proleterske brigade broj 19, Podgorica

Poštovana,

Obratili ste se Crnogorskom elektrodistributivnom sistemu dana 18.04.2023.godine, u ime Investitora ,,S2P ELECTRIC GMBH" iz Švajcarske, zahtjevom broj 10-10-14170 (Vaš zavodni broj 08-9446/5-2022 od 06.04.2023.godine) za mišljenje na dostavljeni nacrt urbanističko – tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora – solarne elektrane instalisane snage 90 MW.

Priključenje solarne elektrane tražene snage nije predmet priključenja Crnogorskog elektrodistributivnog sistema, već Crnogorskog elektroprenosnog sistema.

Napominjemo da prilikom projektovanja solarne elektrane, ukoliko se na parcelama nalaze distributivni vodovi da je potrebno poštovati Pravilnik o tehničkim normativama za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodovoda nazivnih napona od 1 kV do 400 kV (,,Sl.list SRJ" broj 18/92). Svako evenutalno izmještanje distributivnih vodova treba raditi u skladu sa članom 220 Zakona o energetici (,,Službeni list Crne Gore", br. 5/2016, 51/2017, 82/2020 i 86/22).

CEDIS,
Rukovodilac Sektora za pristup mreži,
Vladimir Babić, dipl.el.inž.

Crnogorski elektrodistributivni sistem a.d. Podgorica 10

Dostavljeno:
- Naslovu
- Službi za obnovljive izvore energije
- a/a

Crna Gora
Uprava za saobraćaj

Adresa: IV Proleterske br. 19,
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 655 052
fax: +382 20 655 359

Broj:04-3947/2
Podgorica, 19.04.2023.godine

CRNA GORA
Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Primljeno:	21.04.2023			
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
	08-9446/5 - 2022			

PREDMET: „S2P ELEKTRIC GMBH" Rumlang, Švajcarska – mišljenje

OBJEKAT: Solarna elektrana – proizvodnja električne energije iz sunca

Uprava za saobraćaj, rješavajući po zahtjevu Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma br.08-9446/5 - 2022 od 06.04.2023.godine za potrebe Investitora **„S2P ELEKTRIC GMBH" Rumlang, Švajcarska,** zavedenog u Upravi za saobraćaj br. 04 - 3947/1 od 12.04.2023.godine radi davanja mišljenje i propisivanja saobraćajno - tehničkih uslova za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz sunca – solarna elektrana, a shono članu 218c i 74 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („SL.list" br.64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20 i 86/22) i člana 17 Zakona o putevima (Sl.List CG" br. 82/20 i 140/22) konstatuje sljedeće;

Predmetna lokacija katastarske parcele u KO Tupan opština Nikšić planirane za izgradnju solarbe elektrane - objekta za proizvodnju električne energije iz sunca, nema dodirnih tačaka sa državnim (magistralnim i regionalnim) putevima. Saobraćajna povezanost se ostveruje preko postojećih lokalnih saobraćajnica koje su već priključene na državni put.

Shodno navedenom Uprava za saobraćaj izdaje pozitivno mišljenje po pitanju saobraćajne infrastrukture - državnih (magistralnih i regionalnih) puteva.

OBRADILI:
Radojica Poleksić, dipl.ing.građ.
Marko Spahić, građ.teh.

DIREKTOR
Radomir Vuksanović

DOSTAVLJENO;
-Naslovu x2
-U spise predmeta
-Arhivi

Crna Gora
Uprava za saobraćaj

Adresa: IV Proleterske br. 19,
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 655 052
fax: +382 20 655 359

Broj:04-3947/2
Podgorica, 19.04.2023.godine

CRNA GORA
Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

PREDMET: „S2P ELEKTRIC GMBH" Rumlang, Švajcarska – mišljenje

OBJEKAT: Solarna elektrana – proizvodnja električne energije iz sunca

Uprava za saobraćaj, rješavajući po zahtjevu Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma br.08-9446/5 - 2022 od 06.04.2023.godine za potrebe Investitora **„S2P ELEKTRIC GMBH" Rumlang, Švajcarska,** zavedenog u Upravi za saobraćaj br. 04 - 3947/1 od 12.04.2023.godine radi davanja mišljenje i propisivanja saobraćajno - tehničkih uslova za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz sunca – solarna elektrana, a shono članu 218c i 74 Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („SL.list" br.64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20 i 86/22) i člana 17 Zakona o putevima (Sl.List CG" br. 82/20 i 140/22) konstatuje sljedeće;

Predmetna lokacija katastarske parcele u KO Tupan opština Nikšić planirane za izgradnju solarbe elektrane - objekta za proizvodnju električne energije iz sunca, nema dodirnih tačaka sa državnim (magistralnim i regionalnim) putevima. Saobraćajna povezanost se ostvaruje preko postojećih lokalnih saobraćajnica koje su već priključene na državni put.

Shodno navedenom Uprava za saobraćaj izdaje pozitivno mišljenje po pitanju saobraćajne infrastrukture - državnih (magistralnih i regionalnih) puteva.

OBRADILI:
Radojica Poleksić, dipl.ing.građ.
Marko Spahić, građ.teh.

DOSTAVLJENO;
-Naslovu x2
-U spise predmeta
-Arhivi

DIREKTOR
Radomir Vuksanović

Crna Gora
Uprava za zaštitu kulturnih dobara

Adresa: Njegoševa 85b,
81250 Cetinje, Crna Gora
tel: +382 41 232 153
e-mail: uzkd@t-com.me

Broj: 03-203/2023-2

Cetinje, 21. 04. 2023. godine

Postupajući po zahtjevu Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma, broj 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine, zaveden kod ovog organa pod brojem 03-203/2023 od 13.04.2023. godine, za mišljenje na Nacrt urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa – solarne elektrane sa priključenjem na elektrodistributivnu mrežu, Uprava za zaštitu kulturnih dobara, na osnovu čl. 218c Zakona o planiranju postora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 64/17, 44/18, 63/18, 11/19, 82/20, 86/22, 04/23), daje

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostor planiranja i urbanizma

Primljeno: 04-04-2023				
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijedno
08-	9446	5-	2022	

M I Š Lj E Nj E

Uvidom u dostavljeni Nacrt urbanističko-tehničkih uslova konstatovano je da se lokacija za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa – solarne elektrane sa priključenjem na elektrodistributivnu mrežu, planirana na sljedećim katastarskim parcelama: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2, 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1, sve KO Tupan, opština Nikšić.

Uvidom u dokumentaciju Uprave utvrđeno je da na navedenoj lokaciji nema zakonom zaštićenih kulturnih dobara, kao ni dobara sa potencijalnim kulturnim vrijednostima.

U toku realizacije izgradnje objekta za proizvodnju električne energije iz sunca, potrebno je poštovati odredbe čl. 87 Zakona o zaštiti kulturnih dobara, („Sl. List Crne Gore“ 49/10, 40/11, 44/17, 18/19), a sve u vezi slučajnih otkrića – nalaza od arheološkog značaja. Ukoliko se u toku izvođenja radova naiđe na iste, obavezno o tome izvijestiti Upravu za zaštitu kulturnih dobara.

Shodno utvrđenom, sa aspekta nadležnosti ovog organa, može se nastaviti rad na izradi tehničke dokumentacije.

Obradili:
Miloš Jovanović, dipl. arhitekta – konzervator
Miloš Dragutinović, dipl. pravnik

Odobrila:
Dr Petra Zdravković, v.d. pomoćnice direktora

V.D. DIREKTORA
Balša Perović

Uprava za zaštitu kulturnih dobara Cetinje

Dostaviti:
- Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma;
- u spise predmeta.

CRNOGORSKI ELEKTROPRENOSNI SISTEM AD

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

IZVRŠNI DIREKTOR

Primljeno: 28.04.2023				
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08-9446/8-2022				

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma
n/r Ministarka Ana Novaković Đurović
IV Proleterske brigade broj 19
81000 Podgorica

Broj: 7021-D/23-1048/2
Podgorica: 25.04.2023.godine

PREDMET: Nacrt urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa, solarna elektrana „S2P ELECTRIC GMBH" iz Rumlang, Švajcarska

Poštovana,

Aktom broj 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine, koji je zaveden u Crnogorskom elektroprenosnom sistemu (CGES-u) AD Podgorica pod brojem 1653/2023 od 18.04.2023. godine, obratili ste se zahtjevom za dostavljanje mišljenja na Nacrt urbanističko-tehničkih uslova (UTU) za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa, solarna elektrana u skladu sa članom 218c Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore", br. 64/17, 44/18, 63/18, 82/20 i 86/22) i članom 2 Pravlinika o bližim kriterijumima za ocjenu zahtjeva za izdavanje urbanističko – tehničkih uslova za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora sunca i drugih obnovljivih izvora („Službeni list Crne Gore", br. 114/22).
Prethodno je zahtjev za izdavanje urbanističko-tehničkih uslova Ministarstvu ekologije, prostornog planiranja i urbanizma dostavio „S2P ELECTRIC GMBH" iz Rumlang - Švajcarska, za kapacitet cca 90 MW. Lokacija za izgradnju objekta je zemljište na katastarskim parcelama:

1. 125/14/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 93 KO Tupan, Opština Nikšić;
2. 130/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 93 KO Tupan, Opština Nikšić;
3. 135/2 evidentirano u posjedovnom listu broj 93 KO Tupan, Opština Nikšić;
4. 124/2 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić;
5. 132/2 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić;
6. 133/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić;
7. 134/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić;
8. 135/1 evidentirano u posjedovnom listu broj 94 KO Tupan, Opština Nikšić.

Zakonom o energetici ("Službeni list CG", br. 5/2016, 51/2017 i 82/2020) predviđena je procedura koja počinje dostavljanjem zahtjeva za priključenje operatoru prenosnog sistema (CGES) od strane vlasnika objekta ili investitora u formi predviđenoj Pravilima za funkcionisanje prenosnog sistema (Pravila). U skladu sa članom 176, za proizvodne objekte snage veće od 50 kW, po dobijanju zahtjeva CGES izrađuje Analizu mogućnosti priključenja na sistem o trošku podnosioca zahtjeva, te nakon toga na osnovu optimalnog tehno-ekonomskog rješenja za priključenje, dostavlja prijedlog ugovora o izgradnji infrastrukture za priključenje i priključenju u roku od 90 dana.
Sagledavajući stanje mreže, interesovanje potencijalnih investitora za izgradnju obnovljivih izvora energije, veliki broj pristiglih zahtjeva za zaključenje ugovora o priključenju u skladu sa

odredbama Zakona o energetici, obavještavamo Vas da u postojećem stanju prenosne mreže postoje ograničenja za priključenje novih elektrana. Sasvim je izvjesno da će za priključenje novih elektrana biti potrebno uraditi određena pojačanja u prenosnoj mreži (izgradnja novih interkonektivnih dalekovoda ili neki veći zahvati na rekonstrukciji već postojeće mreže). Za izgradnju novih elemenata mreže kojim bi se stvorili uslovi za priključenje potencijalnih obnovljivih izvora potreban je veoma dug vremenski period (sporazumi sa operatorom prenosne mreže susjedne zemlje o izgradnji novog objekta, prostorno planska dokumentacija kojom se stvaraju uslovi za gradnju, izrada projektne dokumentacije, pribavljanje odgovarajućih saglasnosti i dozvola za gradnju, rješavanje imovinsko-pravnih odnosa koje može da traje vremenski dugo) što sve predstavlja velika ograničenja za priključenje novih objekata (novih elektrana). Ukoliko potencijalni investitor i pored naprijed navedenih ograničenja, čija je realizacija vremenski veoma duga i kompleksna, ima interesovanje za priključenje potrebno je da se nakon izdavanja UTU u skladu sa članom 218c Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, obrati CGES-u zahtjevom za priključenje.
CGES će nakon izrade Analize mogućnosti priključenja, dostaviti vlasniku odnosno investitoru i Ministarstvu uslove priključenja predmetne elektrane na prenosni sistem, budući da te uslove, zbog kratkih rokova, sada nije moguće izdati. Potrebno je u izdatim UTU, navesti da su uslovi priključenja na infrastrukturu izdati od strane CGES-a sastavni dio UTU.

S poštovanjem,

IZVRŠNI DIREKTOR,
Ivan Asanović, dipl. inž. el.

CRNOGORSKI ELEKTROPRENOSNI SISTEM AD - PODGORICA

Crna Gora
Agencija za civilno vazduhoplovstvo

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Primljeno: 04.05.2023				
Org. jed.	Ued. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08-	9446/11			

Broj: 02/1-348/23-734/2
Podgorica, 26 -04- 2023

MINISTARSTVO EKOLOGIJE, PROSTORNOG PLANIRANJA I URBANIZMA
Gospođa Ana Novaković Đurović, ministarka

Predmet: **Posebni urbanističko-tehnički uslovi za izgradnju solarne elektrane KO Tupan**

Veza: **Vaš dopis broj 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine**

Poštovana gospođo Novaković Đurović,

Dopisom broj 08-9446/5-2022, od 06.04.2023.godine (zavedenim u Agenciji za civilno vazduhoplovstvo pod brojem 02/1-348/23-734/1 od 20.04.2023. godine), obratili ste se Agenciji sa zahtjevom za izdavanje urbanističko-tehničkih uslova,za potrebe izrade tehničke dokumentacije za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije,iz obnovljivih resursa na kat. parcelama br. 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2, 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1, KO Tupan, Opština Nikšić.

S tim u vezi, po saznanjima i informacijama sa kojim Agencije za civilno vazduhoplovstvo raspolaže, utvrđeno je da u sklopu predmetne lokacije zahvata,ne postoje objekti aerodromske infrastrukture ili objekti od značaja za vazdušni saobraćaj,na koje bi predmetna solarna elektrana mogla imati uticaj.

Uzimajući gore navedeno u obzir, informišemo Vas, da iz domena vazdušnog saobraćaja, **nije potrebno navoditi posebne uslove,** koji bi trebali biti sastavni dio konačnih UT uslova, za potrebe izrade tehničke dokumentacije,za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa na gore pomenutim kat. parcelama.

S poštovanjem,

Direktor
Zoran Maksimović

Dostavljeno:

- Naslovu;
- a/a.

Agencija za civilno vazduhoplovstvo
Josipa Broza Tita bb
81000 Podgorica, Crna Gora
www.caa.me

Tel: +382 20 625 501
Fax: +382 20 625 517
E-mail: acv@caa.me

Crna Gora
Ministarstvo ekologije,
prostornog planiranja i urbanizma

Adresa: IV proleterske brigade broj 19
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 446 200
fax: +382 20 446 215

Broj: 05-9446/5-2022

Podgorica, 25.04.2023. godine

Direktorat za planiranje prostora i informacione sisteme

OVDJE

Poštovani,

U skladu sa Vašim zahtjevom broj 08-9446/5-2022, od 06.04.2023. godine, za dostavljanje mišljenja na Nacrt urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa - solarne elektrane sa priključenjem na elektrodistributivnu mrežu, u KO Tupan, Opština Nikšić, uvidom u dokumentaciju Direktorata za zaštitu prirode, utvrđeno je da na predmetnom obuhvatu nema zaštićenih područja.

Napominjemo da je neophodno zahtjev za mišljenje poslati i na adresu Agencije za zaštitu životne sredine, koja je nadležan organ za vođenje Katastra zaštićenih područja, a u cilju dobijanja smjernica sa aspekta zaštite prirode neophodnih za realizaciju predmetnog projekta i ocjene opravdanosti izabrane lokacije za navedenu namjenu.

Navedeno je posebno značajno, imajući u vidu da je veliki dio postora obuhvata predmetnog projekta pokriven šumom i šumskim staništima, te je pored mišljenja Agencije neophodno pribaviti mišljenje Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede/Uprave za gazdovanje šumama i lovištima.

S poštovanjem,

GENERALNA DIREKTORICA DIREKTORATA ZA ZAŠTITU PRIRODE

Tamara Brajović

OBRADILA Rudić Milica
Milica Rudić, šefica Odsjeka za morske i priobalne ekosisteme

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma
Primljeno: 04-05-2023.
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08	9446	10	2022	

Crna Gora

Uprava za gazdovanje šumama i lovištima

Adresa:M. Tošića br. 4
84210 Pljevlja, Crna Gora
tel: +382 52 323 578
fax: +382 52 323 730
www.upravazasume.me

Broj: 01-332/23-1324/2

13.04.2023. godine

ZA: **RUKOVODIOCA PODRUČNE JEDINICE NIKŠIĆ**

Veza: 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine

PREDMET: mišljenje

Poštovani,

Dostavljamo Vam akt Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma broj 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine, sa zahtjevom "S2P ELECTRIC GMBH" iz Rumland, Švajcarska, za izdavanje urbanističko-tehničke dokumentacije za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz sunca.

U prilogu Vam dostavljamo dokumentaciju, radi upoznavanja, dostavljanje mišljenja i raspoloživih podataka.

S poštovanjem,

PRILOG: Akt broj 08-9446/5-2022 sa propratnom dokumentacijom

D-no: 1 x Naslovu
1 x a/a

Kontakt osoba: Vitomir Tepavčević
Tel: 067-255-119
Email: vito.tepavcevic@cgsume.me

Uprava za gazdovanje šumama i lovištima Crna Gora Pljevlja

Armin Mujević
VD Direktora

Crna Gora
Ministarstvo ekologije,
prostornog planiranja i urbanizma

Adresa: IV proleterske brigade broj 19
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 446 200
fax: +382 20 446 215

CRNA GORA
UPRAVA ZA GAZDOVANJE ŠUMAMA

Primljeno: 13.04.2023				
Org. jed.	Jedinstveni klasif.znak	Redni broj	Prilog	Vrijedno
01	332/23	1324		

Broj: 08-9446/5-2022

Podgorica, 06.04.2023.godine

UPRAVA ZA GAZDOVANJE ŠUMAMA I LOVIŠTIMA CRNE GORE

PLJEVLJA

Aktom broj 08-9446/1 od 30.11.2022.godine, „S2P ELECTRIC GMBH“ iz Rumlang, Švajcarska, podnio je zahtjev za izdavanje urbanističko - tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz sunca, dok je aktima broj 08-9446/2 od 14.12.2022.godine, 08-9446/3-2022 od 22.03.2023.godine i 08-9446/4-2022 od 03.04.2023.godine podnio dopunu i ispravku predmetnog zahtjeva.

S tim u vezi, dostavlja se na mišljenje **Nacrt urbanističko – tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa – solarne elektrane sa priključenjem na elektrodistributivnu mrežu, a u skladu sa članom 218c Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 64/17, 44/18, 63/18, 82/20 i 86/22) i članom 2 Pravilnika o bližim kriterijuma za ocjenu zahtjeva za izdavanje urbanističko - tehničkih uslova za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora sunca i drugih obnovljivih izvora** ("Službeni list Crne Gore", br.114/22).

Molimo da traženo mišljenje dostavite ovom ministarstvo u roku od 8 dana od dana prijema ovog akta, nakon čega Predlog uslova može biti upućen Vladi Crne Gore radi izdavanja urbanističko – tehničkih uslova.

MINISTARKA
Ana Novaković Đurović

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Primljeno: 11.05.2023				
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08	9446/13	- 2023		

Crna Gora

Uprava za gazdovanje šumama i lovištima

Adresa:M. Tošića br. 4
84210 Pljevlja, Crna Gora
tel: +382 52 323 578
fax: +382 52 323 730
www.upravazasume.me

Broj: 01-332/23-1324/4

21.04.2023. godine

ZA:**Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja I urbanizma Podgorica**

Veza: 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine

PREDMET: Mišljenje

Poštovani,

Obratili ste se Upravi za gazdovanje šumama i lovištima aktom 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine, u cilju dobijanja mišljenja po zahtjevu ''ELEKTRIC GMBH'' iz Rumlang za izdavanje urbanističko – tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz sunca.

Na osnovu istog dostavljamo Vam mišljenje područne jedinice Nikšić broj 01-332/23-1324/3, na upoznavanje i dalju nadležnost.

S poštovanjem,

PRILOG: Mišljenje PJ. Nikšić

D-no: 1 x Naslovu
1 x a/a

Armin Mujević
VD Direktora

Uprava za gazdovanje šumama i lovištima Pljevlja

Kontakt osoba: Vitomir Tepavčević
Načelnik odsjeka za uređivanje šuma
Tel: 067-255-119
Email: vito.tepavcevic@cgsume.me

Crna Gora
Uprava za gazdovanje
šumama I lovištima

Adresa:M. Tošića br. 4
84210 Pljevlja, Crna Gora
tel: +382 52 323 578
fax: +382 52 323 730

CRNA GORA
UPRAVA ZA GAZDOVANJE ŠUMAMA I LOVIŠTIMA

Primljeno:				21.04.2023
Org. jed.	Jedinstveni klasifi.znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
01	332/23	1324/3		

PJ NIKŠIĆ

Br:03/13-332/23-176/2

21. 04. 2023.god.

Za: Uprava za gazdovanje šumama i lovištima-Pljevlja;
N/R VD Direktor, Armin Mujević,dipl.ecc.
Veza: Dopisi br. 01-332/23-1324/2 od 06.04.2023.god.

Predmet: Mišljenje na Akt Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma br.08-9446/5-2022 od 06.04.2023, sa zahtjevom „S2P ELECTRIC GMBH" - Rumland-Švajcarska, za izdavanje urbanističko-tehničke dokumentacije za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije u zahvatu KO „Tupan"-Nikšić.

Poštovani,

Obavještavamo Vas da predmetne parcele, predstavljene kroz Akt Ministarstva ekologije, prostornog planiranja i urbanizma, u zahvatu KO"Tupan" –Opština Nikšić, nijesu u **državnom vlasništvu,** za iste ne postoje Planski dokumenti, pa shodno Zakonu o šumama, Sl. List CG 47/2015; čl. 6, stav 1 **nijesu u sferi naše nadležnosti.**

S' poštovanjem!

Dostavljeno:
- Naslovu
- a/a

Uprava za gazdovanje šumama i lovištima Crna Gora 14 PLJEVLJA

Rukovodilac PJ Nikšić,
Darko Ašanin, dipl.inž.šum
Pozicija, Šamostalni savjetnik I

Obrađivač: Relja Nikolić, dipl.inž.šum
Pozicija, Samostalni savjetnik II
tel: 067-255-887
email: relja.nikolic@cgsume.me

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Primljeno: 11.05.2023				
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08	9445/8	2022		

Crna Gora
OPŠTINA NIKŠIĆ
Sekretarijat za komunalne poslove i saobraćaj
Broj: 09- 340 – 290
Nikšić, 20.04.2023.godine

MINISTARSTVO EKOLOGIJE, PROSTORNOG PLANIRANJA I URBANIZMA

IV proleterske br. 19
Podgorica

Aktom br. 09-350-290 od 13.04.2023.godine koji je zaveden u Ministarstvu pod brojem 08-9446/5 – 2022. od 06.04.2023.godine, obratili ste se za davanje mišljenja na Nacrt urbanističko – tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izradu objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa – solarne elektrane sa priključenjem na elektrodistributivnu mrežu u zahvatu KO Tupan, Nikšić.

Kako su katastarske parcele na kojima se planira izgradnja solarne elektrane locirane uz lokalni put L-29 Maočići –Velimlje – Crni Kuk – Donje Crkvice – Gornje Crkvice – granica BiH i uz nekategorisane puteve u opštoj upotrebi, mišljenja smo da dostavljeni nacrt UTU-a treba dopuniti sledećim:

Saobraćajni priključak ostvariti preko putnog zemljišta. Priključak mora biti povoljnih geometriskih karakteristika tj. mora biti obezbijeđena dobra preglednost.

Iz zone za izgradnju solarne elektrane treba izuzeti koridore u širini od 15 m sa obje strane javnih saobraćajnica (lokalnog puta i nekategorisanih puteva u opštoj upotrebi).

Komunikaciju kroz lokaciju elektrane planirati internim kolskim i kolsko-pješačkim saobraćajnicama širine min. 3,5m.

U slučaju povezivanja djelova solarne elektrane podzemno ispod lokalnog ili nekategorisanih puteva, kablove voditi kroz kablovice, na minimalnoj dubini od 1,0 m.

Predvidjeti zamjenu materijala u nasipu i ispitivanje nosivosti nasipa i posteljice prije asfaltiranja.

DOSTAVLJENO:
1 x Naslovu
1 x u spise predmeta
1 x a/a

O B R A D I L I:
Jasmina Bulajić dipl.ing.saobr.
Milan Bošković dipl.ing.saobr.

S E K R E T A R
Vidak Krtolica dipl.ing.saobr.

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma
Primljeno: 19.05.2023
Org. jed. | Jed. klas. znak | Redni broj | Prilog | Vrijednost
08 | -9446/15 | 2023

Crna Gora
Uprava za vode

Adresa: Bulevar Revolucije br.24,
81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 224 593
fax: +382 20 224 594
www.upravazavode.gov.me

Broj: 02-332/23-303/2

15.05.2023.godina

ZA: **Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma**

PREDMET: **Mišljenje na Nacrt urbanističko - tehničkih uslova**

Upravi za vode obratili ste se zahtjevom, broj: 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine, a u vezi zahtjeva „S2P ELECTRIC GMBH" Rumlang, Švajcarska, radi davanja mišljenja na Nacrt urbanističko - tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa - solarne elektrane sa priključenjem na elektrodistributivnu mrežu, a u skladu sa čl. 218c Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG", br. 63/18, 82/20 i 86/22) i čl. 2 Pravilnika o bližim kriterijumima za ocjenu zahtjeva za izdavanje urbanističko - tehničkih uslova za izgradnju objekata za proizvodnju električne enrgije iz obnovljivih izvora sunca i drugih obnovljivih izvora („Sl. list CG", br.114/22). Uz zahtjev dostavljen je Nacrt urbanističko - tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za predmetni objekat, Studija mjerenja sunčevog zračenja i geodetski elaborat originalnih terenskih podataka snimanja parcele.
Lokacija za izgradnju objekta planira se na katastarskim parcelama broj: 125/14/1, 130/1, 135/2, 124/2, 132/2, 133/1, 134/1 i 135/1 KO Tupan, Opština Nikšić.
Uprava za vode, shodno Zakonu o vodama ("Sl.list RCG", br. 27/07, "Sl.list CG", br.73/10, 32/11, 47/11, 48/15, 52/16, 55/16, 02/17, 80/17 i 84/18), vezano za predmetni zahtjev daje sljedeće

MIŠLJENJE

U cilju pouzdane proizvodnje električne energije iz obnovljivih solarnih izvora, kao i stvaranje tehničkih uslova za izgradnju solarne elektrane sa uklapanjem u elektroenergetsku mrežu, Investitor se obavezuje sa apekta voda, da:

- za sve planirane aktivnosti mora predvidjeti adekvatno tehničko rješenje u cilju zaštite spječavanja eventualnog zagađenja površinskih i podzemnih voda;
- tehničkom dokumentacijom obuhvati odgovarajuće radove i mjere kojima će se spriječiti erozija tla, stvaranje jaruga, brazdi i klizanje terena usled izvođenja radova;
- prilikom projektovanja izgrađeni objekti ne smiju negativno uticati na status vodnih tijela, režim tečenja i morfologiju dna i odvijanje prirodnih procesa;
- projektom predvidjeti aktivnosti koje ne ugrožavaju vrijednosti ekosistema i zaštićenih prirodnih dobara;
- da se za djelove duž lokacije sa visokim oscilacijama podzemnih voda predvide mjere zaštite od dejstva podzemnih voda i poplava;

- pri izradi tehničke dokumentacije izvršiti identifikaciju svih vodotoka, pritoka, vodnih i drugih objekata, uticaj planiranih radova i aktivnosti na vode, uticaj voda na buduće objekte i radove i predvidjeti način i eventualno dopunske mjere koje će obezbijediti zaštitu njihove stabilnosti i zaštitu režima voda;
- obezbijediti održavanje, rukovanje, kontrolu i servis opreme za kompletan period građenja;
- projektnom dokumentacijom obuhvatiti paralelna vođenja i ukrštanja sa svim vodotocima na predviđenoj trasi;
- izvršiti identifikaciju svih ukrštanja trase sa konkretnim zonama sanitarne zaštite postojećih izvorišta, te identifikaciju mjera zaštite koje se moraju poštovati u tim zonama, projektnim rješenjima ispoštovati sve definisane mjere zaštite;
- kod potencijalnih izvorišta izbjegavati građevinske poduhvate u slivu izvorišta, te maksimalno izbjegavati bilo kakve intervencije u zonama, koje bi hidrogeološka analiza identifikovala kao užu zonu zaštite budućeg izvorišta;
- prilikom projektovanja i izgradnje pristupnih i veznih saobraćajnica u slučaju da dođe do kontakta sa vodnim tijelima obratiti se nadležnom organu uprave za oblast voda kako bi utvrdili uticaj izgradnje istih na vodni režim i obrnuto;
- predmetne radove sprovesti u skladu sa važećom legislativom i reagovati promptno u slučaju eventualnog akcidenta.

S poštovanjem,

Vesna Bajović

DIREKTORICA

Crna Gora
Ministarstvo kapitalnih investicija

Adresa: Rimski trg 46
81000 Podgorica, Crna Gora
Telefon: +382 20 482 124

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Primljeno: 25-04-2023				
Org. jed.	Jed. klas. znak	Redni broj	Prilog	Vrijednost
08	- 9446	/1	- 2022	

Broj: 01-332/23-3924/2

19.04.2023.godine

Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

n/r Ana Novaković Đurović, ministarka

Predmet: Odgovor na dopis 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine

Poštovani,

Dopisom broj: 08-9446/5-2022 od 06.04.2023. godine zatražili ste od našeg Ministarstva mišljenje na Nacrt urbanističko – tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih resursa – solarne elektrane sa priključenjem na elektrodistributivnu mrežu, a u skladu sa članom 218c Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list Crne Gore", br. 64/17, 44/18, 63/18, 82/20 i 86/22) i članom 2 Pravilnika o bližim kriterijumima za ocjenu zahtjeva za izdavanje urbanističko-tehničkih uslova za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora sunca i drugih obnovljivih izvora ("Službeni list Crne Gore" br. 114/22). Cijeneći navedenu odredbu Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata, sa žaljenjem, moramo istaći da zakonodavac nije prepoznao nadležnost Ministarstva kapitalnih investicija u pogledu davanja mišljenja na Nacrt urbanističko-tehničkih uslova.

Međutim, svakako se moramo osvrnuti na činjenicu kako je poseban značaj i uloga našeg Ministarstva u pogledu predlaganja politika razvoja strateških dokumenata iz oblasti energetike. Prilikom uvođenja ove zakonske norme (član 218c) možda se na pravi način nijesu sagledale posledice koje mogu imati na strateško planiranje, razvoj i praćenje energetskih politika. Naime, napominjemo da je potrebno na poseban način tretirati uticaj odredbe člana 218c Zakona na izradu Nacionalnog energetskog i klimatskog plana Crne Gore (Plan), čija izrada propisana Zakonom o energetici. Imajući u vidu navedeno, skrećemo pažnju da je prilikom izrade Plana, u koju ste svakako uključeni, potrebno da inkorporirate i projekte koji će se realizovati u skladu sa gore navedenim članom Zakona o planiranju prostora i izgradnji objekata.

Iz ugla resora kojim rukovodimo skrećemo pažnju i na značaj sagledavanja pristupa novih kapaciteta na postojeću energetsku mrežu i eventualne potrebe izgradnje nove infrastrukture, odnosno priključenja novih energetskih objekata na elektroenergetsku mrežu, usled izgradnje energetskih objekata u skladu sa gore navedenim članom, kao i uticaj na rad operatora sistema i uticaj na krajnje korisnike, odnosno krajnje kupce.

Na kraju, ističemo da se izgradnja energetskih objekata značajno uprostila po modelu koji je utvrđen članom 218c, ali se istovremeno usložilo praćenje dalje realizacije tih projekata, možda značajnim dijelom iz razloga što Ministarstvo kapitalnih investicija nije bilo upoznato sa kreiranjem ovog zakonskog okvira.

S uvažavanjem,

mr Ervin Ibrahimović
MINISTAR

Obradila:
Mia Vujović, savjetnik I

Pregledala:
Radmila Damjanović, načelnica

Saglasna:
mr Sanja Pavićević, v.d. generalne direktorice

Odobrio:
Admir Šahmanović, državni sekretar

Pisarnica Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma
Primljeno: 30.05.2023.
Org. jed. | Jed. klas. znak | Redni broj | Prilog | Vrijednost
08 | 332/23 | 4075/2

Crna Gora
Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede

Adresa: Rimskitrg 46, 81000 Podgorica, Crna Gora
tel: +382 20 482 1034
www.gov.me/mpsv

Broj: 14-332/23-4075/2

26.5.2023. godine

Za: Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma

Veza: Vaš akt broj 08-332/23-4075/1 od 18.4.2023. godine

Predmet: Mišljenje na nacrt UTU za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz sunca na zahtjev "S2P ELECTRIC GMBH" iz Rumlang, Švajcarska.

Poštovani,

Obratili ste se ovom ministarstvu aktom broj 08-332/23-4075/1 od 18.4.2023. godine za mišljenje na nacrt Urbanističko-tehničkih uslova za izradu tehničke dokumentacije za izgradnju objekata za proizvodnju električne energije iz sunca na zahtjev pravnog lica "S2P ELECTRIC GMBH" iz Rumlang, Švajcarska.

Lokaciju za izgradnju objekta, shodno dostavljenoj dokumentaciji, čine katastarske parcele po kulturi poljoprivredno i šumsko zemljište, u privatnom vlasništvu i to katastarske parcele br 125/14/1, 130/1, 135/2, evidentirane u PL 93, KO Tupan, Opština Nikšić i katastarske parcele br. 124/2, 132/2, 133/1, 134/1, 135/1, evidentirane u PL 94, KO Tupan, Opština Nikšić.

Postupajući po predmetnom zahtjevu, ovo ministartvo je formiralo komisiju koja je obišla teren i utvrdila činjenično stanje. U dostavljenom izvještaju se u bitnom navodi da se radi o pašnjacima, livadama i šumama 6. i 7. klase kao i o neplodnom zemljištu, te da na pomenutim parcelama nije moguće obavljanje intezivne poljoprivredne proizvodnje.

Nadalje, ovo ministarstvo je u postupku razmatranja zahtjeva imalo u vidu mišljenje Uprave za gazdovanje šumama i lovištima, dato Ministarstvu ekologije, prostornog planiranja i urbanizma shodno nadležnostima i ovlašćenjima tog organa u pogledu gazdovanja šumama i šumskim zemljištem. Uprava za gazdovanje šumama i lovištima je utvrdila da se radi o šumama u privatnom vlasništvu i da shodno članu 6 Zakona o šumama tim šumama upravljaju njihovi vlasnici.

Kako se radi o izdavanju urbanističko tehničkih uslova za izgradnju elektroenergetskih objekata na bazi energije sunca, što je u javnom interesu, ovo ministarstvo je mišljenja da zahtjev može ići u dalju proceduru, uz uslov primjene člana 38 Zakona o šumama (u pogledu promjene namjene šuma i šumskog zemljišta), kao i uslov obaveznog dostavljanja podataka o potrebnim pristupnim putevima do lokacije i načinu priključenja solarne elektrane na postojeću elektroenergetsku mrežu ovom ministarstvu prije izdavanja građevinske dozvole, radi konačnog opredjeljivanja po zahtjevu.

Obradile:
Nataša Božović, samostalna savjetnica I
Bojana Malidžan, samostalna savjetnica III

Odobrio:
Mr Ranko Kankaraš, načelnik

S poštovanjem,

Ministar

Vladimir Joković